

Changements climatiques: causes et conséquences

6 février 2025

Anciens de Châtelaine et Lullier - les ACL

Pierre Eckert

Météorologue (ex. MétéoSuisse)



Sommaire

- Le climat se réchauffe
 - Effet sur la végétation
- Pourquoi ?
- Quelle suite ?



Le climat : qu'est-ce ?

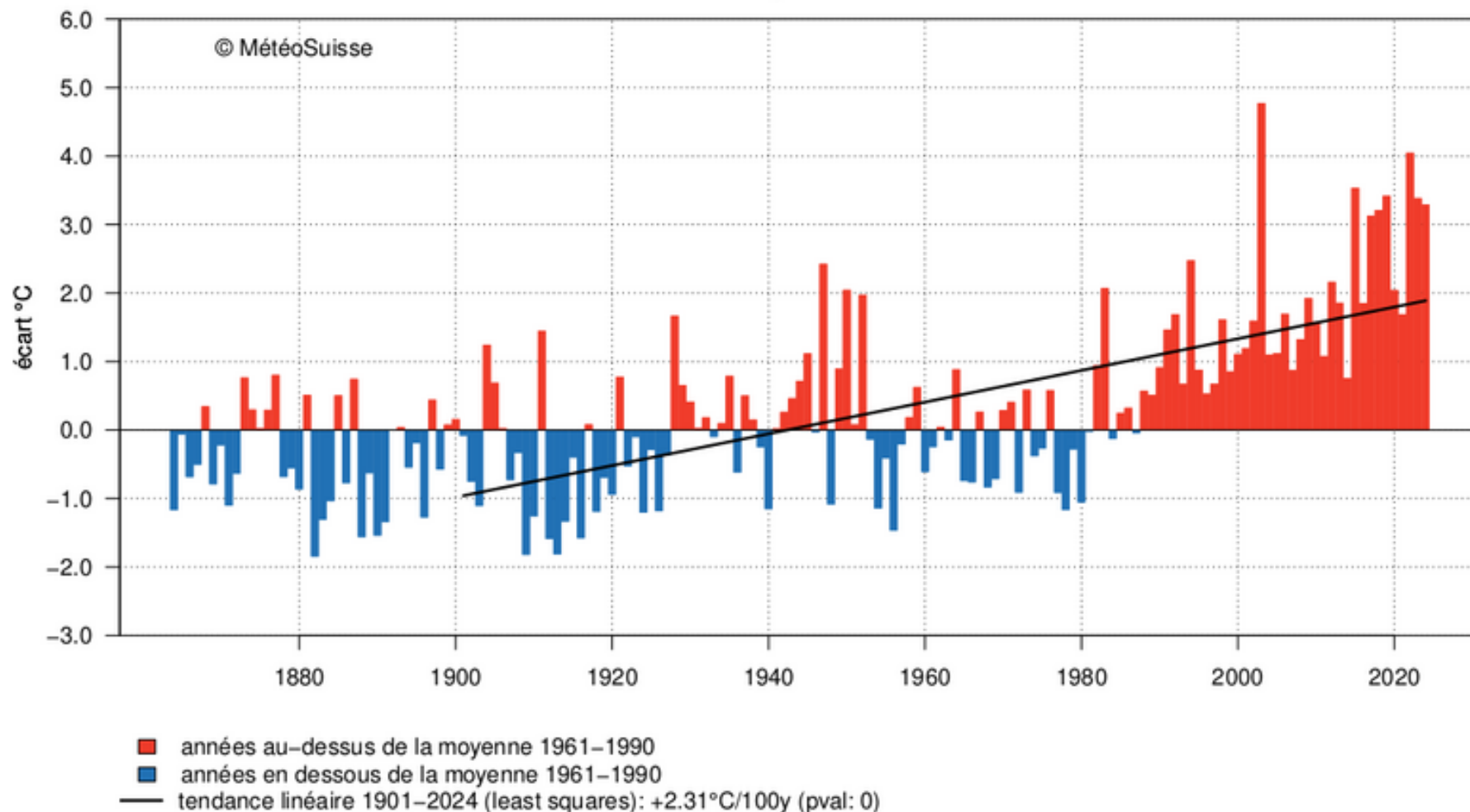
Temps: Le temps désigne l'état de l'atmosphère à un moment donné.

Climat: Le climat est décrit à l'aide des propriétés statistiques à long terme (valeurs moyennes, plages de variation, extrêmes et records) de différents paramètres météorologiques tels que la température, les précipitations ou la durée d'ensoleillement. Le calcul de ces caractéristiques s'effectue de manière standard sur une période de 30 ans.



Température en Suisse 1864-2024 été

température trimestrielle (JJA) – Suisse – 1864–2024
écart à la moyenne 1961–1990

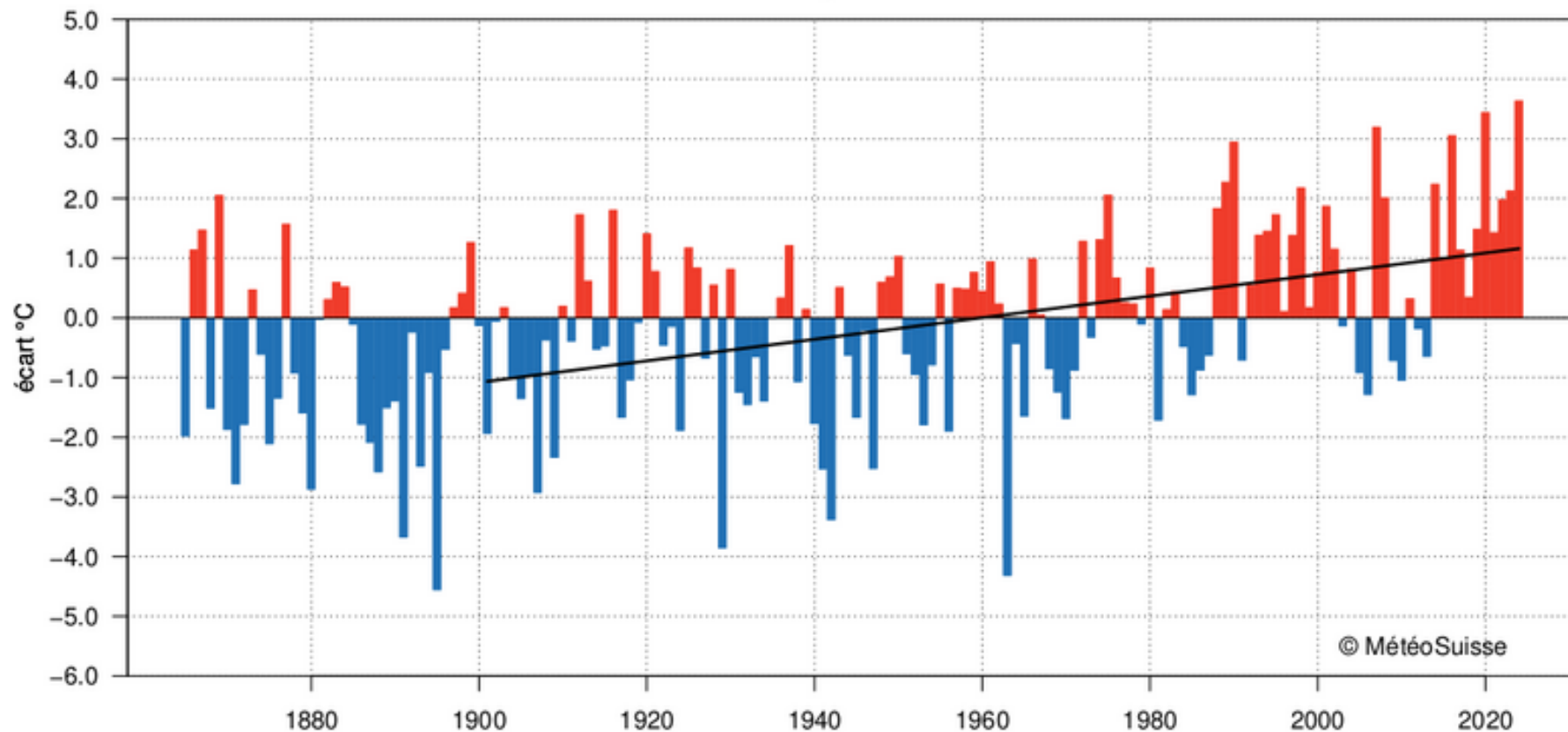




Température en Suisse 1864-2024 hiver

température trimestrielle (DJF) – Suisse – 1865–2024

écart à la moyenne 1961–1990



© MétéoSuisse

■ années au-dessus de la moyenne 1961–1990

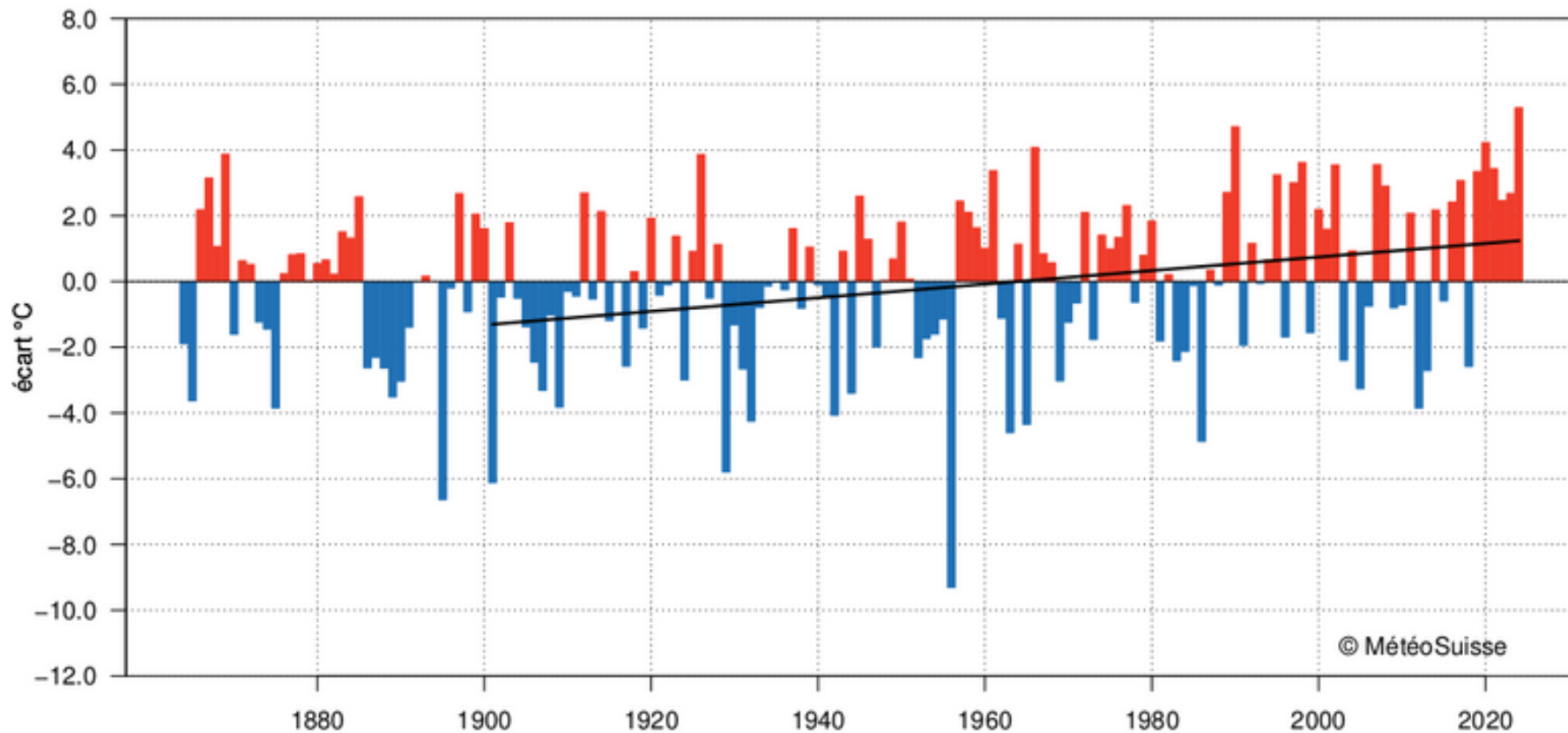
■ années en dessous de la moyenne 1961–1990

