



Les changements climatiques en Belgique



Verviers 29 Novembre 2021

Introduction



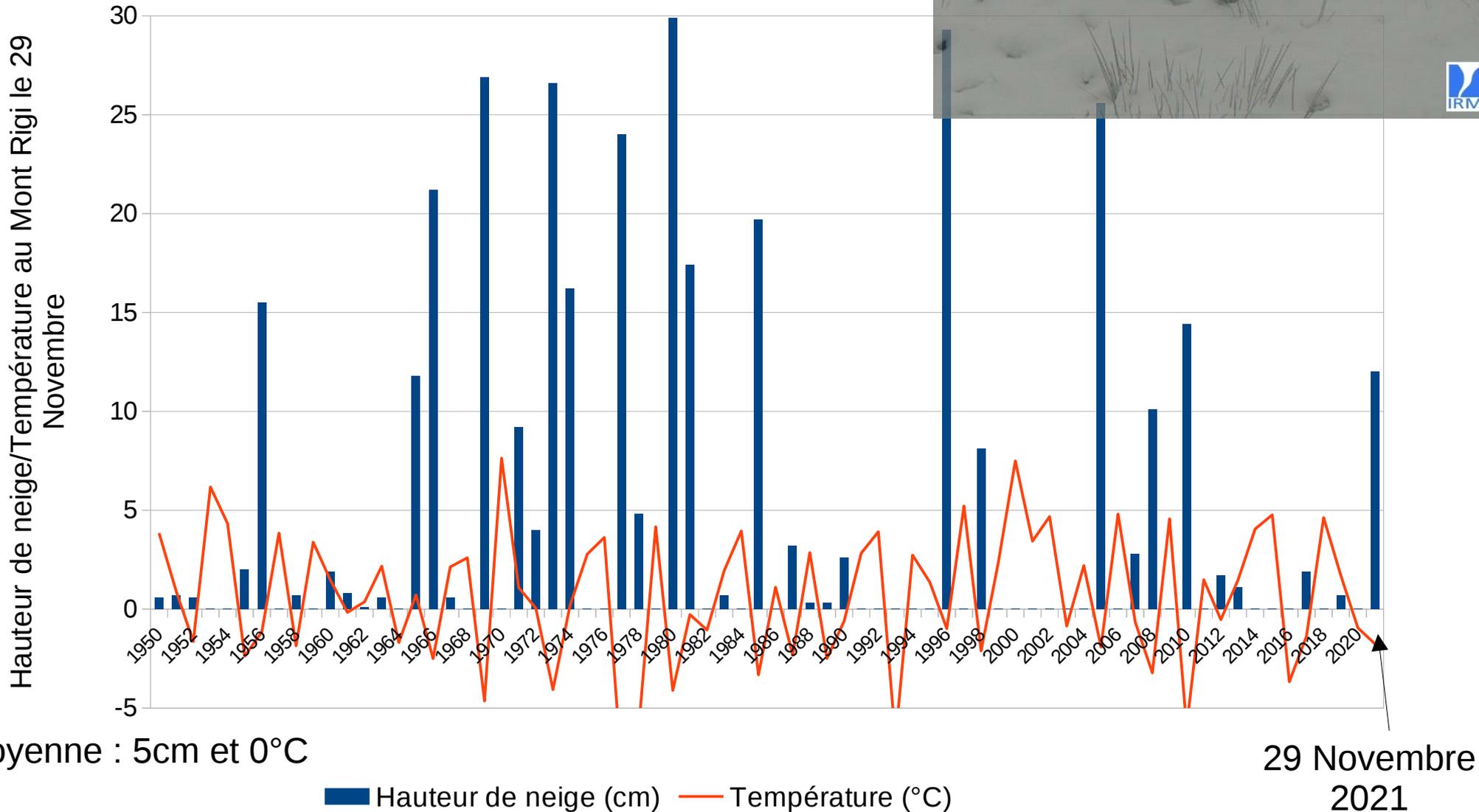
On n'a pas de Plan B !

“ L’humanité se livre sans frein à une expérience qui touche l’ensemble du Globe et dont les conséquences définitives ne seraient dépassées que par celles d’une guerre nucléaire mondiale (conférence Toronto, 1988)”

Introduction

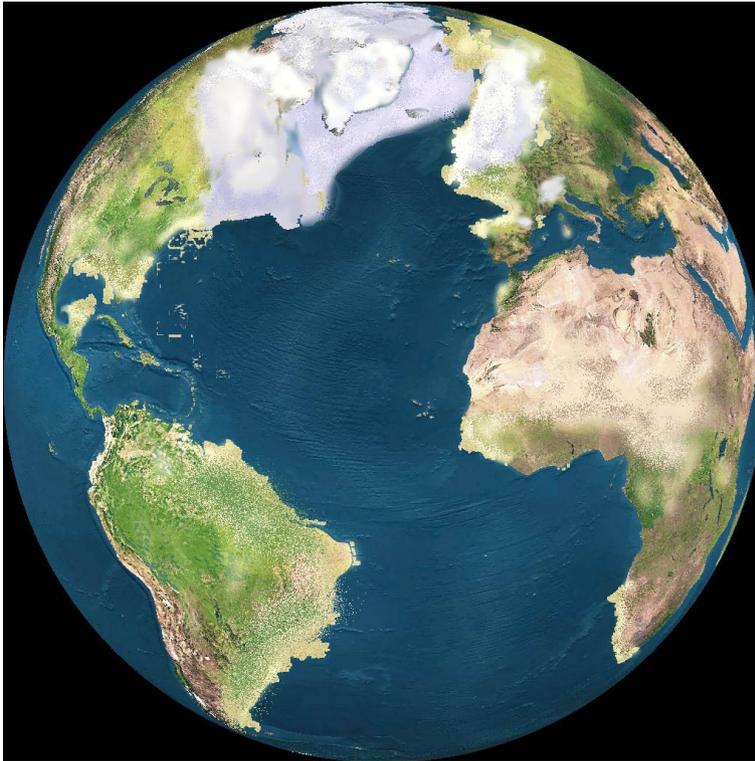
Mont-Rigi
29 Nov 2021 08:20:00

Météorologie vs Climatologie (un 29 Novembre au Mont Rigi)



1. Climat du passé

Pourquoi le climat a-t-il varié ?
Car la position Terre-Soleil varie...



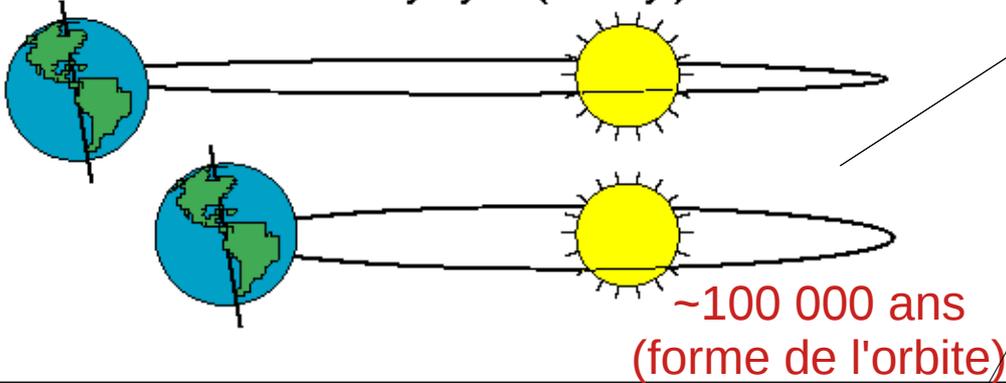
Il y a ~20000 ans
(T° moy = 10°)



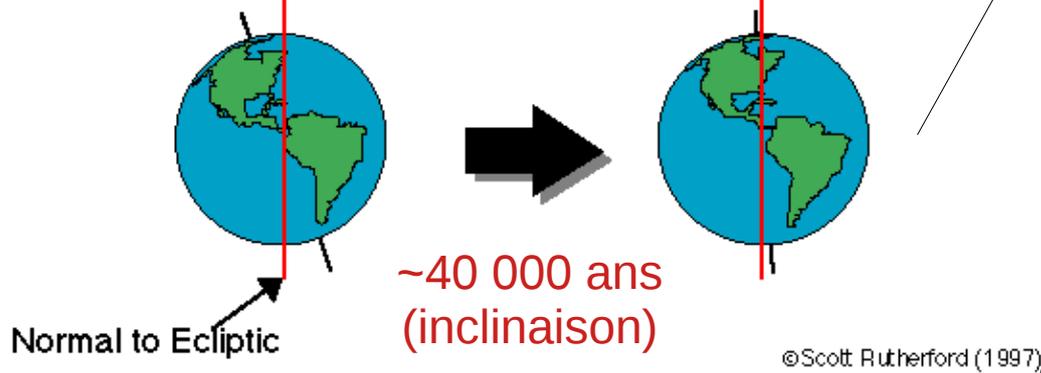
Aujourd'hui
(T° moy = 15°)

1. Climat du passé

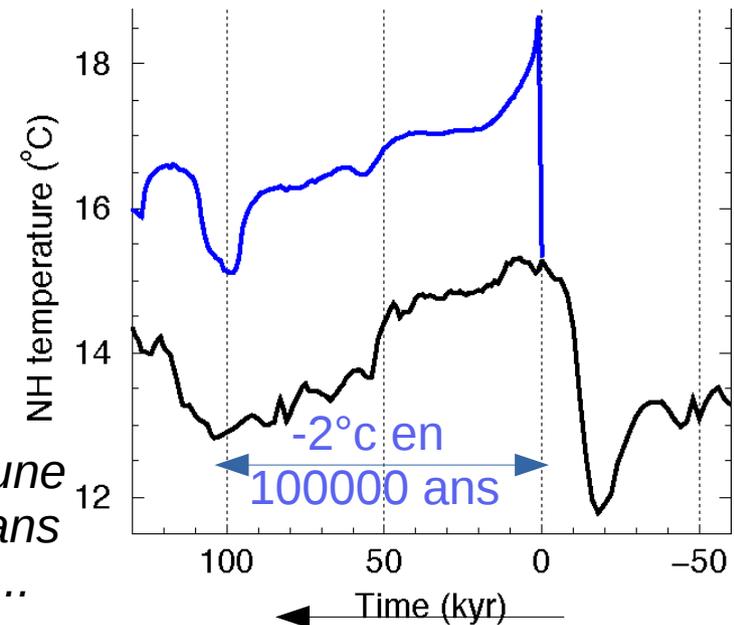
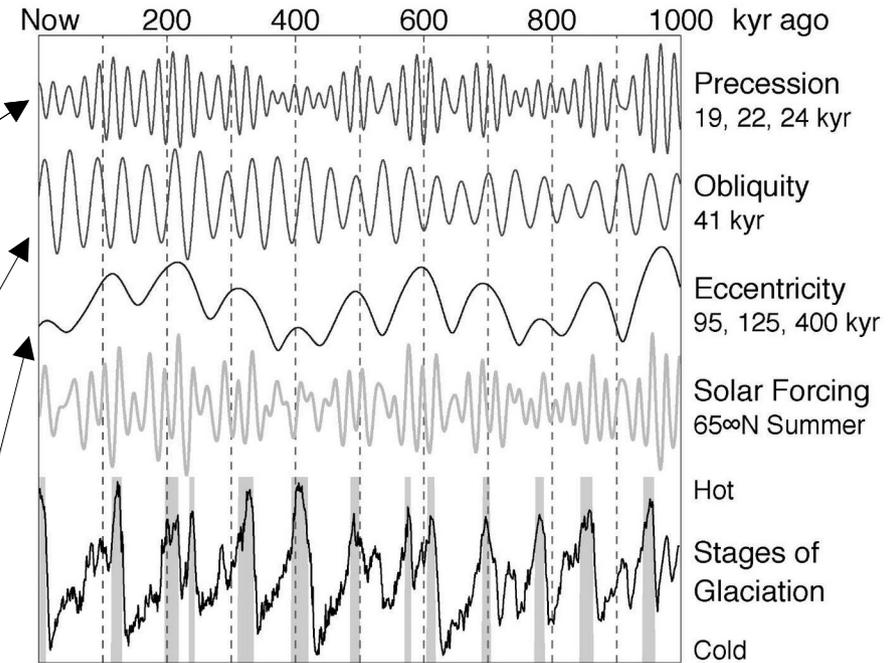
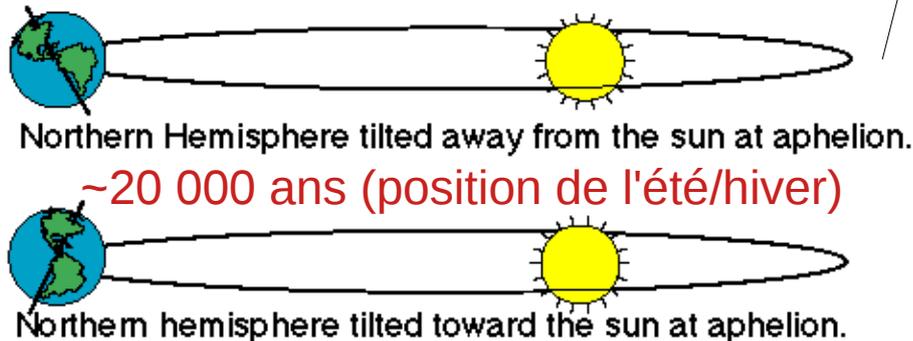
Eccentricity Cycle (100 k.y.)



Obliquity Cycle (41 k.y.)



Precession of the Equinoxes (19 and 23 k.y.)

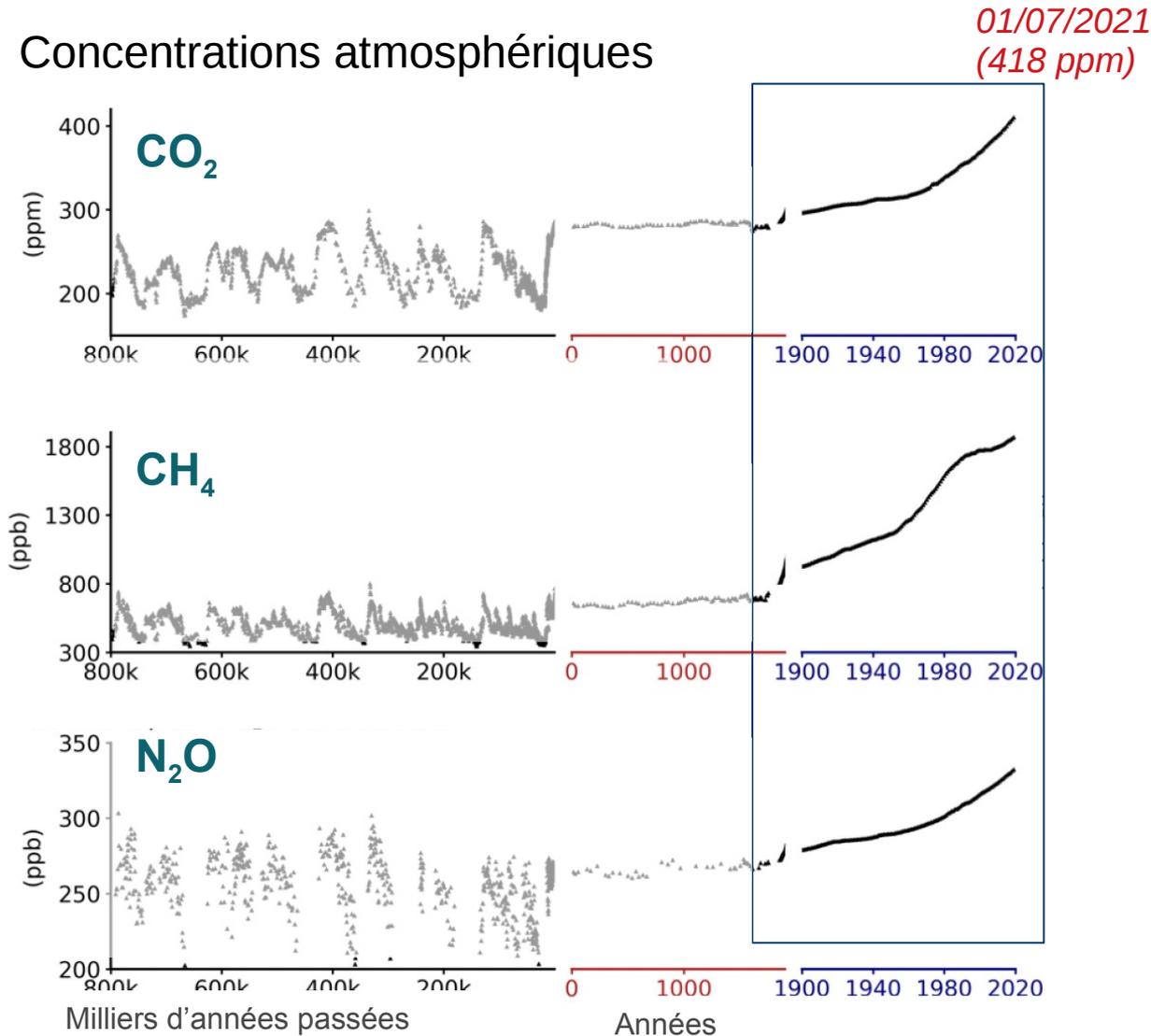


On va vers une glaciation dans 100000 ans...

