



ClimaMeter

Mettre les phénomènes météorologiques extrêmes en perspective climatique

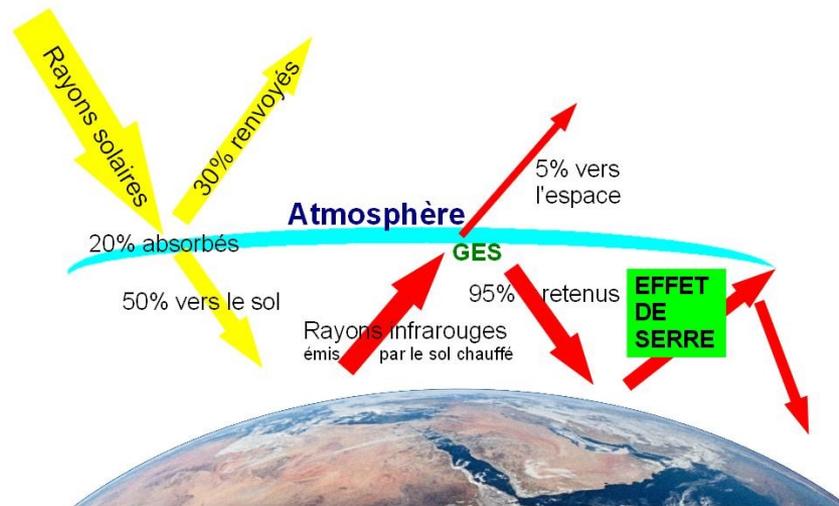
Davide Faranda

- Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Gif-sur-Yvette, FR
- Laboratoire de Météorologie Dynamique, Paris, FR
- London Mathematical Laboratory, Londres, UK

