



Liège Crue de la Meuse 1925-1926
Vue prise du Pont des Arches vers l'Université et la Passerelle



La Belgique dans un monde à +2°C

Namur 07 Novembre 2023



1. Introduction

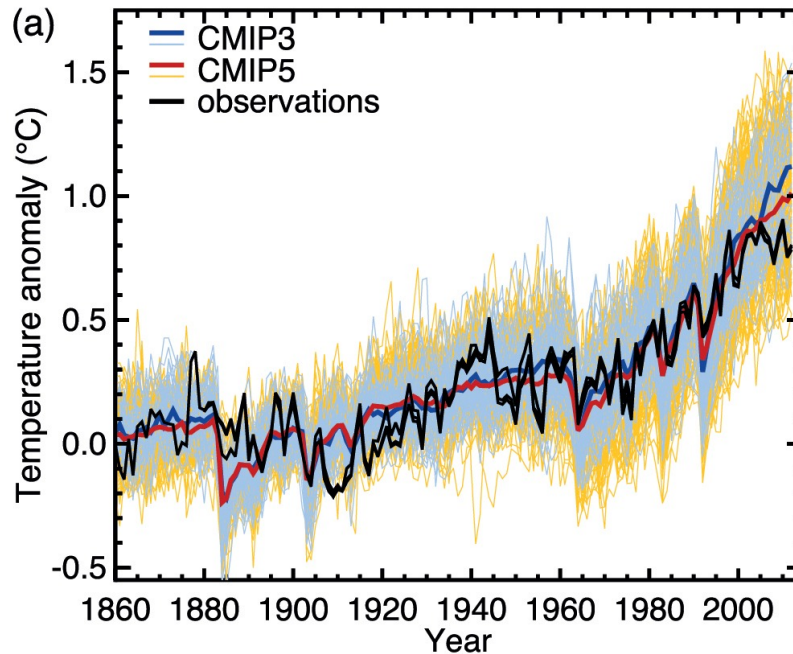


On n'a pas de Plan B !

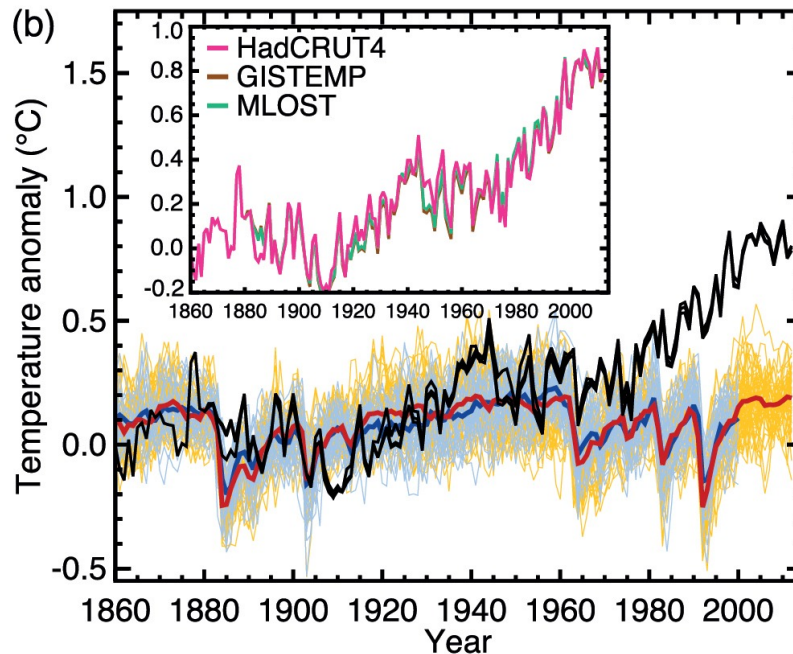
“ L’humanité se livre sans frein à une expérience qui touche l’ensemble du Globe et dont les conséquences définitives ne seraient dépassées que par celles d’une guerre nucléaire mondiale (conférence Toronto, 1988)”

1. Introduction

Reconstruction par les modèles du climat (AR4 et AR5)



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

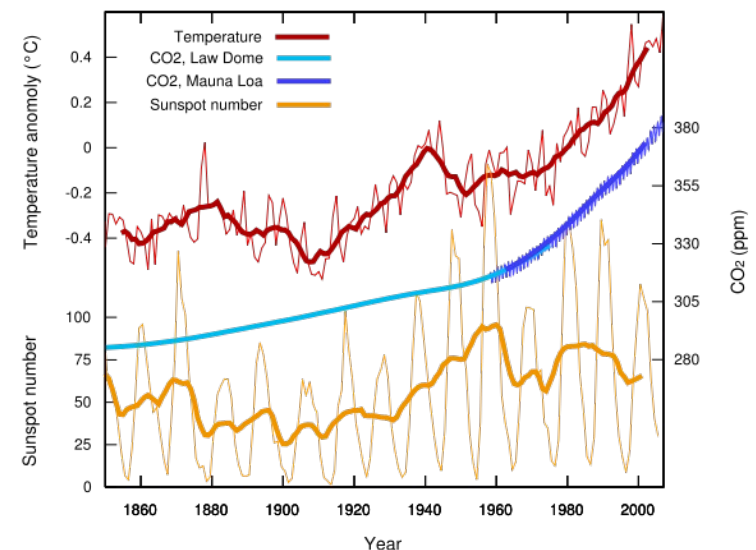


GIEC : le réchauffement climatique est dû aux activités humaines :

- 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 payaient **1 milliard \$ / an** pour semer le doute sous Trump !!

Temperature, CO₂, and Sunspots



1. Introduction

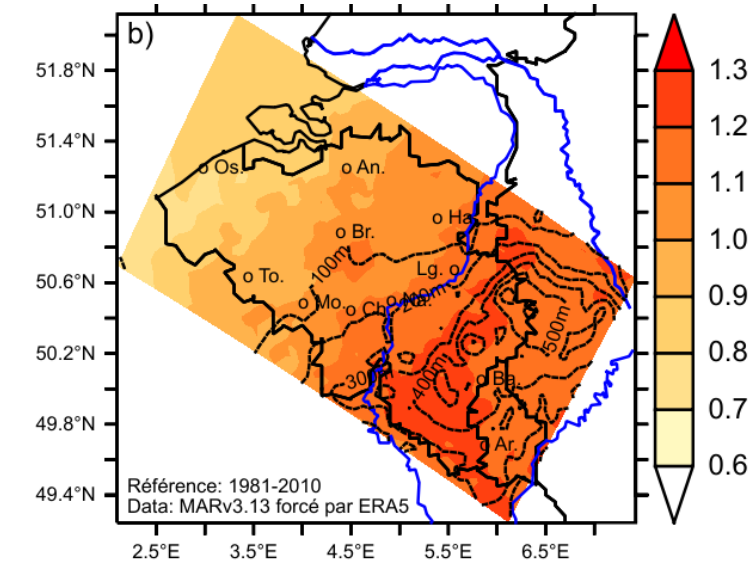
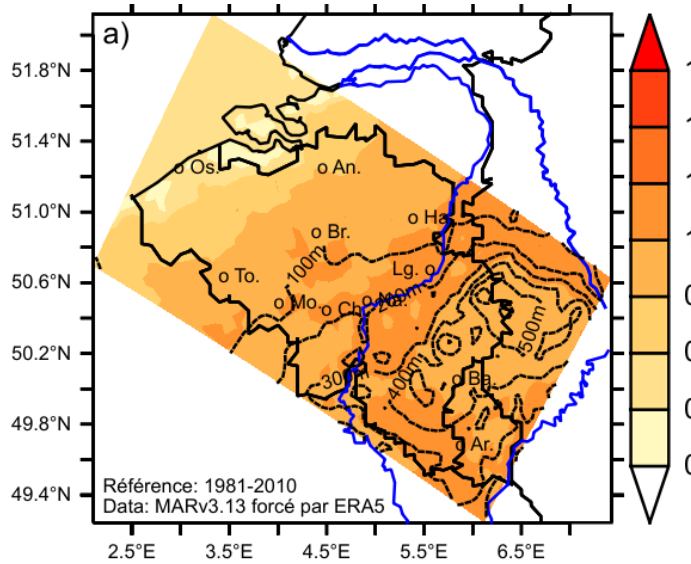
2011-2022 vs 1981-2010

Période de référence : 1981-2010

+1.05°C

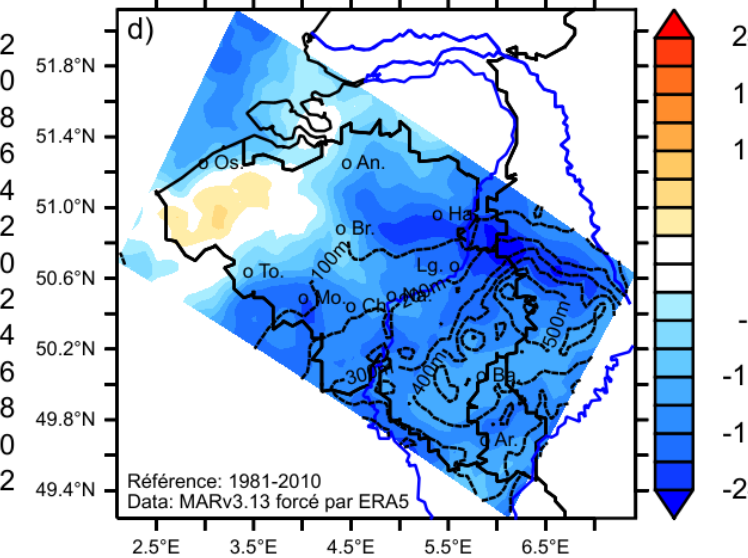
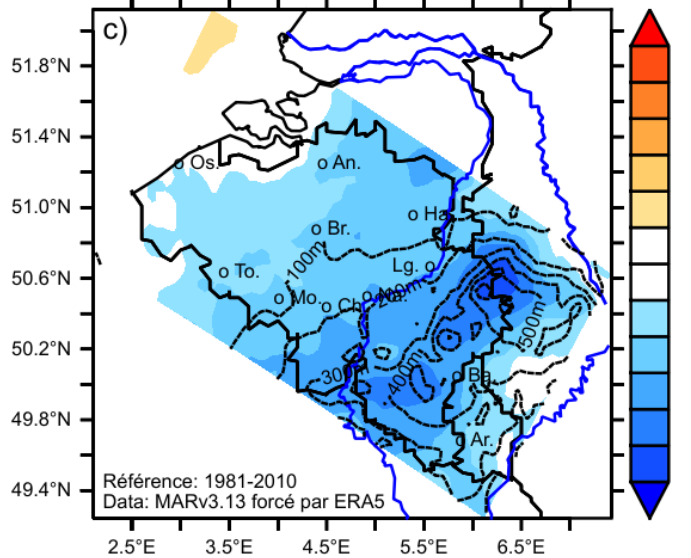
+0.65°C

Par rapport à 1880-1900



Anomalies de la température annuelle en 2011-2022 (°C)

Anomalies de la température en été (JJA) en 2011-2022 (°C)



Anomalies des précipitations annuelles en 2011-2022 (%)

Anomalies des chutes de neige annuelles en 2011-2022 (%)

