

Leçon 5 : Mesurer le climat et ses variations

Météo vs Climat

- **Mêmes grandeurs étudiées :** température, pression atmosphérique, humidité, précipitations, vents, nébulosité, etc.
- **Météo = Temps météorologique**

https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/glossary/

https://meteofrance.com/meteo-a-z/quelle-difference-entre-meteo-et-climat

	Météo	Climat
Définition	État de l'atmosphère en un lieu et à un instant donnés	Description statistique des conditions météorologiques dans une région
Caractérisation	Valeurs instantanées et évolution à court terme	Moyennes, dispersions, distributions et fréquences des extrêmes
Exemple	Température mesurée aujourd'hui à 8h00 à Clermont-Ferrand : 12 °C	Températures habituelles en novembre, calculées sur plusieurs décennies

- **Normales climatiques :** statistiques calculées conventionnellement sur 30 ans (référence actuelle : 1991-2020)
- **Changement climatique :** modification persistante des propriétés statistiques du climat (moyennes, variabilité, fréquence des extrêmes).

Température moyenne globale

Anomalie

Référence

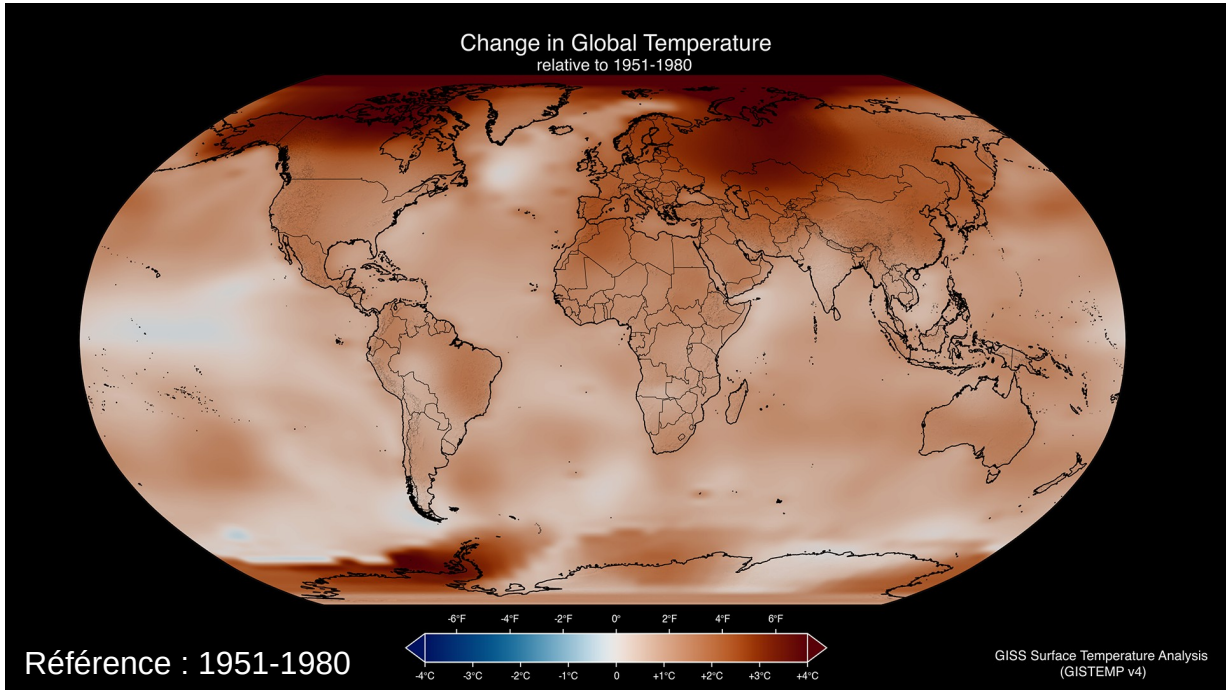
Anomalie thermique = T. observée − T. de référence

https://science.nasa.gov/earth/measuring_global_temperature/

- **Températures de l'air près du sol :** enregistrées par les stations météorologiques continentales
- **Températures de surface des océans :** mesurées par les navires et les bouées
- **Température de l'atmosphère :** estimée par les rayonnements reçus par les satellites

