



L'Eau en Saumurois

Le Cycle de l'Eau

Jeudi 07 décembre 2023 - 20h00

Intervenantes :

Amal SEBAI – Chargée de mission hydrologie et hydrogéologie
Auriane LEYMARIE – Animatrice du SAGE de l'Authion

Syndicat Mixte du Bassin de l'Authion et de ses Affluents
SMBAA – 49 250 BEAUFORT-EN-ANJOU

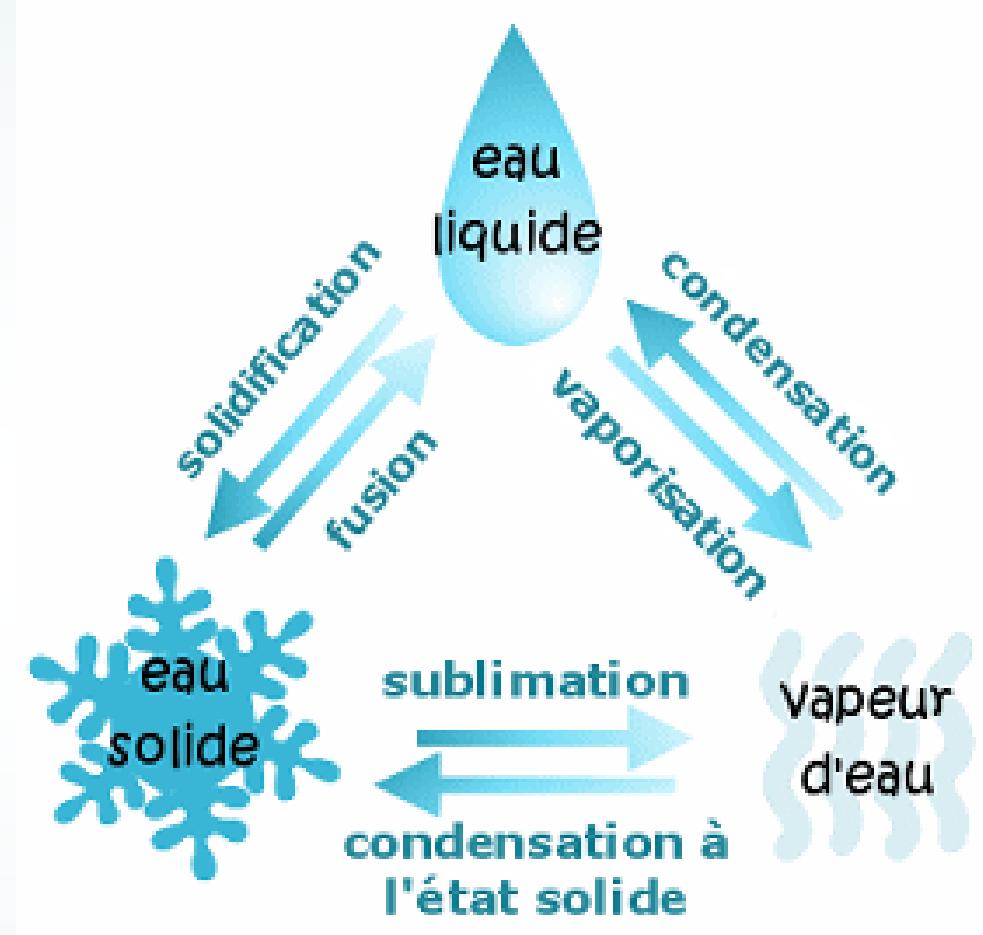
Le cycle de l'eau et ses perturbations



Les fondamentaux du cycle de l'eau

L'eau existe dans la nature sous 3 états :

- L'état solide : la glace, la neige, la grêle ;
- L'état liquide : l'eau ;
- L'état gazeux : la vapeur d'eau.



Les fondamentaux du cycle de l'eau

Le cycle de l'eau

Le volume total d'eau [douce et salée] sur Terre est constant. La majeure partie est composée d'eau salée. L'eau douce, moins de 3 % du total, se déplace entre différents compartiments [atmosphère, continents, océans], en décrivant un cycle sous différentes formes : vapeur, pluies, glace et neige. De cette circulation et de ces équilibres dépend la vie sur Terre.

Ci-dessous : flux mondiaux par an en milliers de km³, avec 1 km³ = 1 000 milliards de litres.