— tendance linéaire 1901–2024 (least squares): $+1.81^{\circ}\text{C}/100\text{y}$ (pval: 0)



Température en Suisse 1864-2024 février

température mensuelle (février) – Suisse – 1864–2024
écart à la moyenne 1961–1990



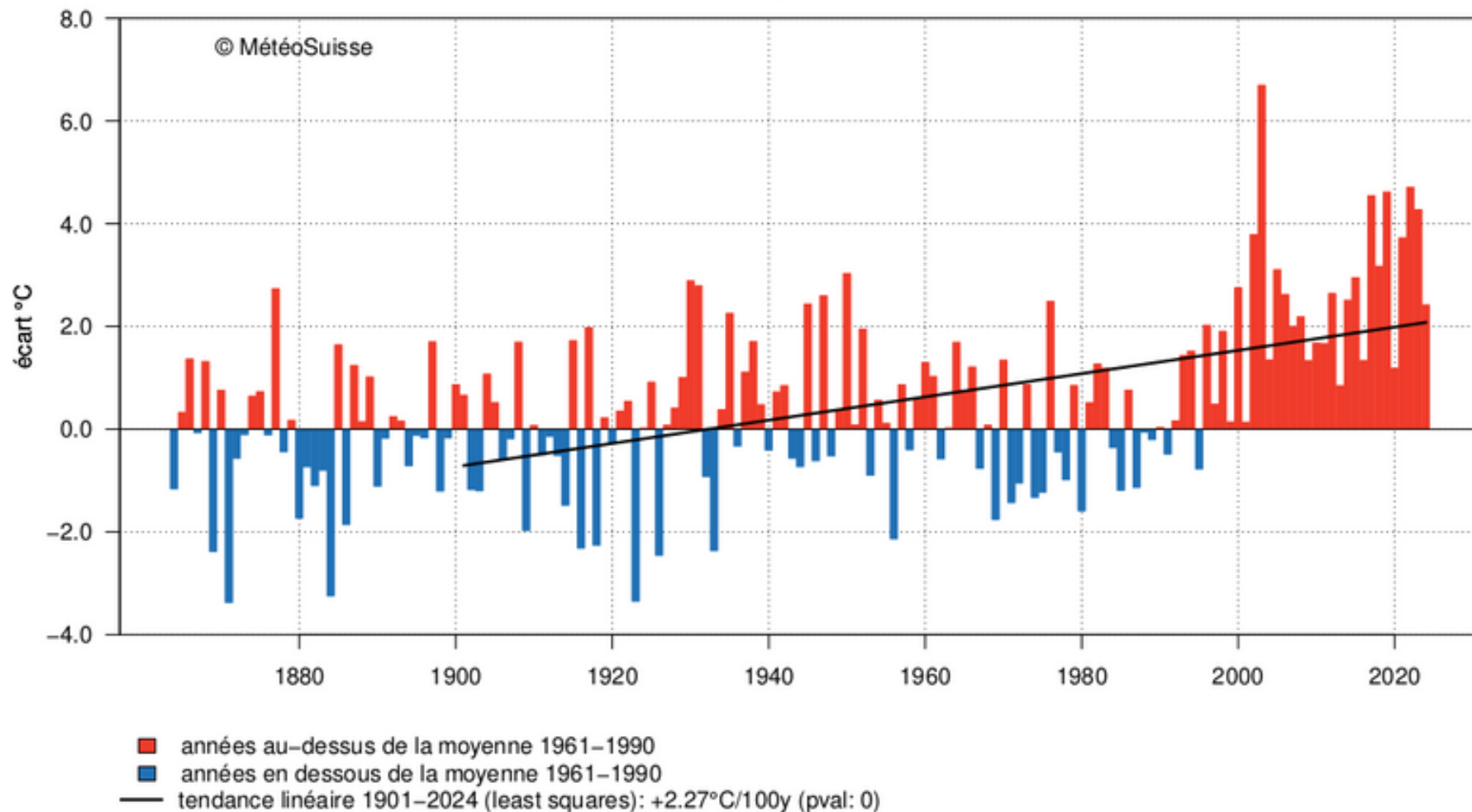
- années au-dessus de la moyenne 1961–1990
- années en dessous de la moyenne 1961–1990
- tendance linéaire 1901–2024 (least squares): $+2.07^{\circ}\text{C}/100\text{y}$ (pval: 0.001)



Température en Suisse 1864-2024 juin

température mensuelle (juin) – Suisse – 1864–2024

écart à la moyenne 1961–1990

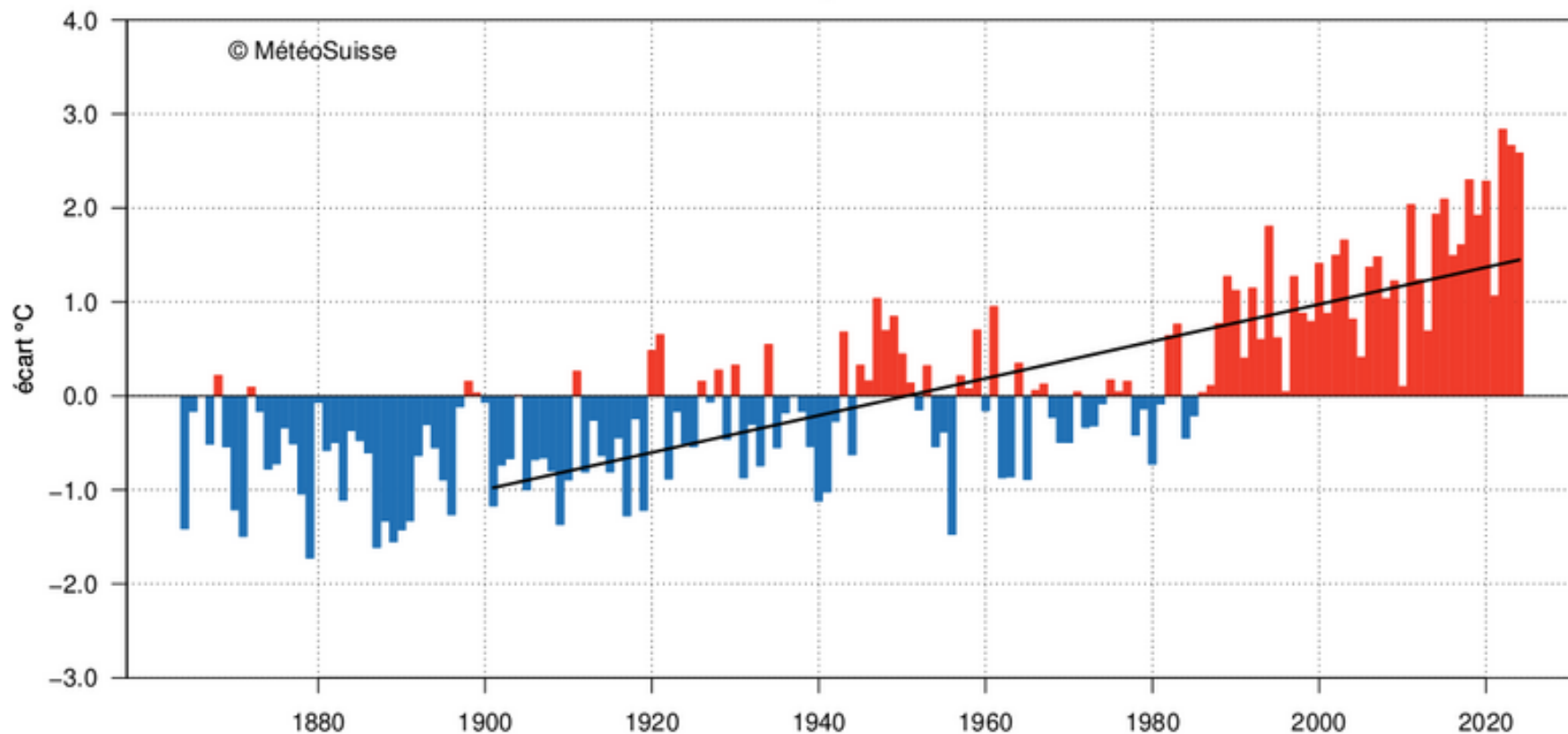




Température annuelle en Suisse 1864-2024

température annuelle – Suisse – 1864–2024

écart à la moyenne 1961–1990



■ années au-dessus de la moyenne 1961–1990

■ années en dessous de la moyenne 1961–1990

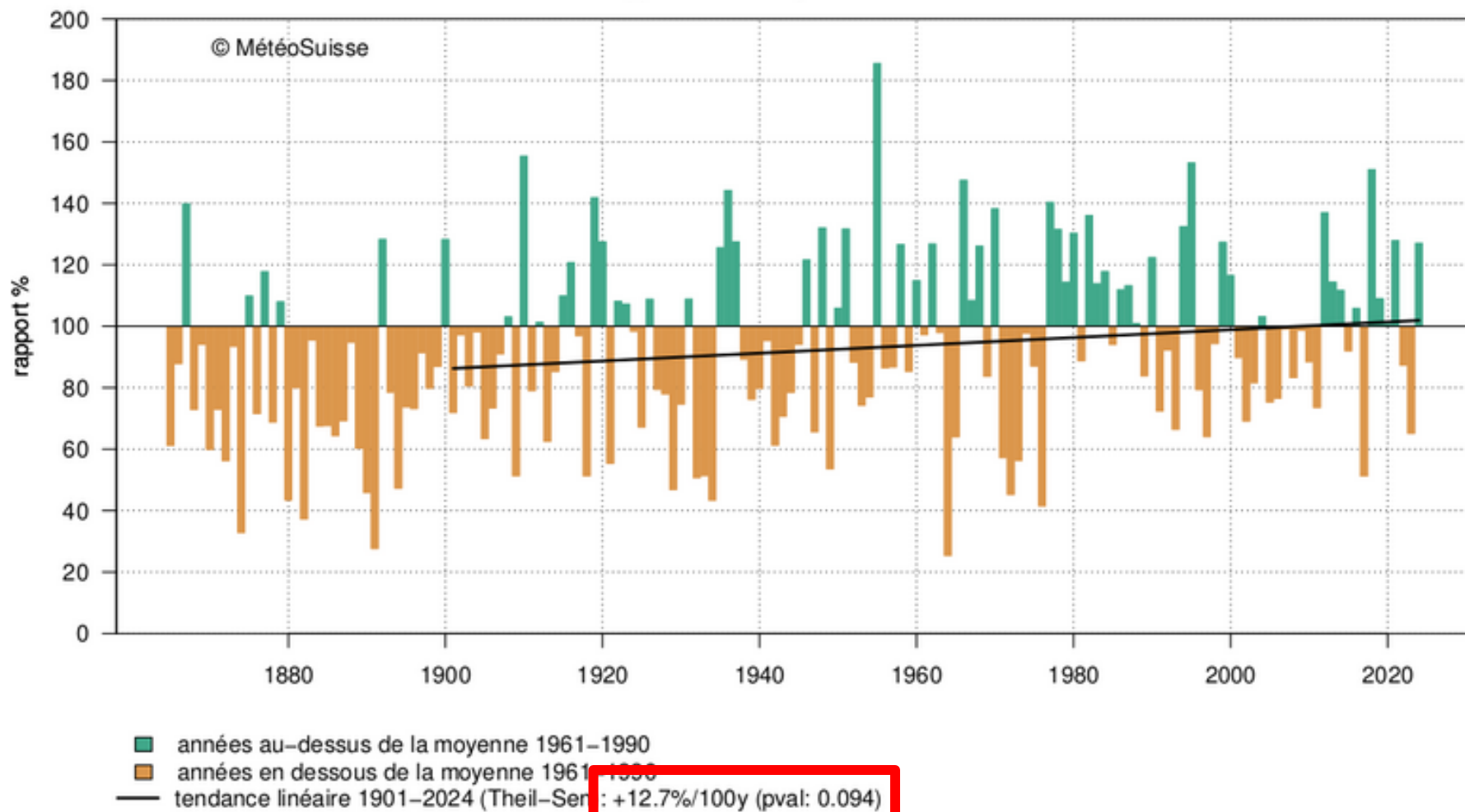
— tendance linéaire 1901–2024 (least squares) $+1.97^{\circ}\text{C}/100\text{y}$ (pval: 0)