Moyenne globale = anomalies pondérées par les surfaces des régions

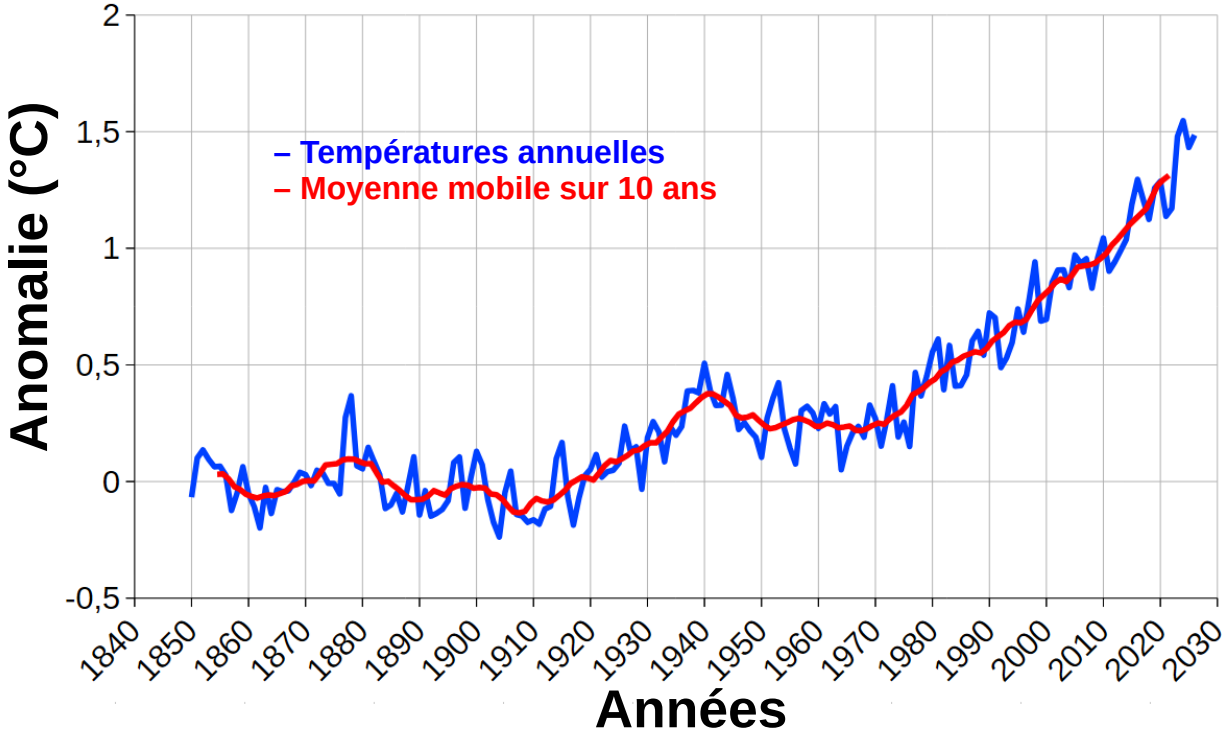
Anomalies régionales en 2025



https://svs.gsfc.nasa.gov/5603/

Variabilité et tendance climatique

Température mondiale (référence 1850-1900)



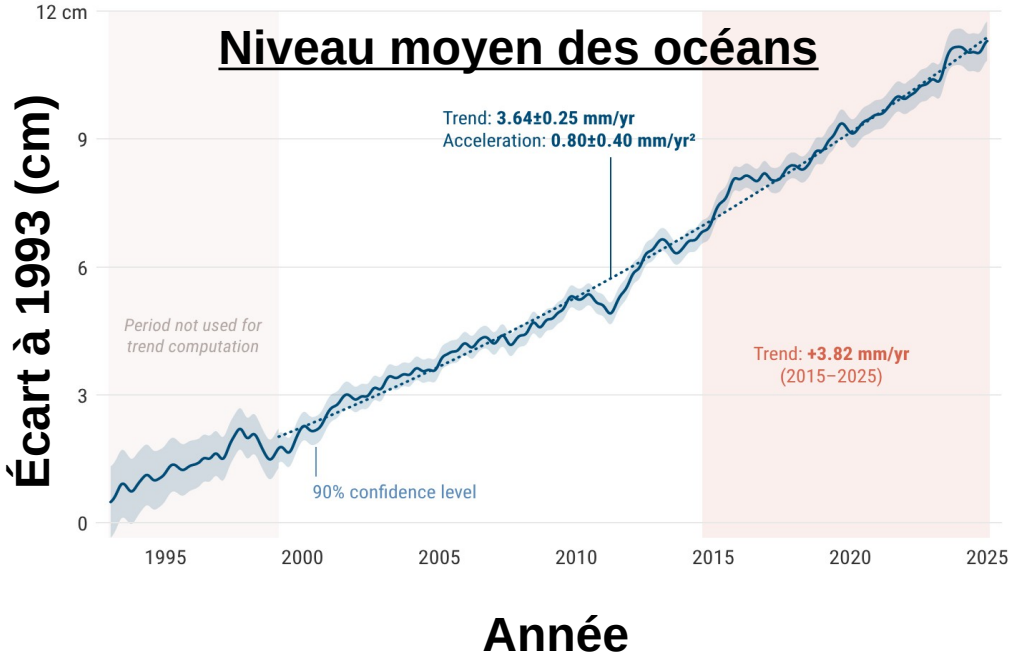
- **Variabilité :** Fluctuations interannuelles
- **Tendance :** Hausse sur plusieurs décennies
- **Année 2024 : +1,55 °C** (anomalie annuelle)