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

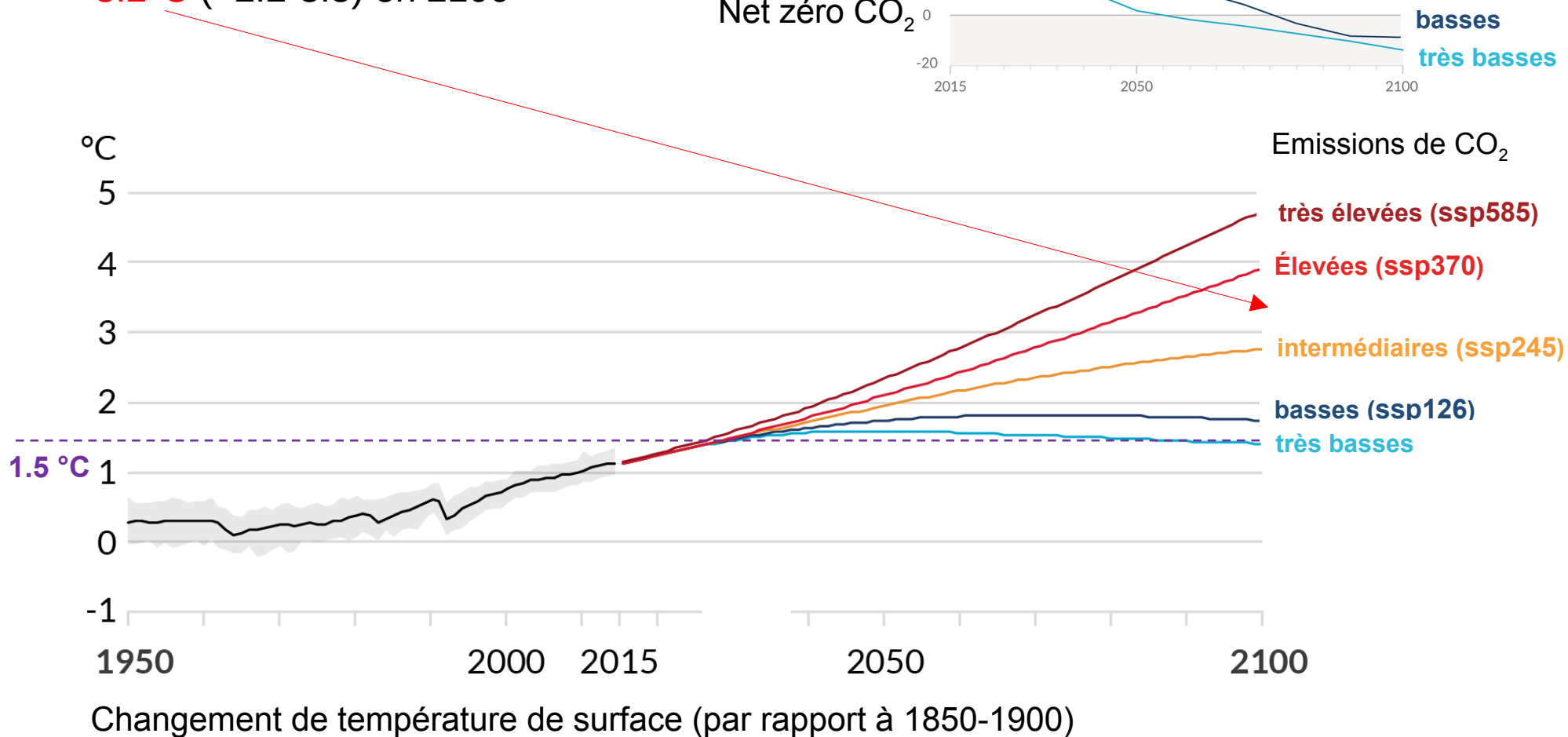
- Moins de chute de neige (-20%)



2. Projections futures

Les nouveaux scénarios du GIEC...

Engagements actuels (AR6) :
+ 3.2°C (+2.2-3.5) en 2100



AR6 (2021)

2. Projections futures

4 Scénarios du GIEC

ssp126

ssp245

ssp370

ssp585

30 modèles globaux

GCM1

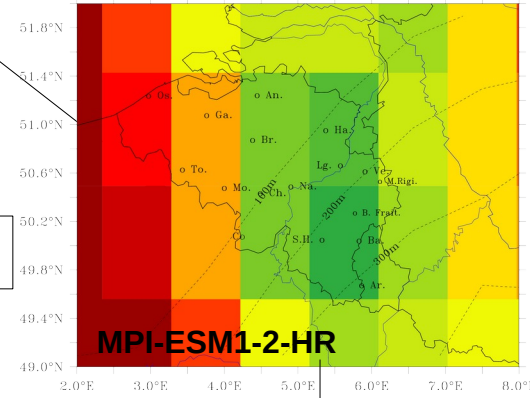
GCM2

GCM3

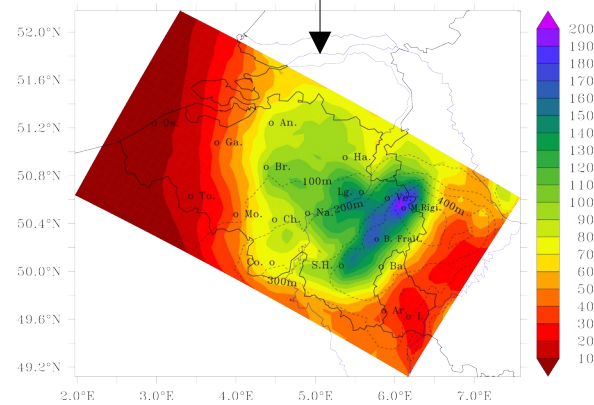
Zoom sur la Belgique

MAR

MAR

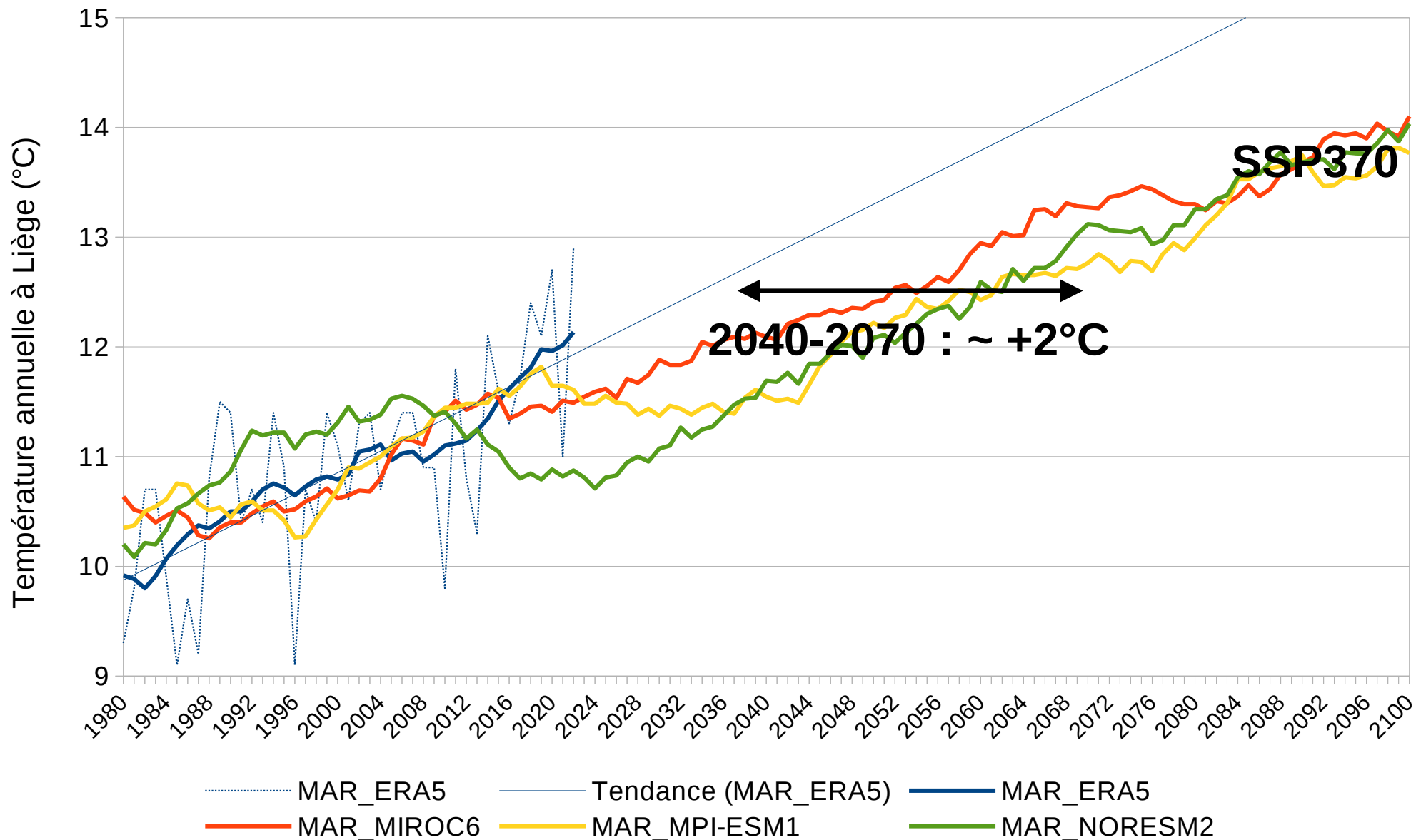


Précipitation (mm/3jrs)
31 juillet – 02 août 2034
simulé par
MPI-ESM1-2-HR



Précipitation (mm/3jrs)
31 juillet – 02 août 2034
simulé par MAR forcé
par MPI-ESM1-2-HR

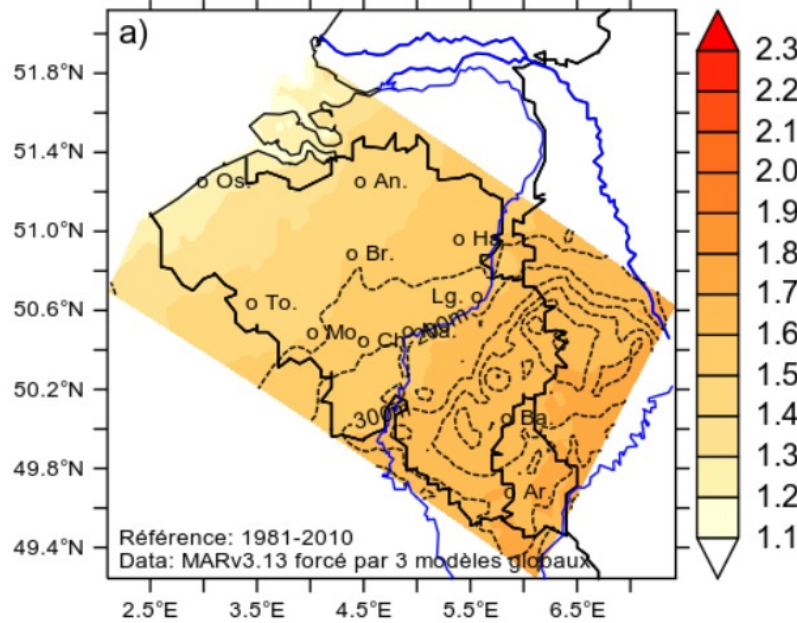
2. Projections futures



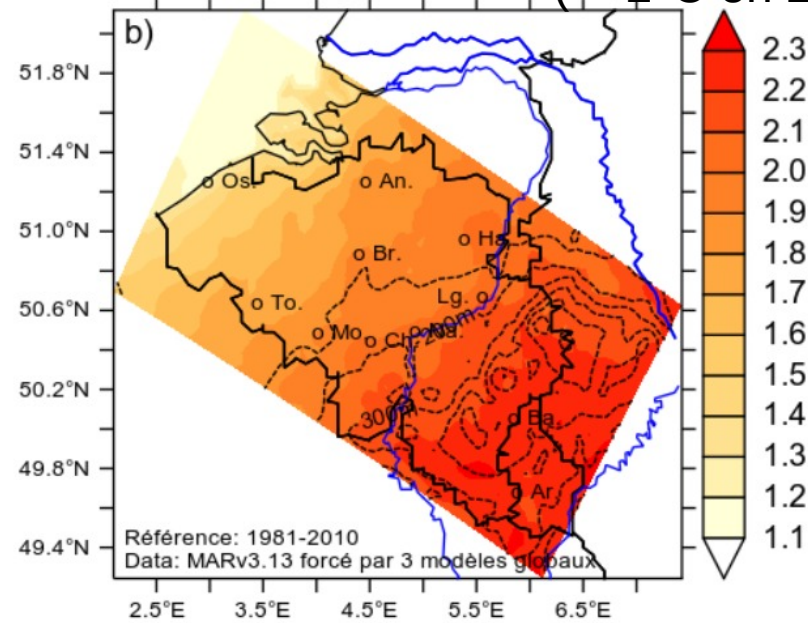
selon SSP370...