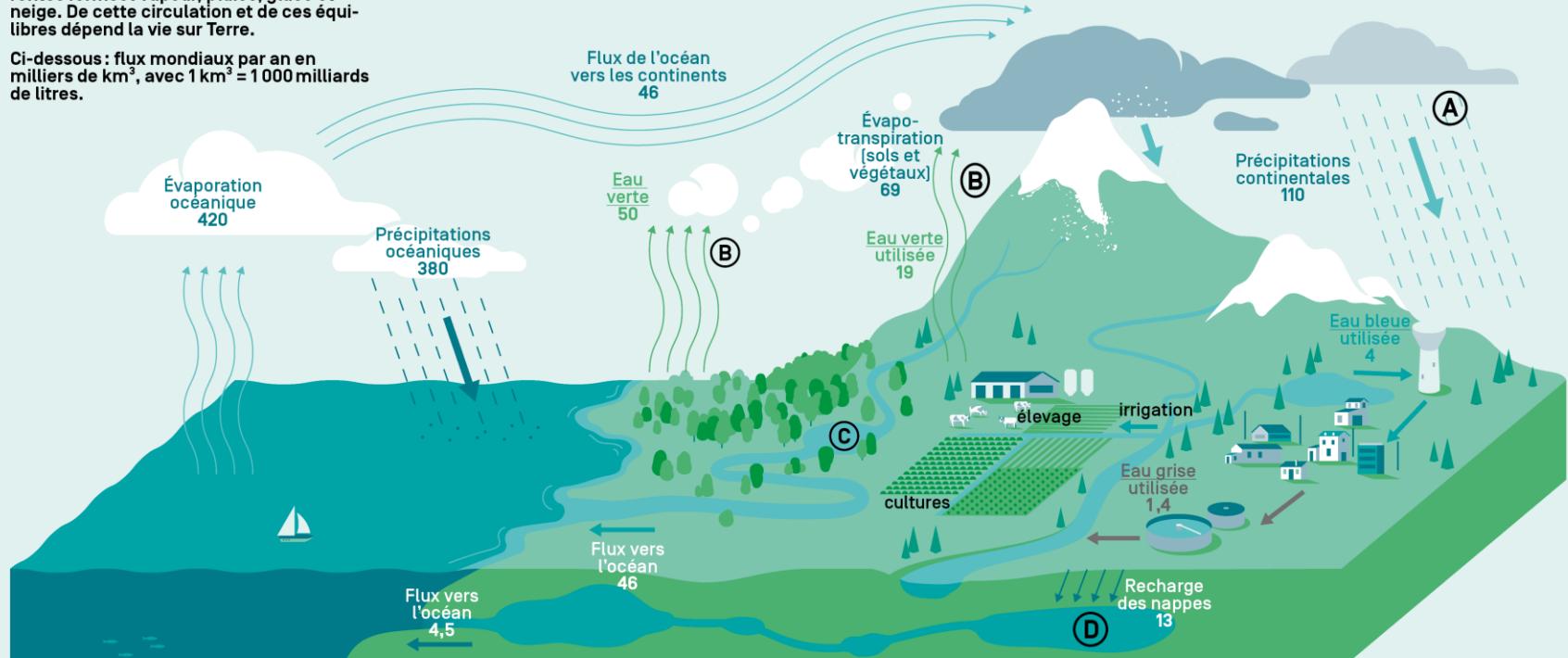
Notes : marges d'erreur non représentées, entre 10 et 50 %, plus grandes pour la recharge des nappes et pour l'eau grise utilisée.

Fortes variations annuelles et interannuelles non représentées.
D'après Abbott B.W. et al. 2019. *Nature Geoscience* 12, 533-540.

≈ 1,4 milliard de km³
Volume total d'eau sur la planète

≈ 35 millions de km³
Volume total d'eau douce sur la planète

≈ 24 000 km³
Volume d'eau douce utilisée par l'homme par an [environ 6 fois le volume de la Manche]



LES FLUX

Répartition des pluies
Plus de la moitié des précipitations annuelles @ passe dans le sol et dans les végétaux [cultures, forêts et autres espaces naturels], avant d'être majoritairement évapotranspirée @. C'est l'eau verte. Le reste des pluies passe dans les cours d'eau ©, les lacs et les

nappes ®. C'est l'eau bleue.

Utilisation humaine mondiale annuelle d'eau douce
Eau verte : utilisée pour les cultures et l'élevage, majoritairement évapotranspirée. Eau bleue : utilisée pour l'agriculture (irrigation), l'industrie, la production d'énergie, l'eau potable.

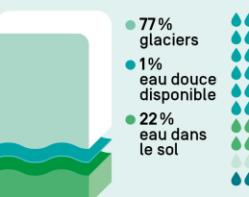
Eau grise : eaux usées domestiques et industrielles.

ACTIONS
Éviter les pertes d'eau douce vers la mer
→ Retenues d'eau. Stockage d'eau dans le sol
Favoriser l'infiltration, diminuer l'érosion, enrichir en matière organique (couverts, → Réutilisation des eaux usées après traitement.