1. Climat du passé

2100 : 450 ppm (COP21)

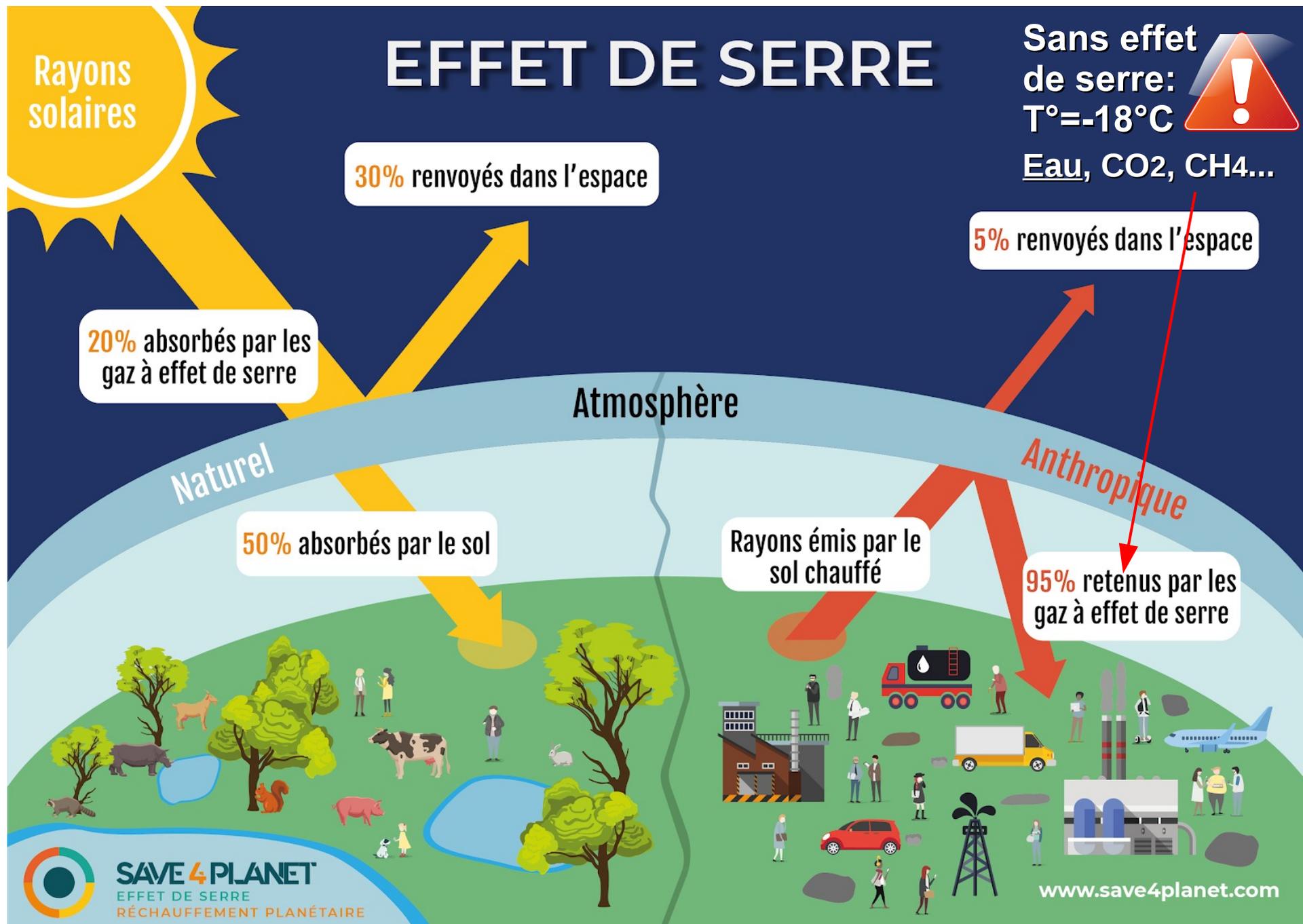
Concentrations atmosphériques



Une fois émis,
le CO₂ reste ~ 100 ans
dans l'atmosphère !
le CH₄ ~ 10 ans

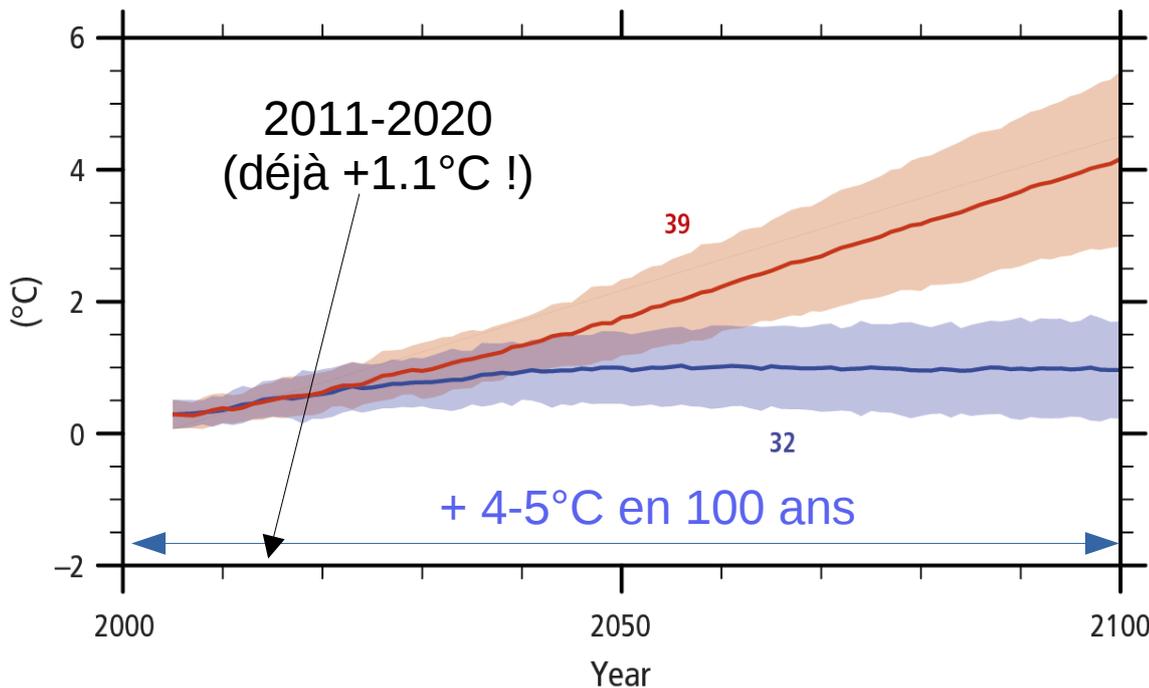
AR6 (GIEC, 2021) :
**L'influence humaine sur
le climat est sans équivoque !**

2. Effet de serre



2. Effet de serre: passé vs futur

Anomalie température globale (°C)



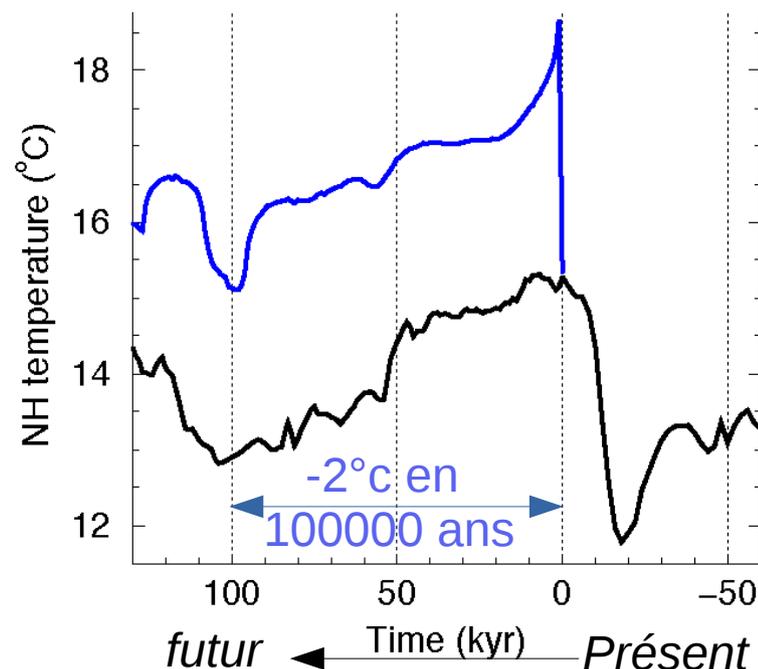
Si on ne fait rien :

AR5 (2013) + 4°C/100ans
AR6 (2021) + 5°C/100ans

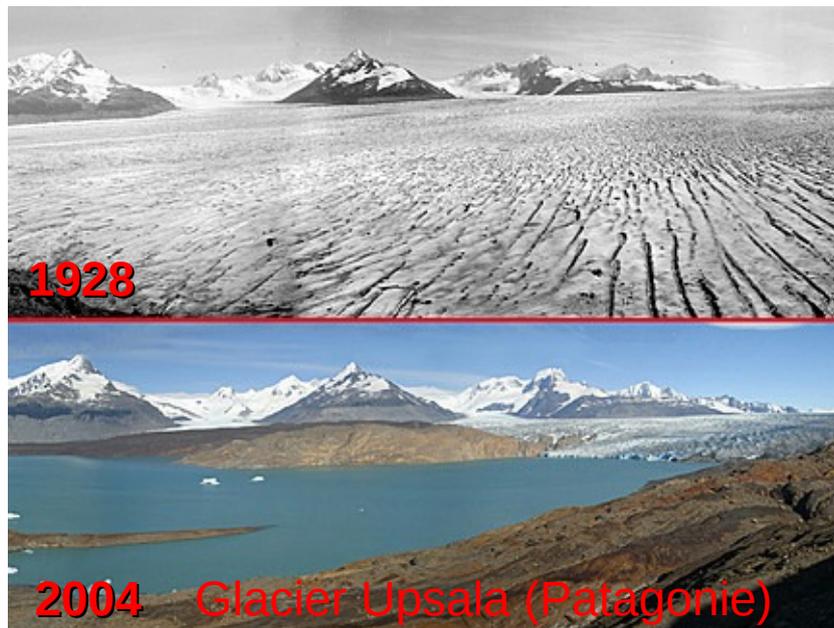
Objectifs COP21 (Conf. Paris) : +2°C



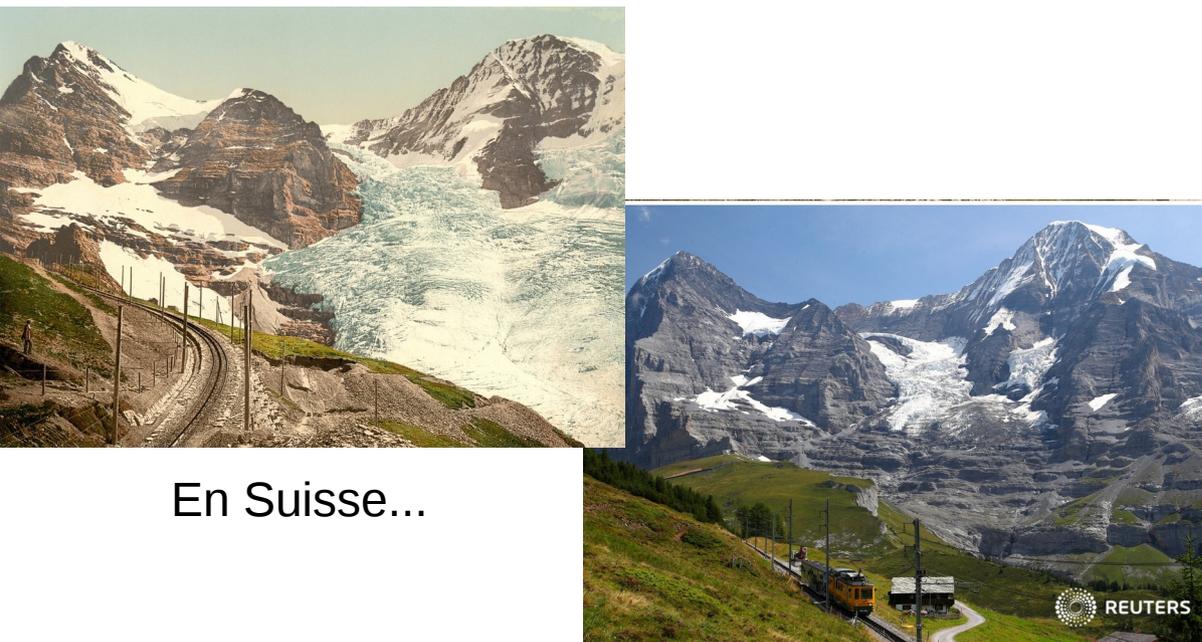
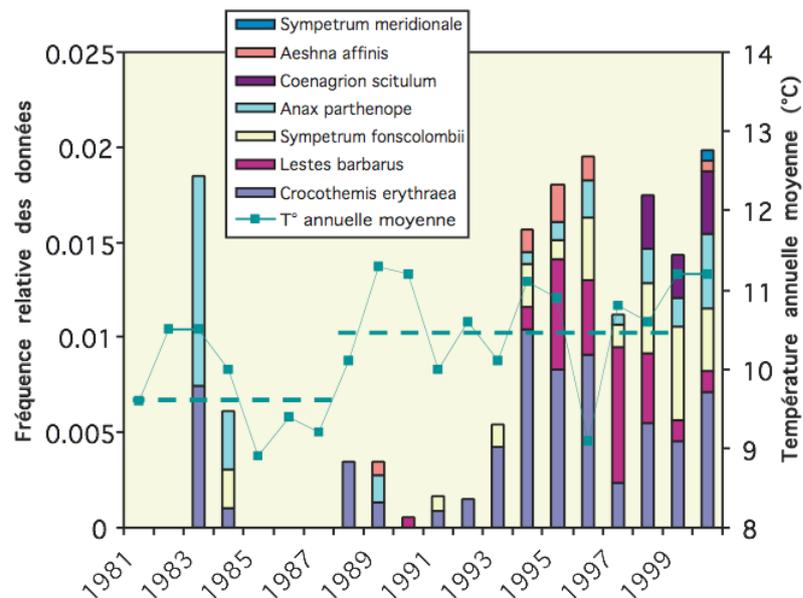
Mer de Glace sur 100 ans...



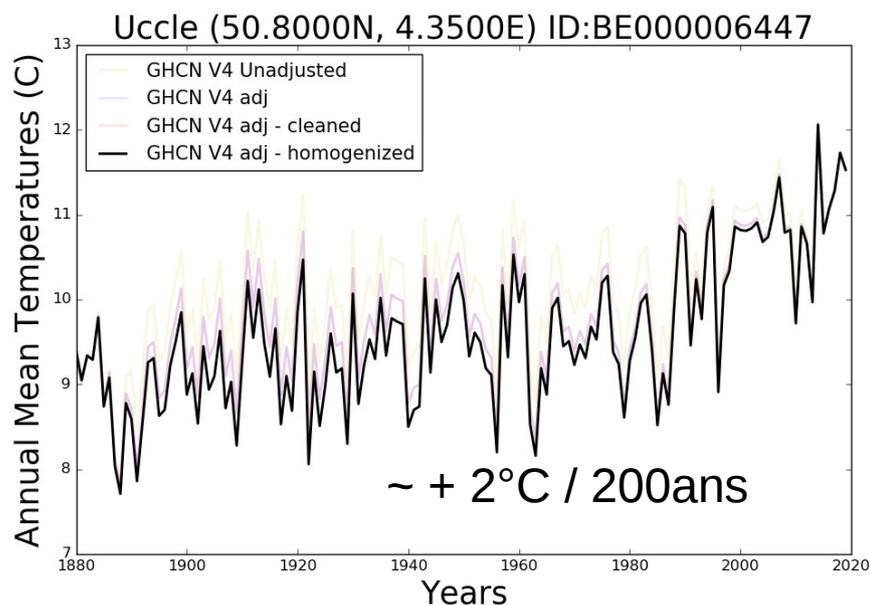
3. Climat présent



Apparition en Belgique de nouvelles libellules

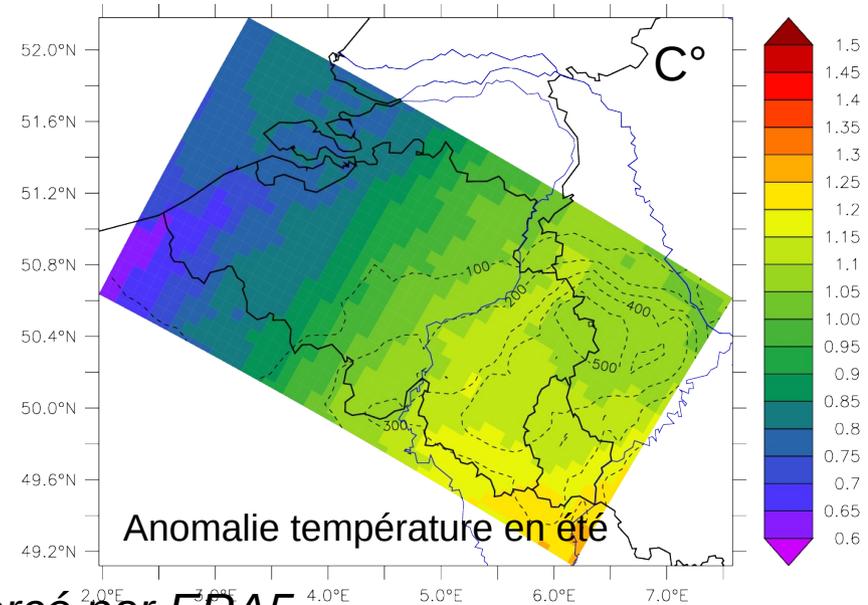
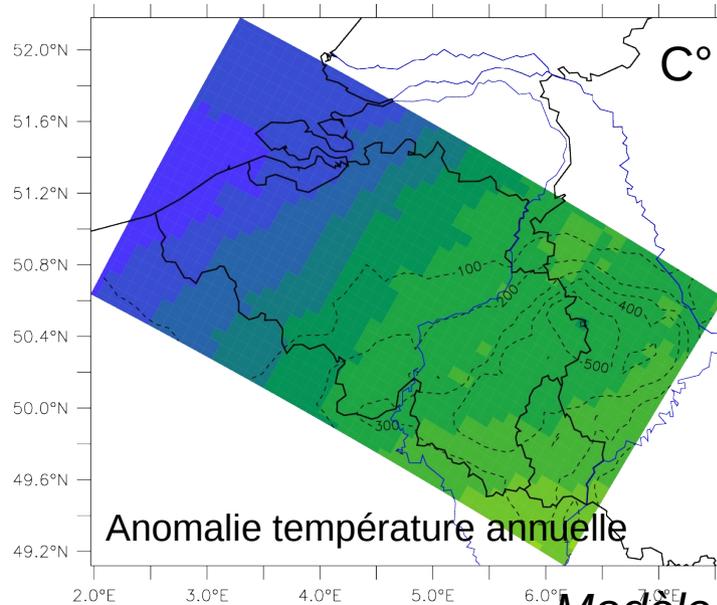


En Suisse...