2. Projections futures

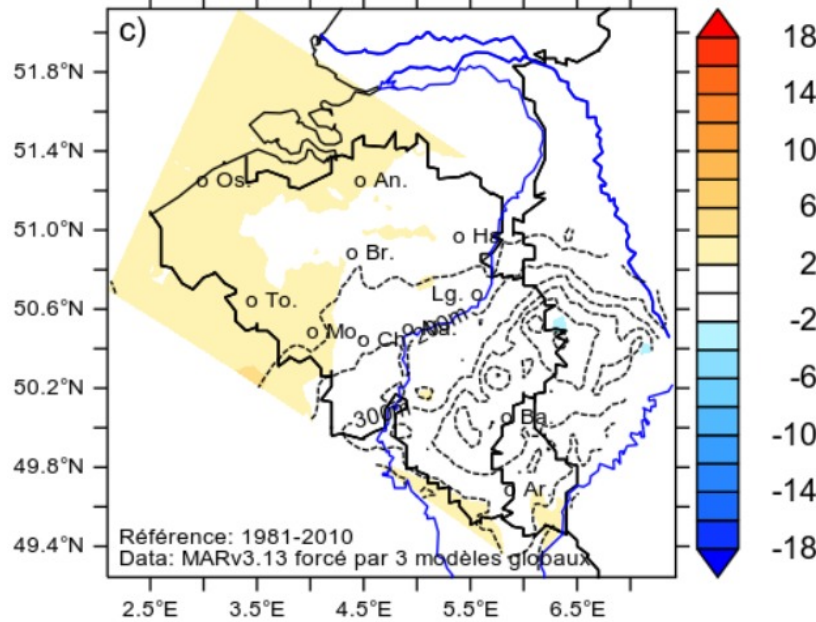
Moyenne d'ensemble de
3 simulations MAR
utilisant SSP370
($\sim +2^{\circ}\text{C}$ en 2040-2060)



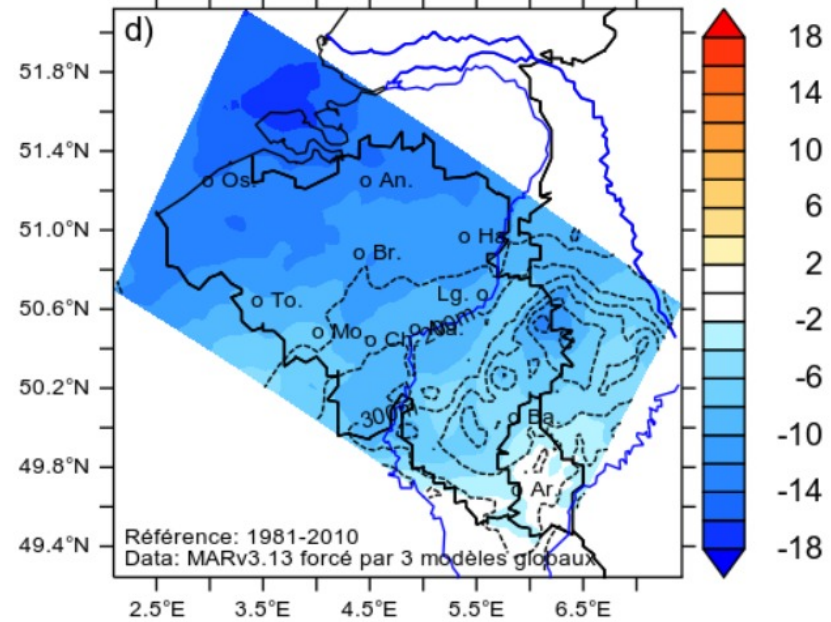
Anomalies de la température annuelle en $+2^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{C}$)



Anomalies de la température en été (JJA) en $+2^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{C}$)

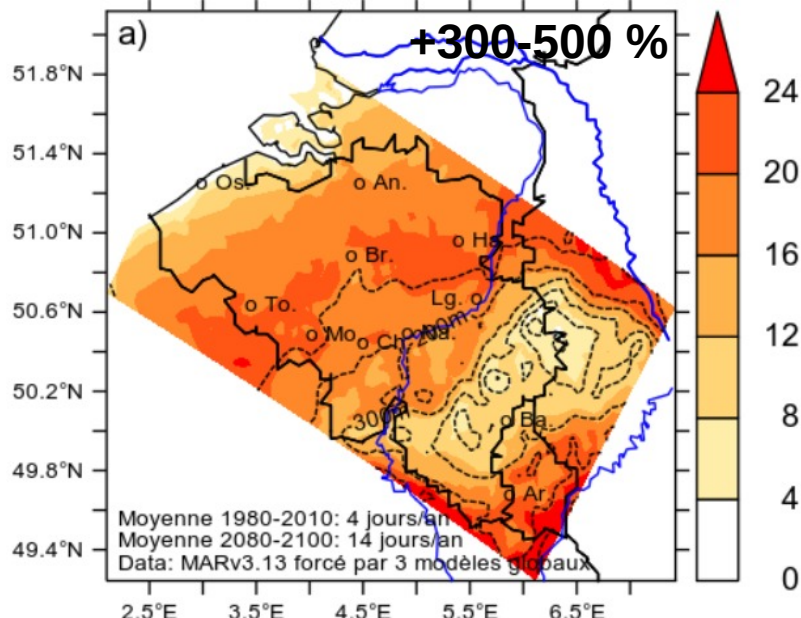


Anomalies des précipitations annuelles en $+2^{\circ}\text{C}$ (%)

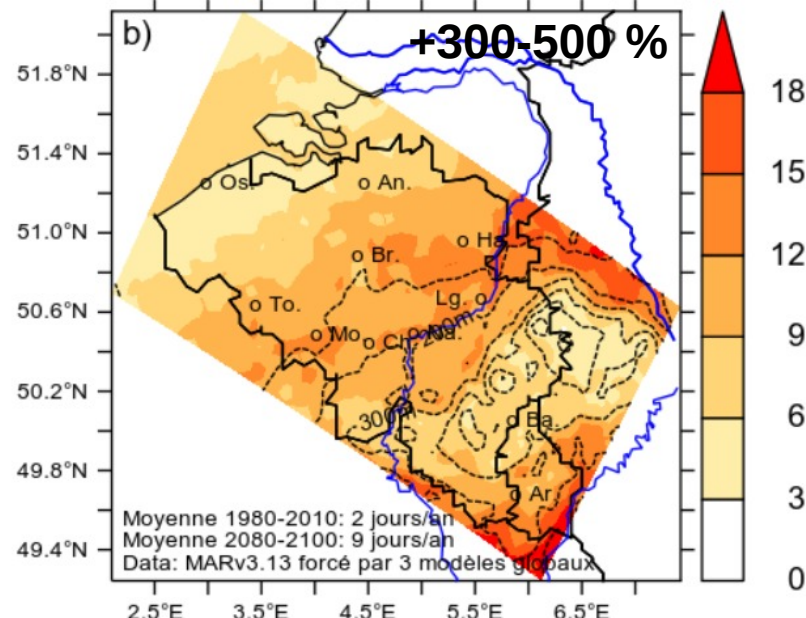


Anomalies des précipitations en été (JJA) en $+2^{\circ}\text{C}$ (%)

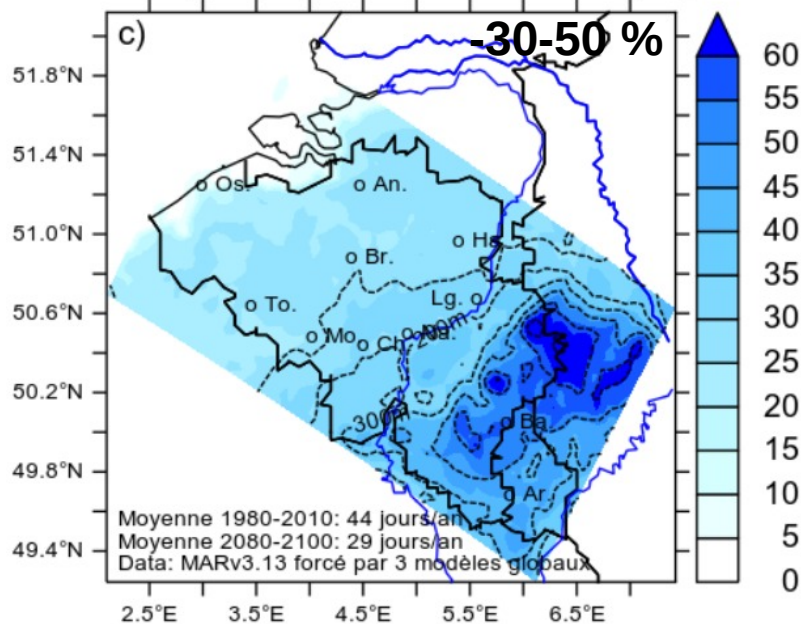
2. Projections futures



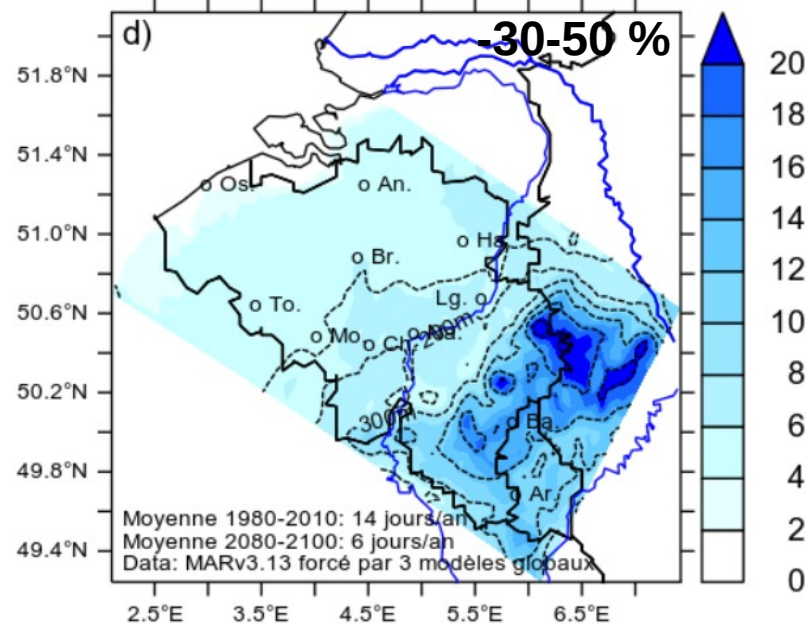
Nbr de jours avec Tmax > 30°C en +2°C (/an)



Nbr de jours avec Tmin > 20°C en +2°C (/an)

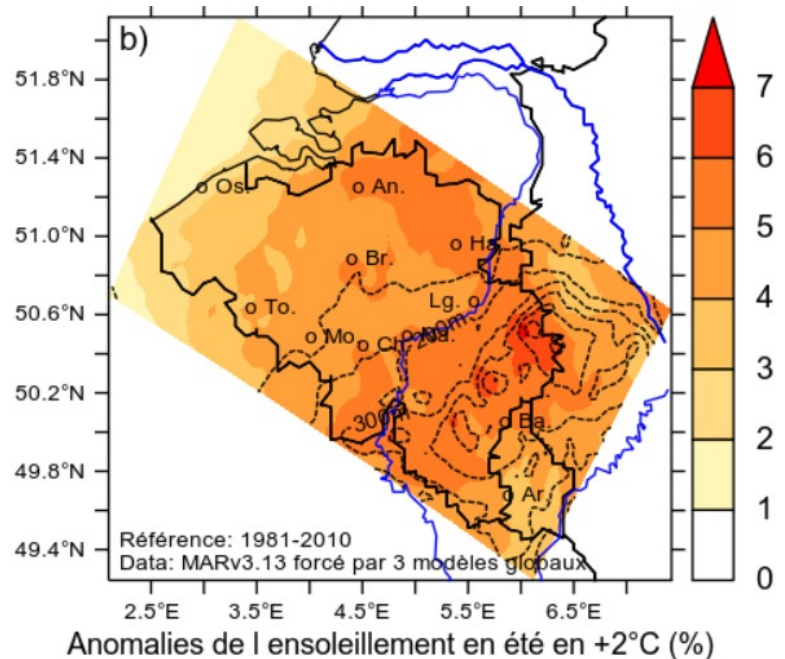
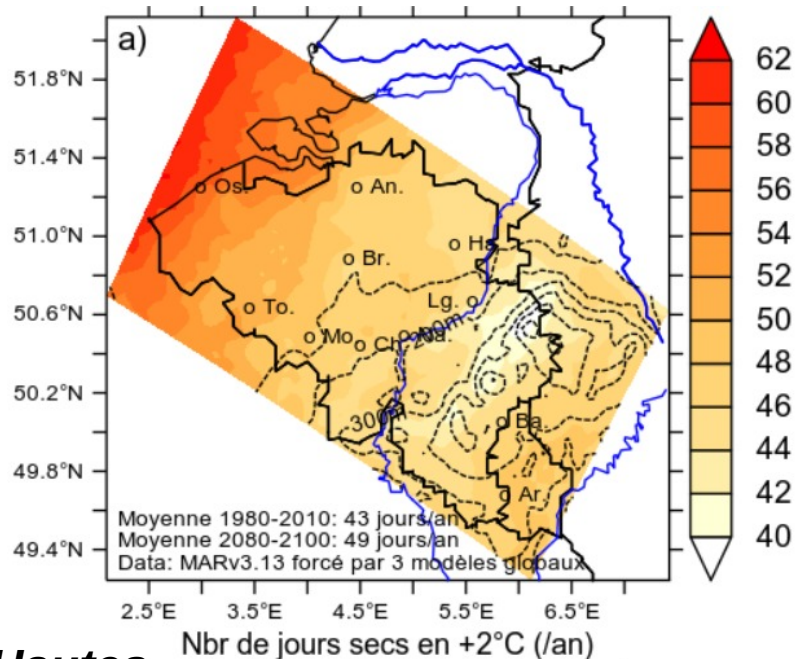