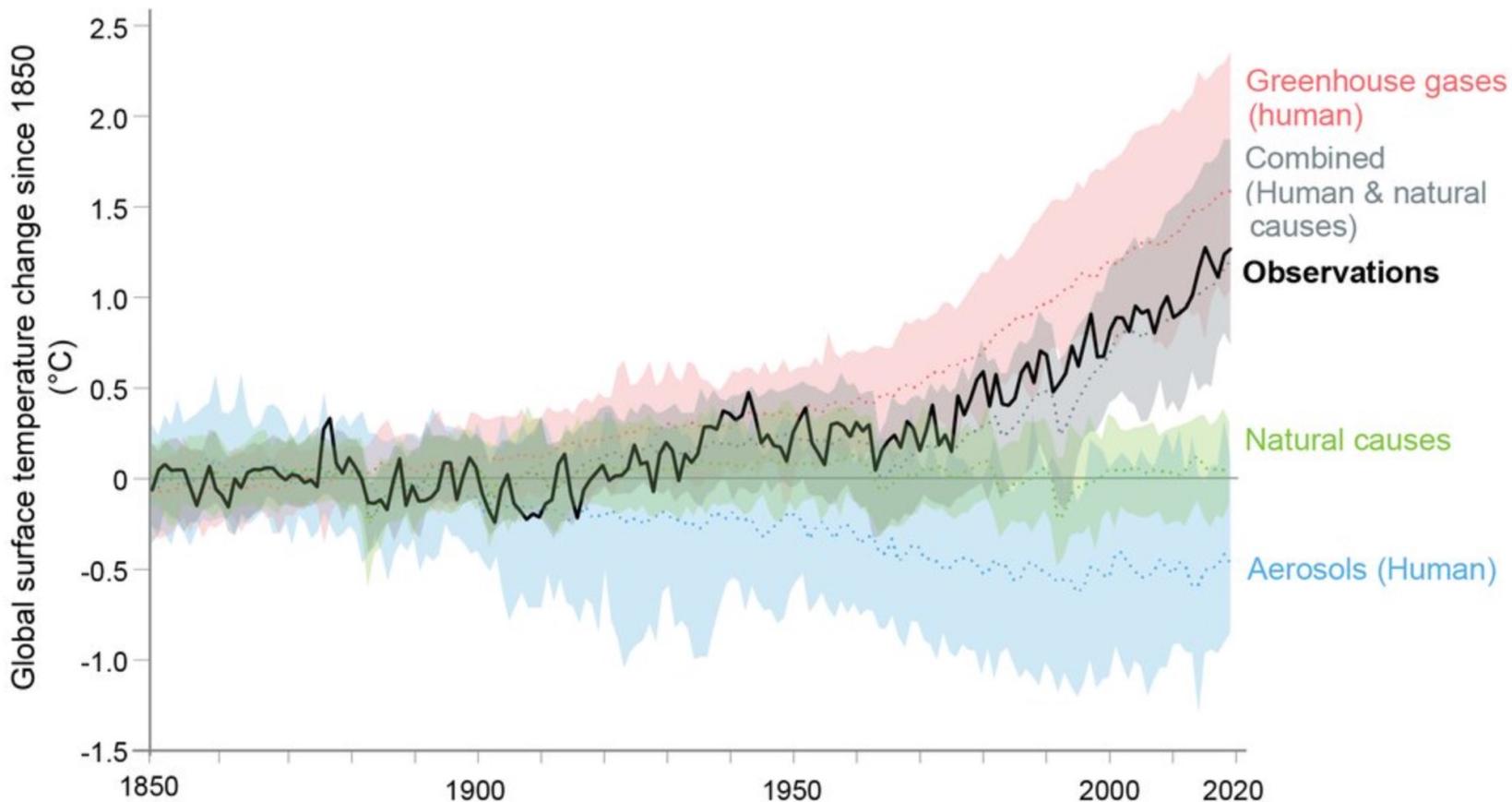


L'EFFET DE SERRE

- L'effet de serre est un phénomène de régulation de la température d'une planète munie d'une atmosphère 🌍.
- Il implique l'accumulation à l'intérieur de cette atmosphère d'une partie de l'énergie thermique provenant de l'étoile autour de laquelle orbite le corps céleste, en raison de la présence dans l'atmosphère de certains gaz, appelés "gaz à effet de serre ».



LES ACTIVITÉS HUMAINES ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



LES ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES EXTRÊMES - VAGUES DE CHALEUR

a) Synthesis of assessment of observed change in **hot extremes** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions

Type of observed change in hot extremes



Increase (41)



Decrease (0)



Low agreement in the type of change (2)



Limited data and/or literature (2)

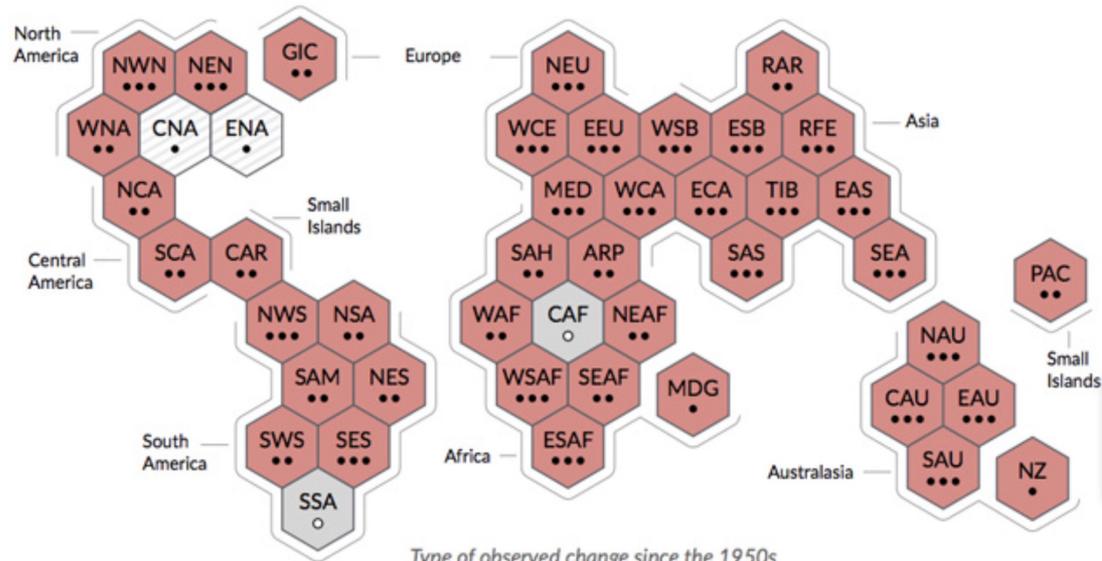
Confidence in human contribution to the observed change