Une baisse annuelle ne suffit pas à inverser la tendance

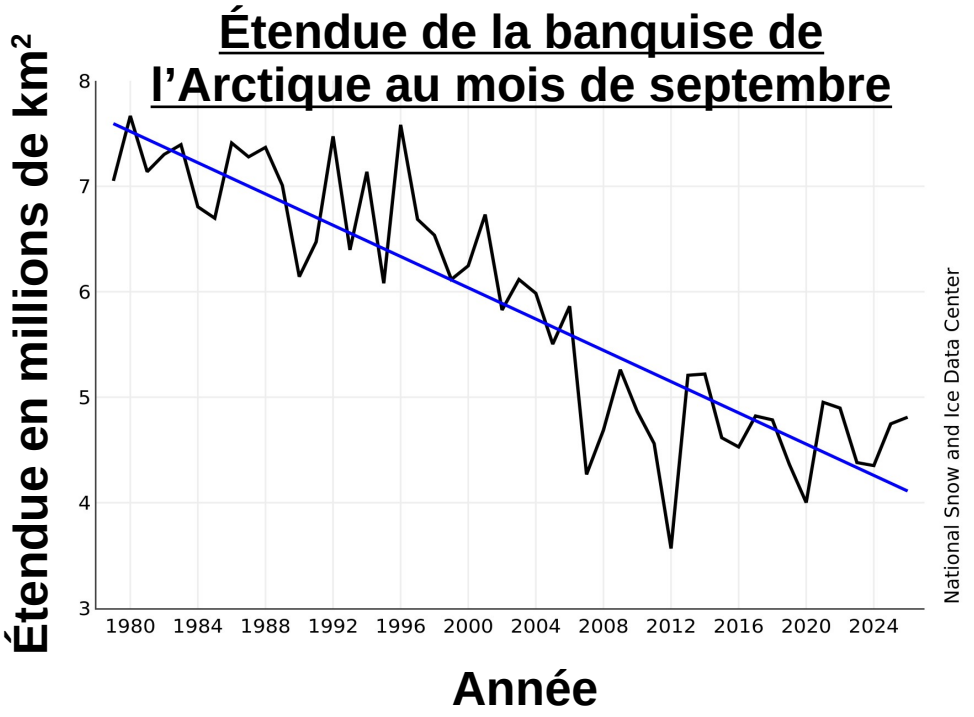
https://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcrut5/
https://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcrut5/data/HadCRUT.5.2.0.0/analysis/diagnostics/HadCRUT.5.2.0.0.analysis.summary_series.global.annual.csv

Les indicateurs climatiques

- Des indicateurs <u>indépendants</u> révèlent un réchauffement global
- **<u>Attention :</u>** La fonte de la glace flottante n'entraine pas une élévation du niveau marin



https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/sea-level



https://nsidc.org/sea-ice-today/analyses/stranger-things-2026-arctic

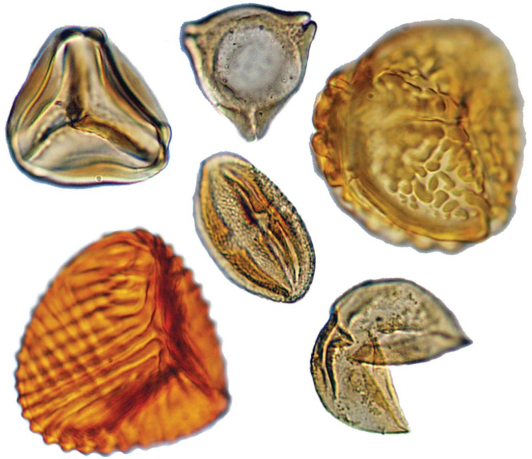
Les archives climatiques

- **Archive climatique =** enregistrement naturel conservant des informations sur les conditions climatiques passées
- Les marqueurs paléoclimatiques doivent être **<u>interprétés</u>** et **<u>datés</u>**