Tendance: + 1.97 °C / 100 ans



Précipitations en Suisse 1864-2024 hiver

précipitation trimestrielle (DJF) – Suisse – 1865–2024
rapport avec la moyenne 1961–1990

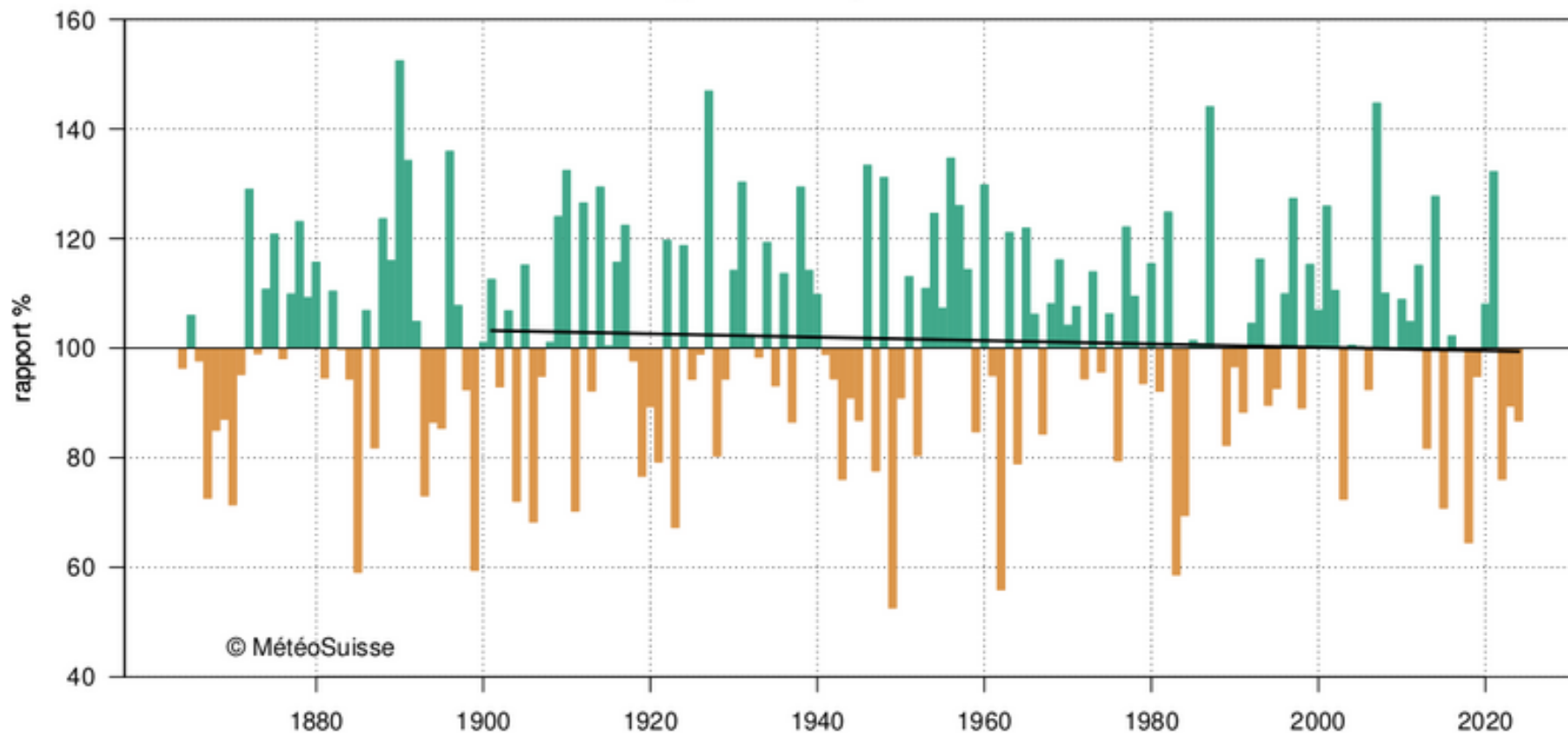




Précipitations en Suisse 1864-2024 été

précipitation trimestrielle (JJA) – Suisse – 1864–2024

rapport avec la moyenne 1961–1990



■ années au-dessus de la moyenne 1961–1990

■ années en dessous de la moyenne 1961–1990

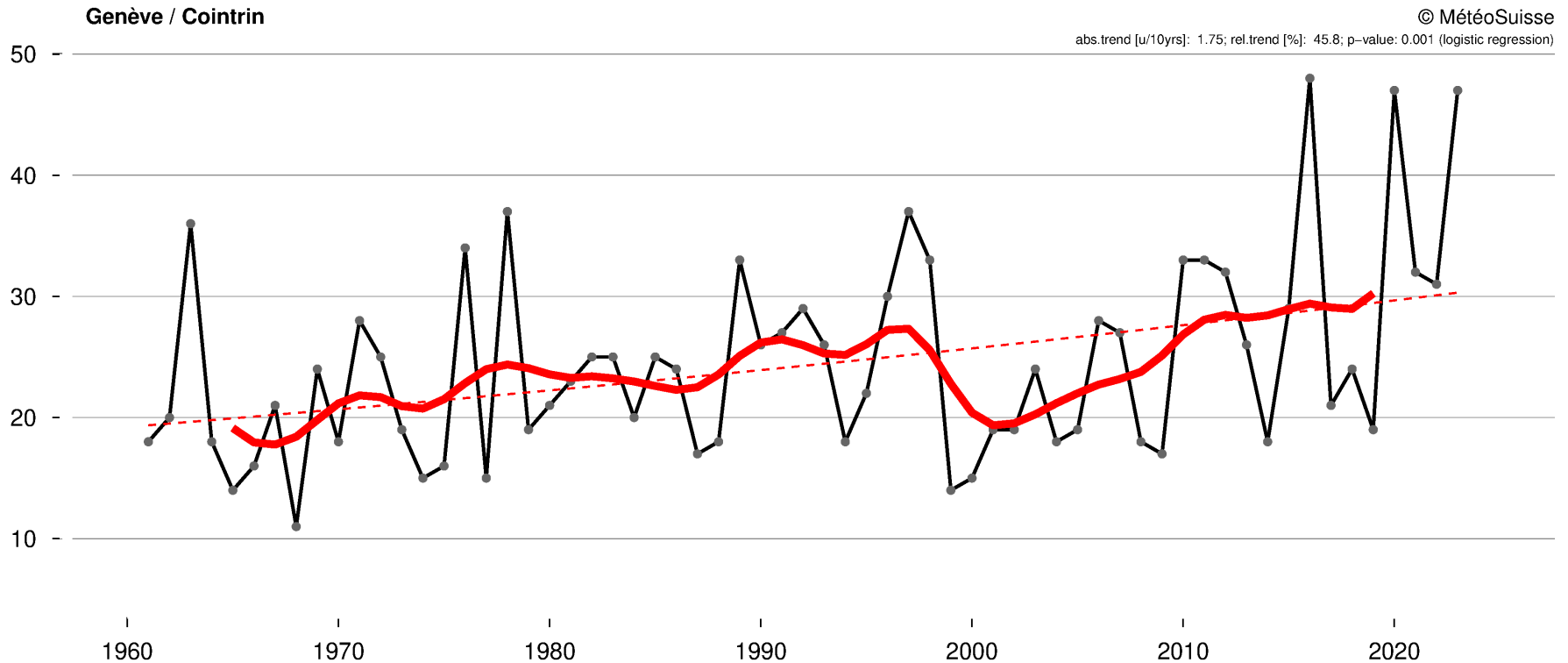
— tendance linéaire 1901–2024 (Theil–Sen : $-3.1\%/100y$ (pval: 0.592))



Jours secs Genève 1961-2023

Nombre maximal de jours secs consécutifs [$P < 1 \text{ mm}$] (jours)

année calendaire (jan.–déc.) 1961–2023



clim.ind 5.5.2 / 10.10.2024, 22:37 CEST



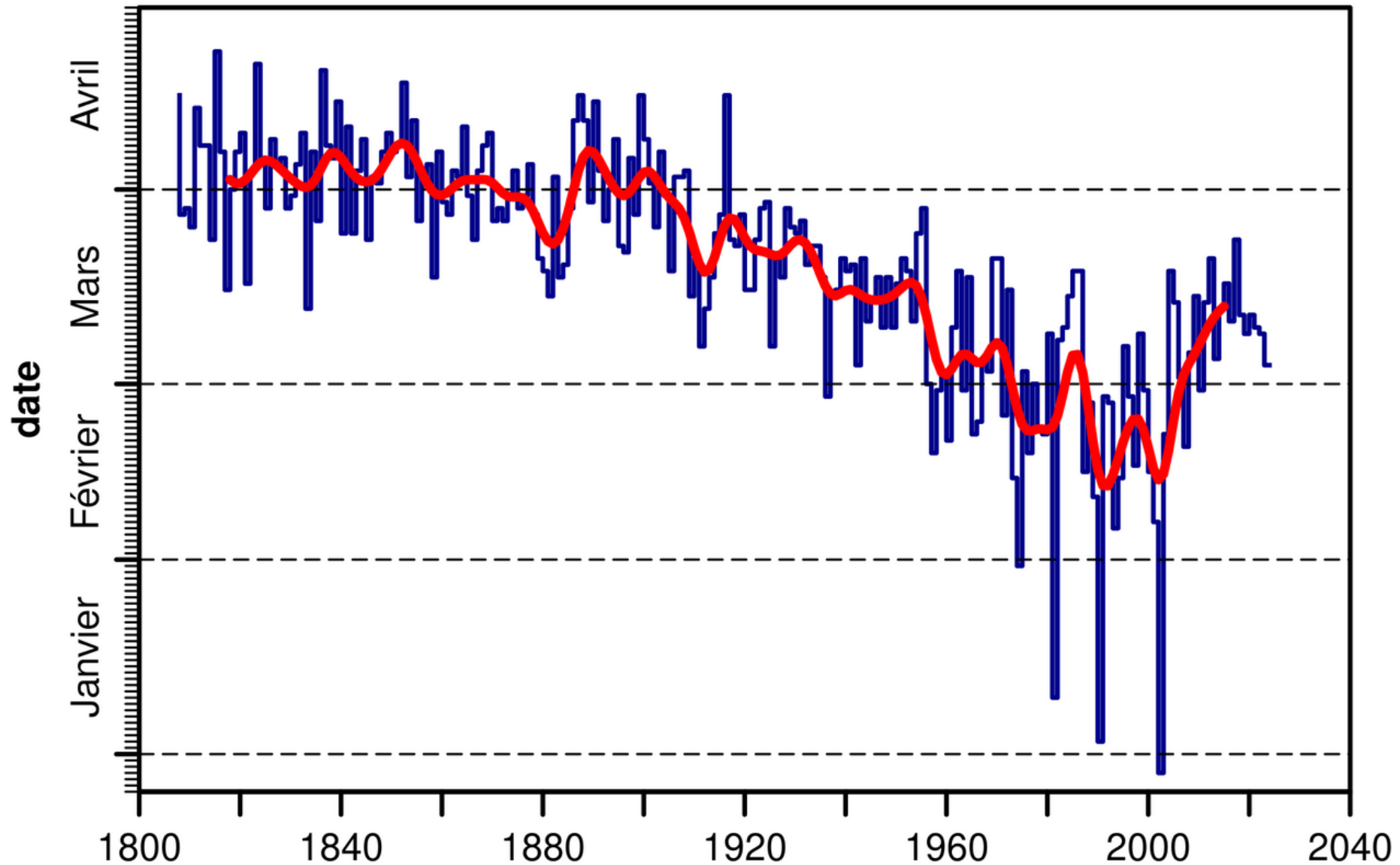
Développement de la végétation

En raison de l'augmentation de la température, la végétation se développe nettement plus précocement au printemps et en été qu'il y a quelques décennies. Les plantes sont donc de très bons indicateurs et réagissent à l'élévation de la température globale.