●●● High

●● Medium

● Low due to limited agreement

○ Low due to limited evidence



LES ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES EXTRÊMES - SÉCHERESSE »

c) Synthesis of assessment of observed change in agricultural and ecological drought and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions

Type of observed change in agricultural and ecological drought

● Increase (12)

● Decrease (1)

▨ Low agreement in the type of change (28)

○ Limited data and/or literature (4)

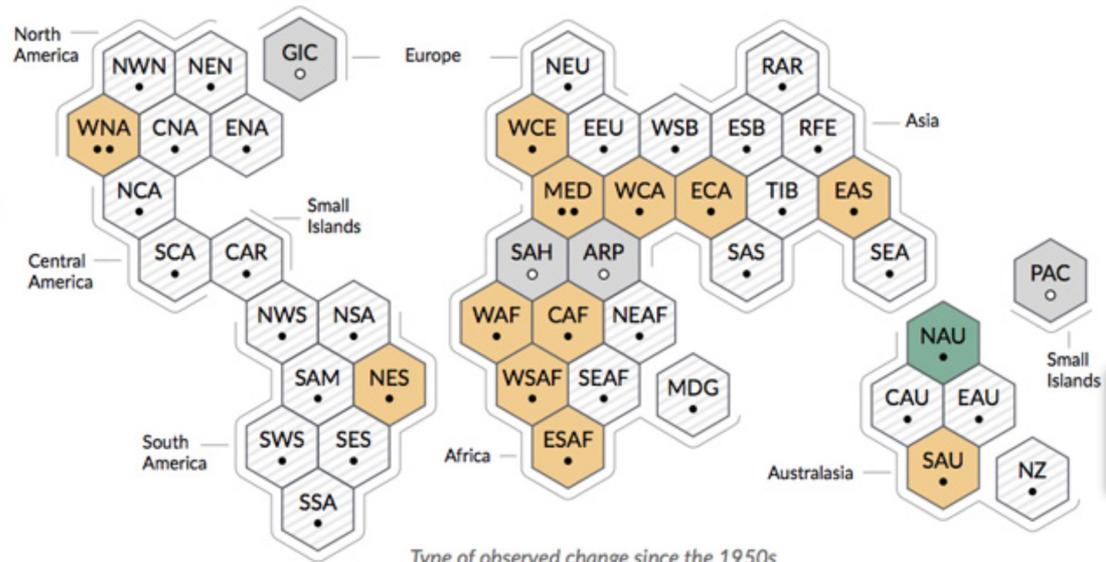
Confidence in human contribution to the observed change