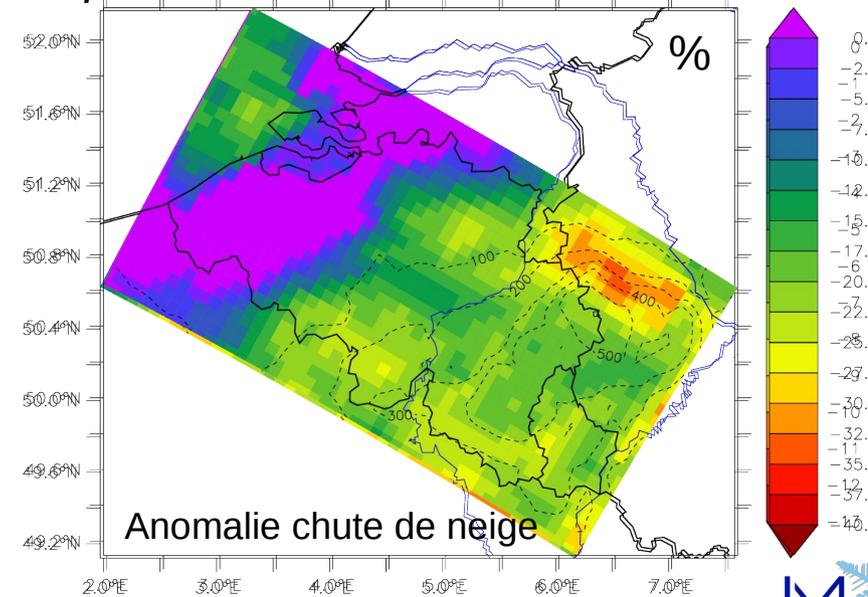
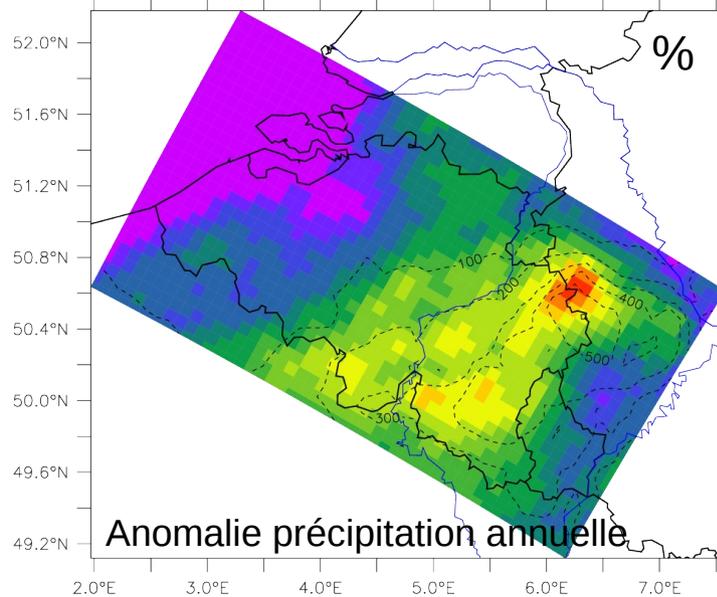


3. Climat présent

2011-2020 vs 1981-2010



Modèle MAR forcé par ERA5



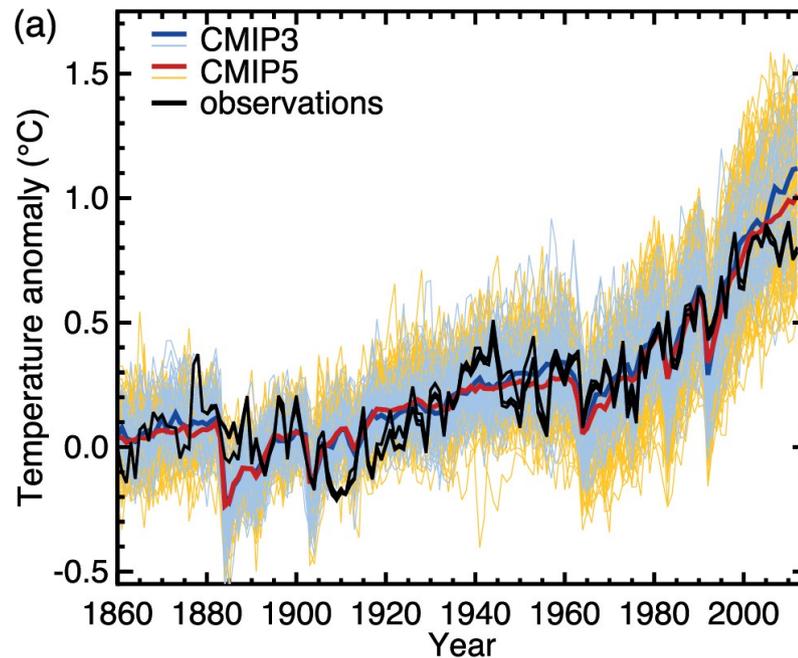
- Températures + 1°C, surtout en été et les Tmax ++

- Moins de chute de neige (-20%)

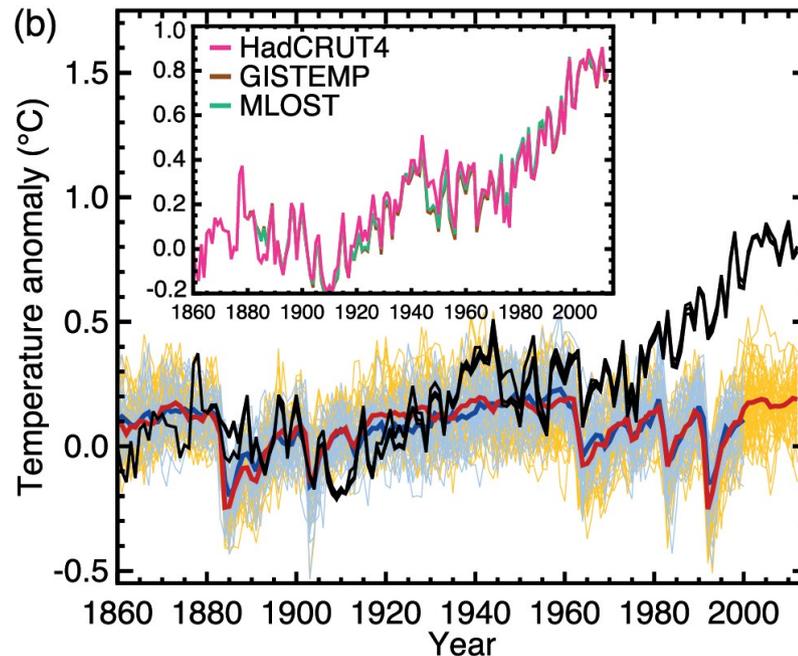


4. Modélisation du climat

Reconstruction par les modèles du climat (AR4 et AR5)



En ne prenant pas en compte les gaz à effet de serre dans les modèles



GIEC : le réchauffement climatique est dû aux activités humaines :

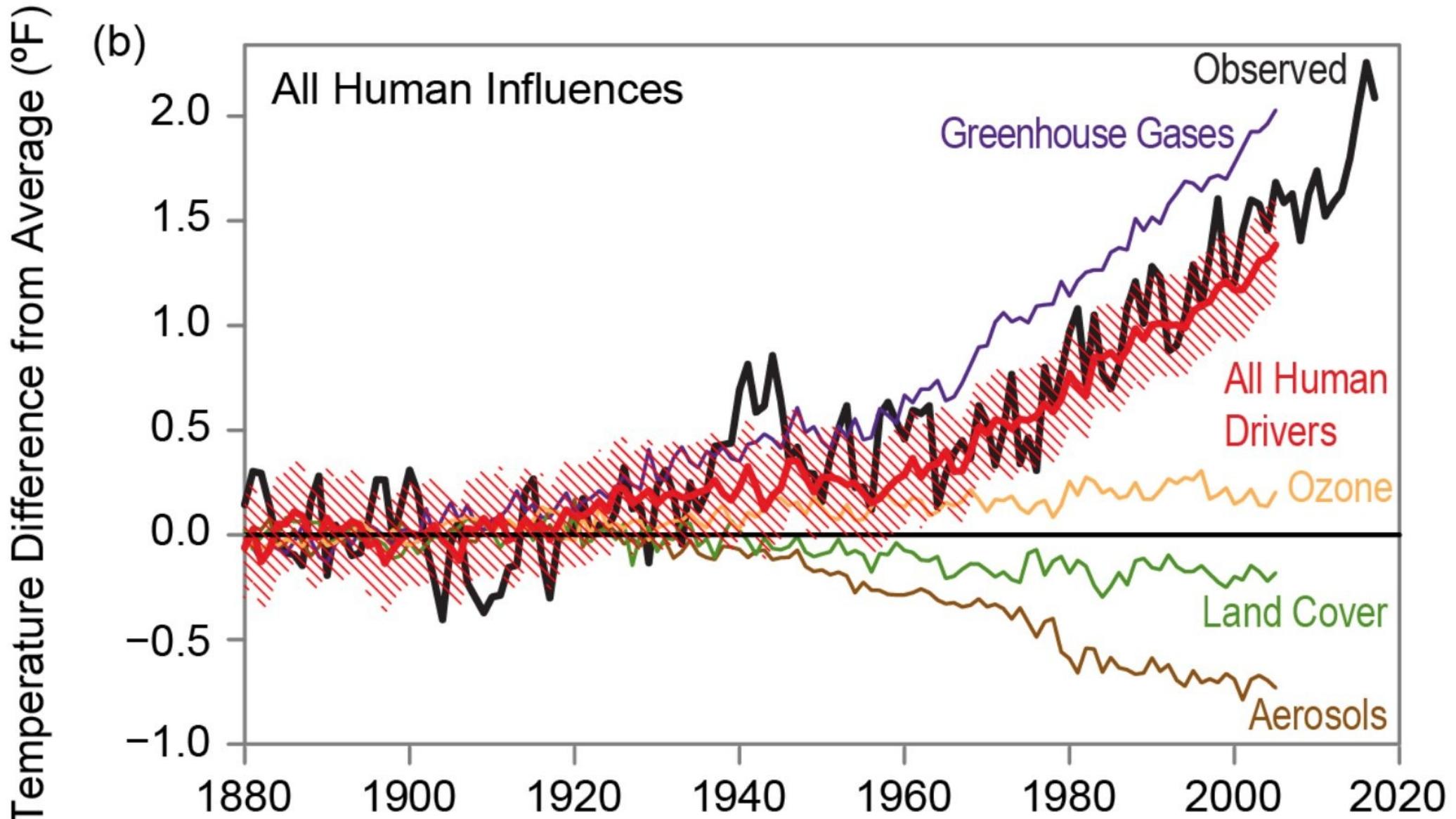
- AR1 (1990) : rien ne permet de l'affirmer
- AR2 (1995) : discernable
- AR3 (2001) : probable 2/3
- AR4 (2007) : très probable 9/10
- AR5 (2013) : extrêmement probable 9.5/10
- AR6 (2021) : sans équivoque 10/10

Parallèlement au GIEC, les USA payent **1 milliard \$ / an** pour semer le doute !!

L'EU dépense **1 milliard € / jour** pour acheter du combustible fossile !

(source Jp van Ypersele)

4. Modélisation du climat



5. Projections futures

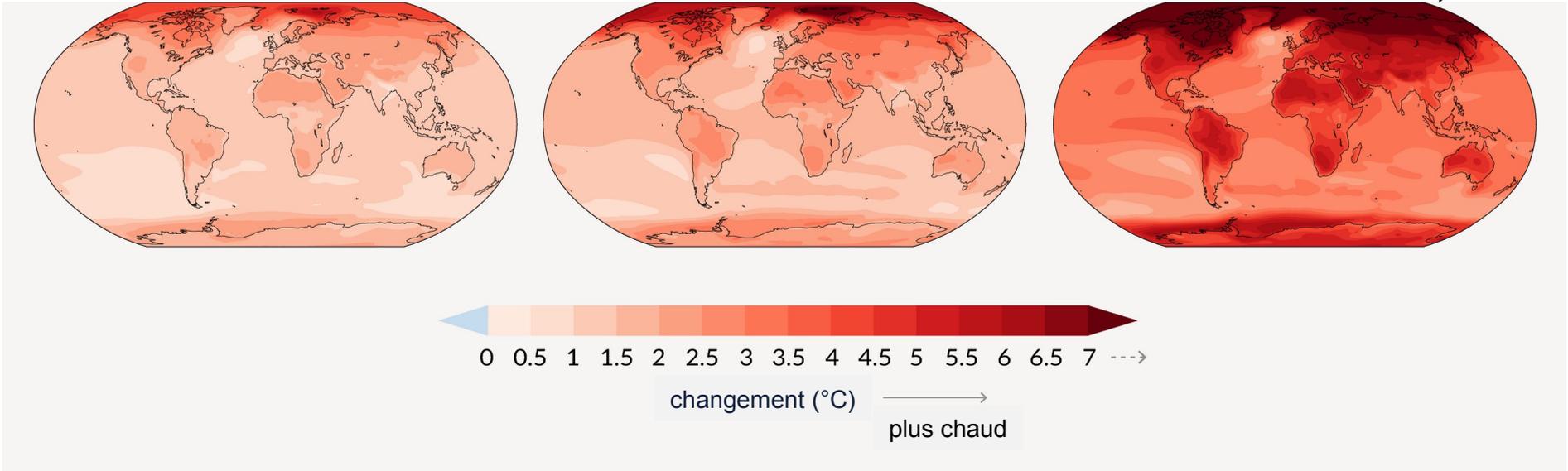
Moyenne d'une 30aine de modèles globaux

Température

... pour 1,5°C

... pour 2°C

... pour 4°C

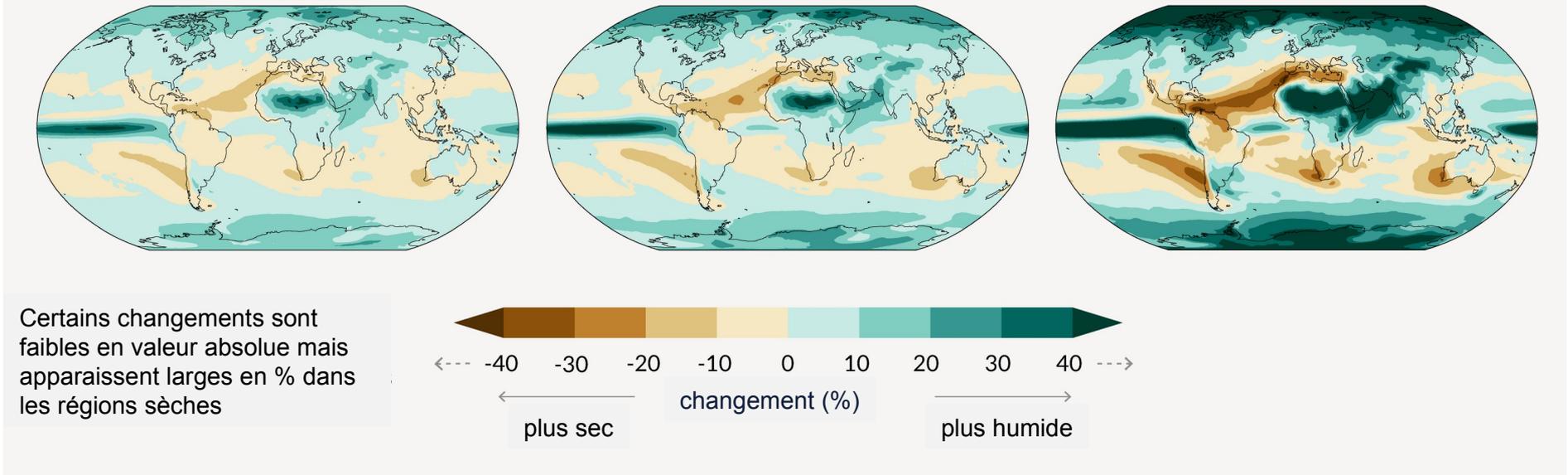


Précipitation

... pour 1,5°C

... pour 2°C

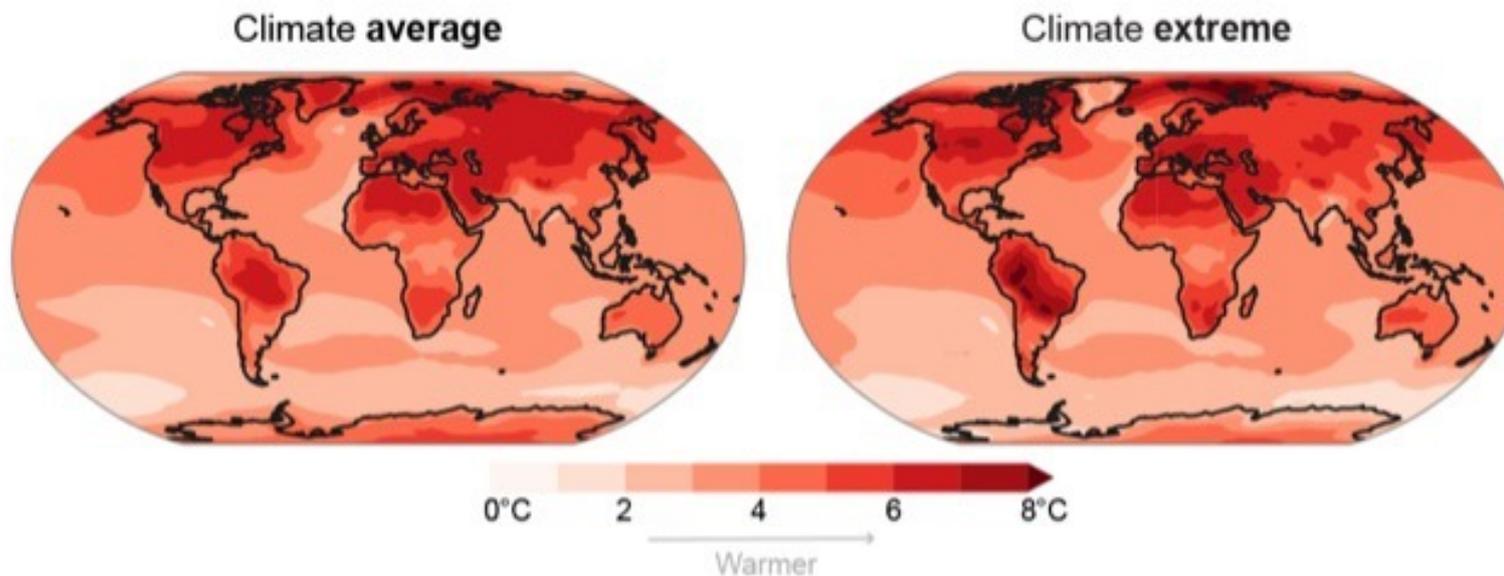
... pour 4°C



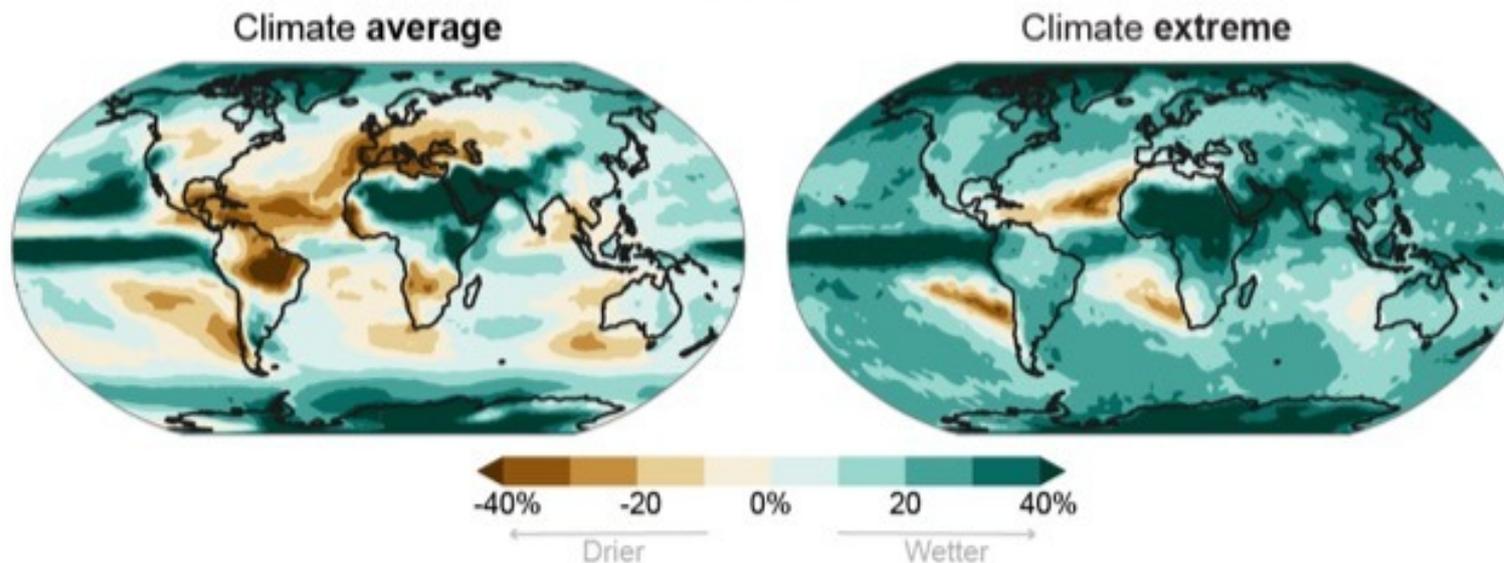
Certains changements sont faibles en valeur absolue mais apparaissent larges en % dans les régions sèches