Interprétation

Reconstruction

Assemblages polliniques conservés dans les sédiments => composition de la végétation passée => Renseignent indirectement sur la T et les précipitations

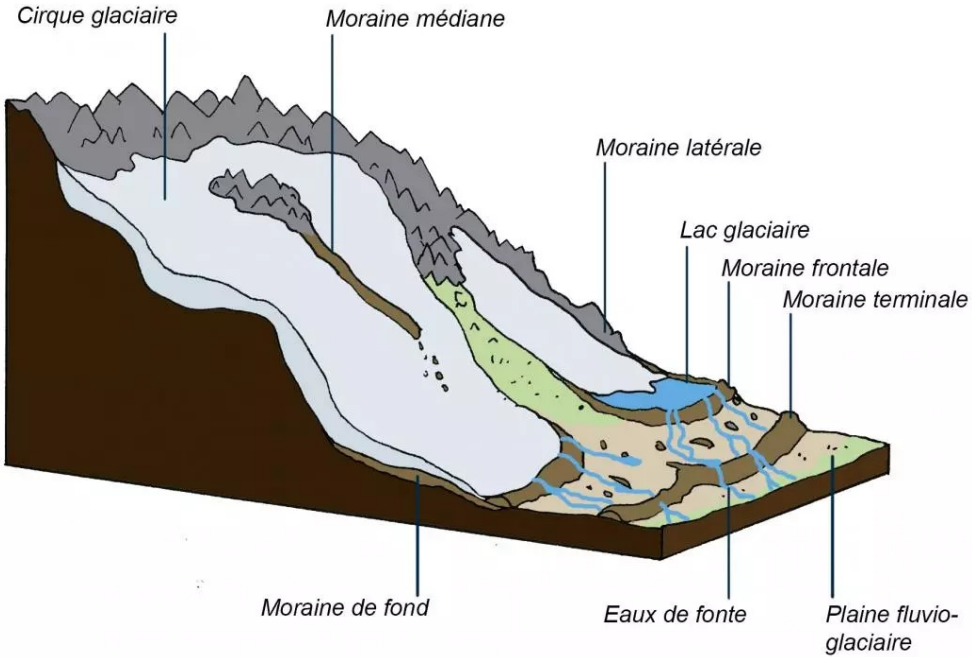


<u>Pollens fossiles</u>

https://www.usgs.gov/media/images/secrets-past-unlocked-fossil-pollen

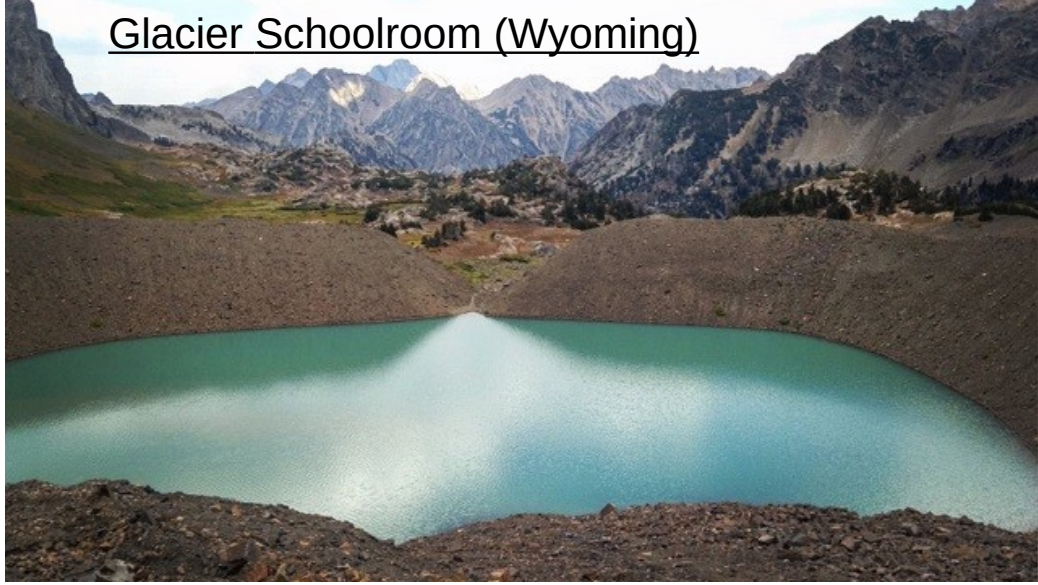
Pollens fossiles	Végétation caractéristique	Indications climatiques
Armoise (*Artemisia*) et Poacées	Steppe herbacée	Climat froid et sec en contexte glaciaire
Bouleau (*Betula*) et pin (*Pinus*)	Végétation pionnière, forêt boréale	Climat frais à froid
Chêne (*Quercus*), noisetier (*Corylus*), tilleul (*Tilia*)	Forêt tempérée de feuillus	Climat tempéré relativement chaud et humide
Hêtre (*Fagus*) et sapin (*Abies*)	Forêt tempérée	Climat tempéré frais et humide
Chêne vert (*Quercus ilex*) et olivier (*Olea europaea*)	Végétation méditerranéenne	Étés chauds et secs, hivers relativement doux