●●● High

●● Medium

● Low due to limited agreement

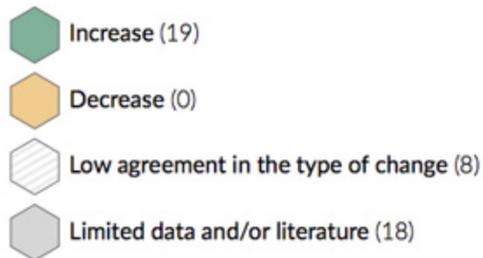
○ Low due to limited evidence



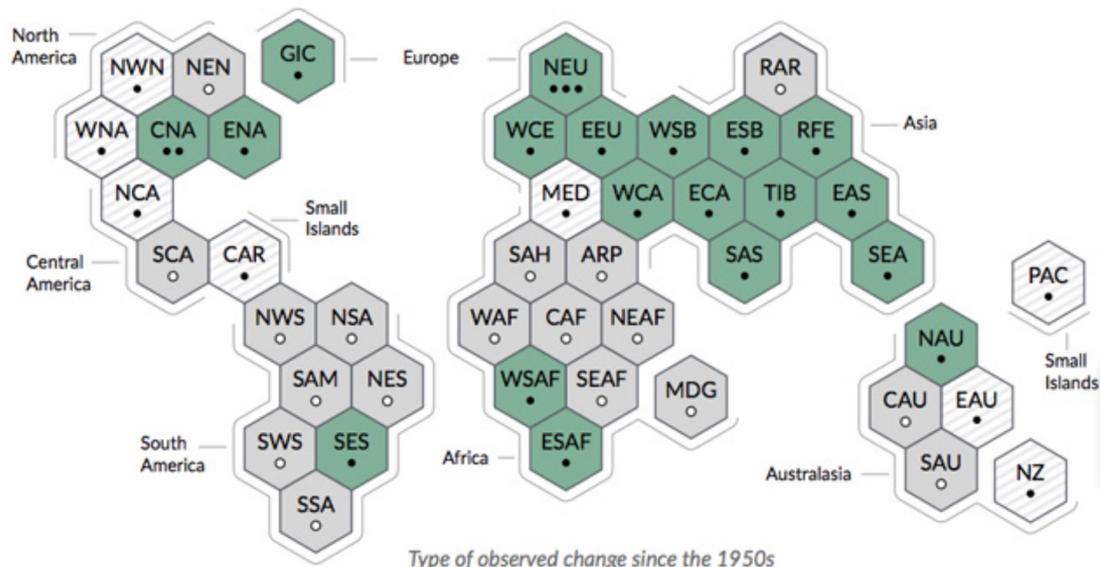
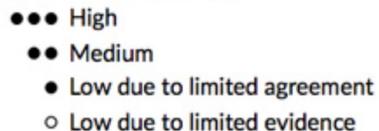
LES ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES EXTRÊMES - LA PLUIE »

b) Synthesis of assessment of observed change in heavy precipitation and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions

Type of observed change in heavy precipitation



Confidence in human contribution to the observed change



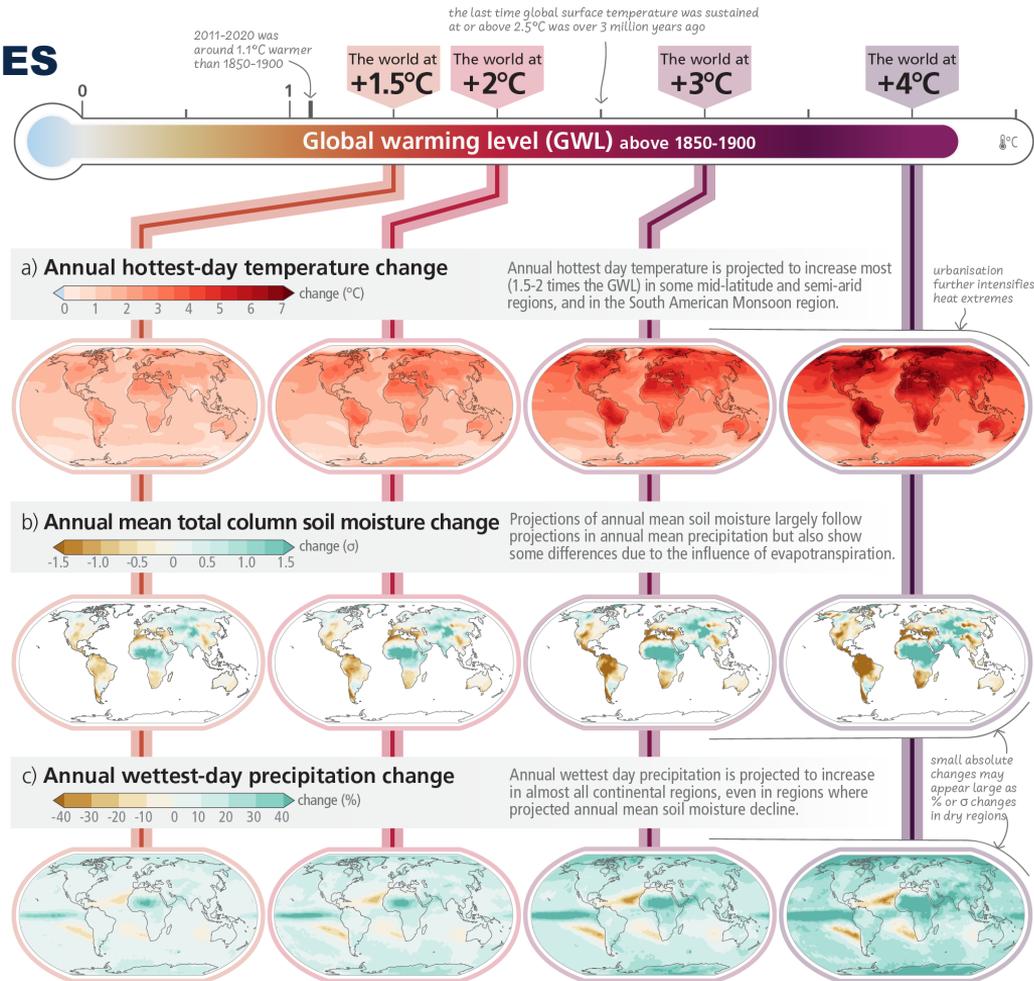
PROJECTIONS CLIMATIQUES

Chaque augmentation du réchauffement global rend les extrêmes climatiques plus impactants.

- Plus la planète se réchauffe, plus les changements extrêmes seront prononcés.

- Les extrêmes climatiques et météorologiques moyens s'éloigneront de plus en plus de ce que nous considérons actuellement comme 'normal'.

- Cela entraînera des perturbations et des dommages répandus aux populations, aux moyens de subsistance et à l'environnement.



ATTRIBUTION DES ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

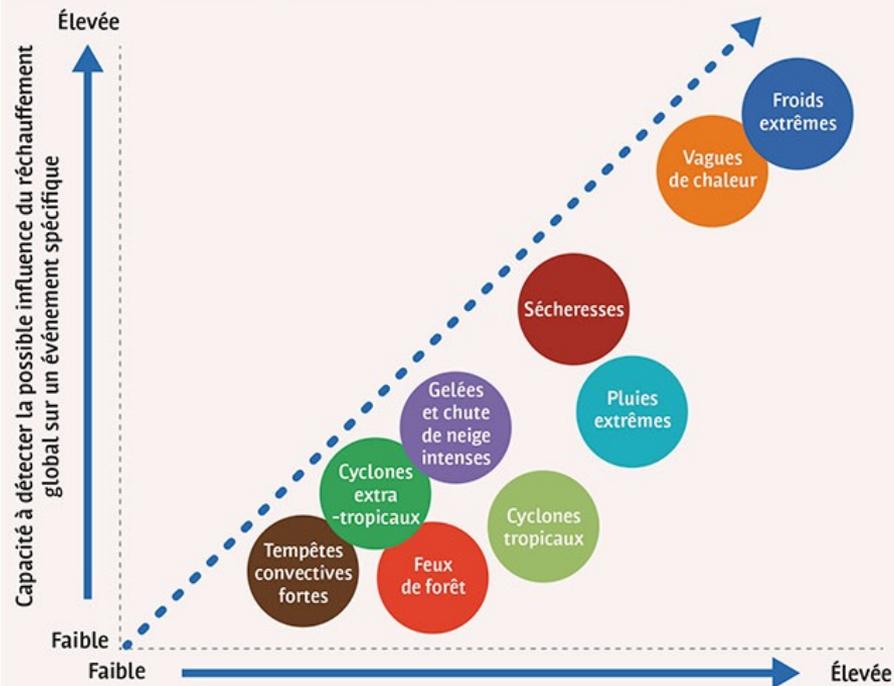
Attribution : Le processus de détermination des causes des changements climatiques et des événements extrêmes observés en termes de variabilité climatique naturelle ou d'émissions de gaz à effet de serre.