5. Projections futures

Future **changes in temperature** averages and extremes will be **similar**

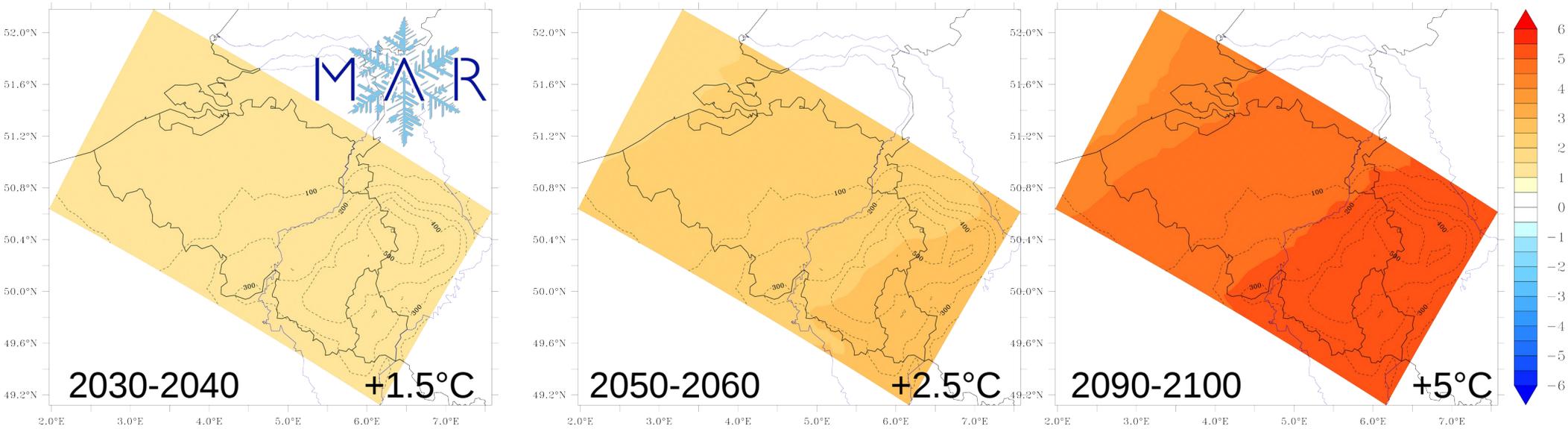


Future **changes in precipitation** averages and extremes can be **very different**

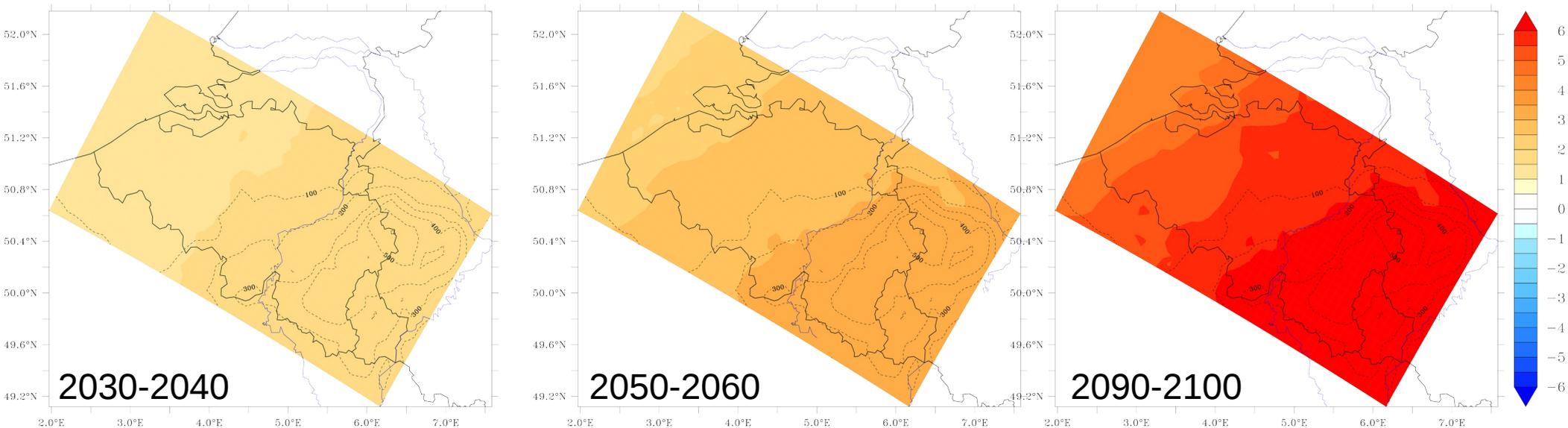


- +7% humidité dans l'atmosphère/degré
- Ralentissement de la dynamique atmosphérique

5. Projections futures *Basé sur 4 simulations MAR forcé par SSP585*

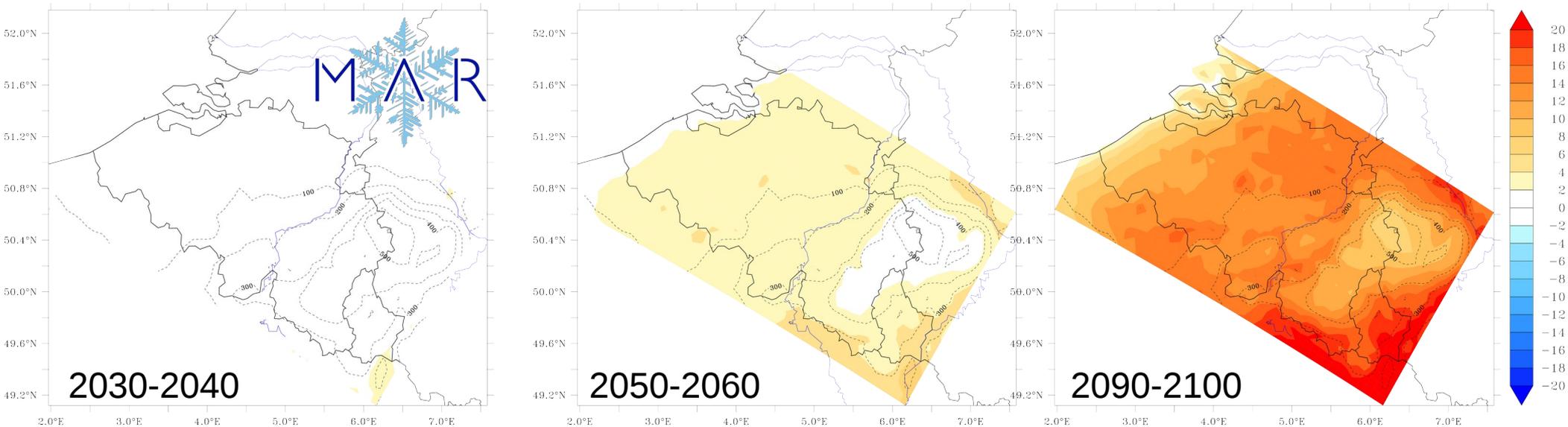


Anomalies de température annuelle par rapport à 1981-2010 (°C)

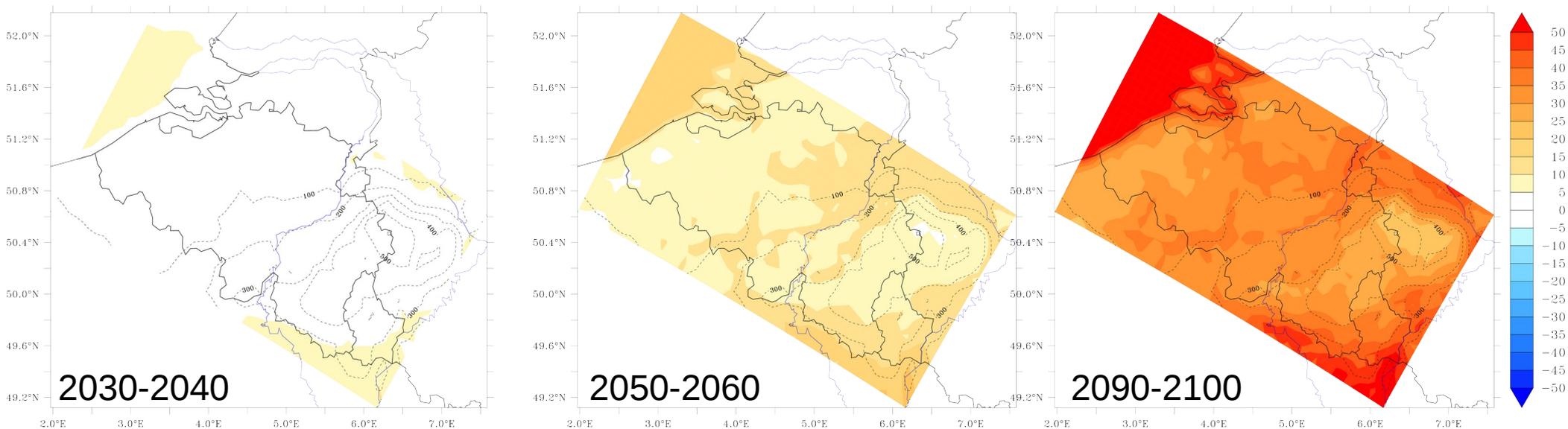


Anomalies de température en été par rapport à 1981-2010 (°C)

5. Projections futures

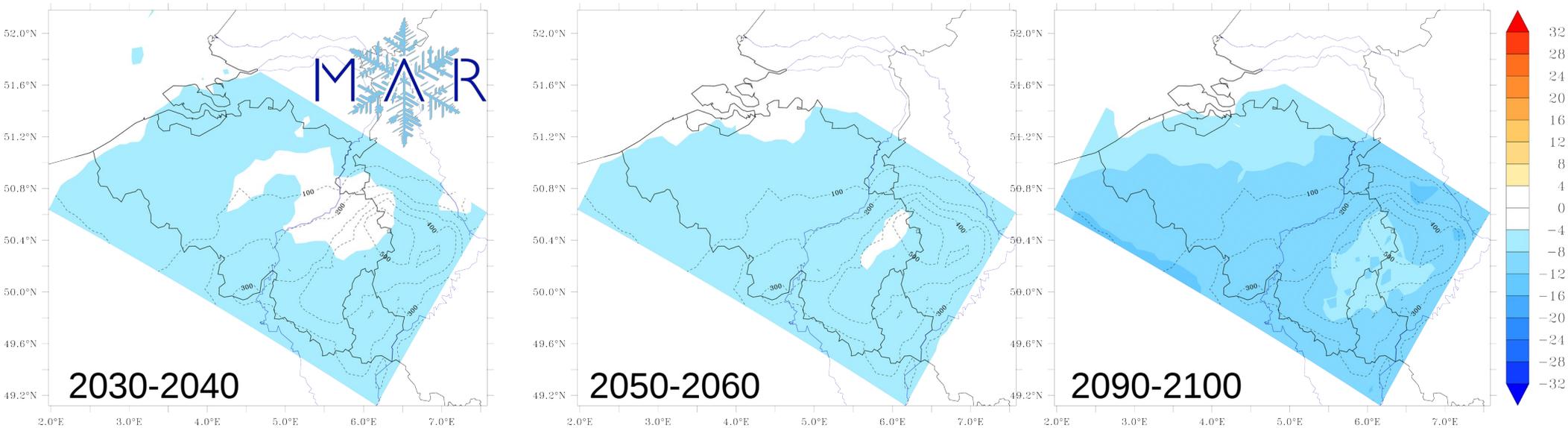


Anomalie du nbr de jours avec $T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$

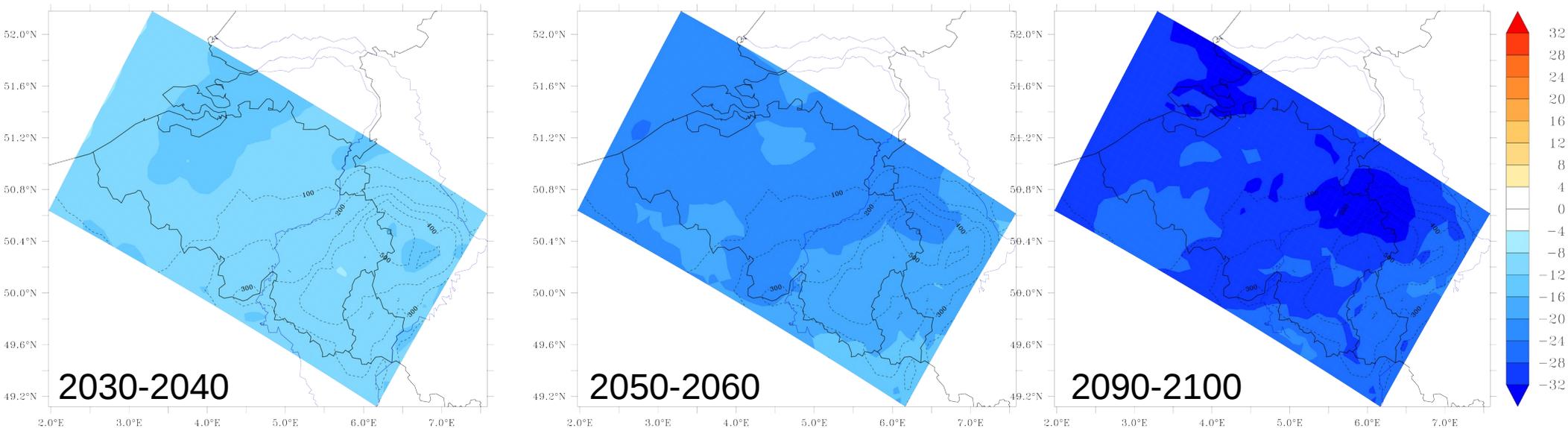


Anomalie du nbr de nuits tropicales avec $T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$

5. Projections futures



Anomalie de précipitation annuelle (in %)



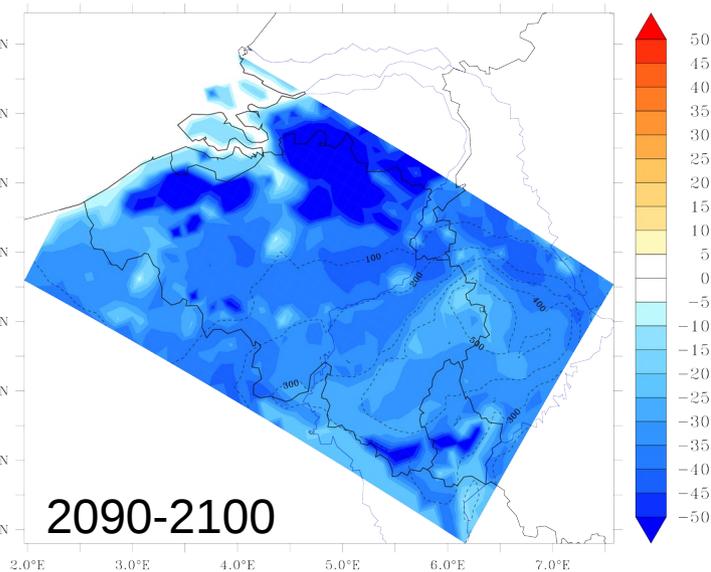
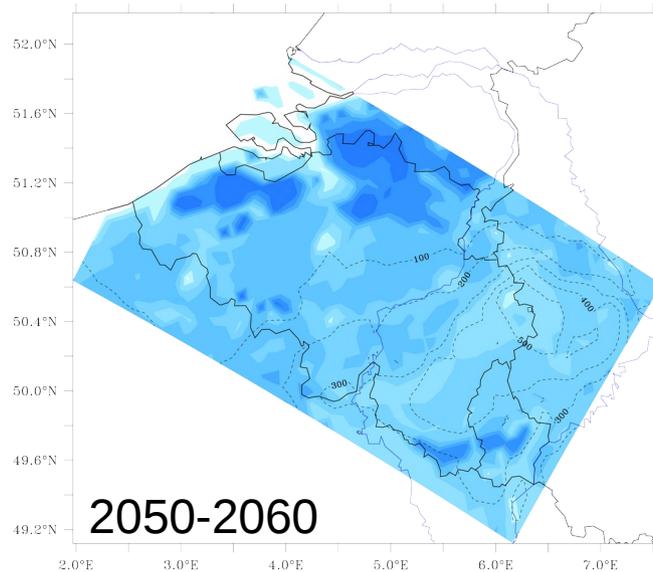
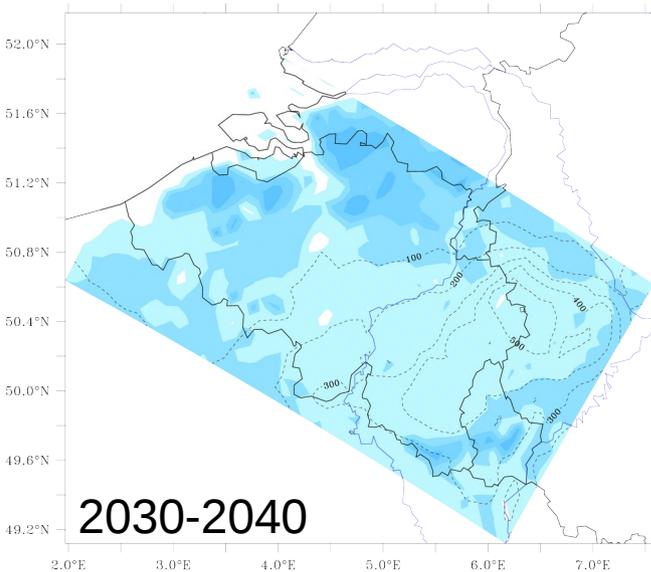
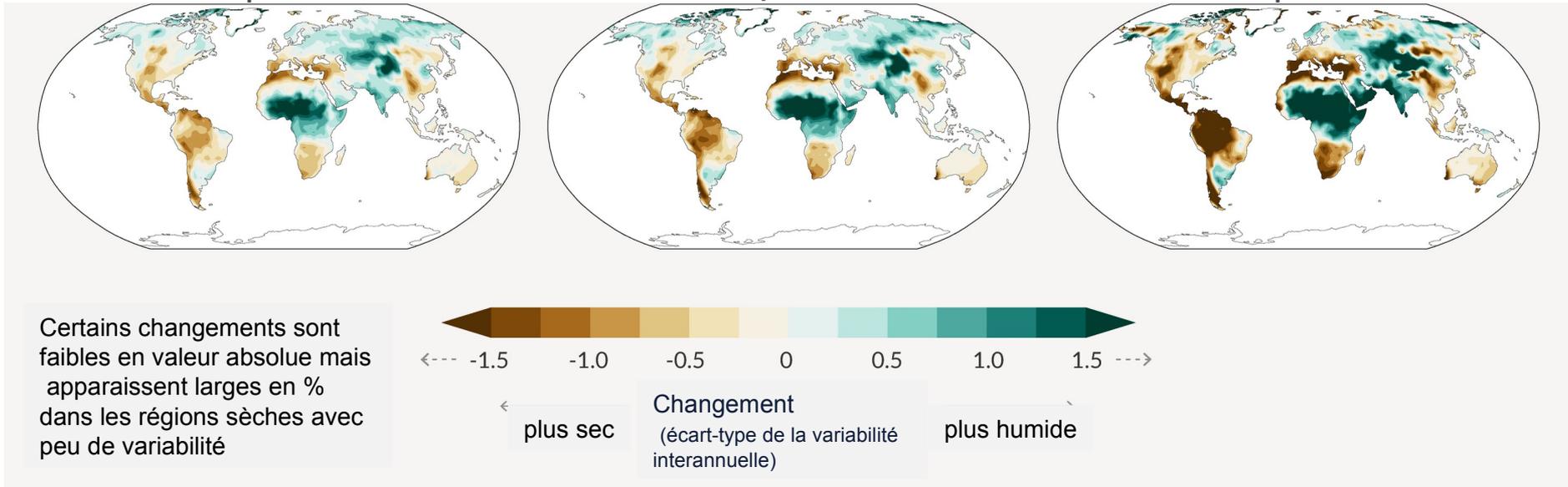
Anomalie de précipitation en été (in %)