Nbr de jours avec Tmin < 0°C en +2°C (/an)

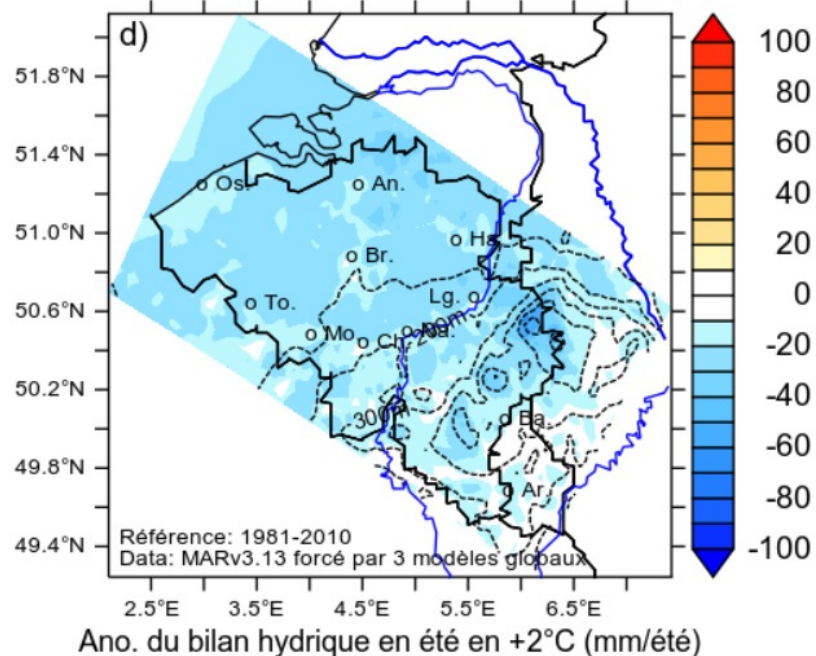
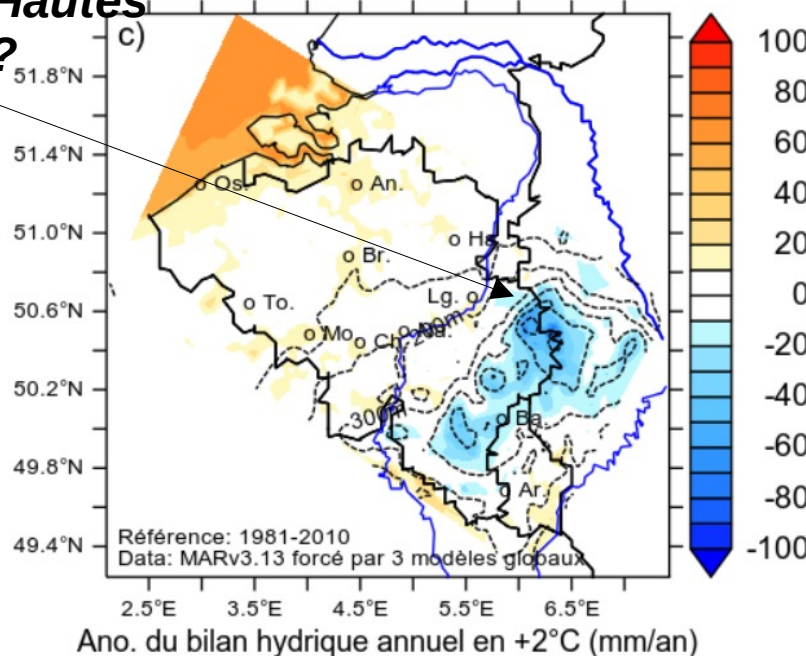


Nbr de jours avec Tmax < 0°C en +2°C (/an)

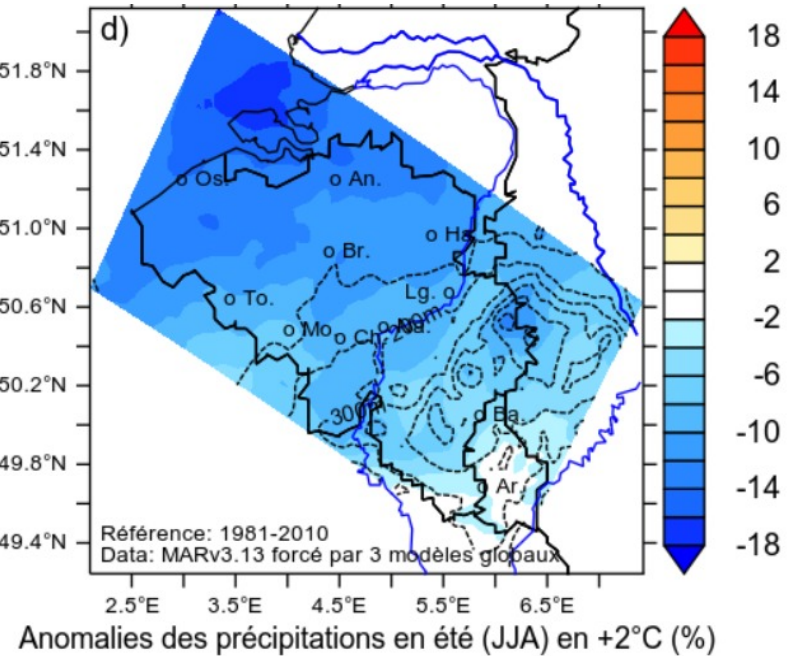
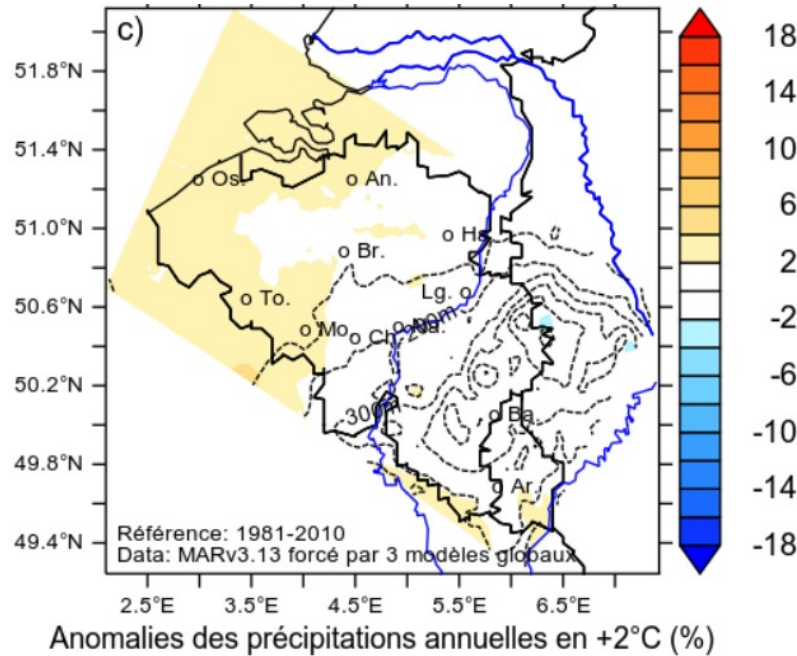
2. Projections futures



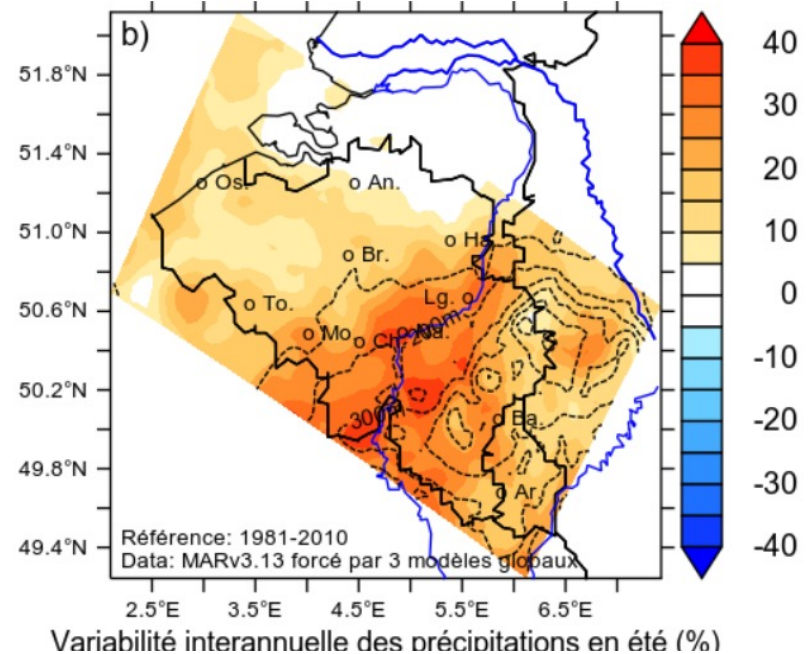
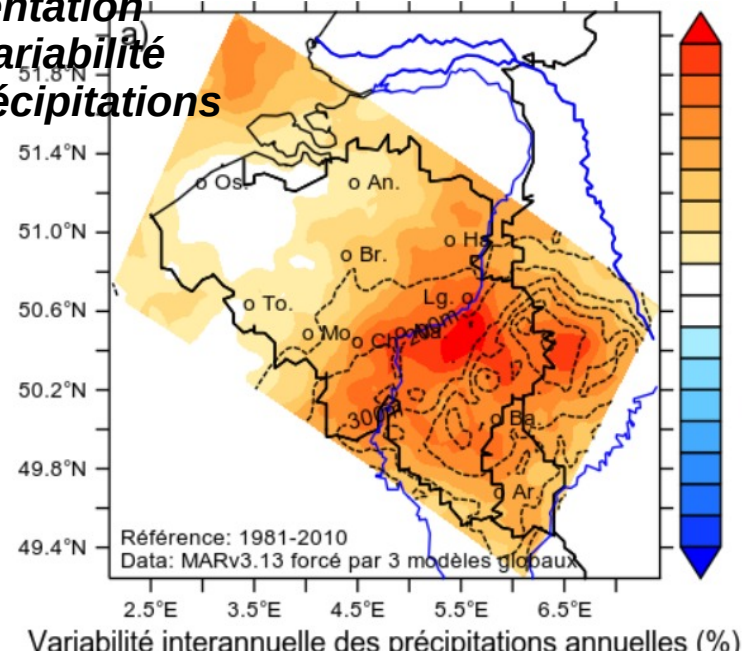
Fin des Hautes Fagnes ?