Les archives climatiques



Moraine = accumulation de matériaux rocheux de tailles très diverses (argiles, sables, graviers, blocs), généralement peu triés, déposés par un glacier et formant souvent un relief caractéristique

Glacier Schoolroom (Wyoming)



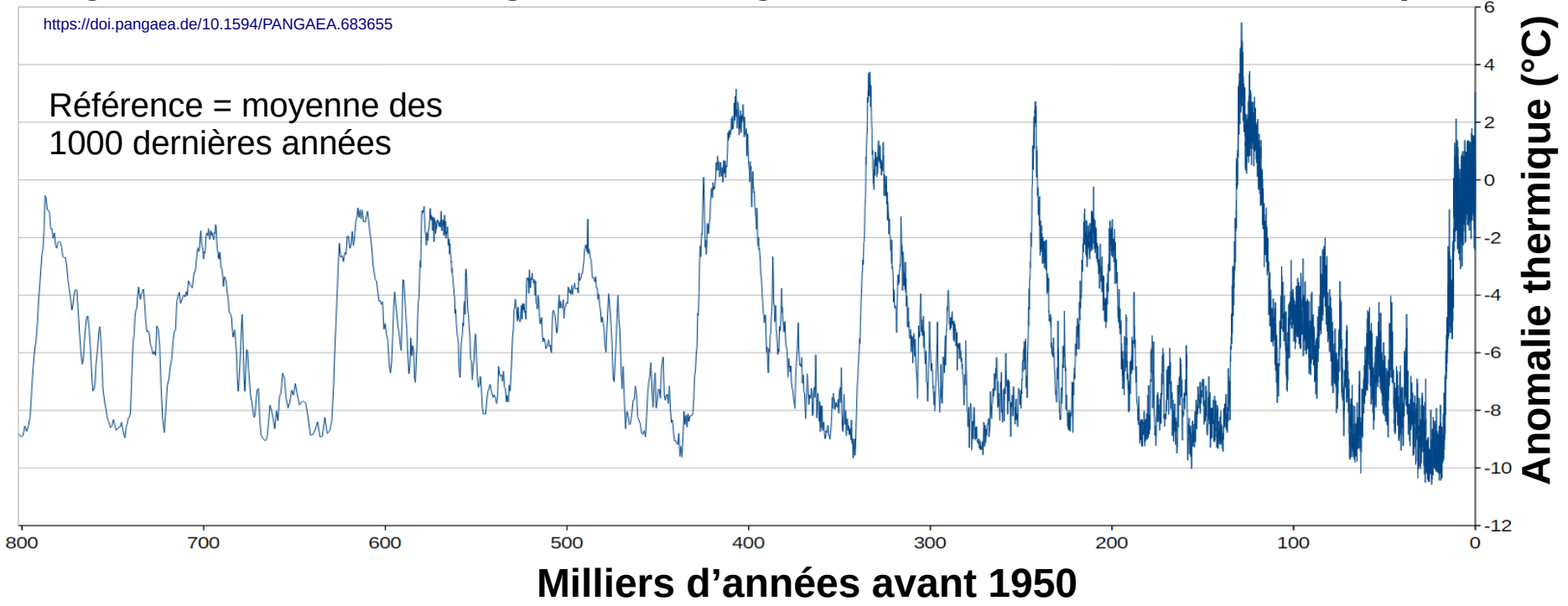
Glacier Clements (Montana)