5. Projections futures

... pour 1,5°C

... pour 2°C

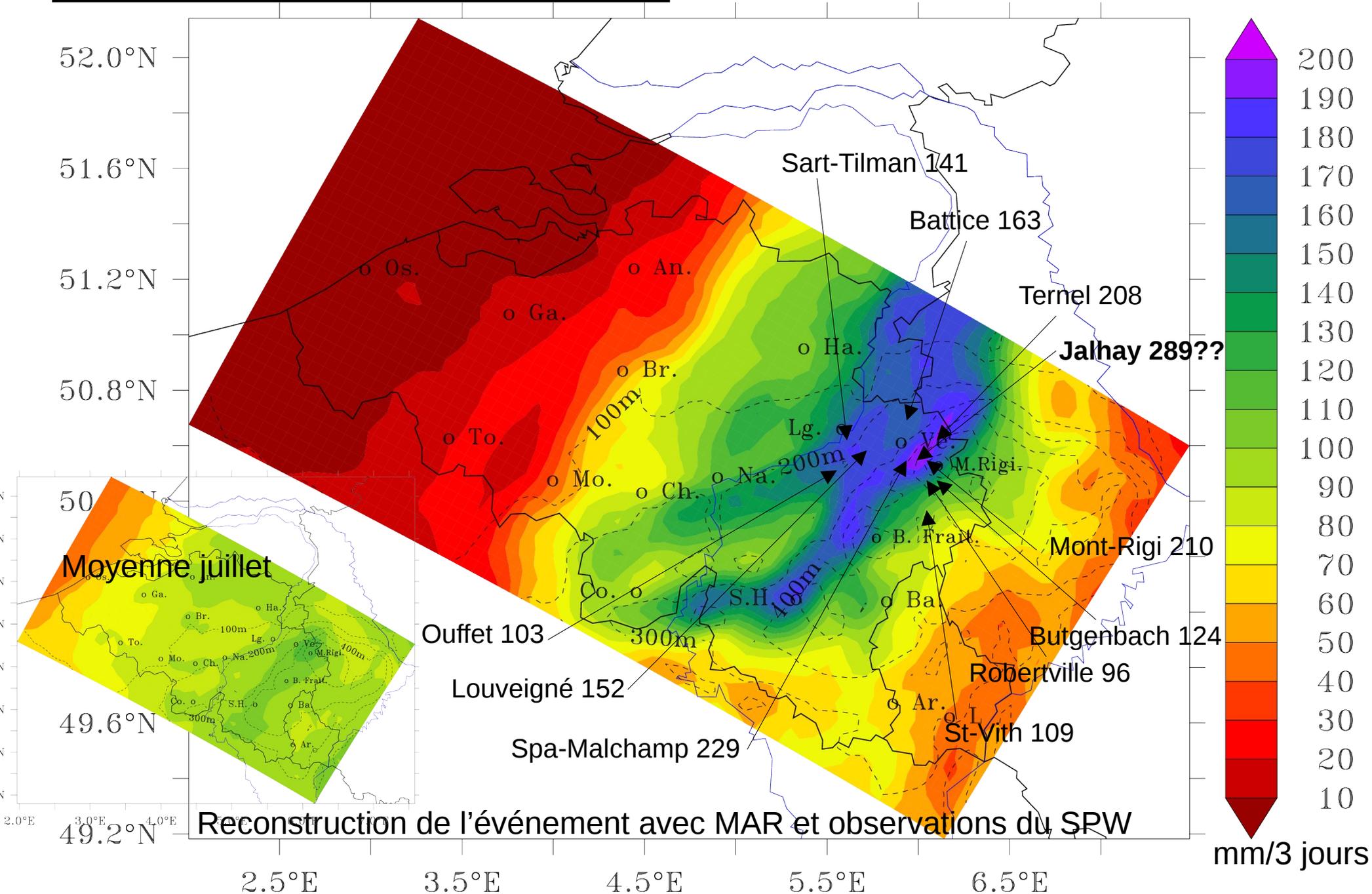
... pour 4°C



Anomalies du contenu en eau dans le sol (1m) (en %)

6. 13-15 juillet 2021

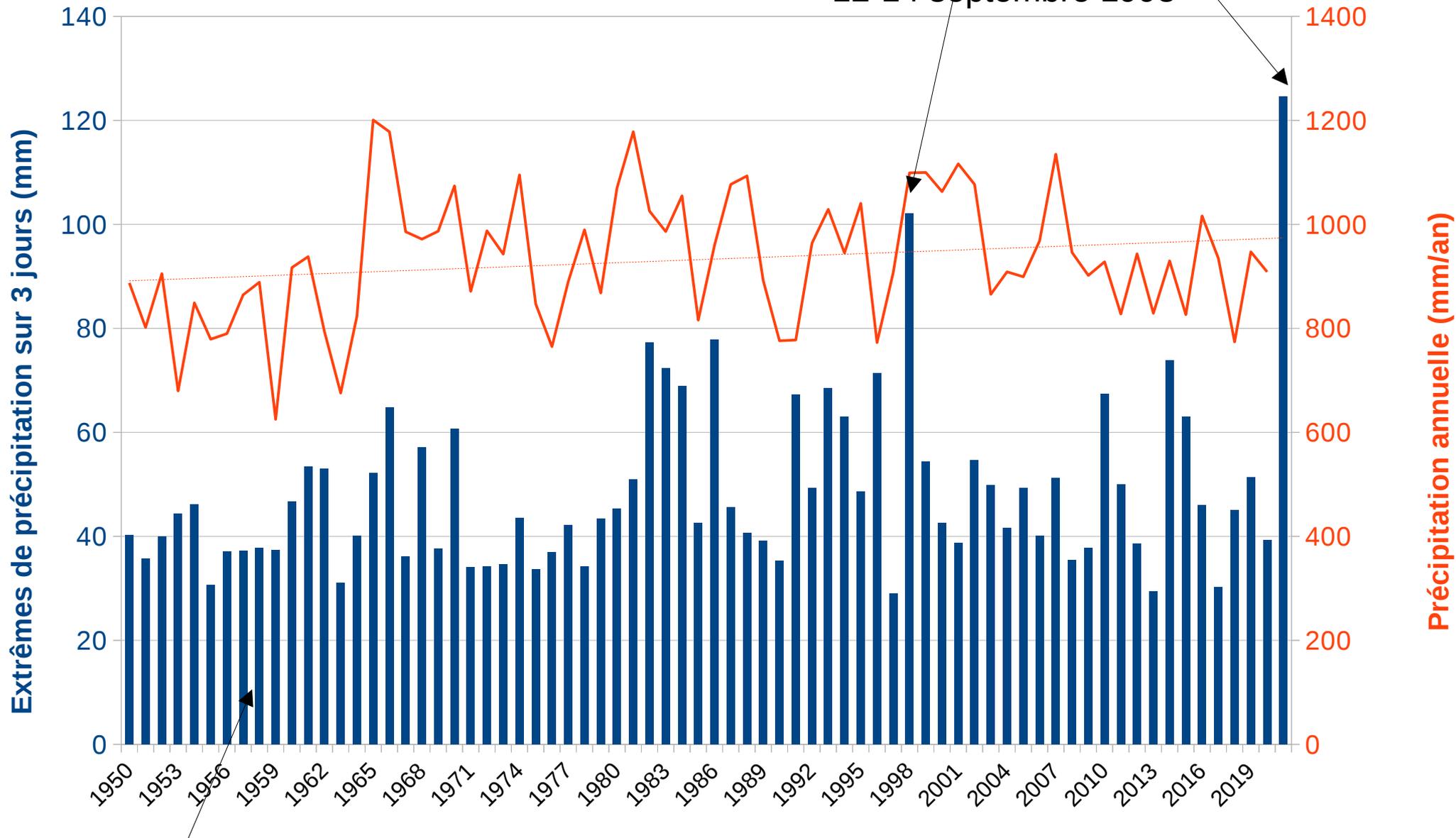
Cumul pluie du 13 au 15 juillet 2021



6. 13-15 juillet 2021

13-15 juillet 2021

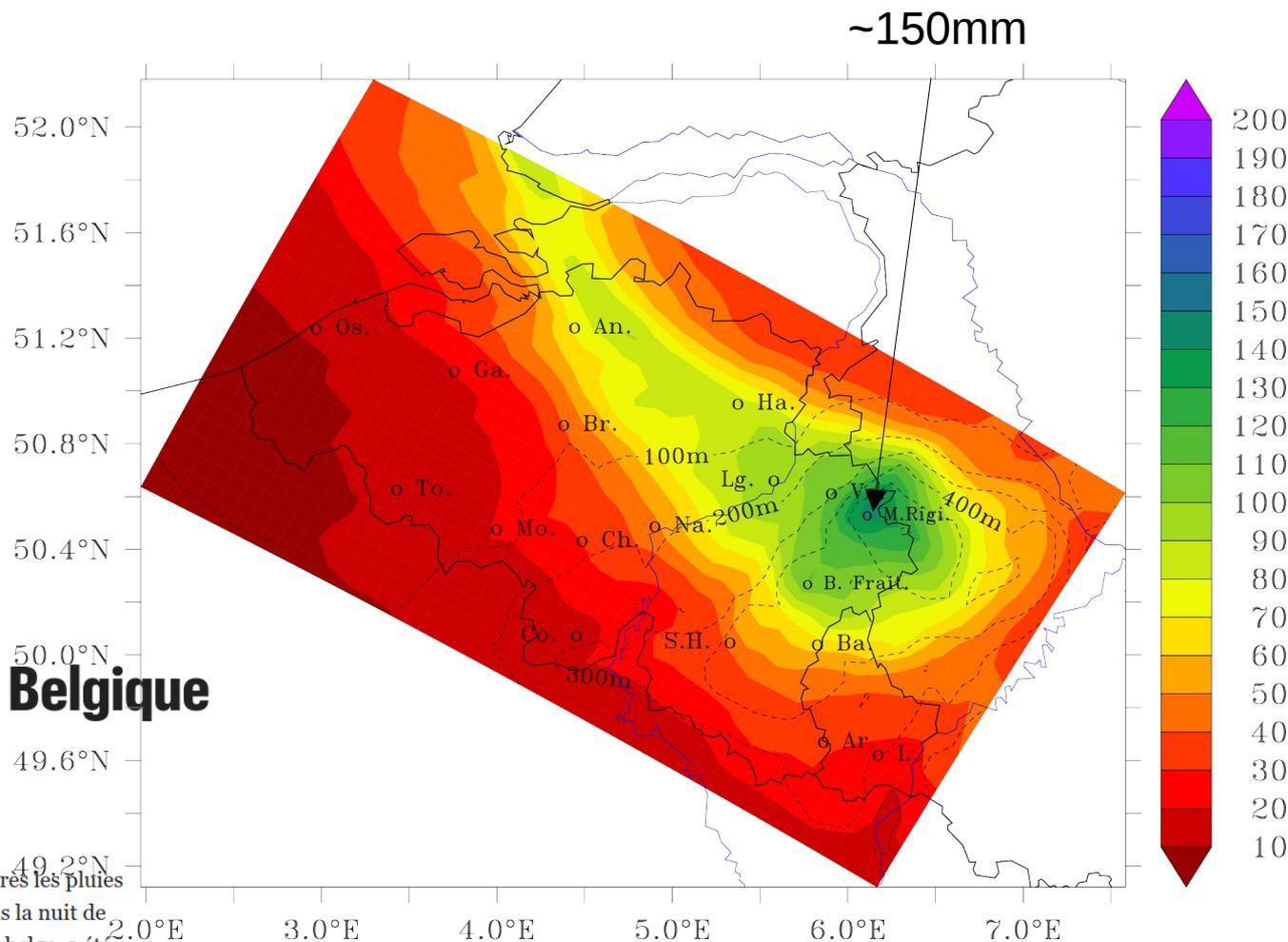
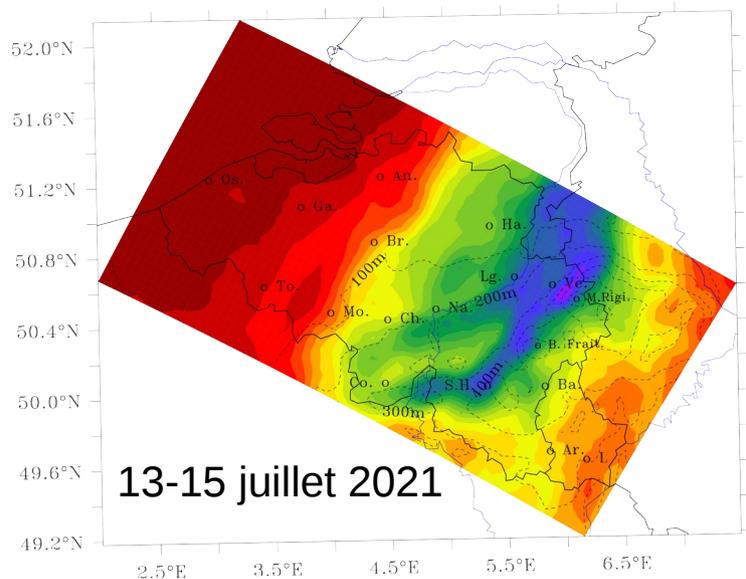
12-14 septembre 1998



Moyenne sur la Province de Liège

données: MAR forcé par ERA5

6. 13-15 juillet 2021



Inondations catastrophiques en Belgique

Le Parisien

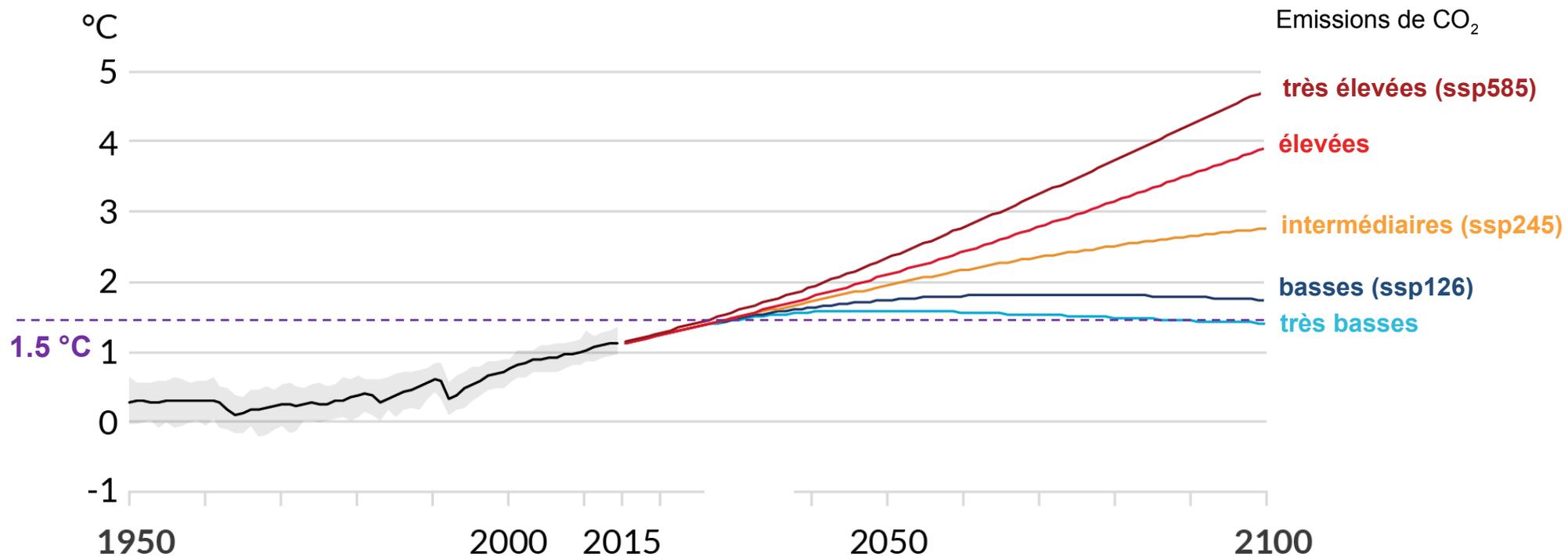
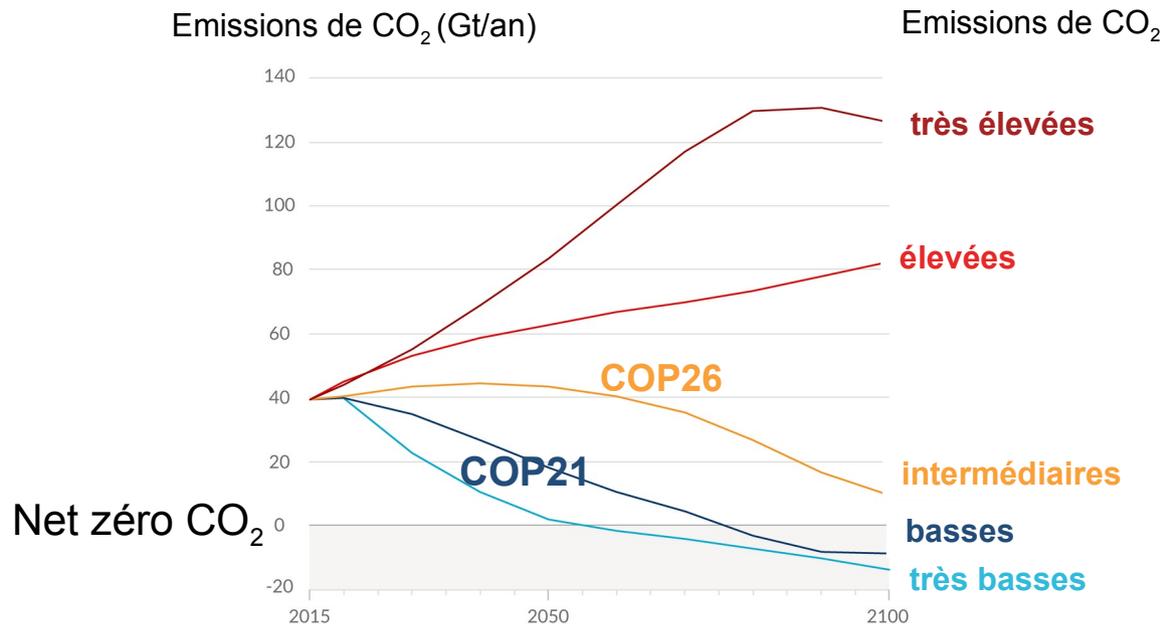
Par

Le 15 septembre 1998 à 00h00

La Belgique et les Pays-Bas ont les pieds dans l'eau après les pluies diluviennes qui se sont abattues sans discontinuer dans la nuit de dimanche à lundi. La phase 3 d'urgence, le plan Orsec belge, a été décrétée dans cinq provinces au nord d'une ligne Anvers-Liège. L'armée a dû prêter main forte aux secours. On ne compte plus les maisons inondées, les voitures à la dérive et les caves dégorgeant de boue. Des milliers d'habitants écopent sans relâche et tentent de sauver leurs biens. Albert II, le roi des Belges, a apporté son réconfort dans deux localités particulièrement sinistrées, à Diest en Flandre et Chaudfontaine en Wallonie, englouties sous les eaux. La météo annonçait hier soir de nouvelles précipitations importantes.