2. Projections futures



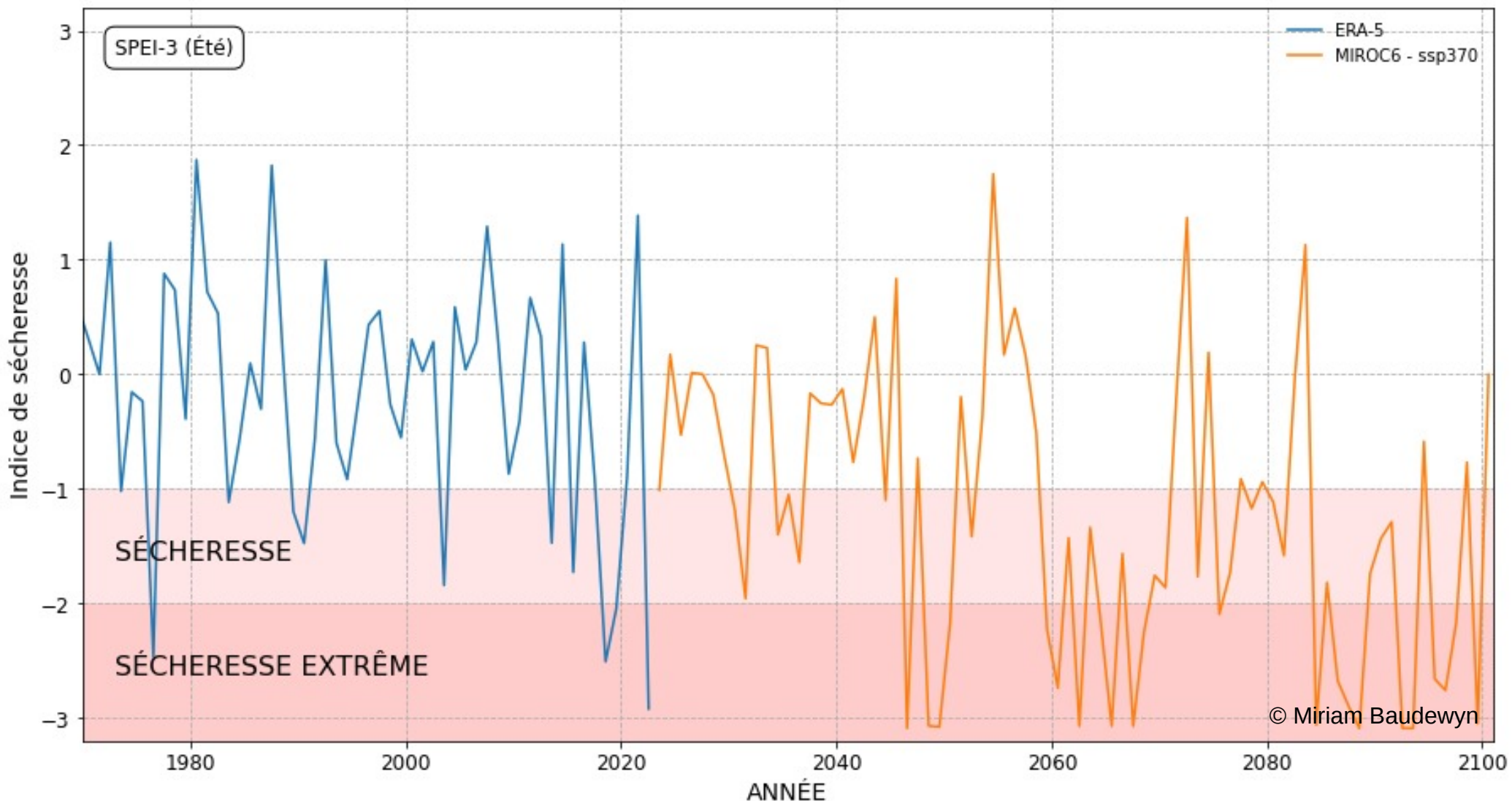
**Augmentation
de la variabilité
des précipitations**



2. Projections futures

MAR forcé par MIROC6-ssp370

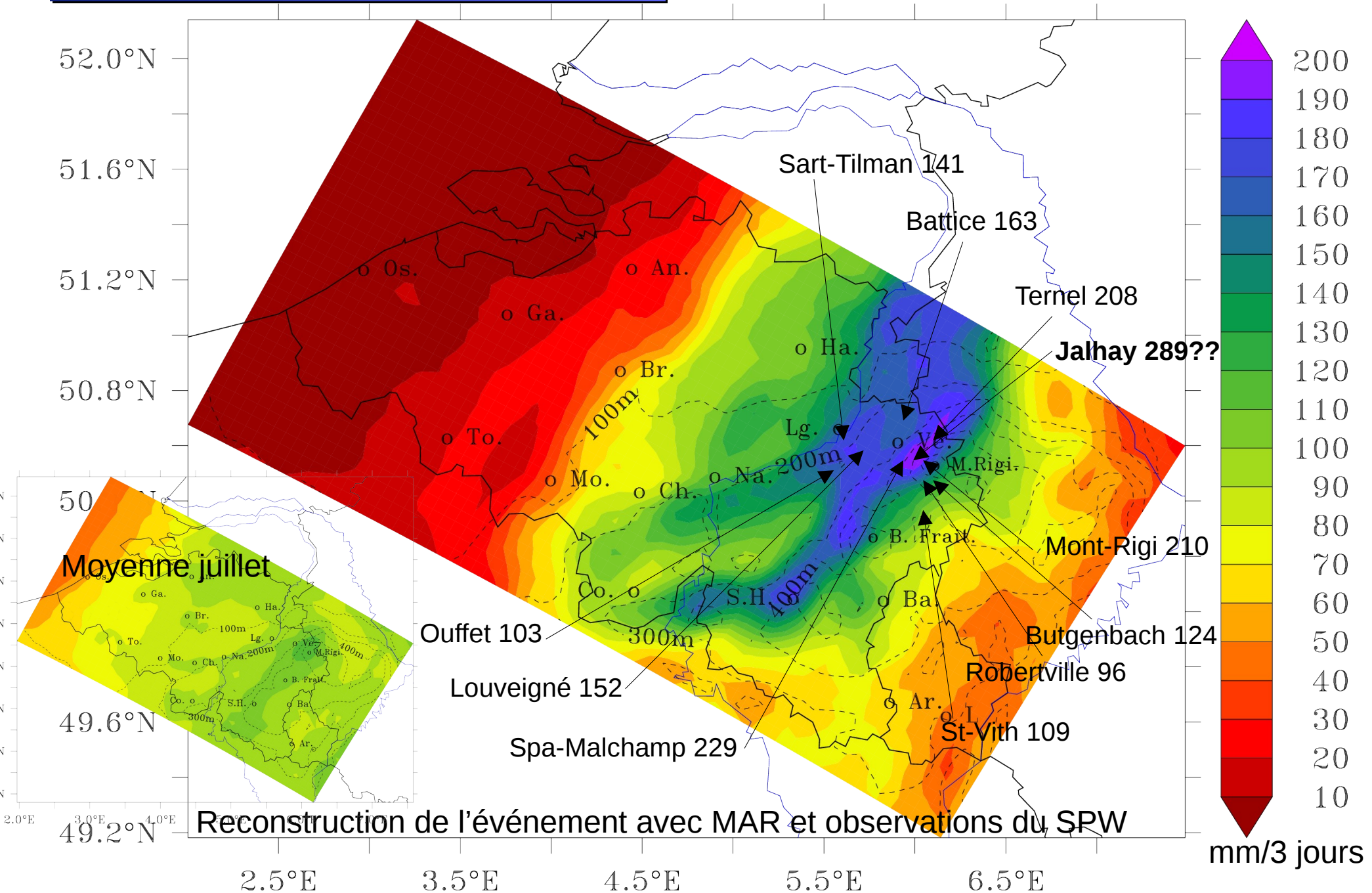
Évolution de l'indice de sécheresse en Belgique



Evolution du SPEI (Standardised Precipitation-Evapotranspiration) index

3. 13-15 juillet 2021

Cumul pluie du 13 au 15 juillet 2021



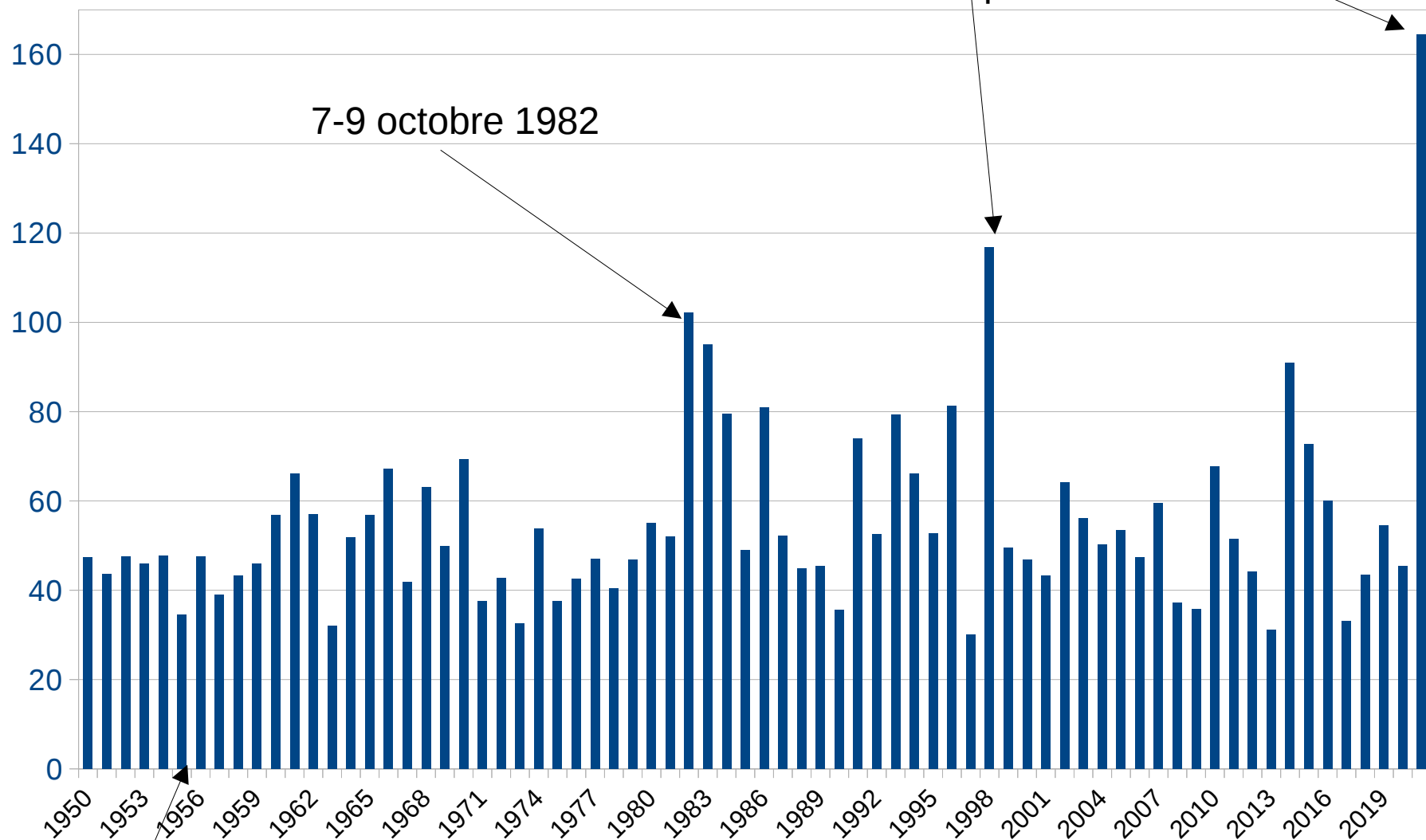
3. 13-15 juillet 2021

13-15 juillet 2021

12-14 septembre 1998

7-9 octobre 1982

Extrêmes de précipitation sur 3 jours (mm)