Les variations climatiques passées

Estimation

Températures locales estimées à partir de la composition isotopique (δ*D*) de la glace des carottes de glace du forage EPICA du Dôme C, en Antarctique



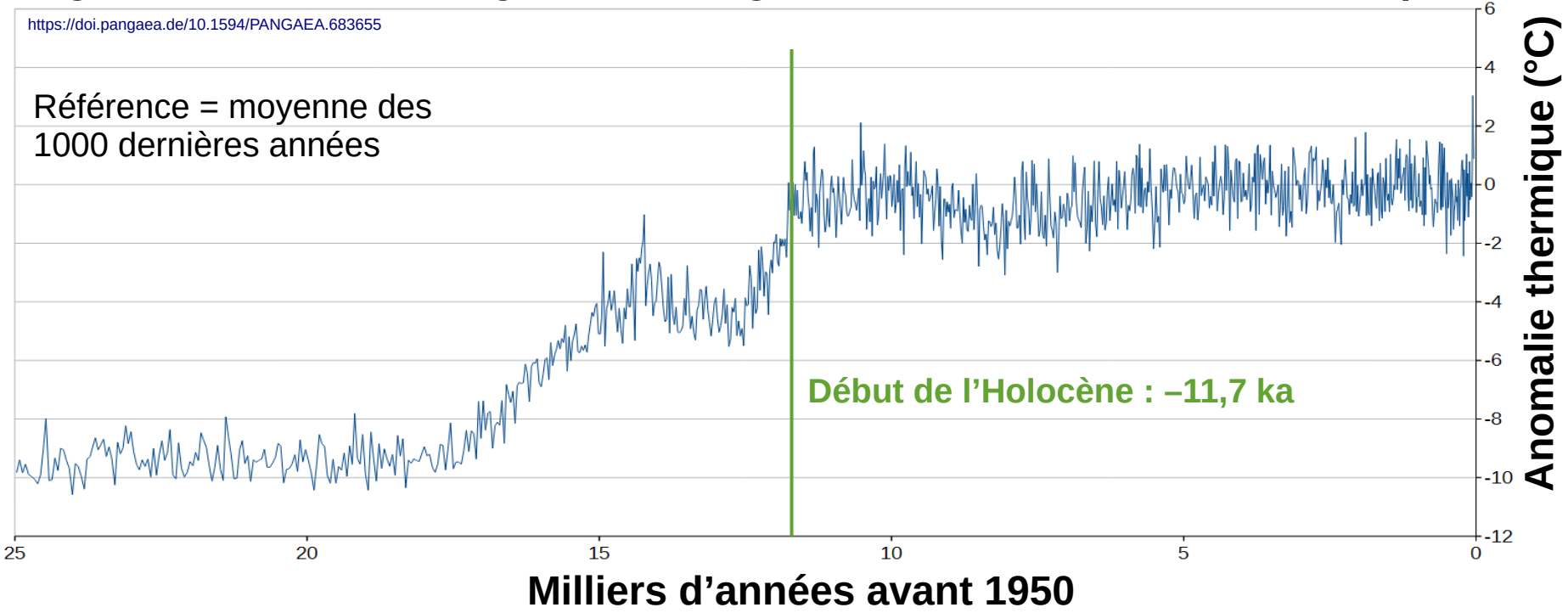
Depuis 800 000 ans, alternance de périodes glaciaires et interglaciaires, avec des variations climatiques importantes.

Cycle

Les variations climatiques passées

Tendance

Températures locales estimées à partir de la composition isotopique (δ*D*) de la glace des carottes de glace du forage EPICA du Dôme C, en Antarctique



- Les derniers 25 ka incluent la dernière déglaciation entre environ 19 000 et 11 700 BP.
- Stabilité thermique relative de l'Holocène.

Étudier l’évolution du climat

Observations instrumentales
Stations, bouées, satellites

Archives climatiques
Sédiments, Glaces, traces glaciaires

Analyse et interprétation des données
Anomalies, moyennes, variabilité, tendances et incertitudes

Climat actuel et récent
Réchauffement mondial rapide, élévation du niveau marin, recul de la banquise

Climats anciens
Alternance de périodes glaciaires et interglaciaires



- Grandeur et unité
- Zone et période étudiées
- Référence et incertitudes
- Fluctuations et tendance