

Les méthodes d'attribution

Aurélien Ribes

Paris, 7 Octobre 2019



Qu'est-ce que l'attribution ?

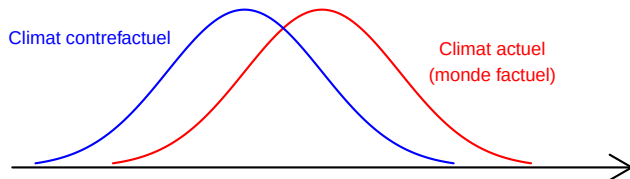
Question clé : Y a-t-il un lien entre un événement extrême particulier et le changement climatique ?

Exemples : la canicule de l'été 2003 en Europe, le cyclone Irma en 2017, etc.

- ▶ En général, pas de causalité directe,
- ▶ La perturbation anthropique du climat peut modifier les caractéristiques de l'événement, e.g. probabilité, intensité.

En pratique : Décrire si / comment le changement climatique a modifié les caractéristiques de l'événement.

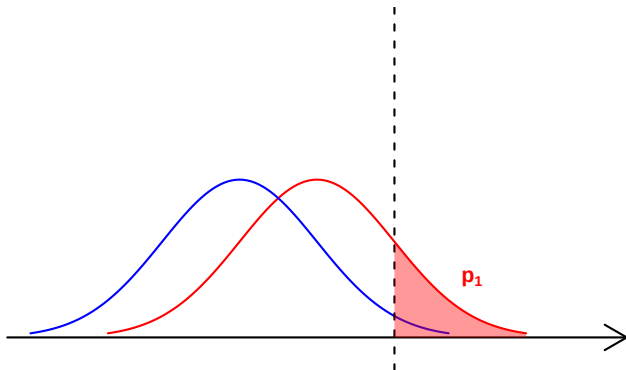
Qu'est-ce que l'attribution ?



Indicateurs clé :

- ▶ Changement de fréquence : $PR = \frac{p_1}{p_0}$.
- ▶ Changement d'intensité : $\Delta I = I_1 - I_0$.

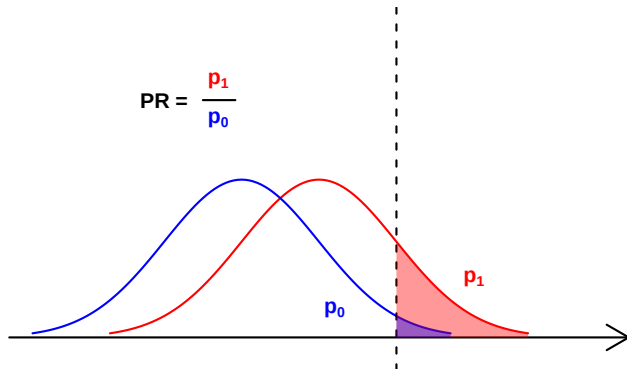
Qu'est-ce que l'attribution ?



Indicateurs clé :

- ▶ Changement de fréquence : $PR = \frac{p_1}{p_0}$.
- ▶ Changement d'intensité : $\Delta I = I_1 - I_0$.

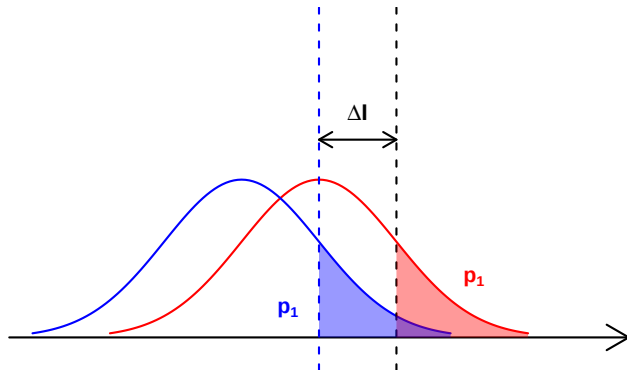
Qu'est-ce que l'attribution ?



Indicateurs clé :

- ▶ Changement de fréquence : $PR = \frac{p_1}{p_0}$.
- ▶ Changement d'intensité : $\Delta I = I_1 - I_0$.

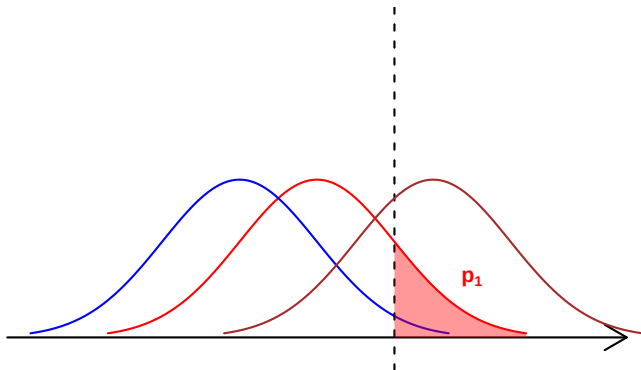
Qu'est-ce que l'attribution ?