6. 13-15 juillet 2021

Les nouveaux scénarios du GIEC...



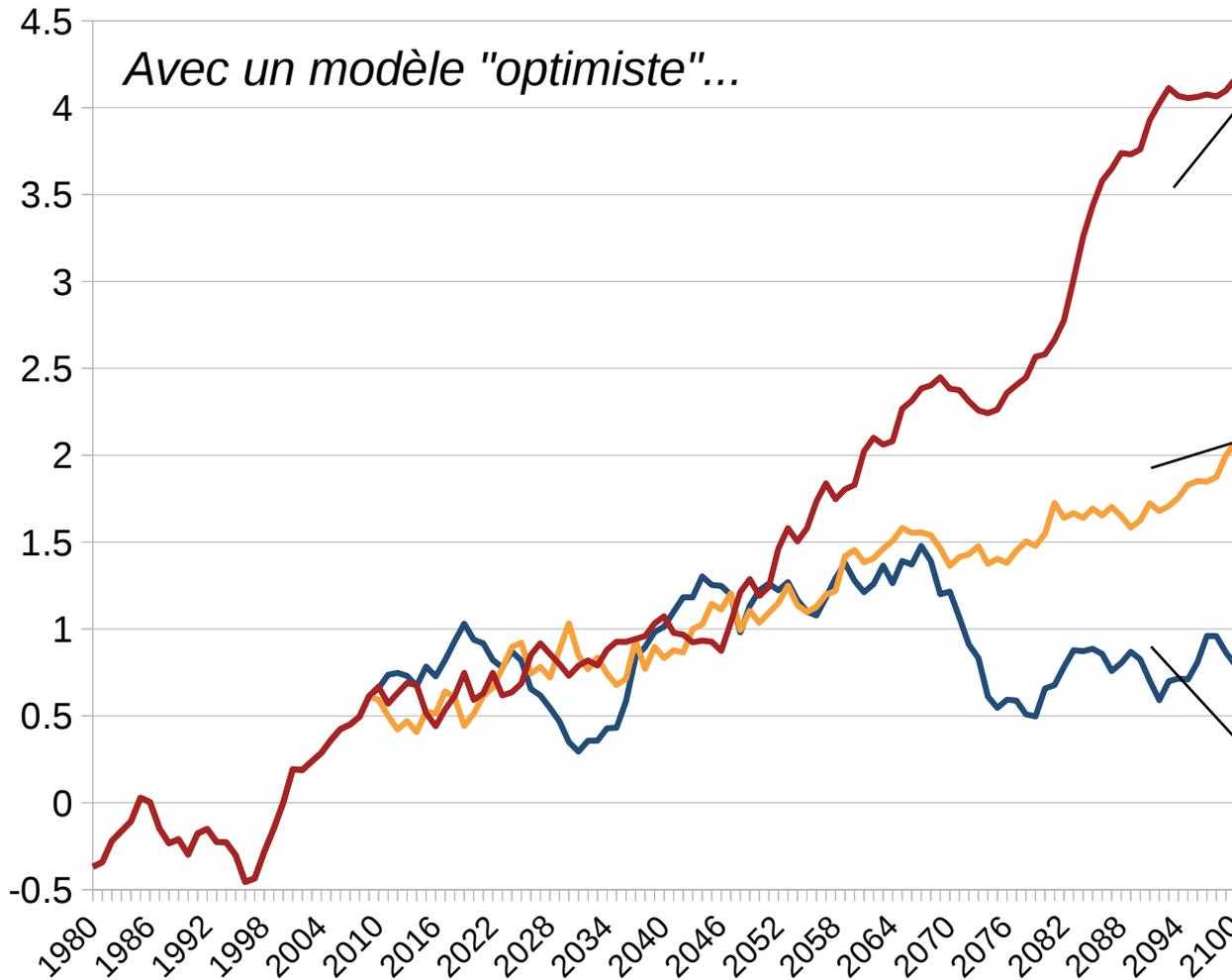
Changement de température de surface (par rapport à 1850-1900)

AR6 (2021)

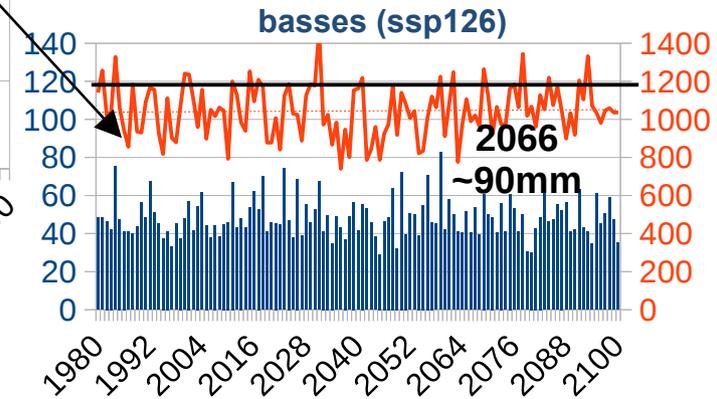
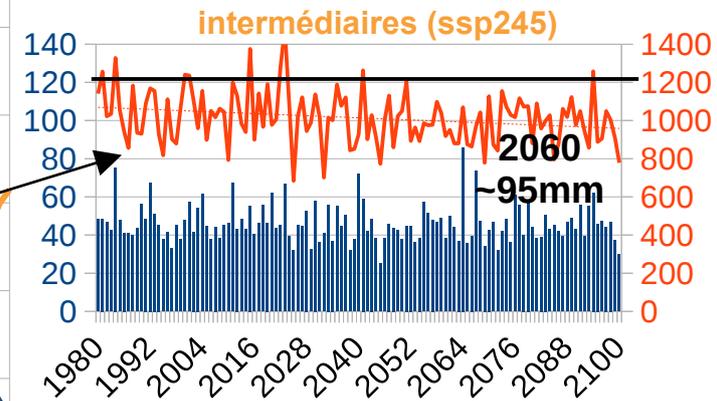
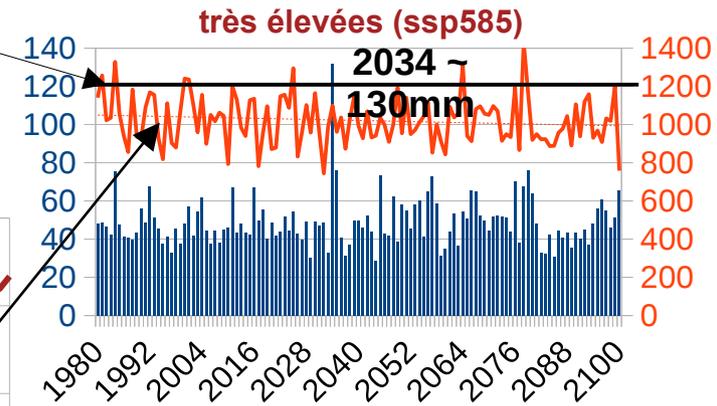
6. 13-15 juillet 2021

Juillet 2021
~120 mm/3jrs

Anomalies de température annuelle (°C) en Province de Liège par rapport à 1981-2010



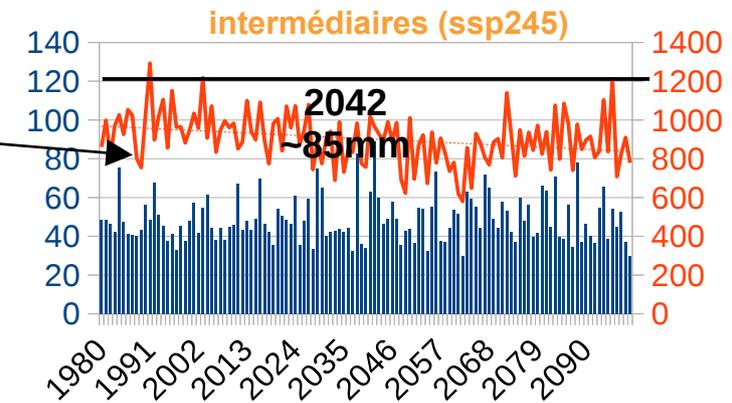
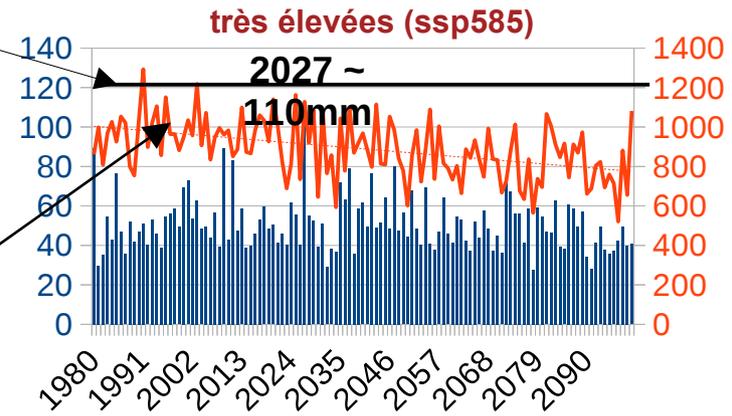
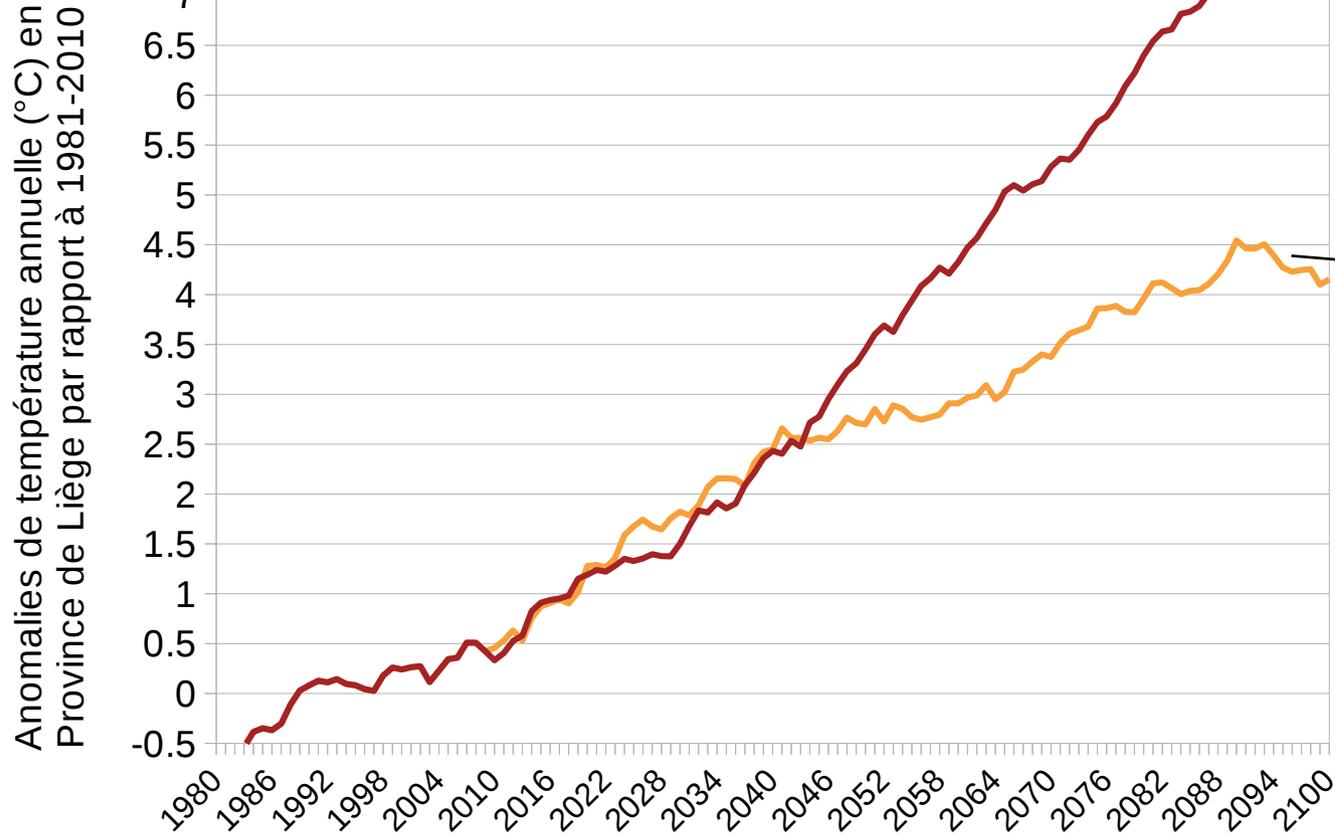
Seul le scénario extrême suggère des événements comme celui de juillet 2021 !!



Données : MAR forcé par MPI-ESM1-2-HR

6. 13-15 juillet 2021

Juillet 2021
~120 mm/3jrs

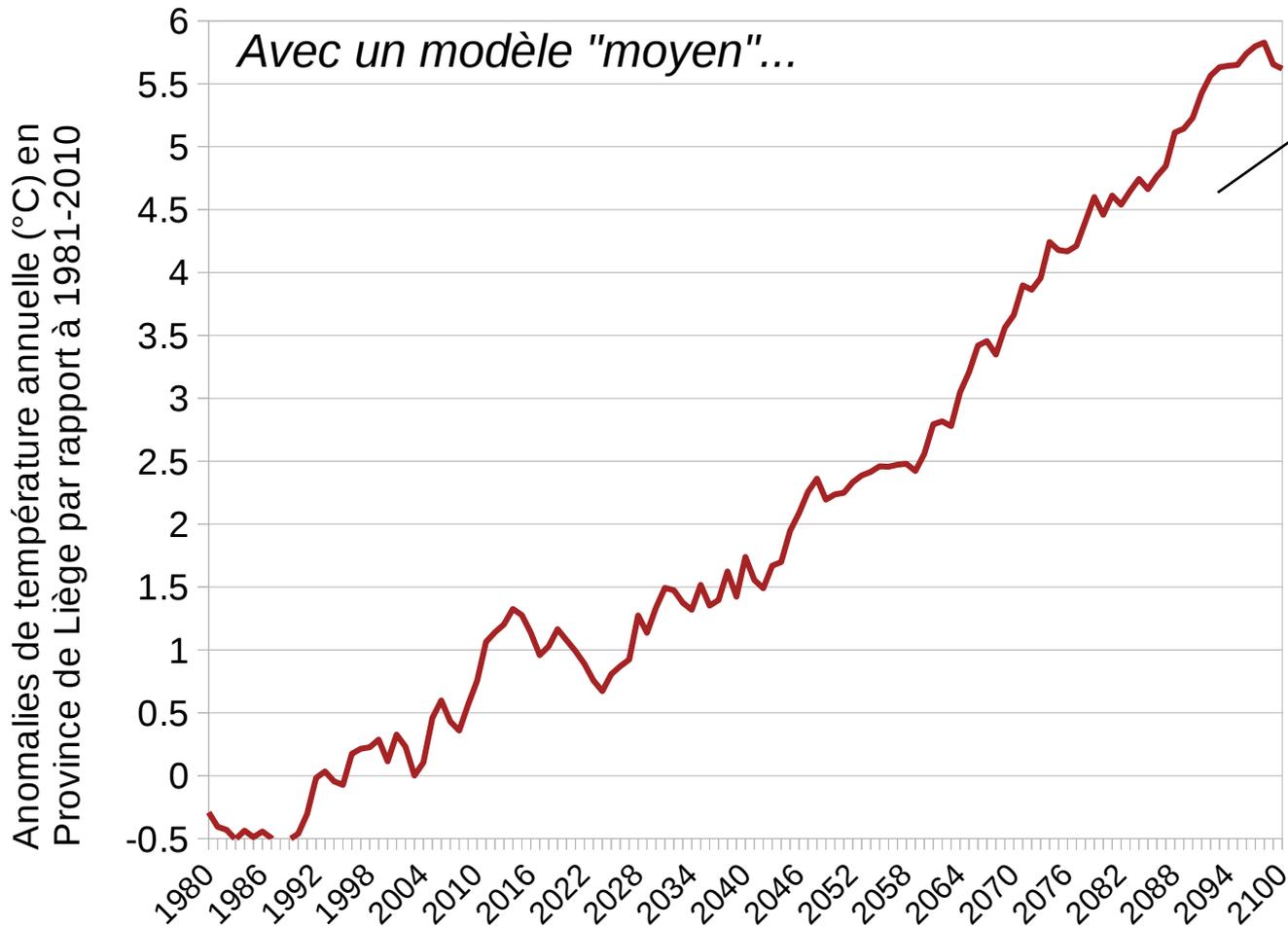
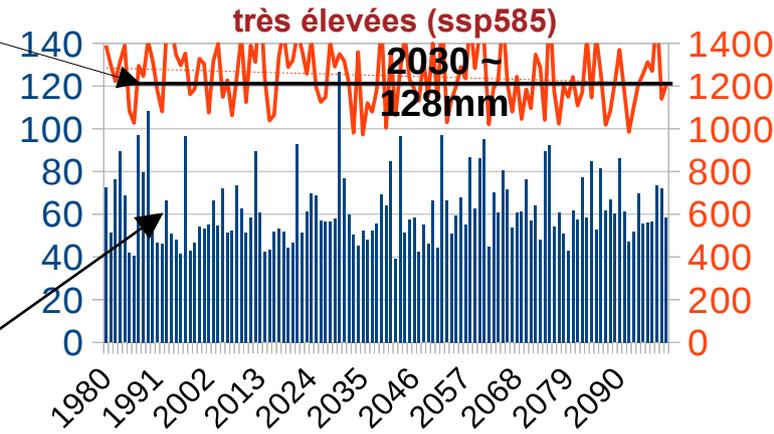


Seul le scénario extrême suggère des événements comme celui de juillet 2021 !!