"I wonder what would happen if I halved the global warming...?"

ATTRIBUTION DES ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

RÉCHAUFFEMENT DÛ À L'HOMME OU PAS : une certitude plus forte pour les températures extrêmes



Évaluations de la capacité d'attribuer des événements climatiques extrêmes au changement climatique d'origine anthropique. Source NOAA

Figure 2

Confiances relatives dans l'attribution de différents événements extrêmes à l'homme ou à la variabilité naturelle du climat. D'après NOAA Climate et NAS 2016.

QUI ATTRIBUE LES ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



world weather attribution

Home About ▾ Analyses ▾ News Peer reviewed

Strong influence of climate change in uncharacteristic early spring heat in South America

Large parts of South America suffered from extremely high temperatures for an extended period of time, reaching above 40°C in central and Northern



IPSL ClimaMeter Home Event Dashboard Event Database Autres ▾

ClimaMeter

Understanding Extreme Weather in a Changing Climate

ClimaMeter is an experimental rapid framework for understanding extreme weather events in a changing climate based on looking at similar past weather situations. Find out more [here](#) and [follow us on X](#).

Heavy rain in Hurricane Otis mostly strengthened by human-driven climate change

CLIMAMETER

🌐 **ClimaMeter est une plateforme rapide** 🏠
pour mettre en perspective les extrêmes
météorologiques dans le contexte climatique,
développée par IPSL-CNRS 🇫🇷.

🕒 **En 6 mois d'activité : plus de 30 événements
ont été analysés**, et pour la grande majorité, nous
pouvons détecter un signal de changement
climatique anthropogénique



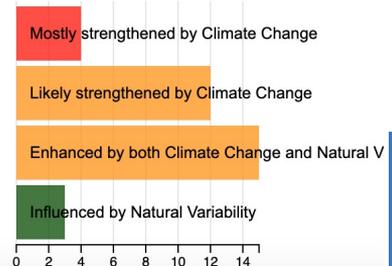
ClimaMeter est un consortium de scientifiques
provenant de plusieurs institutions : Columbia 🇺🇸
CSAG 🇳🇦 ETH 🇨🇭 HCMR 🇬🇷 ICTP 🇯🇪 INGV 🇮🇹 LML 🇬🇧
NEA 🇹🇷 NOAA 🇺🇸 NUS 🇹🇷 MeteoGr 🇬🇷 UBC 🇨🇦
Uppsala University 🇸🇪 VU 🇭🇺