Indicateurs clé :

- Changement de fréquence : $PR = \frac{p_1^1}{p_0^1}$.
- Changement d'intensité : $\Delta I = I_1 - I_0$.

Qu'est-ce que l'attribution ?

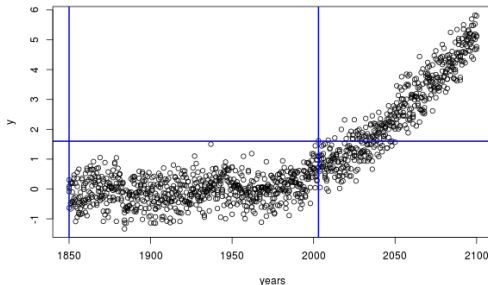


Indicateurs clé :

- ▶ Changement de fréquence : $PR = \frac{p_1}{p_0}$.
- ▶ Changement d'intensité : $\Delta I = I_1 - I_0$.

Calcul à partir de modèles

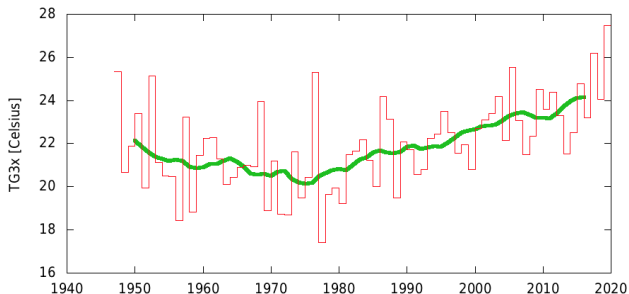
- ▶ Grands ensembles de simulations dédiées,
- ▶ Utilisation de simulations transitoires (type CMIP),
... Et différentes hypothèses statistiques.



Limites : Les modèles sont imparfaits,
ils ne simulent pas forcément les *bonnes* distributions.

Calcul à partir d'observations

Le changement climatique est en cours ; les observations nous renseignent déjà sur ses caractéristiques...



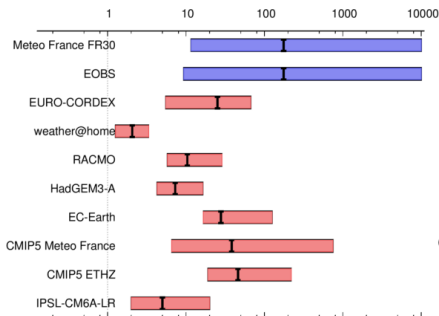
Série observée de maximum de température moyenne sur 3j en Juin en France.

Limites :

- ▶ Une seule *réalisation* disponible,
- ▶ Erreurs d'observation,

Combiner modèles et observations ensemble ?

- Plusieurs travaux récents visent à combiner ensemble les deux sources d'informations (modèles et observations)
[Ribes et al., 2019 ; van Oldenborgh et al., 2020].

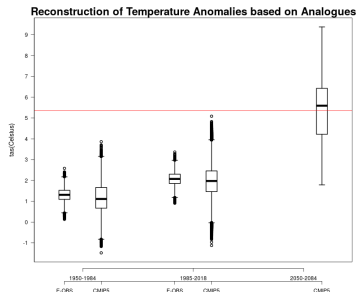


Collection de résultats (PR) pour l'épisode de Juin 2019 en France
(bleu: observations ; rouge : modèles) [WWA, 2019].

Événement et circulation atmosphérique

- Quel est l'impact du changement climatique à *circulation atmosphérique donnée* ?

Illustration : vague de chaleur 2018 en Scandinavie (Yiou et al., 2019).

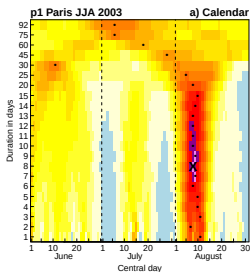


- L'influence anthropique rend-elle plus probable les circulations atmosphériques *favorables* à certains événements extrêmes ?
→ cf. Jézéquel et al. (2018), présentation C. Iles.

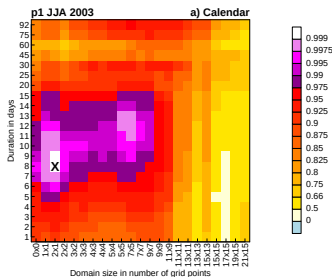
Comment définir un événement singulier ?

- ▶ Qu'est-ce que la *canicule 2003* ?
Événement de 10j ? 3 mois d'été ? France ? Europe ?
- ▶ Certaines travaux s'intéressent à un impact particulier.
Définition basée sur l'impact lui-même...
- ▶ **Définition objective** de l'événement en recherchant en quoi (quelle échelle / domaine) cet événement est-il particulièrement extrême (Cattiaux & Ribes, 2018).

Time window



Space and time



Conclusions

- ▶ L'attribution d'événements décrit si / comment le changement climatique a modifié les caractéristiques (fréquence, intensité) d'un événement.
- ▶ Modèles et observations sont utilisés.
- ▶ Cette description peut être non conditionnelle, ou conditionnelle, e.g., à la circulation atmosphérique.
- ▶ La définition de l'événement lui-même n'est pas toujours évidente.