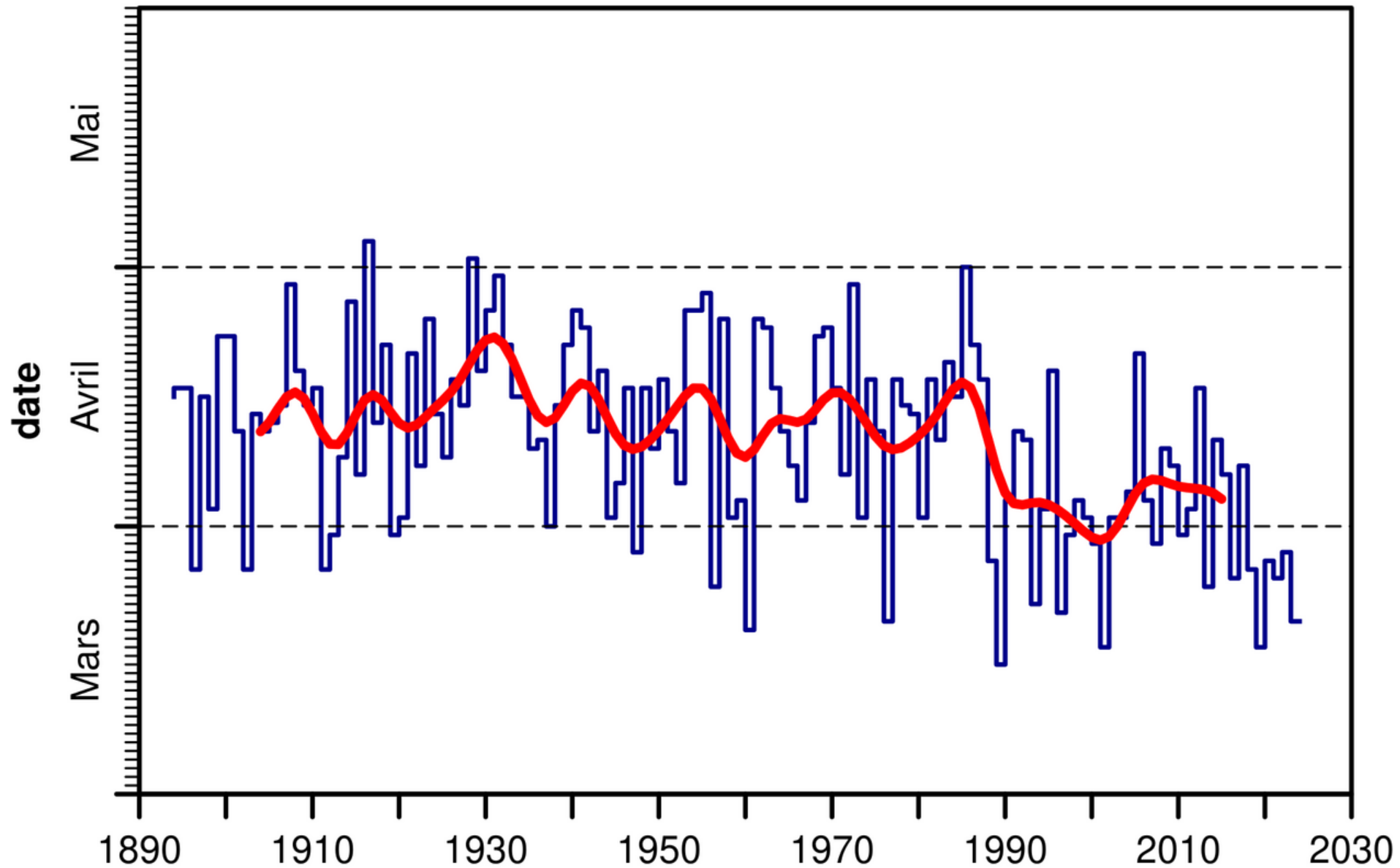
→ phénologie, phénophases



Eclosion du premier bourgeon du marronnier à Genève 1808–2024

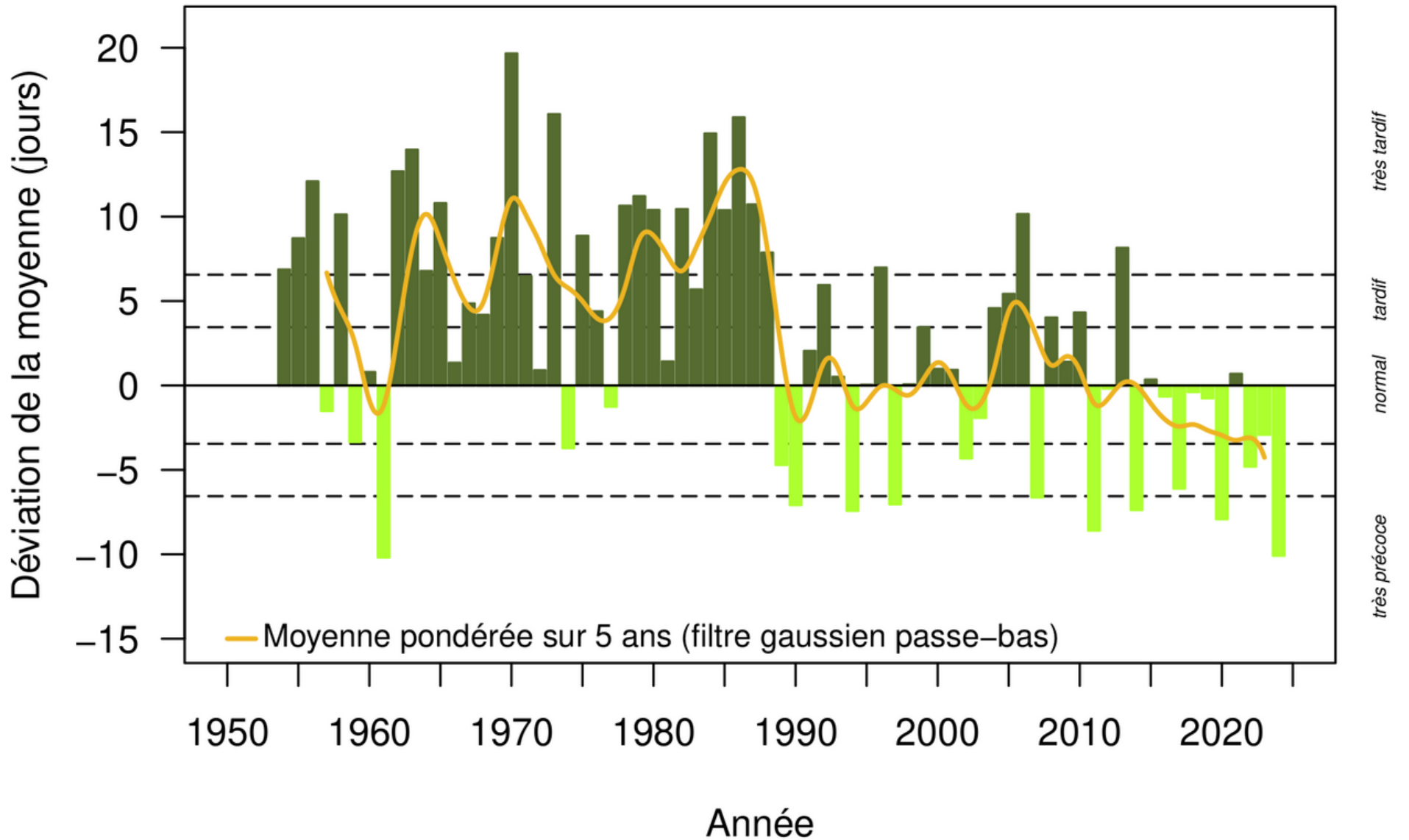


Floraison du cerisier à Liestal 1894–2024



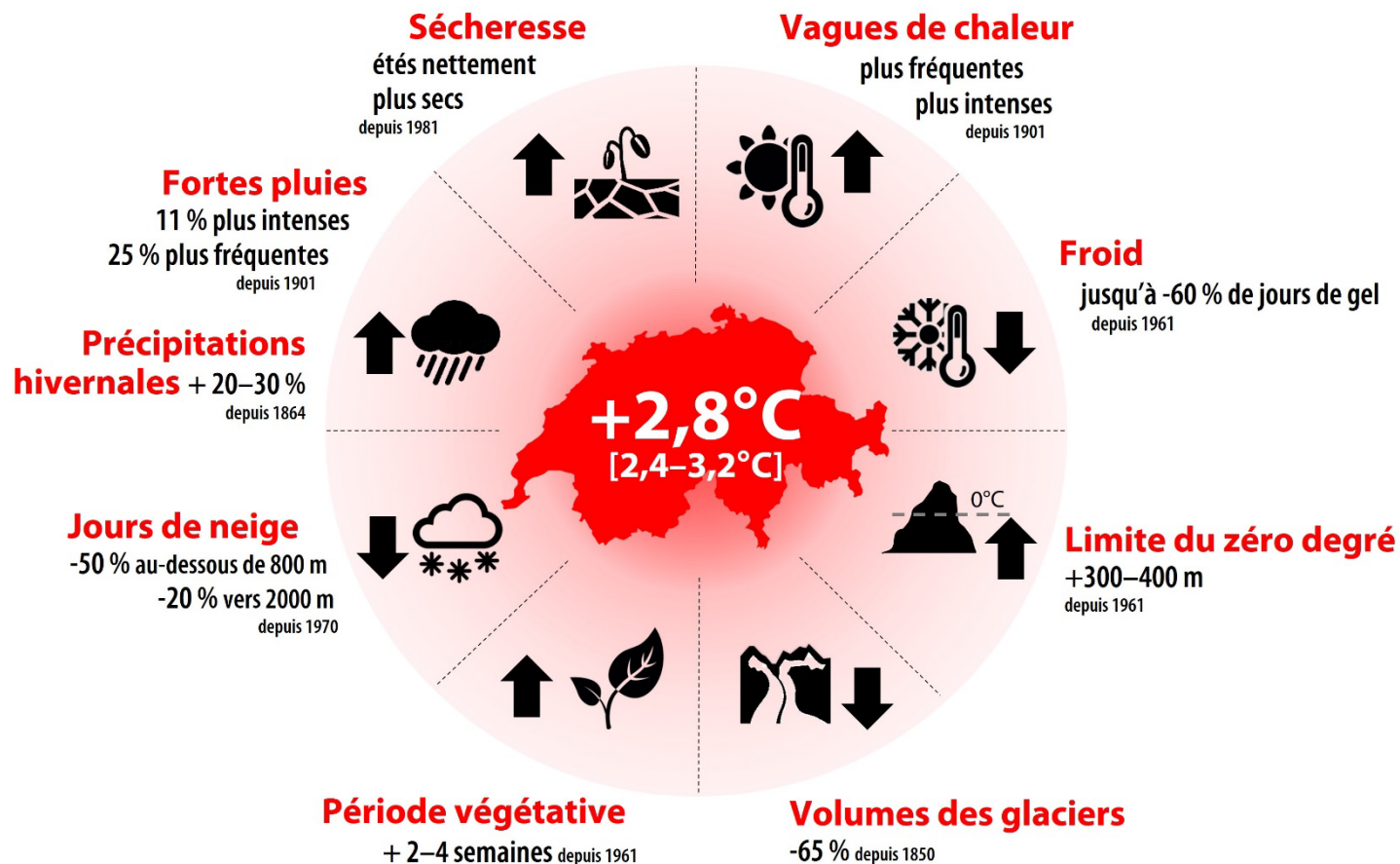
Indice du printemps 1954–2024

Période de référence: 1991–2020





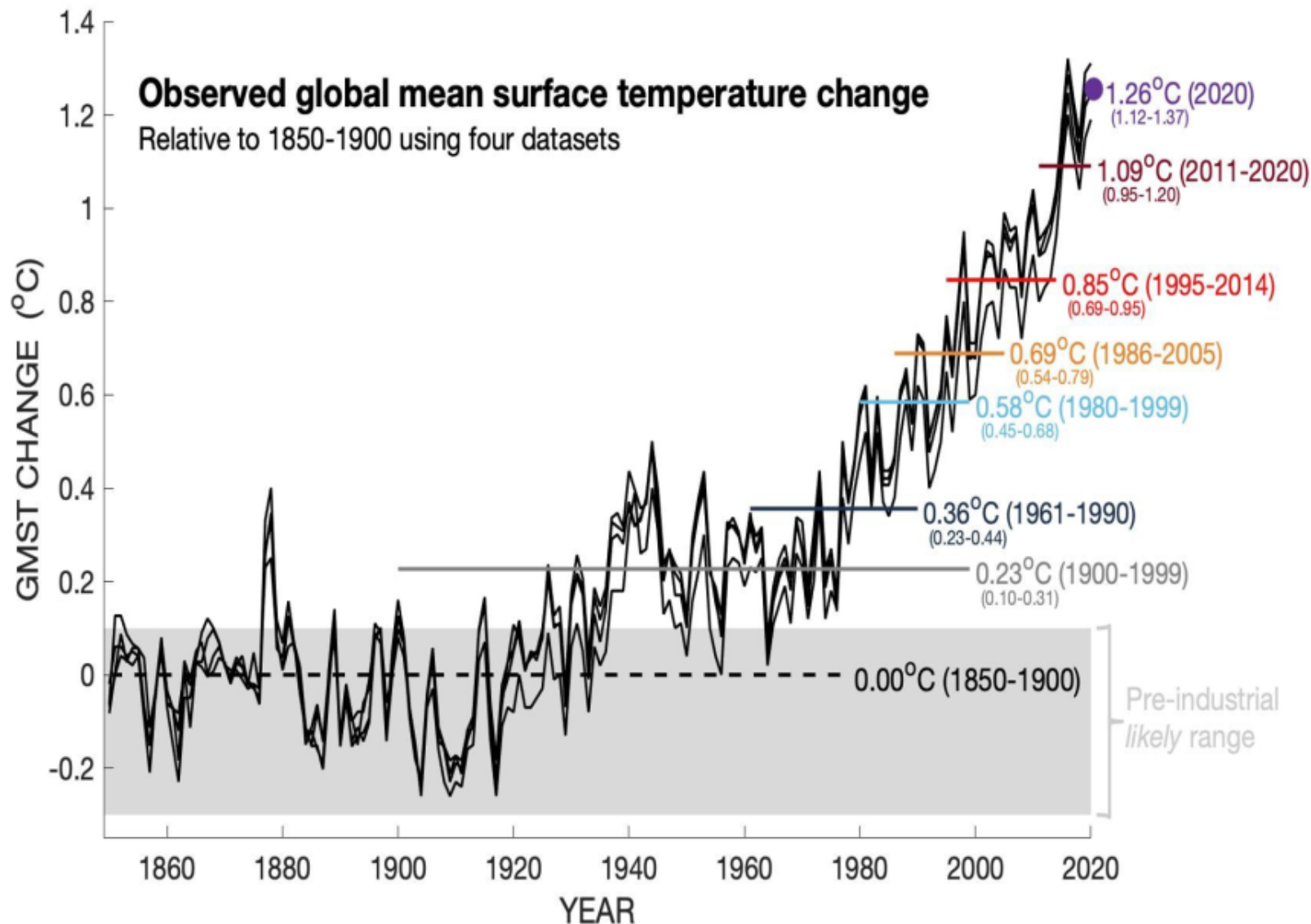
Principales modifications «Suisse»



* moyenne climatique actuelle 2023 moins Ø 1871–1900

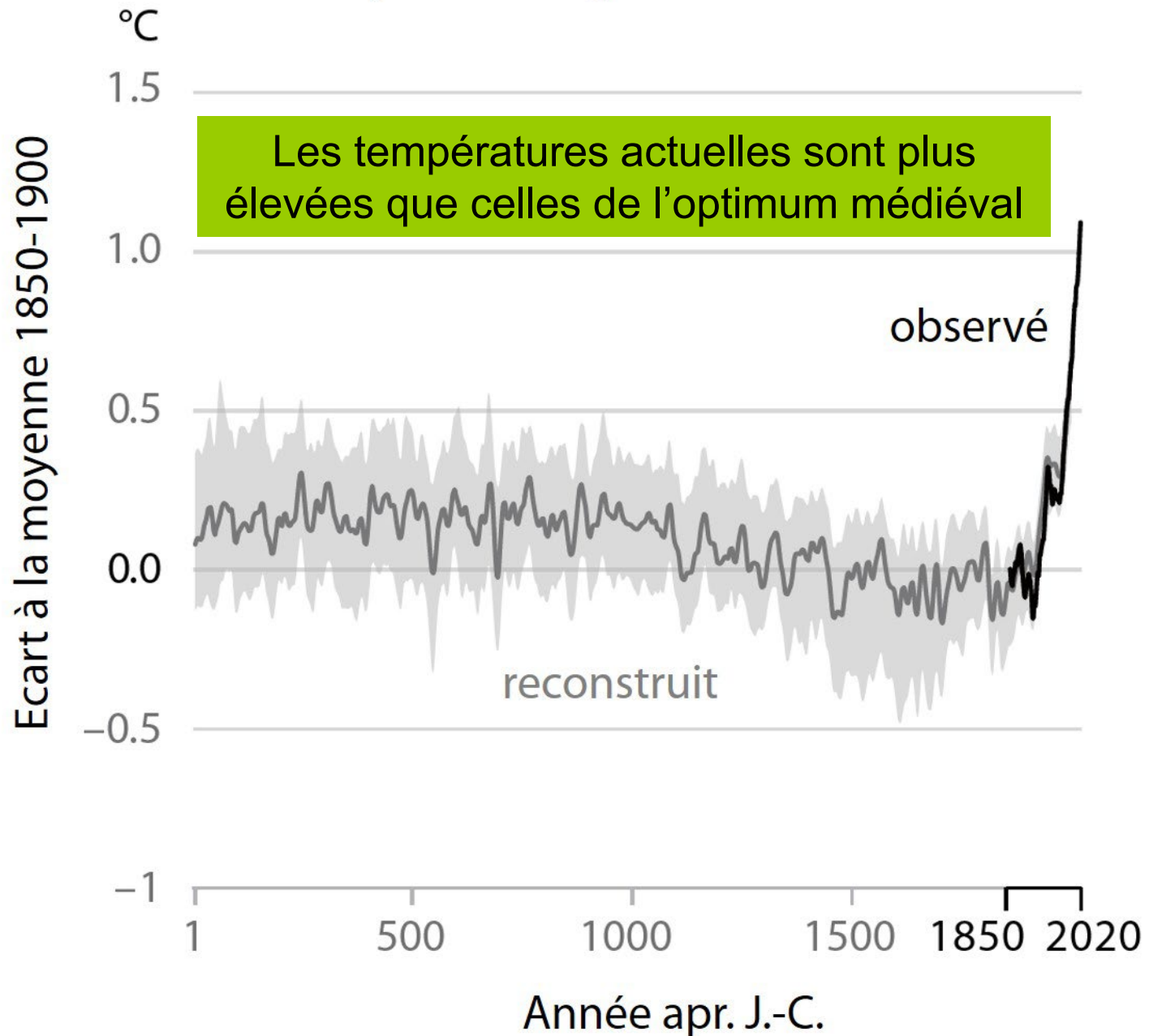


Température globale mesurée



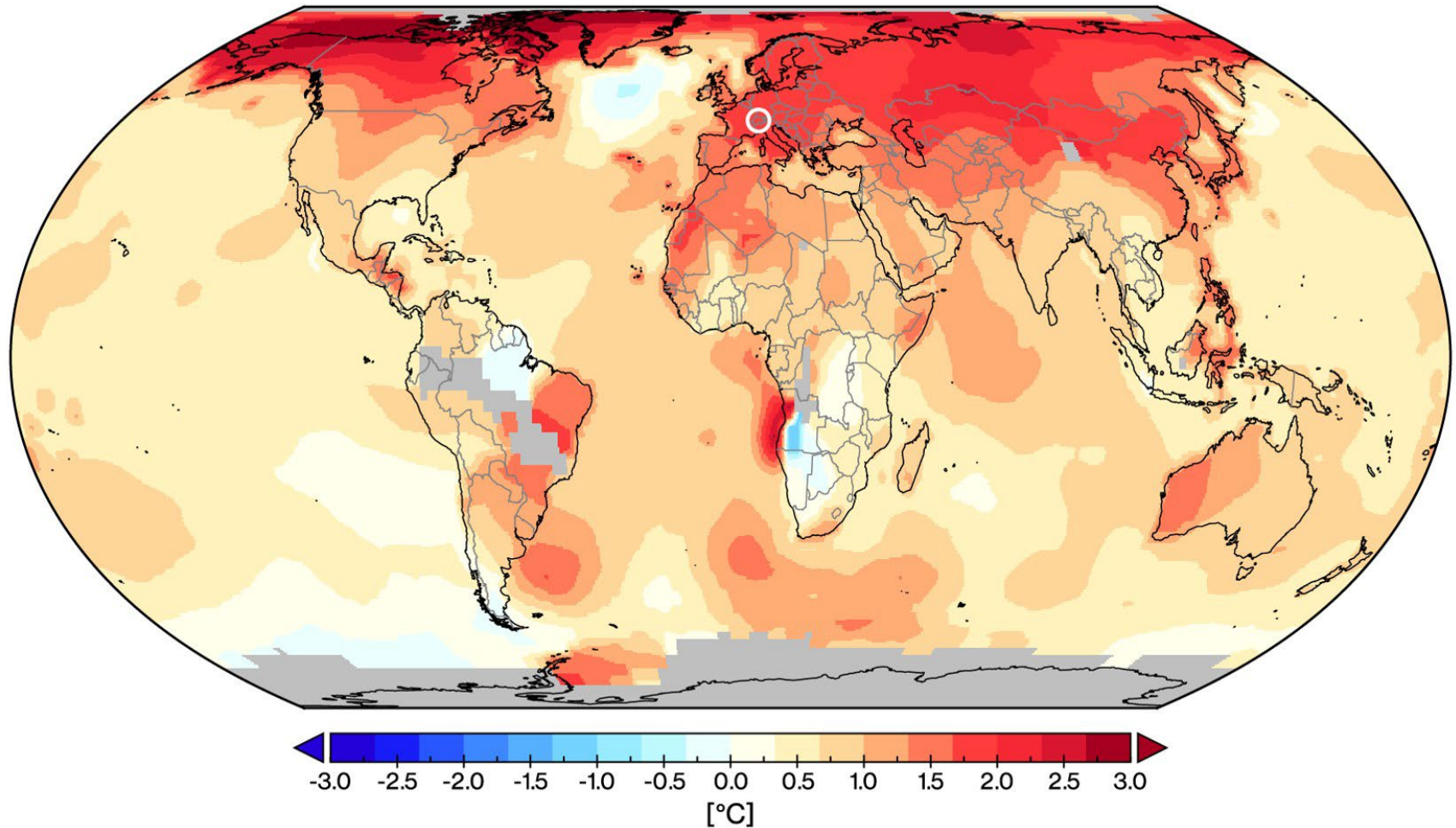


Température globale de surface





Température globale



Différence entre 1991 -2020 et 1891 - 1910