Moyenne sur le bassin de la Vesdre

Moyenne 1950-2020 : 53 +/-17 mm/3jrs

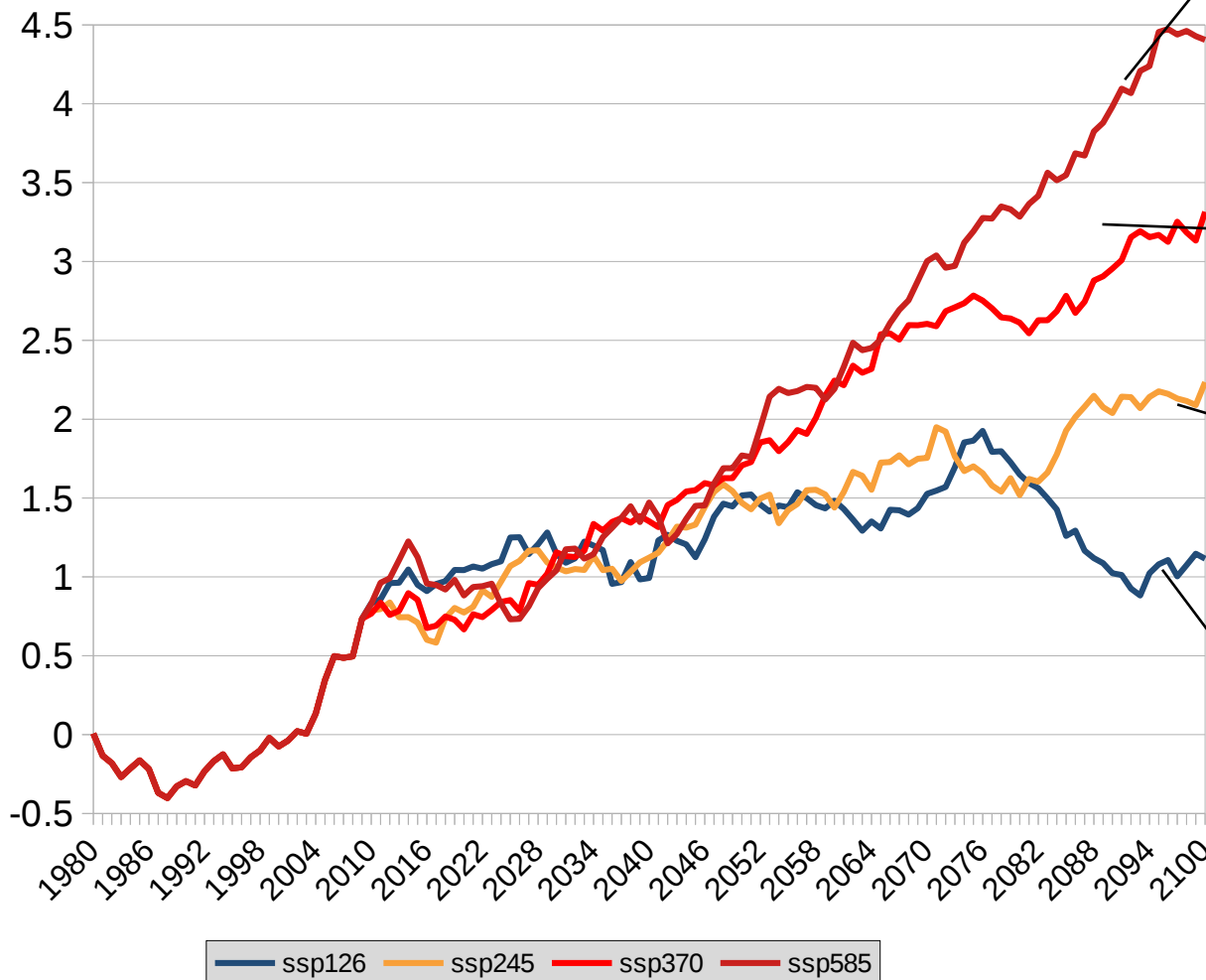
données: MAR forcé par ERA5

3. 13-15 juillet 2021

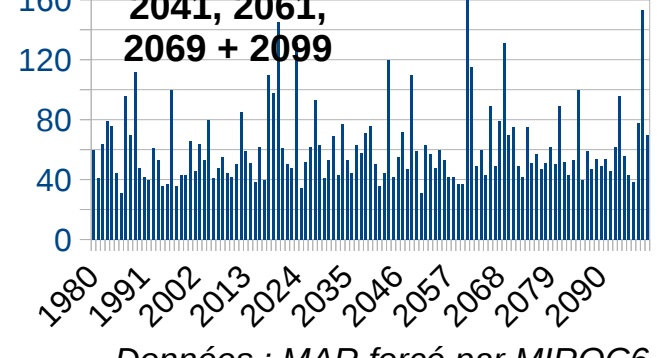
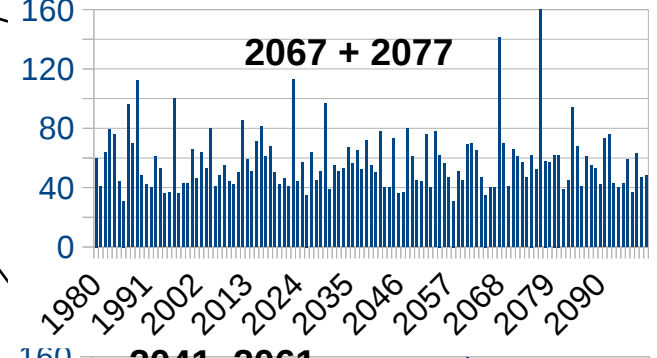
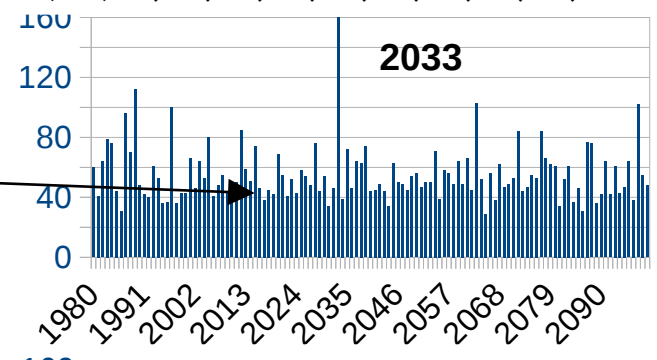
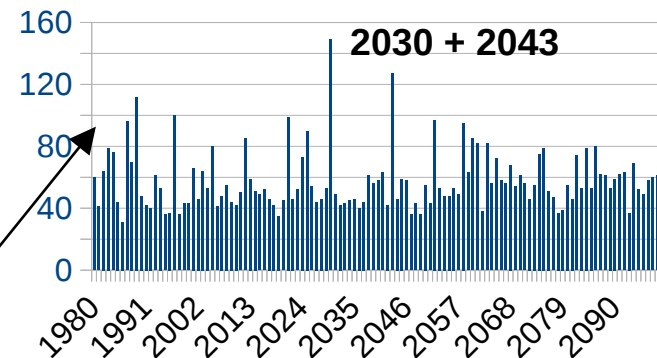
Juillet 2021
~160 mm/3jrs

Avec un modèle "moyen"...

Anomalies de température annuelle (°C) dans le bassin de la Vesdre par rapport à 1981-2010



Tous les scénarios suggèrent des événements comme celui de juillet 2021 !!



Données : MAR forcé par MIROC6

3. 13-15 juillet 2021

Un réchauffement modéré favorise ce genre d'événement.
Sinon il fera trop chaud/sec en été!

Occurrence d'événements semblables à celui de juillet 2021

	< 2015 historical > 100 mm/3jrs	2030 (2020-2040) > 100mm/3 jrs > 150mm/3jrs	2050 (2040-2060) > 100mm/3 jrs > 150mm/3jrs	2070 (2060-2080) > 100mm/3 jrs > 150mm/3jrs	2090 (2080-2100) > 100mm/3 jrs > 150mm/3jrs
ssp585 (total=13)					
BCC-CSM2-MR	1			2	
MPI-ESM1-2-HR		1 (2034)			
MIROC6	2	1	2		
UKESM1	3	1	1		
NorESM2	1			2	
CNRM-ESM2		1	1		1
ssp370 (total=9)					
MPI-ESM1-2-HR		1	1		
MIROC6		1 (2033)		1	1
UKESM1				2	1
NorESM2					
ssp245 (total=8)					
MPI-ESM1-2-HR		1		1	
MIROC6					1 (2077)
UKESM1			1		
NorESM2		1	1		2
ssp126 (total=15)					
MPI-ESM1-2-HR					
MIROC6		3	2	2	1 (2061)
UKESM1					1 (2099)
NorESM2		1		2	2
Total	7	9	3	9	0
				12	3
					7
					1

ssp585 et ssp370 : très probable en 2030-2050 puis trop chaud/sec

ssp245 : très probable jusque 2070 puis trop chaud/sec

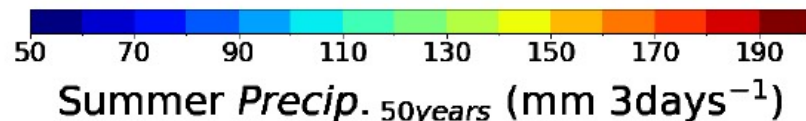
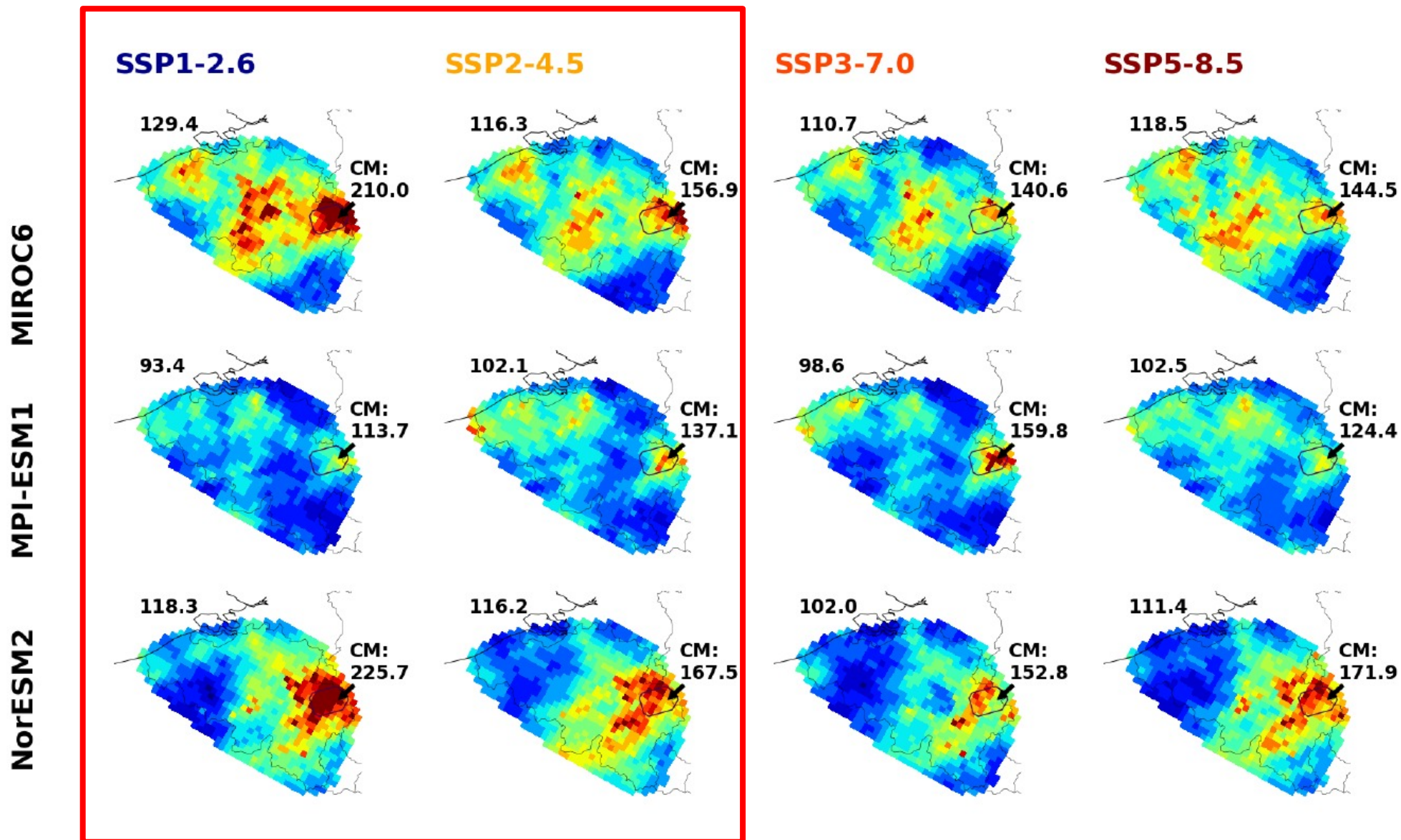
ssp126 : très probable sur tout le siècle

... mais c'est la fourchette basse !

3. 13-15 juillet 2021

13-15 Juillet 2021 : CM = 160mm/3 jours

Référence : 1951-2021 !



4. 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	+

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.

4. Climat futur en Belgique



Un incendie à ranghi, le week-end des 3 et 4 juillet, des pans entiers du massif forestier de Troodos, à Chypre. Les étés de plus en plus secs favorisent ces cas. © REUTERS

BELGIQUE

Canicule au Canada: est-on prêt en Belgique à faire face à ce phénomène?

Gérald Papy
Rédacteur en chef adjoint du Vif/L'Express • 09-07-2021, 06:50

Les effets du réchauffement climatique sont là, constate Xavier Fettweis, climatologue à l'ULiège, en observant les dégâts du dôme de chaleur dans l'ouest canadien, situé à la même latitude que notre pays. Il faut donc que nous nous préparions aussi à les affronter.

En quoi le dôme de chaleur observé au Canada et aux Etats-Unis

Prochaine catastrophe en Belgique : les feux de forêts ?