Données : MAR forcé par UKESM1-0-LL

6. 13-15 juillet 2021

Juillet 2021
120 mm/3jrs

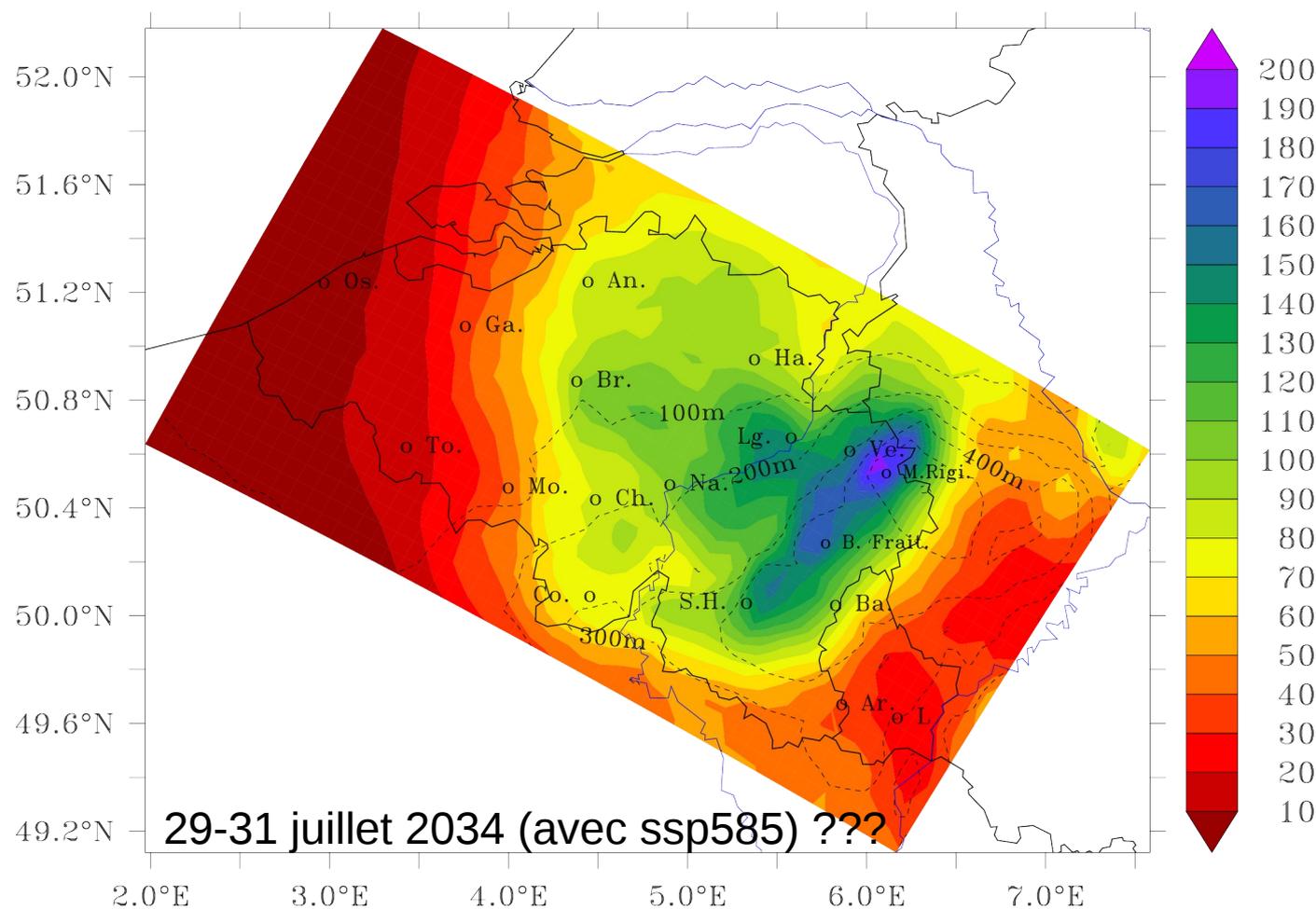


Seul le scénario extrême suggère des événements comme celui de juillet 2021 !!

Données : MAR forcé par MIROC6

6. 13-15 juillet 2021

L' événement de juillet 2021 est amené à probablement se reproduire d'ici 10-20 ans si on continue à suivre le pire scénario (ssp585). Par contre avec le scénario des accords de Paris (ssp126) ou même de la COP26, le modèle MAR ne suggère plus un événement d'une telle ampleur !



Scénario SSP585

Risque maximum
dans les années
2020-2030

Après, les étés
seront trop secs.

6. 13-15 juillet 2021

Pourrait-on avoir pire que l'événement de juillet 2021 ?

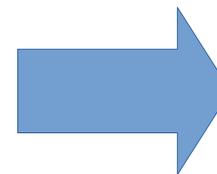
Oui localement!



© MétéoBelgique

29 Mai 2008 à Liège (Rénory)

Crues éclairs dues à des pluies intenses : pas de statistique car très local, influencées par le bâti et les modèles ne sont pas capables de les prévoir/projeter.



**+1°C en surface
= + 10 % du pire
événement observé**

Actuellement : max précip ~150 mm/h
En 2050 : max précip ~200 mm/h

7. Climat futur en Belgique

20 Septembre 1982 à Léglise
(dans les Ardennes)

Canicules	++
Vagues de froid/neige	--
Sécheresses/stress hydrique	++
Pluies intenses (convective)	+
Tempêtes hivernales (vent fort)	?/-
Tornades / Ouragans	?/+
Inondations hivernales	-/+
Crues éclaires estivales	+

En 2050, 2 x plus de jours
où Tmax > 30°C

Beaucoup d'incertitudes sur les
événements extrêmes

Mais

avec l'augmentation de la
population et du bâti,
un même événement fera plus
de dégâts qu'avant !!

Moins de contrastes de température avec les pôles
pour le déclenchement des événements extrêmes

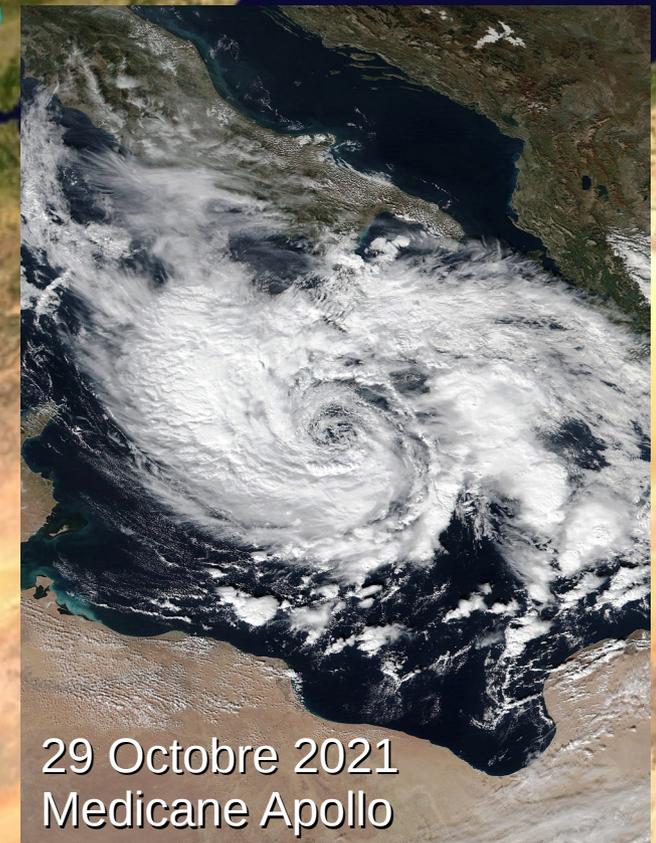
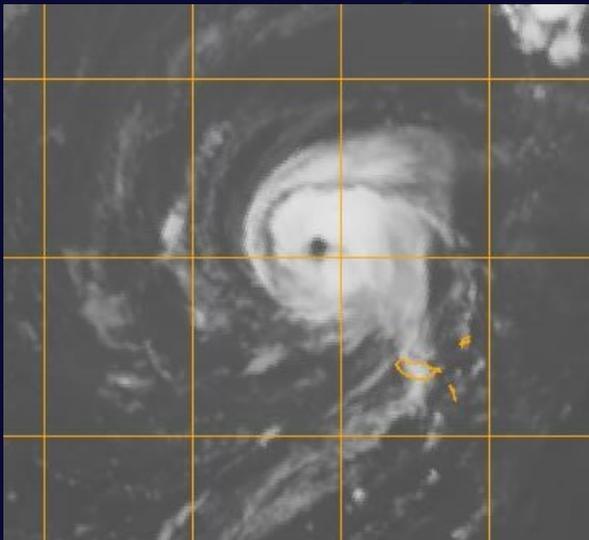
MAIS

Plus d'énergie pour alimenter ces événements.

7. Climat futur en Belgique

Octobre 2005 : naissance de l'ouragan Vince au large du Portugal. Du jamais vu !!!

- Plus intenses car mers plus chaudes!
- Moins d'ouragans car moins de contraste de température
- Ouragans en Europe ? Medicanes?
- Théorie de formation des ouragans toujours valide ?

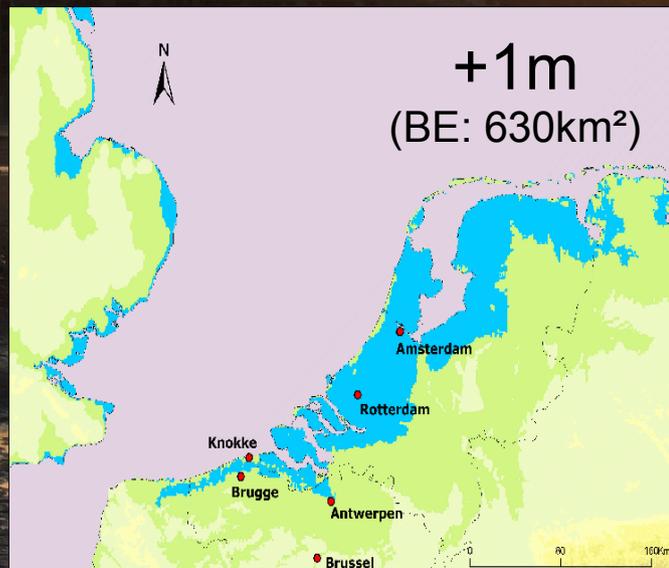


29 Octobre 2021
Mediane Apollo



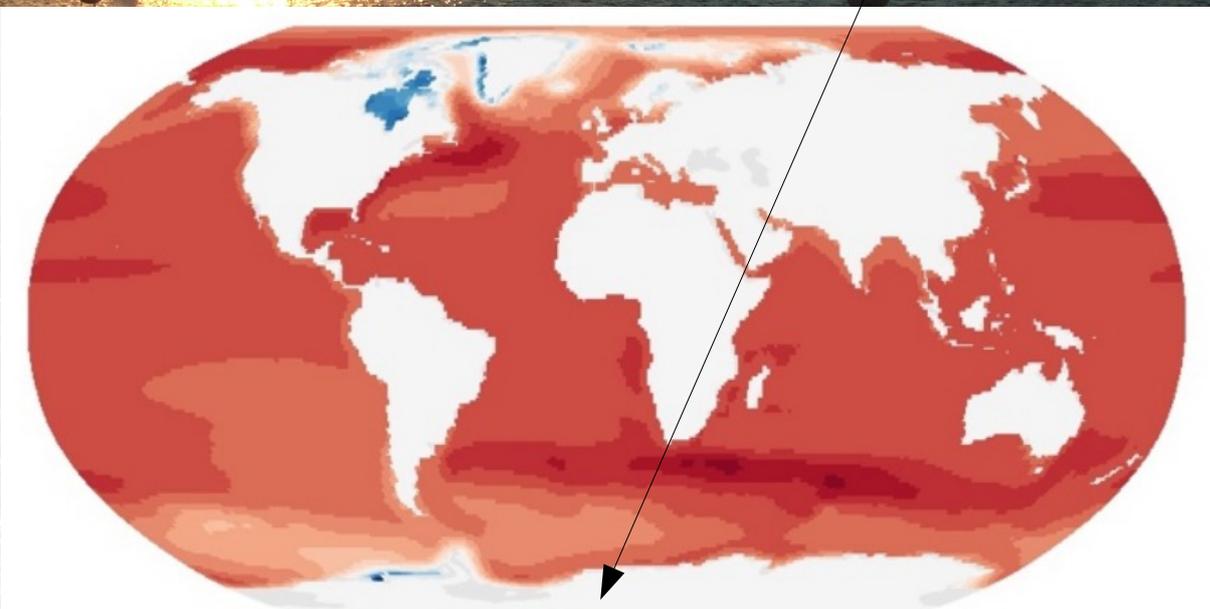
Encore beaucoup d'incertitudes!

7. Climat futur en Belgique



La Belgique est surtout sensible à la fonte de l'Antarctique.

Hausse du niveau
des mers en 2080
si on ne fait rien



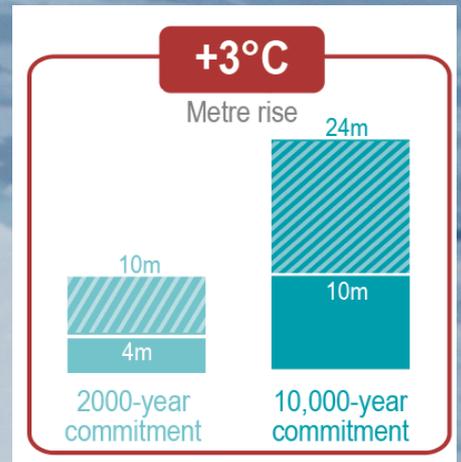
-1.2 -1.0 -0.8 -0.6 -0.4 -0.2 0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2

Regional mean sea level change (m)

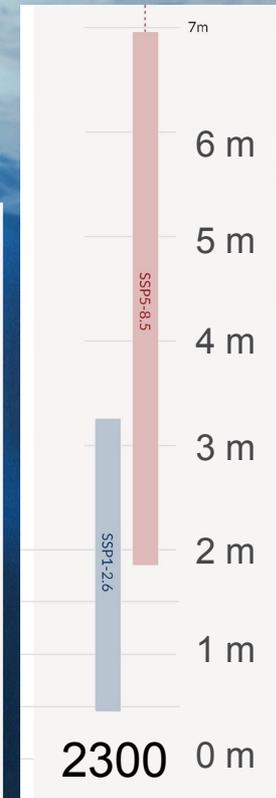
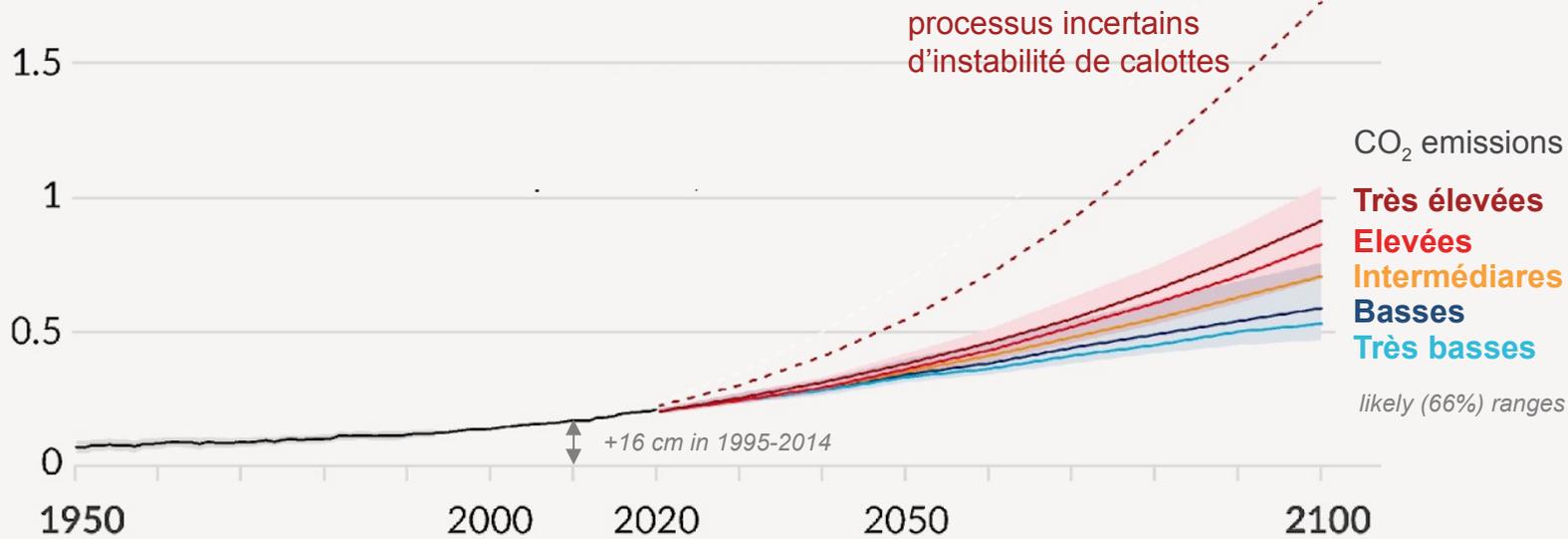
© SROCC

7. Climat futur en Belgique

Si fonte abrupte de l'Antarctique de l'Ouest...



Montée du niveau moyen des mers par rapport à 1900 (m)

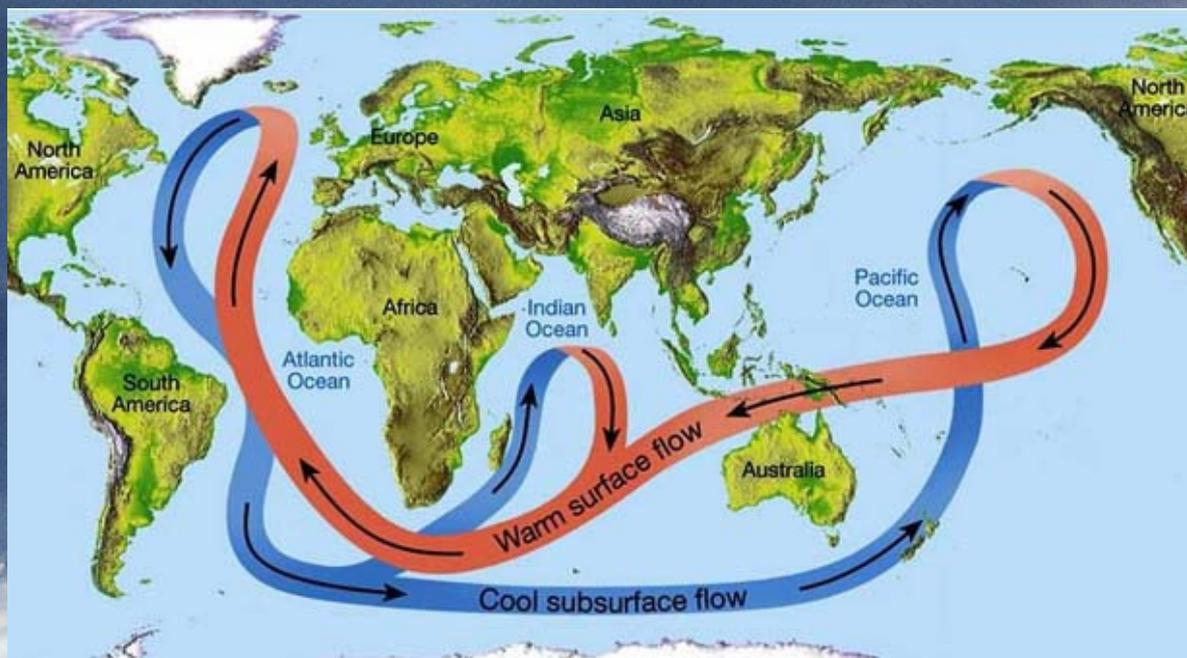


Malheureusement les calottes continueront à fondre même si le réchauffement climatique est stoppé...