Réchauffement climatique: quelques faits

- Le climat global s'est réchauffé d'environ 1.25° par rapport à l'époque préindustrielle
- Le réchauffement sur la Suisse (les Alpes) est environ double.
- Les phénomènes extrêmes (sécheresses, fortes précipitations, vents forts, cyclones,...) sont en augmentation.
- La variabilité du climat reste forte: on ne peut pas tirer de conclusion sur une seule anomalie journalière, mensuelle, même annuelle.
- Il faut observer des tendances pluriannuelles.
- Le réchauffement n'est pas uniforme sur la planète.

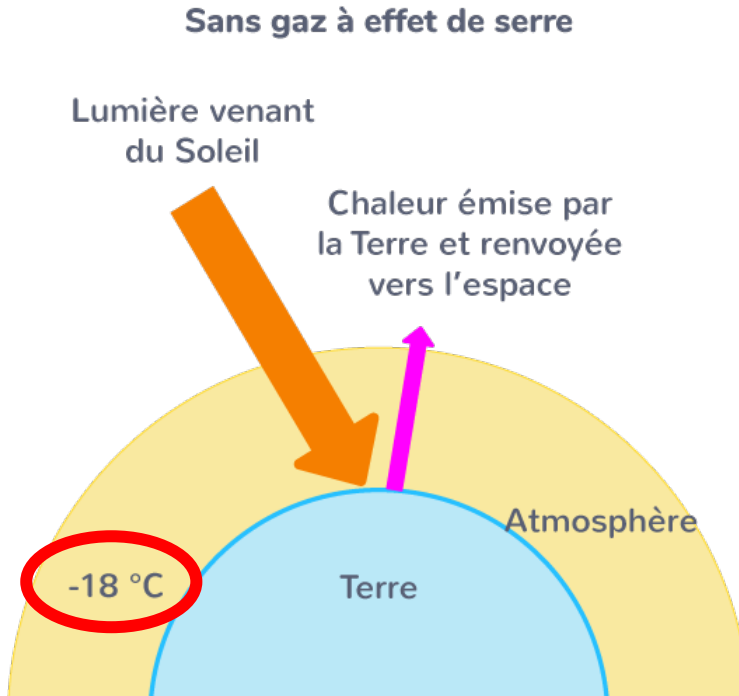


Sommaire

- Le climat se réchauffe
- **Pourquoi ?**
- Quelle suite ?