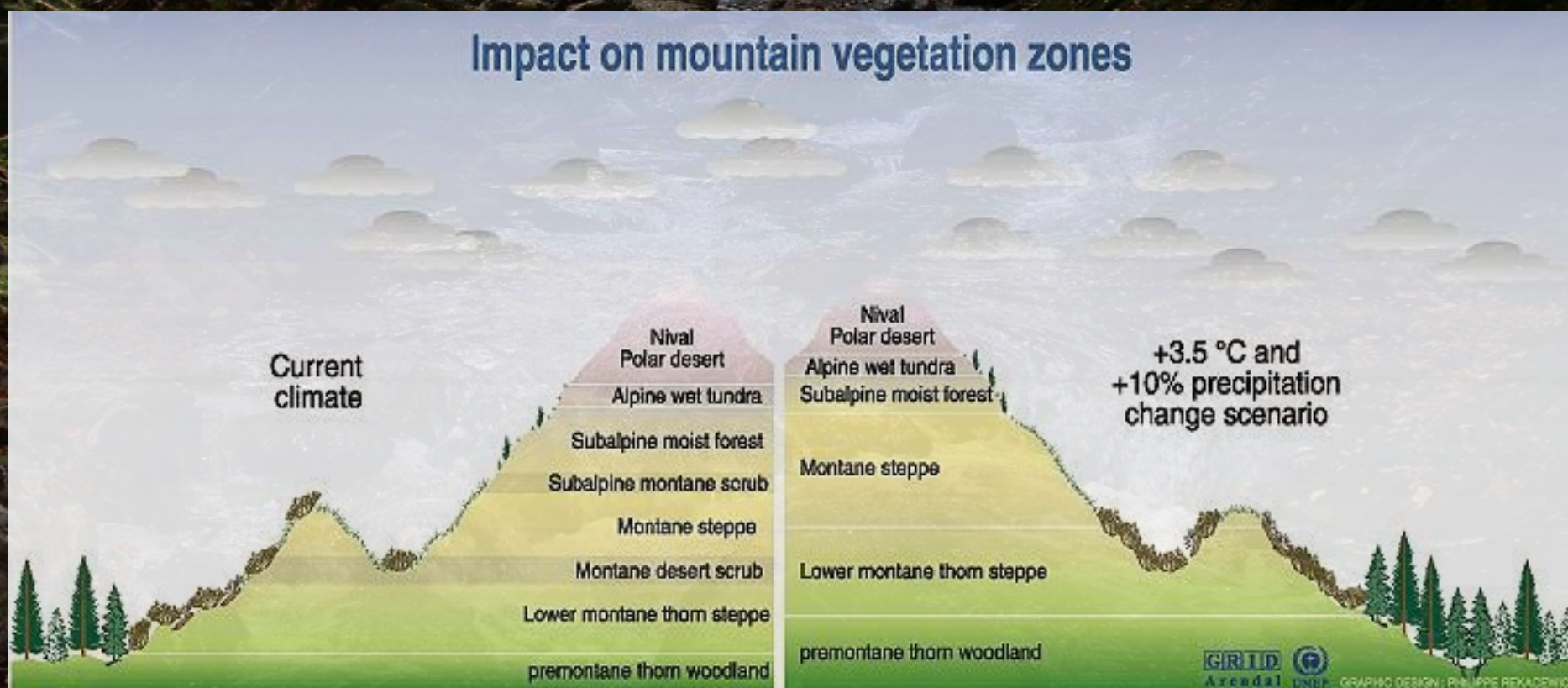


5. Impacts en Belgique

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

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

→ 2. Espèces des régions froides : réduction ↓.



5. 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

5. Impacts en Belgique



Disparition des Hêtres en Belgique ?

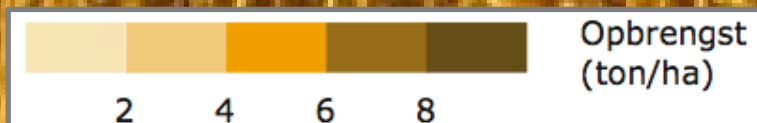
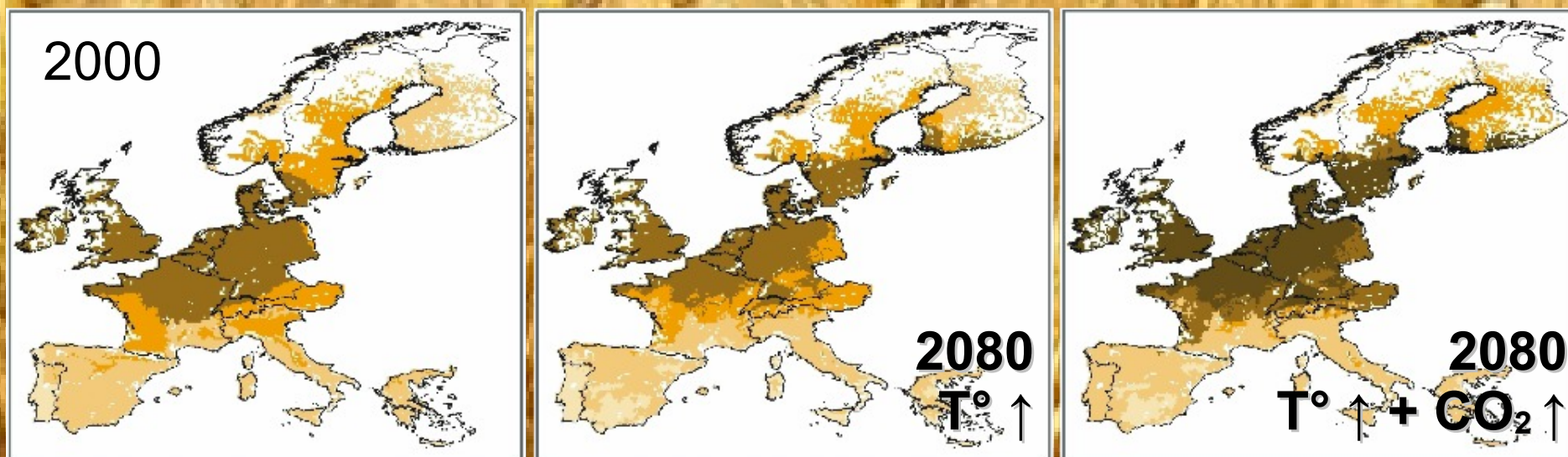
5. Impacts en Belgique

En dessous de +2°C (en Belgique), impact limité.

Température ↑ → baisse du rendement

CO₂ ↑ → hausse du rendement

Mais + d'événements extrêmes (inondation, sécheresse, ...)



Rendement du blé.

5. Impacts en Belgique

Aura-t'on besoin de bassines ?

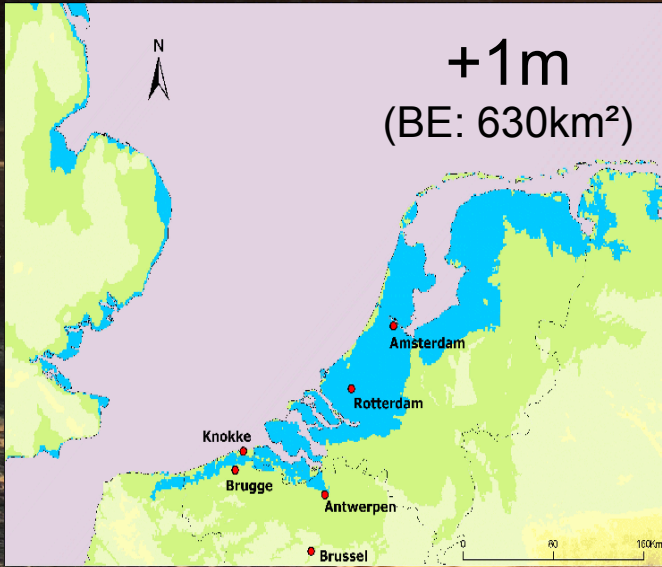
Oui pour l'agriculture (sans adaptation) en retenant l'eau des pluies en hiver mais pas en allant pomper l'eau des nappes.

Le bilan hydrique sera négatif par rapport à aujourd'hui!



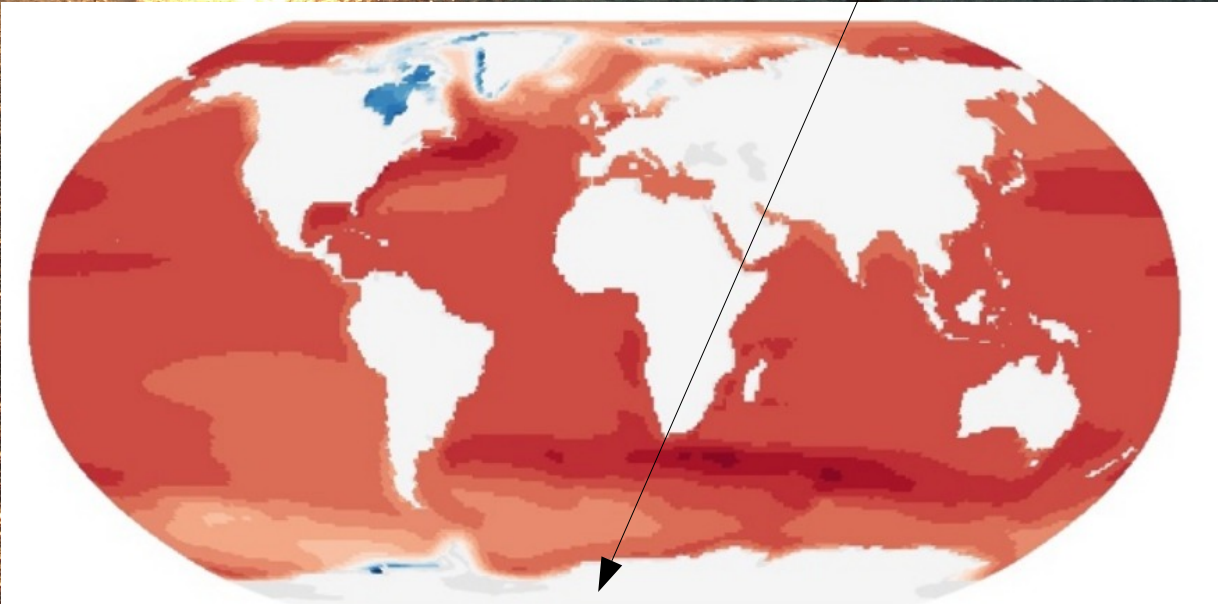
Les anciennes projections du GIEC suggéraient un changement positif du bilan hydrique en Belgique