Event Type



Sources of Detected Changes



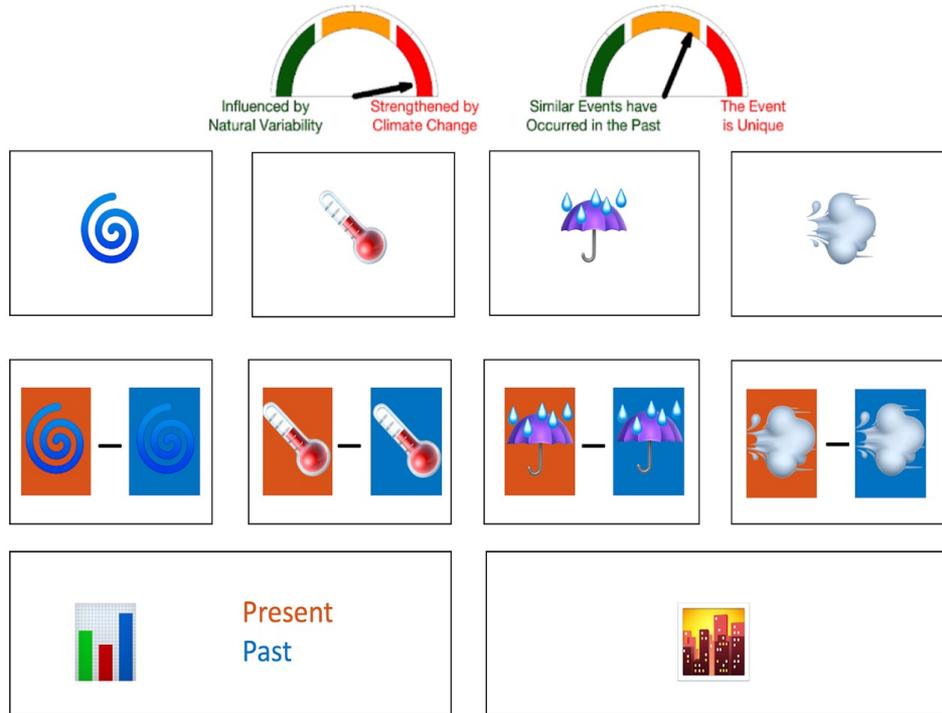
CLIMAMETER - METHODOLOGIE

Nous recherchons des **conditions météorologiques passées similaires à celles de l'événement extrême.**

En comparant ces conditions jusqu'en 1979 avec celles des dernières années, **nous pouvons évaluer l'évolution des températures, des vents ou des précipitations extrêmes.**

Notre approche se base sur des données historiques, excluant les simulations de modèles numériques.

ClimaMeter

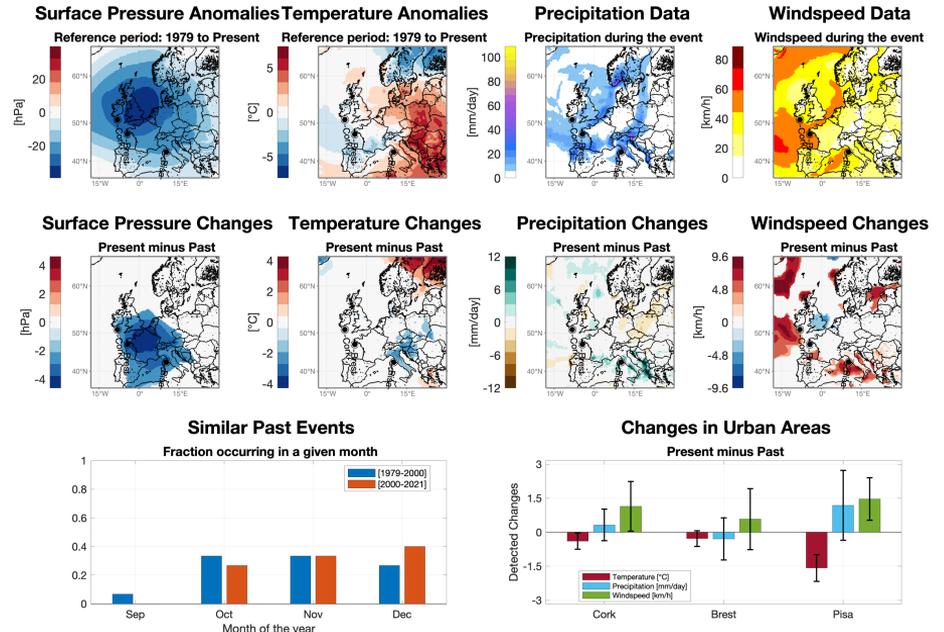
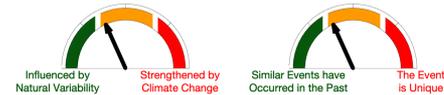


CLIMAMETER – EXAMPLE TEMPETE CIARAN

11-Jan-2024CNRS-IPSL

ClimaMeter for Storm Ciaran
02-Nov-2023 to 03-Nov-2023

- Les vents forts de la tempête Ciarán sont influencés par le changement climatique d'origine humaine et la variabilité naturelle.
- Les tempêtes similaires sont actuellement 2 à 4 hPa plus intenses, avec des vents de 4 à 10 km/h supérieurs en Irlande, en Écosse et en Méditerranée, et 3 à 6 km/h moins intenses dans le sud de l'Angleterre par rapport au passé.
- Ciarán a été un événement inhabituel