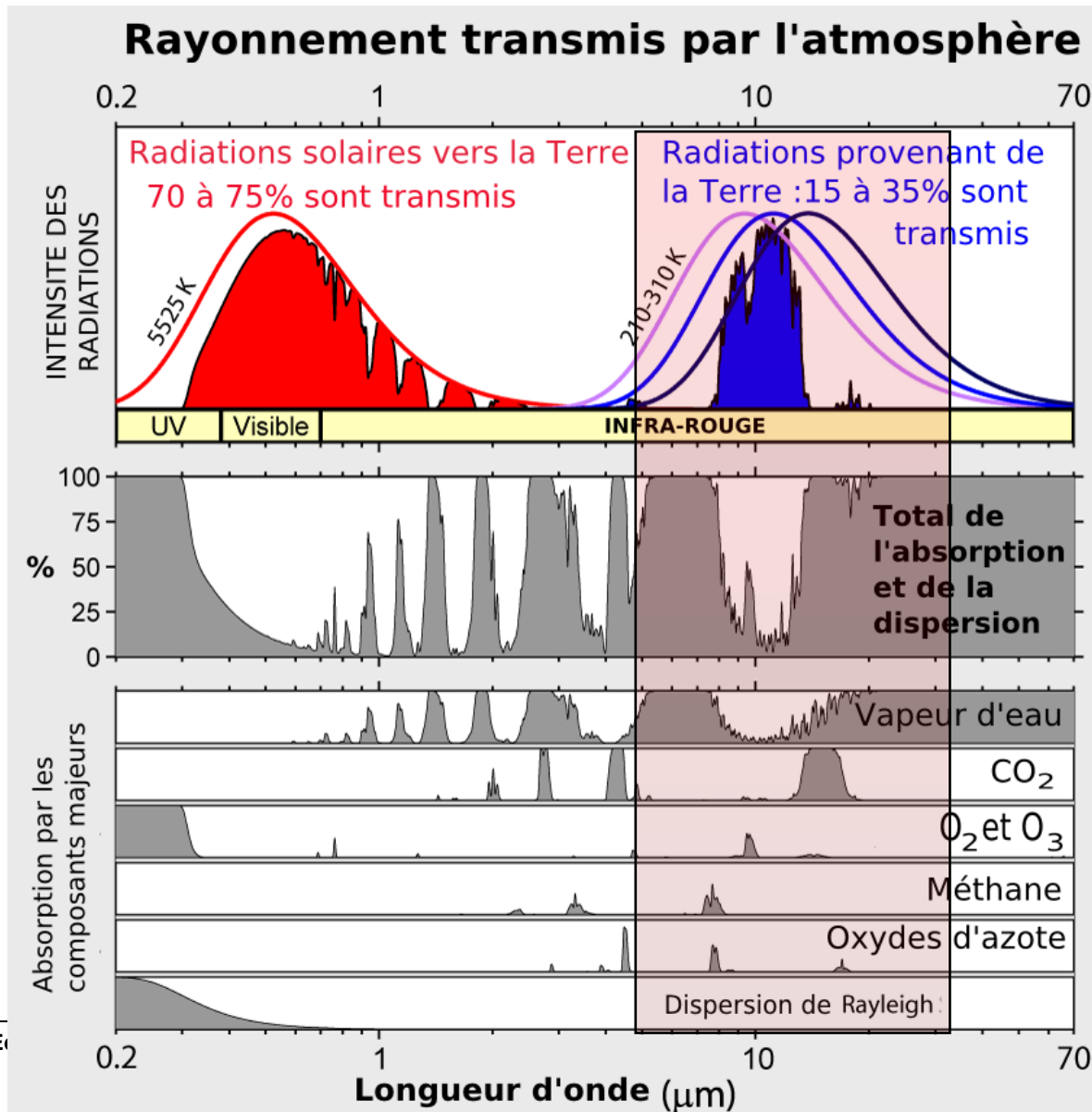
La température moyenne de la Terre



L'effet de serre réchauffe la température moyenne de **surface** de la Terre d'une bonne trentaine de degrés