5. Impacts 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)

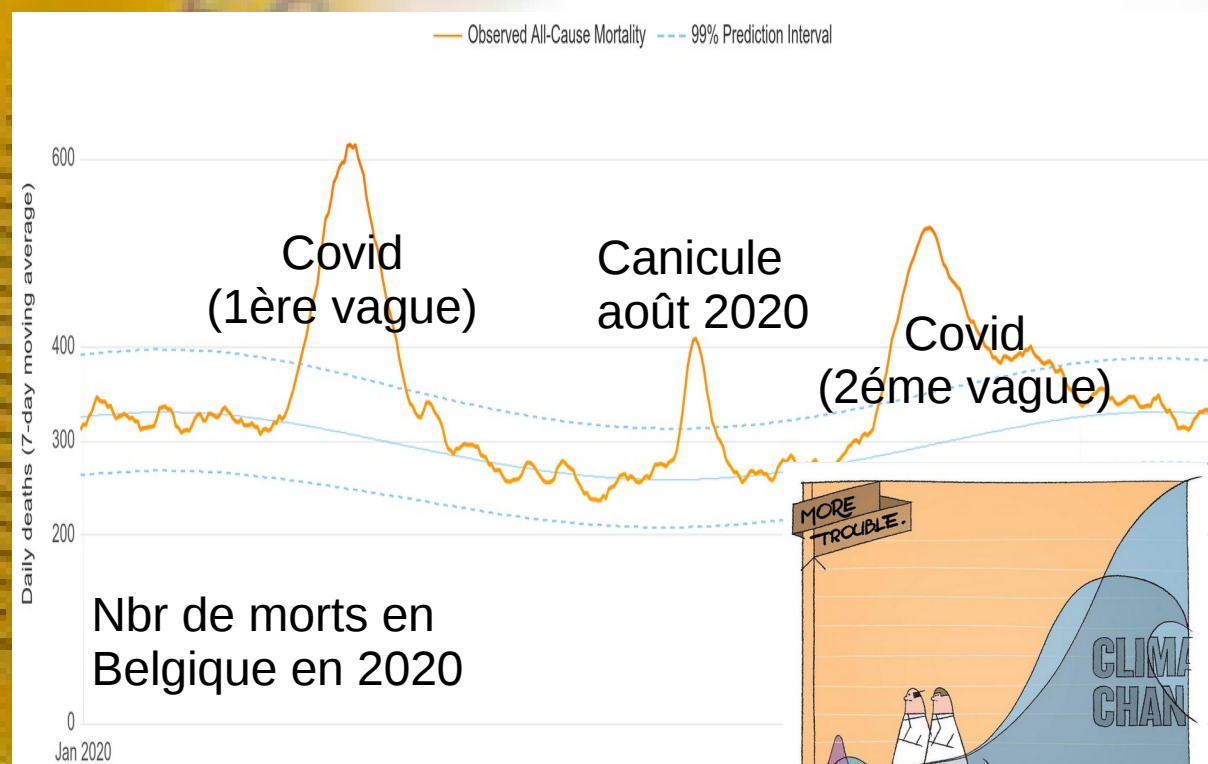
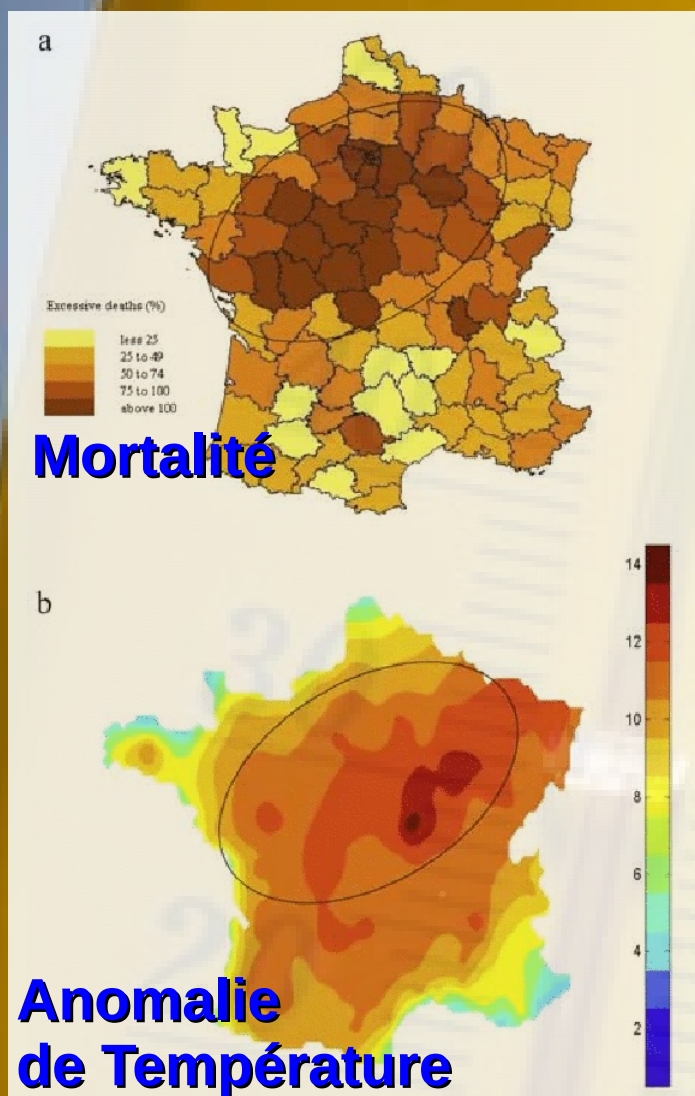
© SROCC

5. Impacts en Belgique

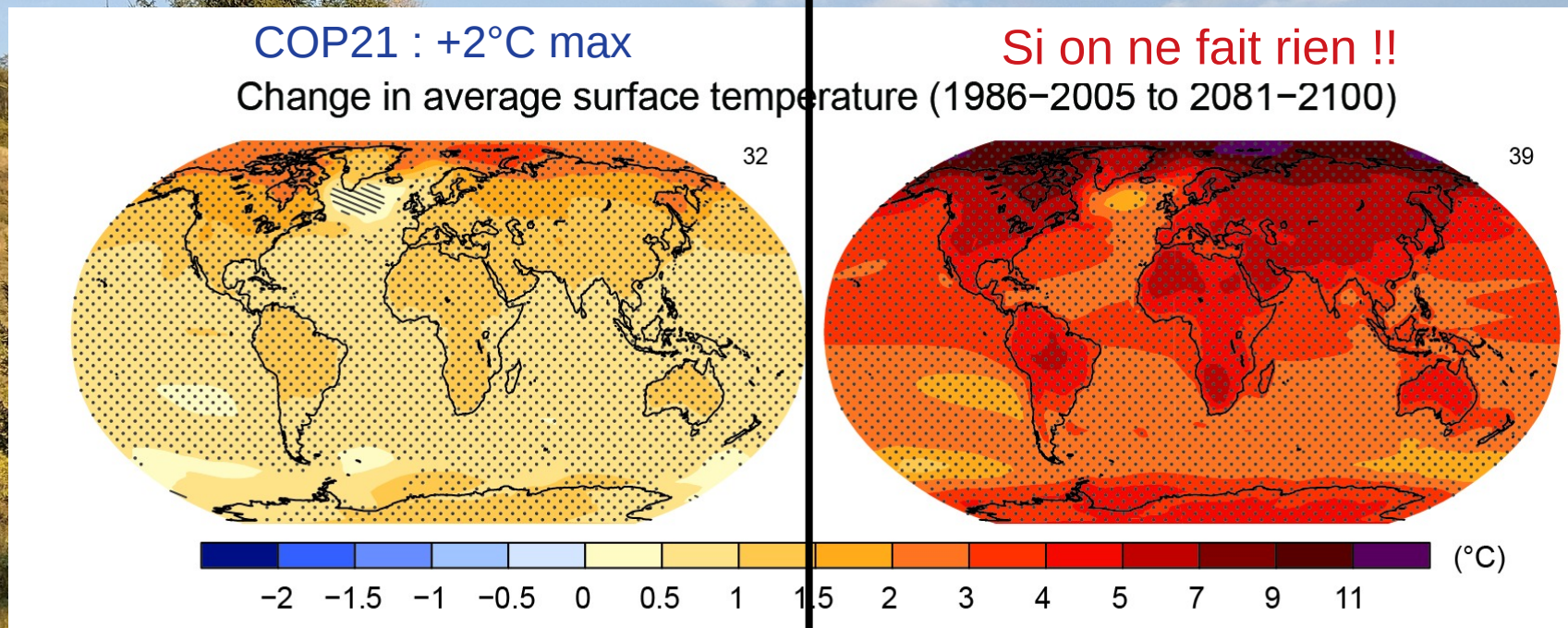
Santé

- 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



6. Que faire ?



A nous de choisir si on fait une pause climatique ou pas ?

Inaction pour cause de...

...non-culpabilité : C'est pas moi, **c'est l'autre !**

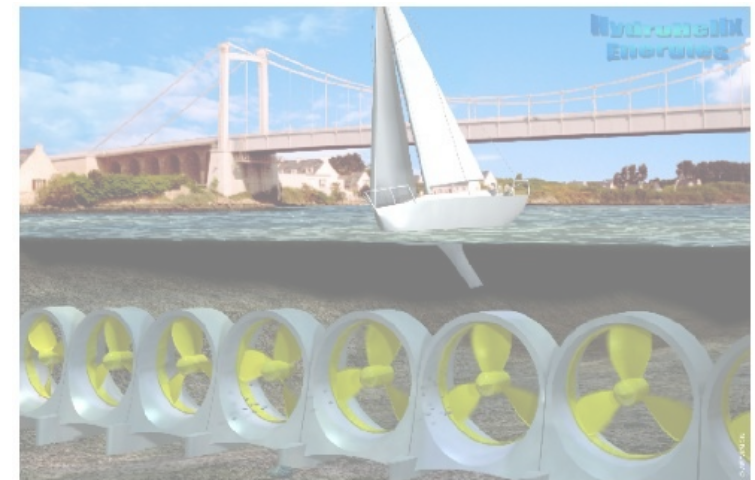
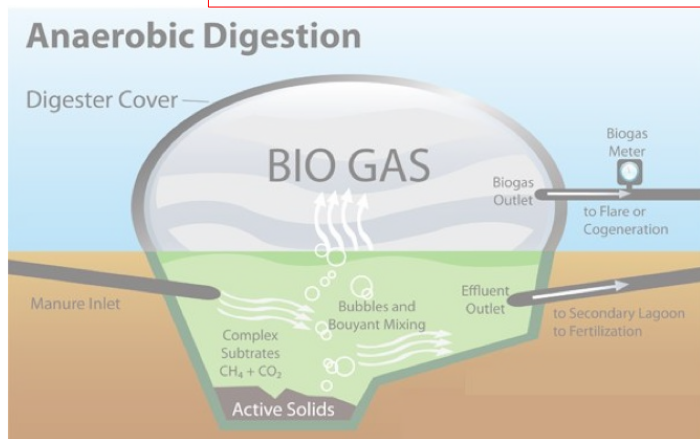
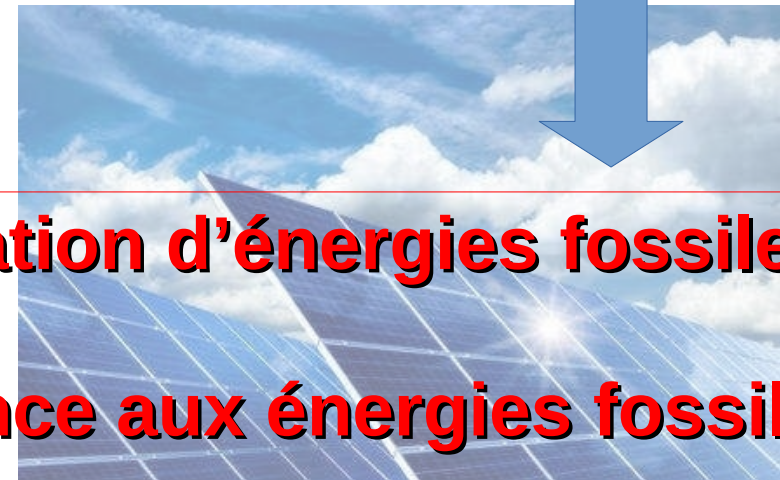
...culpabilité : mais **tâche trop grande** pour moi tout seul

6. Que faire ?

Impact = Population x Abondance x Technologie



- Réduire sa consommation d'énergies fossiles
- Diminuer sa dépendance aux énergies fossiles
- Optimiser les techniques actuelles



6. Que faire ?

Impact = Population x **Abondance** x Technologie

- Réduire la consommation matérialiste

- Recycler davantage

- Inventer des nouveaux matériaux "bio"

- Agir autrement



6. Que faire ?

$$\text{Impact} = \text{Population} \times \text{Abondance} \times \text{Technologie}$$

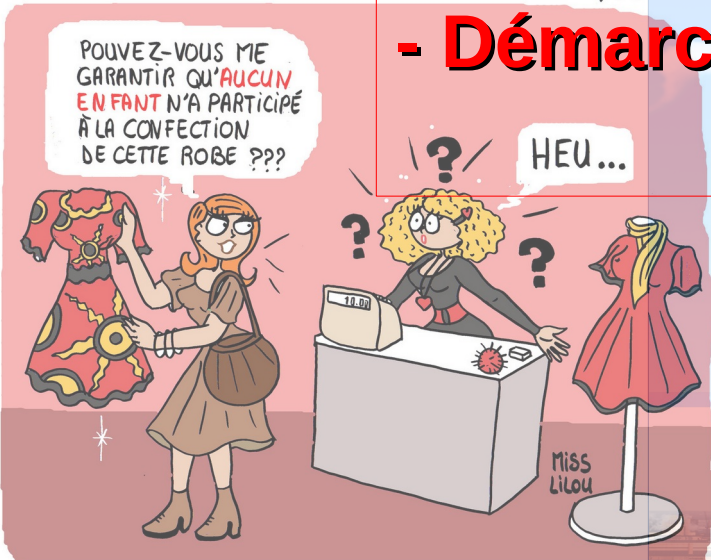


- Empreinte écologique des habitants

- Mieux éduquer


- Démarche holistique

DEVENEZ CONSOMM'ACTEUR !!!



A collage of climate-related images. At the top, the text 'TOUT COMPRENDRE SUR LE CLIMAT ET SON RECHAUFFEMENT' is overlaid on a blue sky with clouds. Below the text, there is a globe, a thermometer showing a scale from 2 to 5, a weather vane with a rooster, and a mountain range with a thermometer showing a scale from 10 to 50. Logos for 'LIÈGE université Géographie' and 'LIÈGE université Climatologie & Topoclimatologie' are visible at the top right.

6. Que faire ?



« 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...**