CLIMAMETER – EXAMPLE CYCLONE BELAL

16-Jan-2024CNRS-IPSL

ClimaMeter for Cyclone Belal
15-Jan-2024

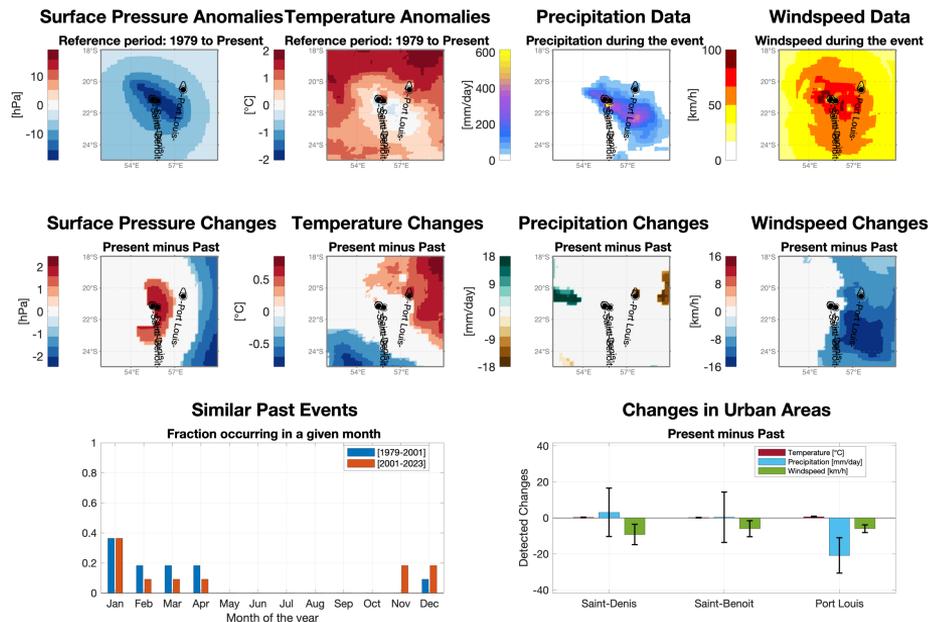
- La faible confiance empêche d'attribuer les changements d'intensité du cyclone Belal au changement climatique d'origine humaine.
- Les systèmes de basse pression touchant La Réunion, similaires au cyclone Belal, ont tendance à produire des précipitations similaires et des vents légèrement moins forts aujourd'hui qu'ils ne l'ont fait par le passé.
- Le cyclone Belal a été un événement inhabituel (seulement 3 atterrissages directs depuis 1980), le dernier étant le 19 janvier 1993.



LSCE-IPSL
www.ipsl.fr



www.climameter.org
© davide.faranda@cea.fr



CLIMAMETER – PERSPECTIVES



1. **Suivre des événements du monde entier** : études de cas et collaborations
2. **Inclure les projections des modèles climatiques** pour renforcer les conclusions dans le contexte des changements climatiques futurs.
3. **Adapter la méthode pour évaluer les impacts sur la santé, l'énergie, l'économie, les écosystèmes**, etc. (danger + vulnérabilité + exposition)

-Faranda, D et al (2022). A climate-change attribution retrospective of some impactful weather extremes of 2021. *Weather and Climate Dynamics*, 3(4), 1311-1340.

-Faranda, D et al (2023). *ClimaMeter: Contextualising Extreme Weather in a Changing Climate*, *EGUsphere* [preprint], <https://doi.org/10.5194/egusphere-2023-2643>

www.climameter.org



X @climameter

✉ climameter@lsce.ipsl.fr



EDIPI has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Marie Skłodowska-Curie grant No. 95639

Xaida has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101003469.