7. Climat futur en Belgique

Arrêt du Gulfstream ?

LE JOUR D'APRÈS
— THE DAY AFTER TOMORROW —
OÙ SEREZ-VOUS ?
AU CINÉMA LE 26 MAI 2004



... oui mais ...



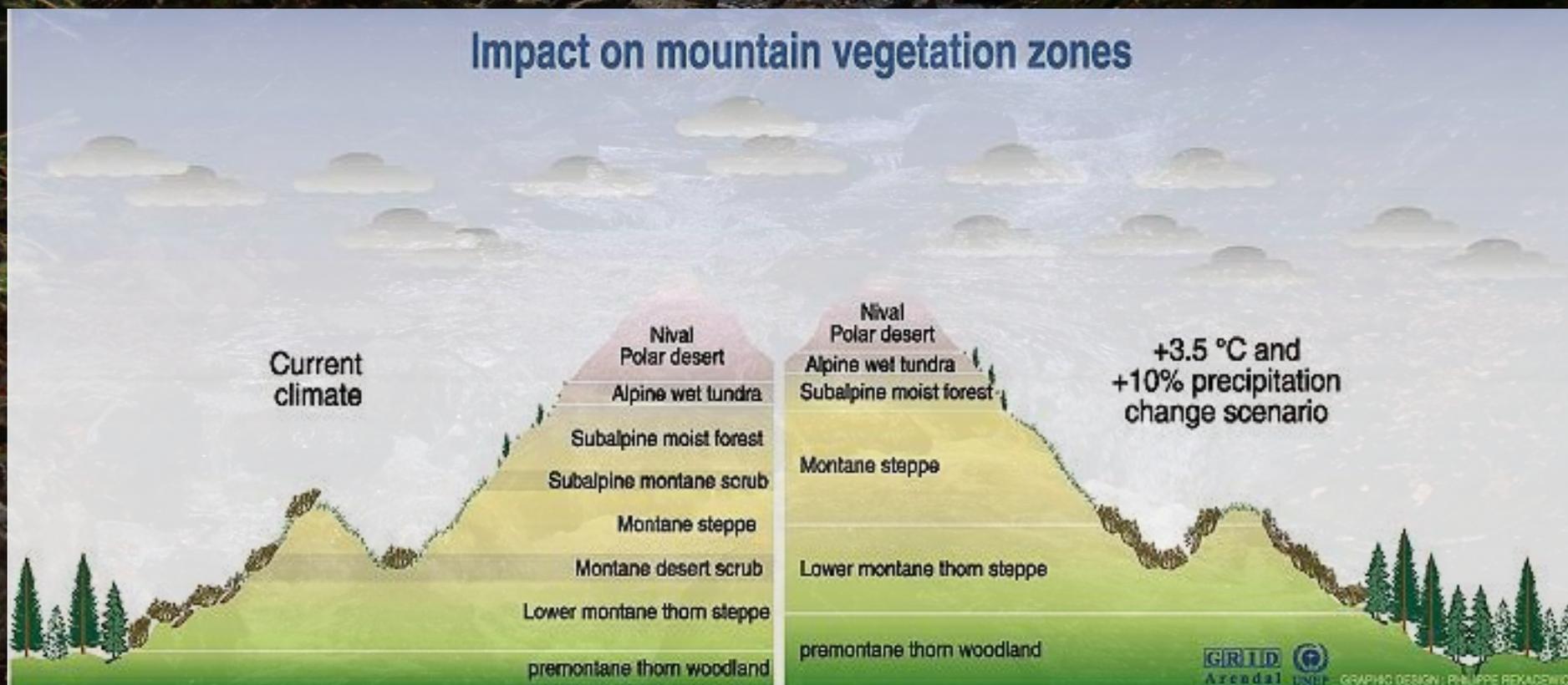
© SROCC

8. Impacts en Belgique

On va avoir un climat plus chaud, donc ...

→ 1. Espèces des régions **chaudes** → vers régions **froides**

→ 2. Espèces des régions froides : réduction ↓.



8. Impacts en Belgique



Quid du Tétras Lyre ?



Scolytes dans les épicéas ?

Disparition des tourbières dans les Hautes-Fagnes ?

Moins de précipitations en été et plus d'évaporation → assèchement des tourbières
mort de la Sphaigne
boisement de la fagne

8. Impacts en Belgique



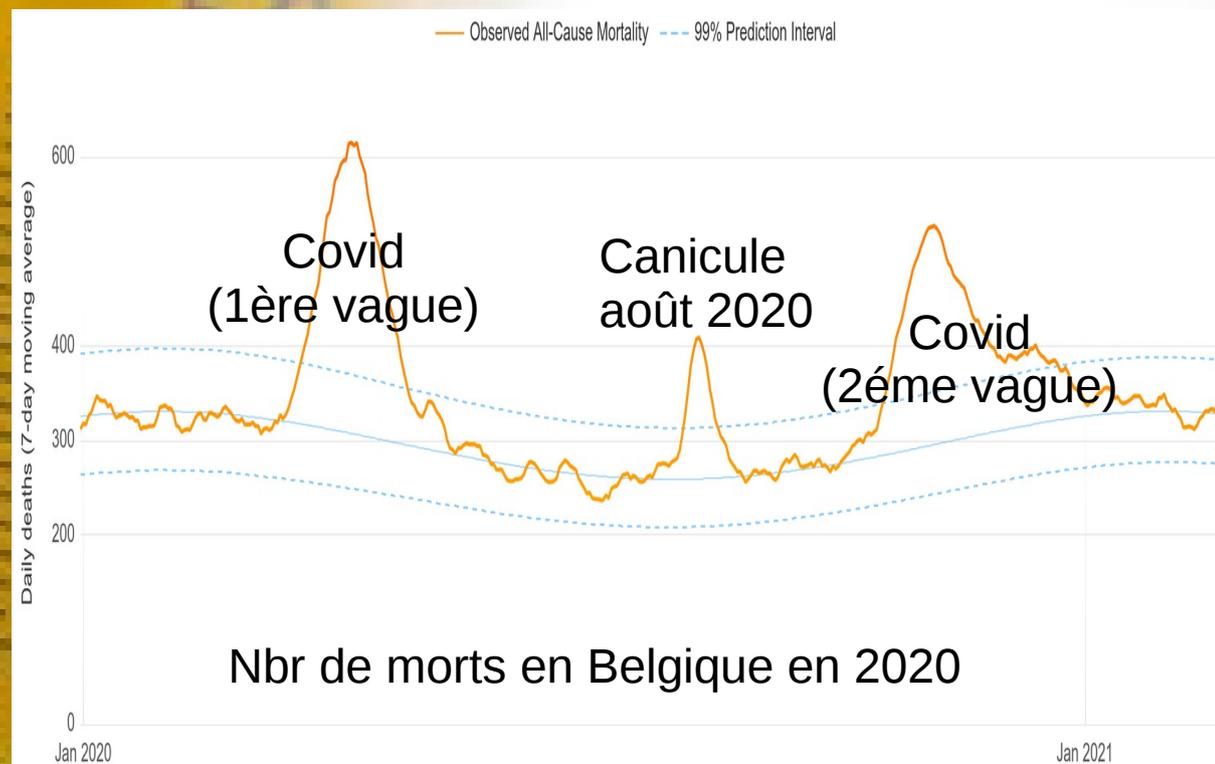
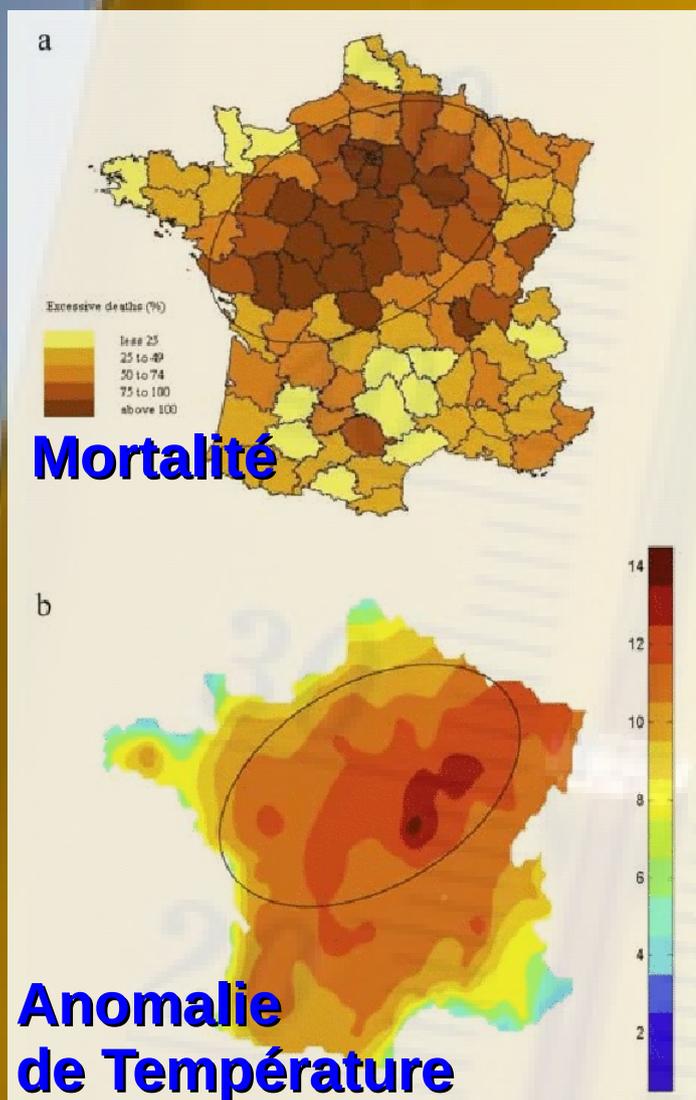
Disparition des Hêtres en Belgique ?

8. Impacts en Belgique

Santé

- Dépend de la vulnérabilité, capacité d'adaptation mais
- vagues de chaleur
- arrivée des maladies tropicales en Europe
- ...

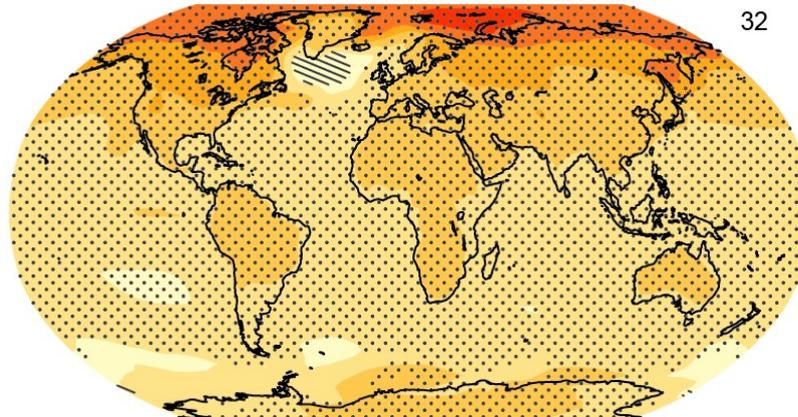
Exemple: Canicule 2003 en France Canicule 2020 en Belgique



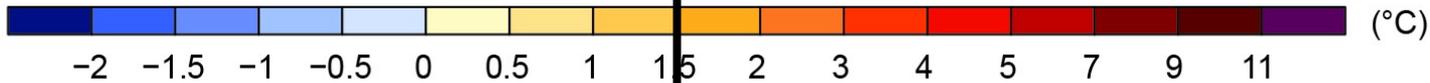
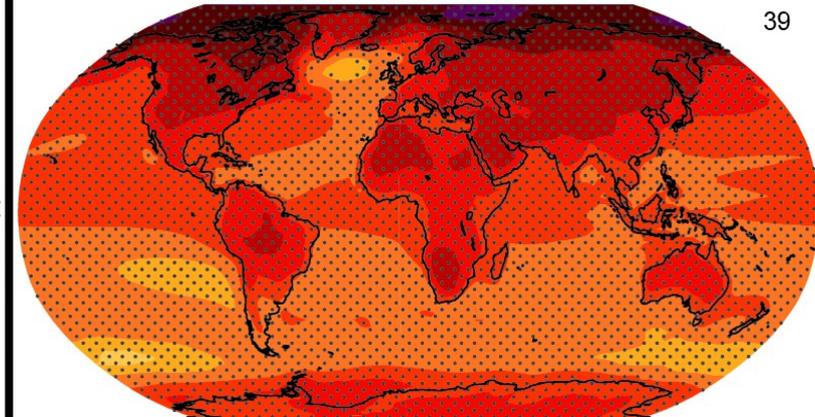
9. Que faire ?

COP21 : +2°C max

Change in average surface temperature (1986–2005 to 2081–2100)



Si on ne fait rien !!



**+ Points de non-retour
des calottes polaires
et des écosystèmes !!!**

A nous de choisir vers où on va !!

9. Que faire ?

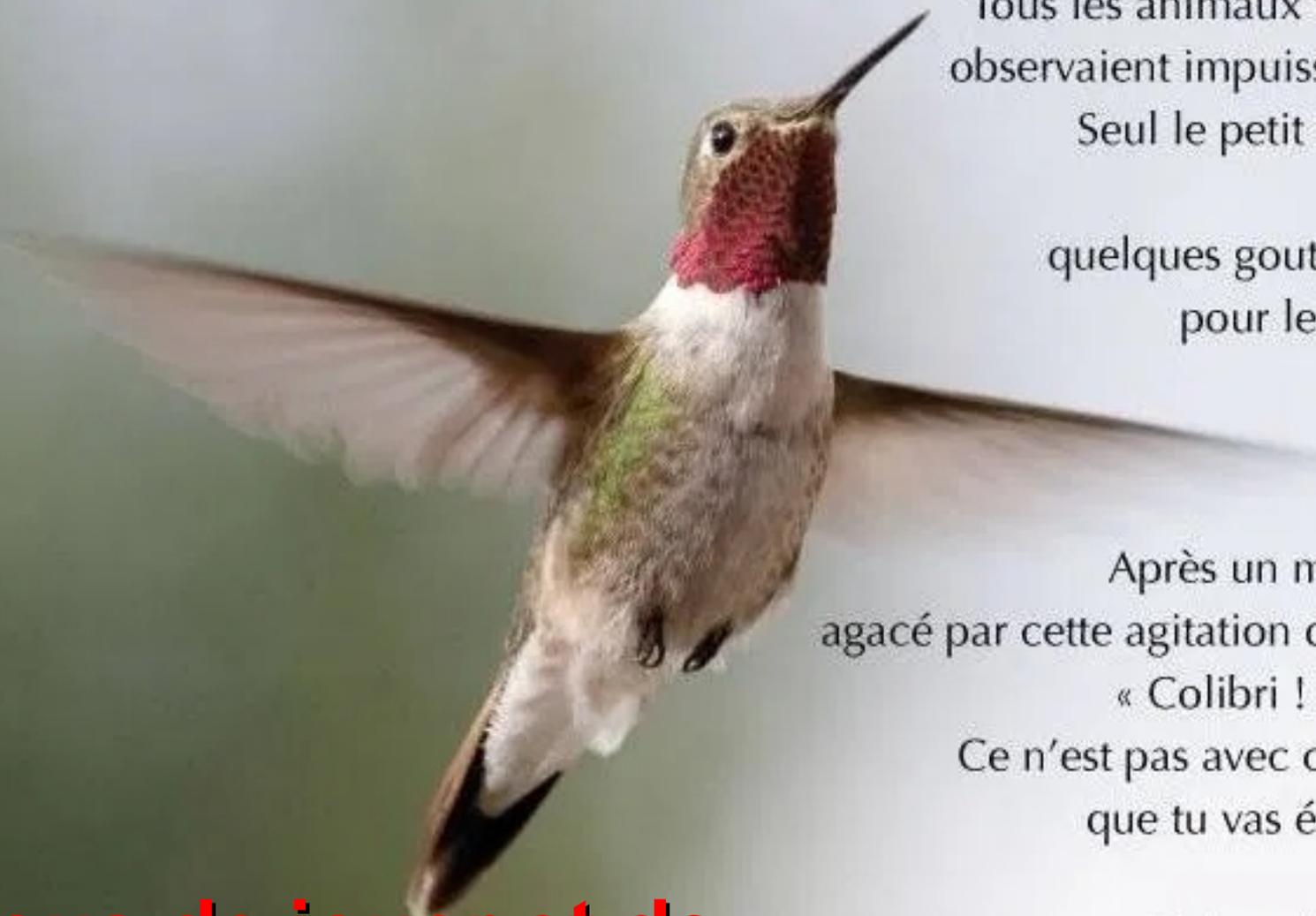
1. Cela doit devenir une **priorité politique/économique**.
2. Accepter une certaine **décroissance** et taxer les "pollueurs".
Ex. : une émission de 6.5t de CO2/an par habitant.
3. Transition (juste) vers un **système énergétique et économique durable**.
Ex : Taxe fonction de l'empreinte carbone
4. Tout miser sur le **soleil** (vent, solaire + *global grid*).
5. Extension de la garantie et réparation : attention à l'**énergie grise**!!
6. "**Police du climat**" pour vérifier les "promesses" de nos dirigeants.

Pub des années 80 !!

**Le mazout qui vous tient plus chaud
quand il fait plus froid.**

9. Que faire ?

1. Manger **local, de saison, bio** et moins de viande rouge.
2. Avant de réfléchir pour se passer des énergies fossiles, **limiter nos consommations** :
 - Isoler habitat, éclairage LED, réduire thermostat...
 - Faire durer nos biens + seconde main.
 - Éviter la climatisation (qui émet en plus d'autres gaz à effet de serre)
 - ...
3. Changements en profondeur de notre **mobilité** : vélo, TEC... et limiter l'avion.
6000 km en avion = 2 ans d'émission durable en 2050 par habitant.
4. Habiter près de son travail/école. Privilégier le home working.
5. Favoriser le recyclage (zéro déchet) et la réparation.
6. Faire son jardin potager, favoriser le compostage + construction en bois FSC.



« Un jour, dit la légende,
il y eut un immense incendie de forêt.
Tous les animaux terrifiés, atterrés,
observaient impuissants le désastre.
Seul le petit colibri s'activait,
allant chercher
quelques gouttes avec son bec
pour les jeter sur le feu.

Après un moment, le tatou,
agacé par cette agitation dérisoire, lui dit :
« Colibri ! Tu n'es pas fou ?
Ce n'est pas avec ces gouttes d'eau
que tu vas éteindre le feu ! »

Et le colibri lui répondit :
« Je le sais, mais je fais ma part. »

Légende amérindienne

**A nous de jouer et de
montrer l'exemple...**