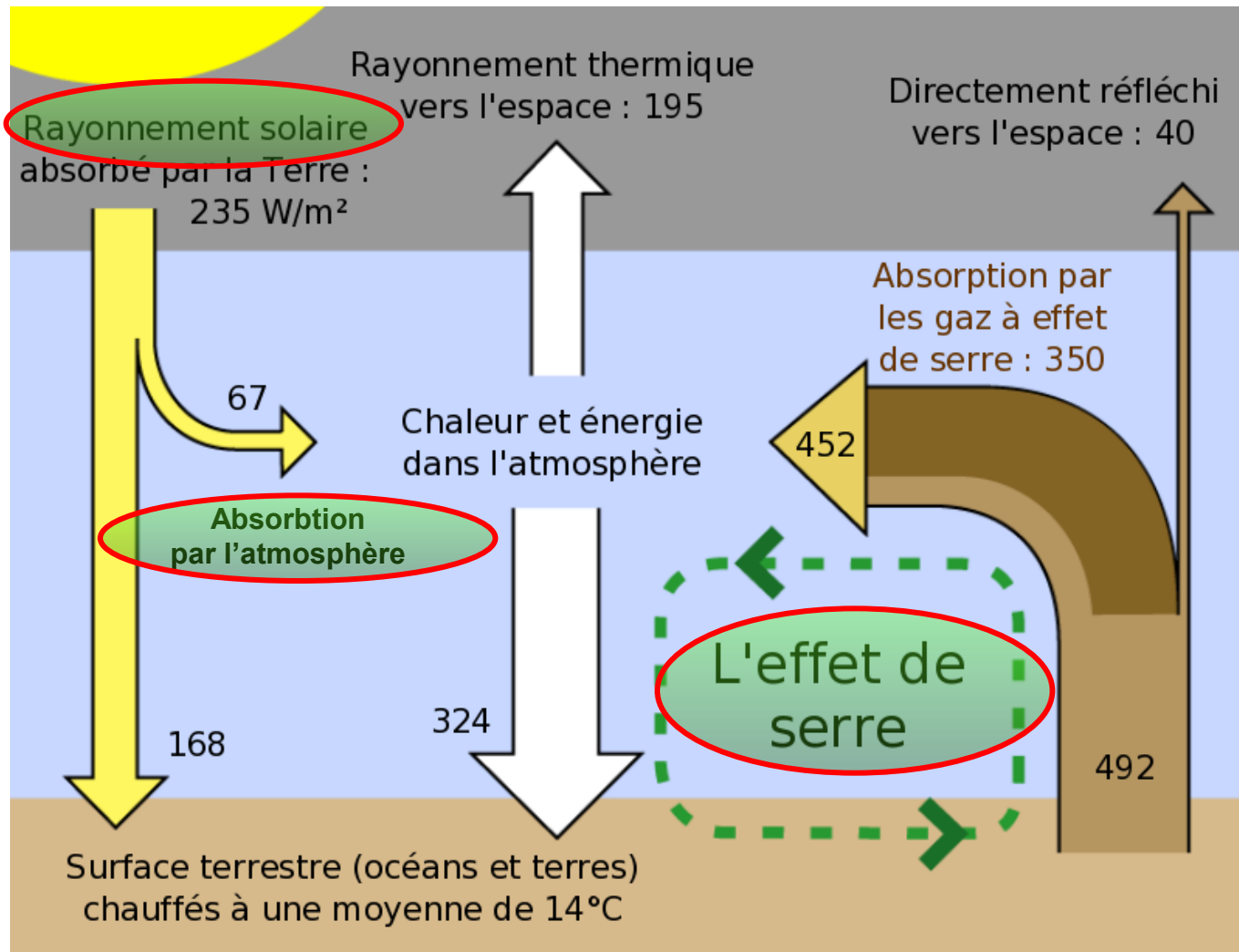


Les gaz à effet de serre





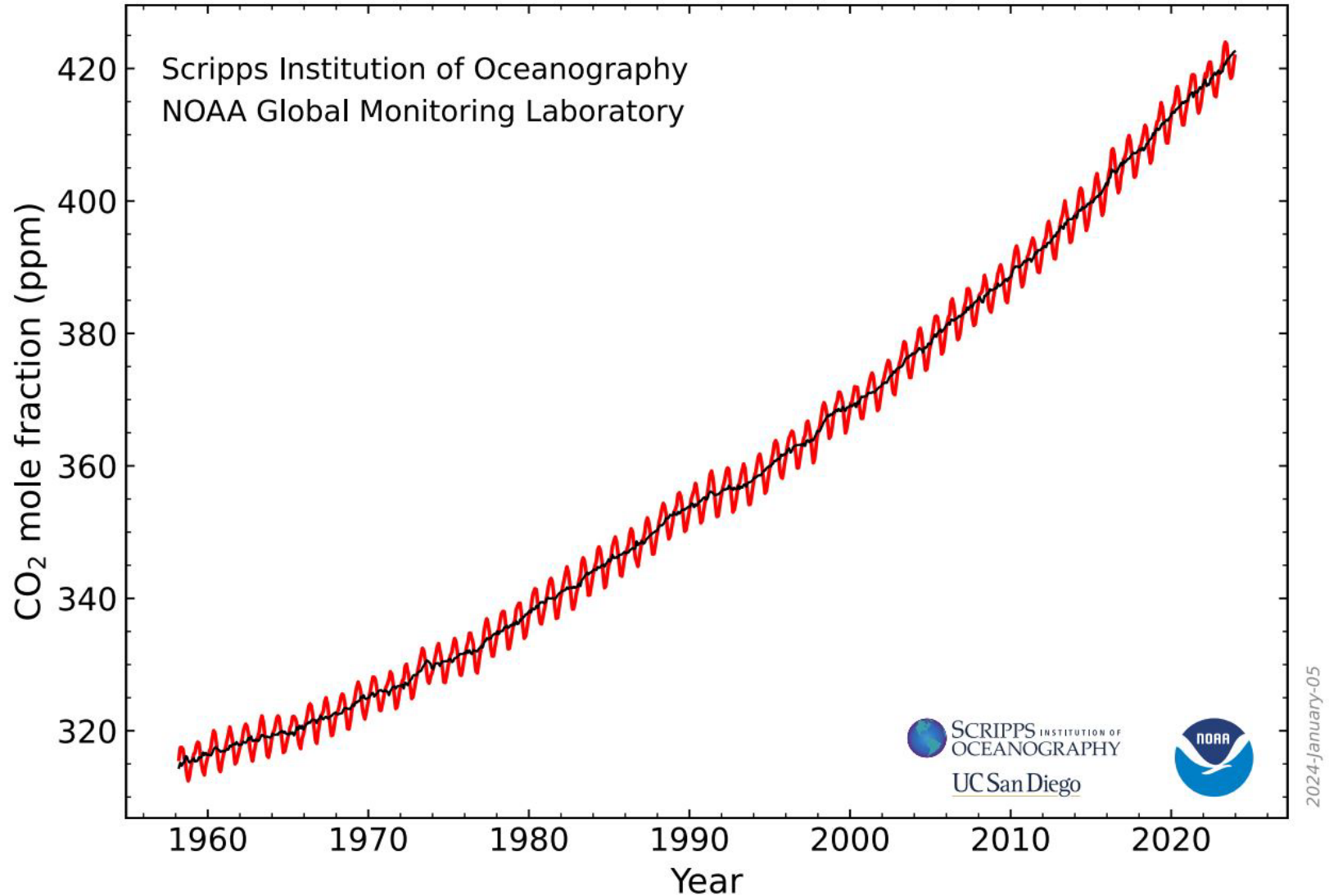
Éléments influant sur le climat





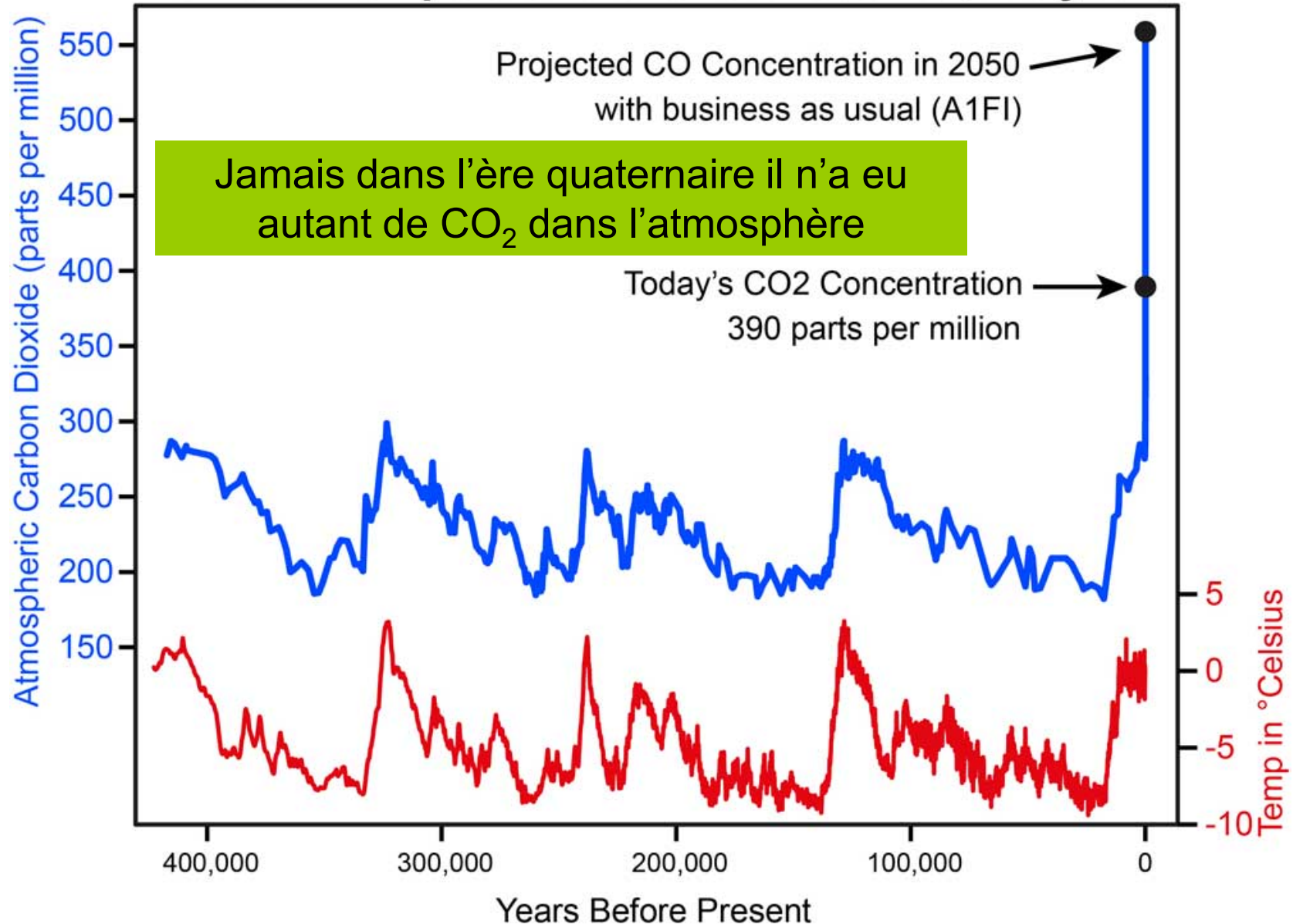
Gaz à effet de serre : CO₂

Atmospheric CO₂ at Mauna Loa Observatory





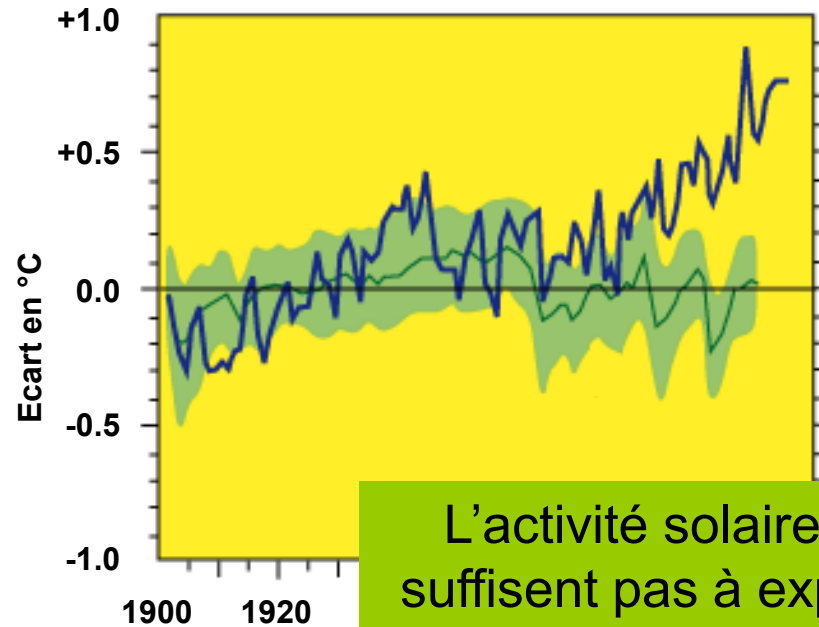
CO₂ and Temperature over the last 450,000 years



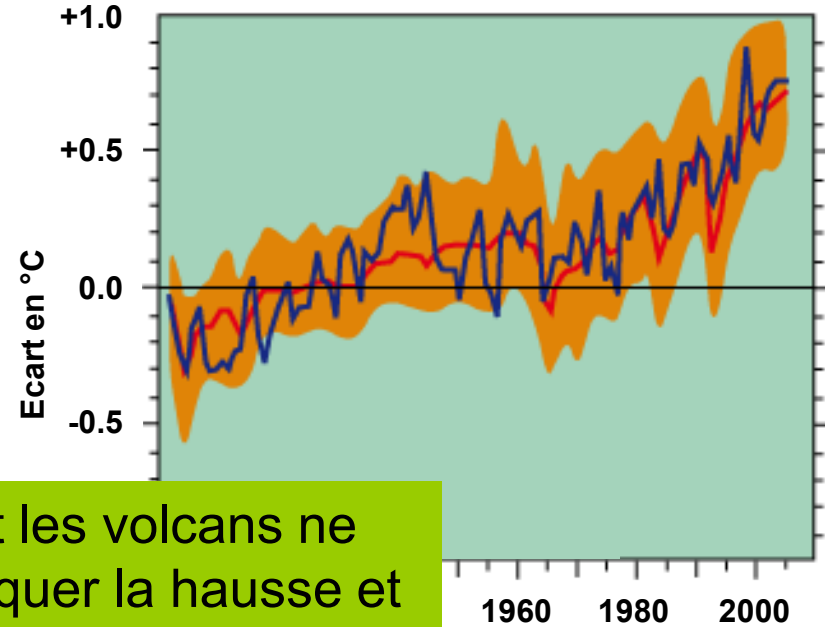


Simulation de modèles pour les changements de température globale

Soleil + volcans



Soleil + volcans + CO₂



L'activité solaire et les volcans ne suffisent pas à expliquer la hausse et la répartition spatiale des températures des 50 dernières années.



Moyenne de simulation du modèle



Moyenne de simulation du modèle

température observée

contributions naturelles et anthropiques
par modèle



Causes du réchauffement

- Les causes naturelles ne suffisent pas à expliquer le réchauffement actuel
- La quantité de gaz à effet de serre (notamment le CO_2) dans l'atmosphère n'a jamais été aussi élevée dans toute l'ère quaternaire.
- L'augmentation de CO_2 est due à la combustion d'énergies fossiles et à la déforestation dans la ceinture tropicale.
- L'action de l'humain sur le changement climatique est démontrée (rapports successifs du GIEC).

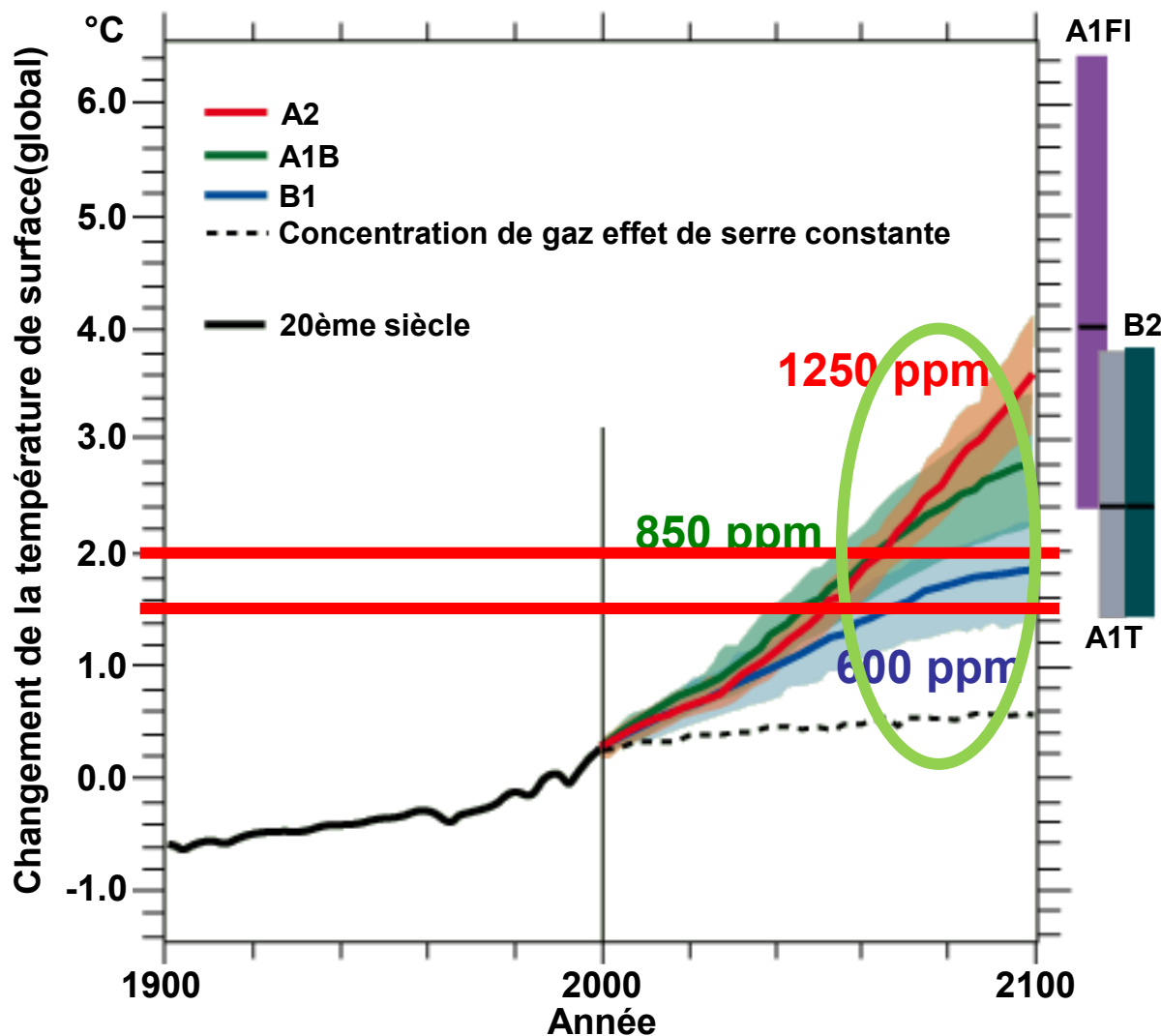


Sommaire

- Le climat se réchauffe
- Pourquoi ?
- **Quelle suite ?**



Changement de la température globale prévu jusqu'en 2100 (GIEC)



Concentration des
gas à effet de
serre en CO₂-
équivalent:

B1:	600 ppm
A1T:	700 ppm
B2:	800 ppm
A1B:	850 ppm
A2:	1250 ppm
A1FI:	1550 ppm

Meilleure estimation
de l'augmentation
de la température:
+1.8 ° à +4.0° C



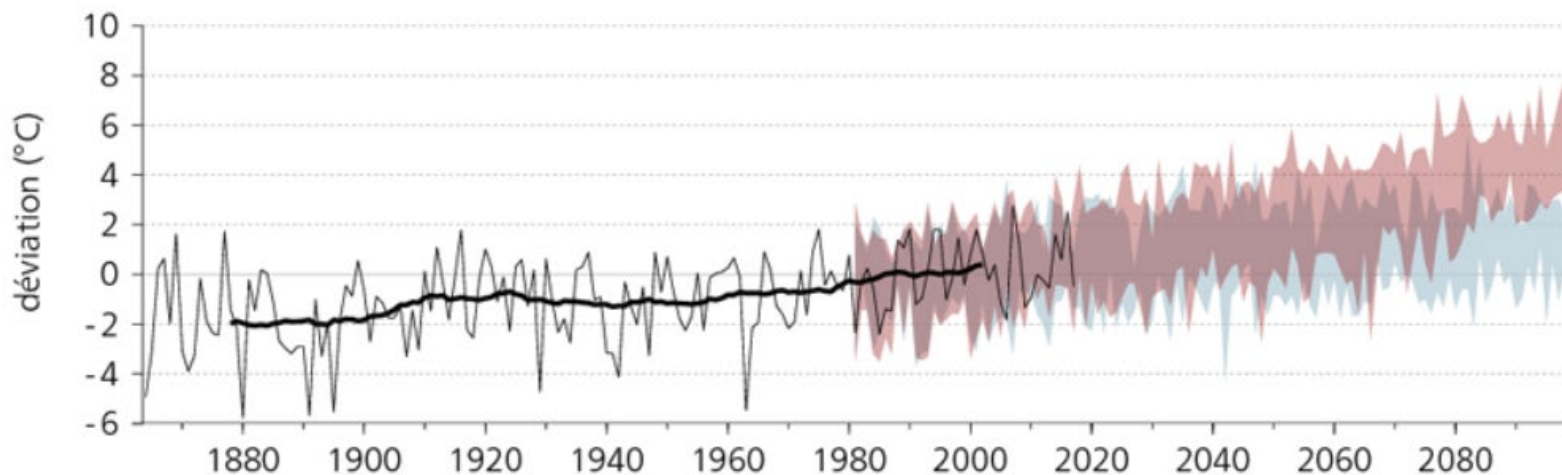
Température

déviation de la période standard 1981-2010

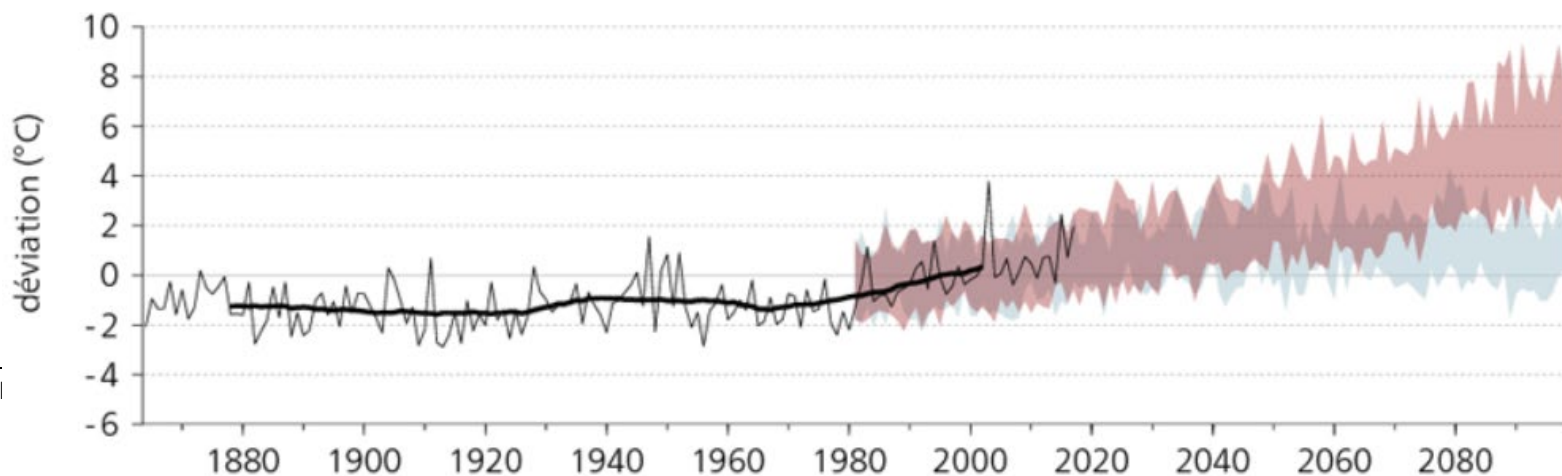
Plateau
hiver

— observations
— moyenne glissante sur 30 ans

RCP2.6
RCP8.5



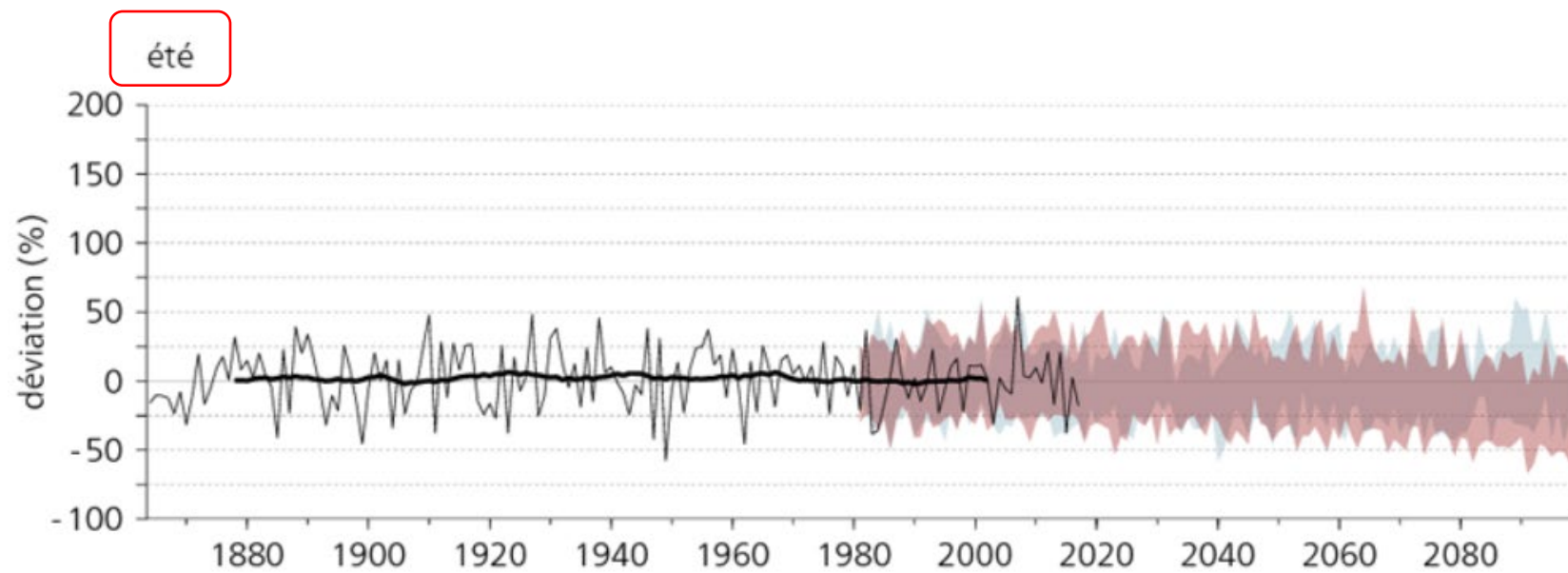
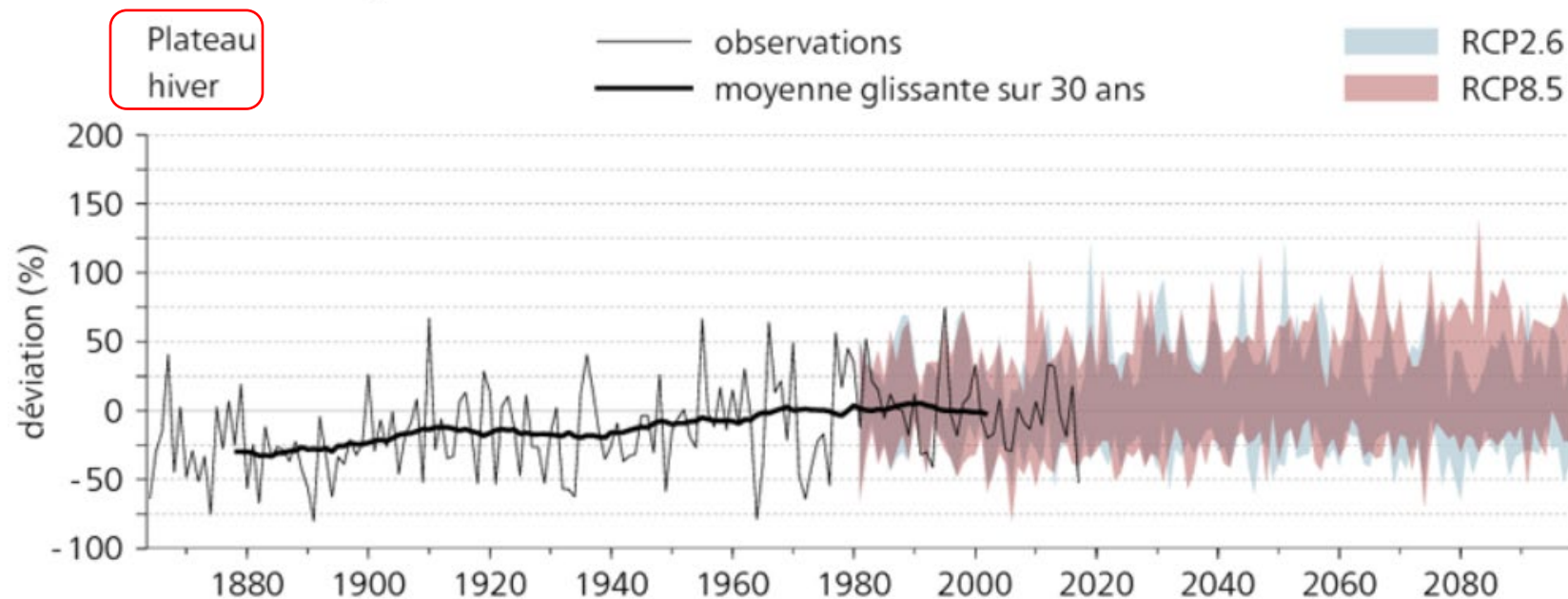
été





Précipitations

déviation de la période standard 1981-2010





Evolution du risque 2050 - 2100

Etés secs



Moins de précipitations
Plus d'évaporation
Sols plus secs

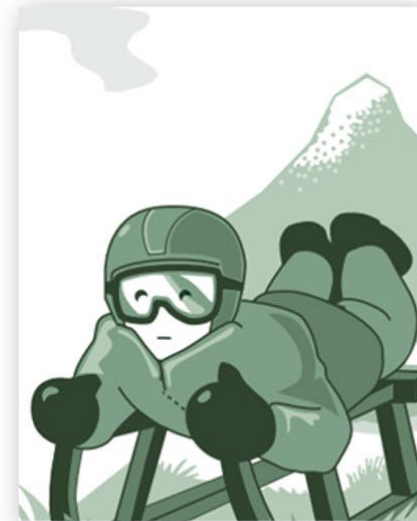
Fortes précipitations Plus de journées tropicales Hivers peu enneigés



Précipitations extrêmes plus
intenses et plus fréquentes



Augmentation supérieure à la
moyenne des températures
maximales
Vagues de chaleur plus intenses



Hausse de la limite du zéro
degré
Précipitations davantage
sous forme de pluie



Conclusions

- Le changement climatique est réel et nous savons ce qui se passe.
- L'humain est presque entièrement responsable des changements **actuels**.
- Le changement climatique comporte majoritairement des risques. La Suisse est également fortement touchée.
- Des mesures efficaces à l'échelle mondiale peuvent permettre d'éviter le pire.
- <https://www.meteosuisse.admin.ch/climat/changement-climatique.html>



Merci de votre attention