EAU DE LA TERRE



EAU DOUCE



EAU DOUCE DISPONIBLE



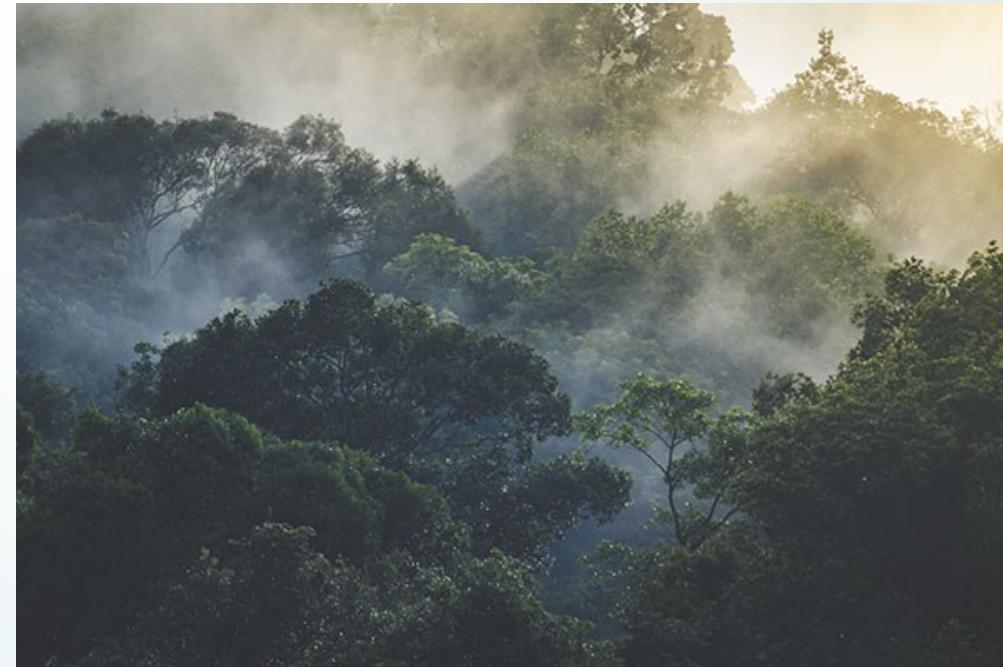
1 - L'évaporation

- ▶ L'évaporation est la toute première étape du cycle de l'eau, qui se transforme de l'état liquide à l'état gazeux.
- ▶ Ce phénomène, qui se produit essentiellement dans les mers et océans, a lieu grâce à la chaleur du soleil. La multiplication des cours d'eau, lacs et plans d'eau contribue à l'évaporation de l'eau. Cette vapeur d'eau viendra ensuite s'accumuler dans les nuages.



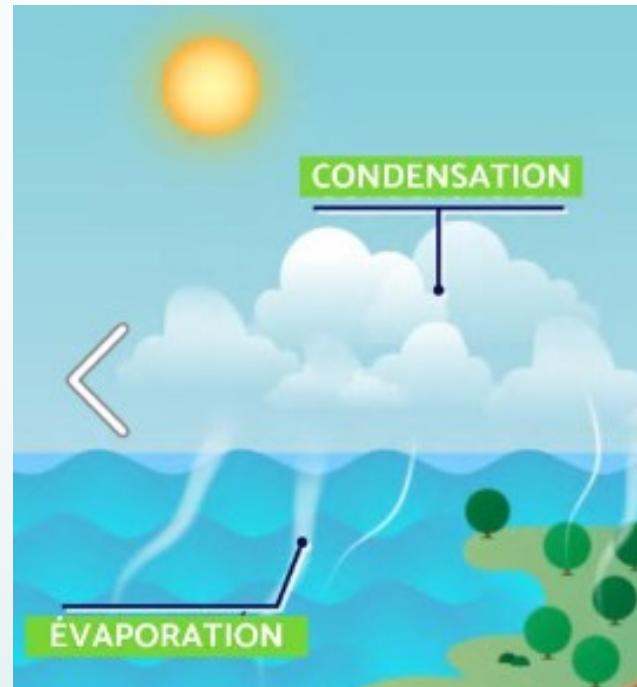
2 - L'évapotranspiration

- ▶ Les végétaux dégagent aussi de la vapeur d'eau : ce phénomène s'appelle l'évapotranspiration (c'est le résultat de la transpiration des végétaux !). Les végétaux puisent l'eau dans le sol et la rejette sous forme de vapeur d'eau (10% des précipitations).



3 – La condensation

- La vapeur d'eau formée refroidie une fois en altitude et se transforme en fines gouttes d'eau. C'est la « condensation », les gouttelettes forment alors des nuages qui se déplacent au grès du vent.



4 – Les précipitations

En fonction de la météo et par effet de gravité, les nuages s'alourdissent et retombent sur le sol sous forme de précipitations, de grêle ou de neige.

79 % des précipitations tombent sur les océans, les 21 % restants tombent sur la terre



Arizona, 2016



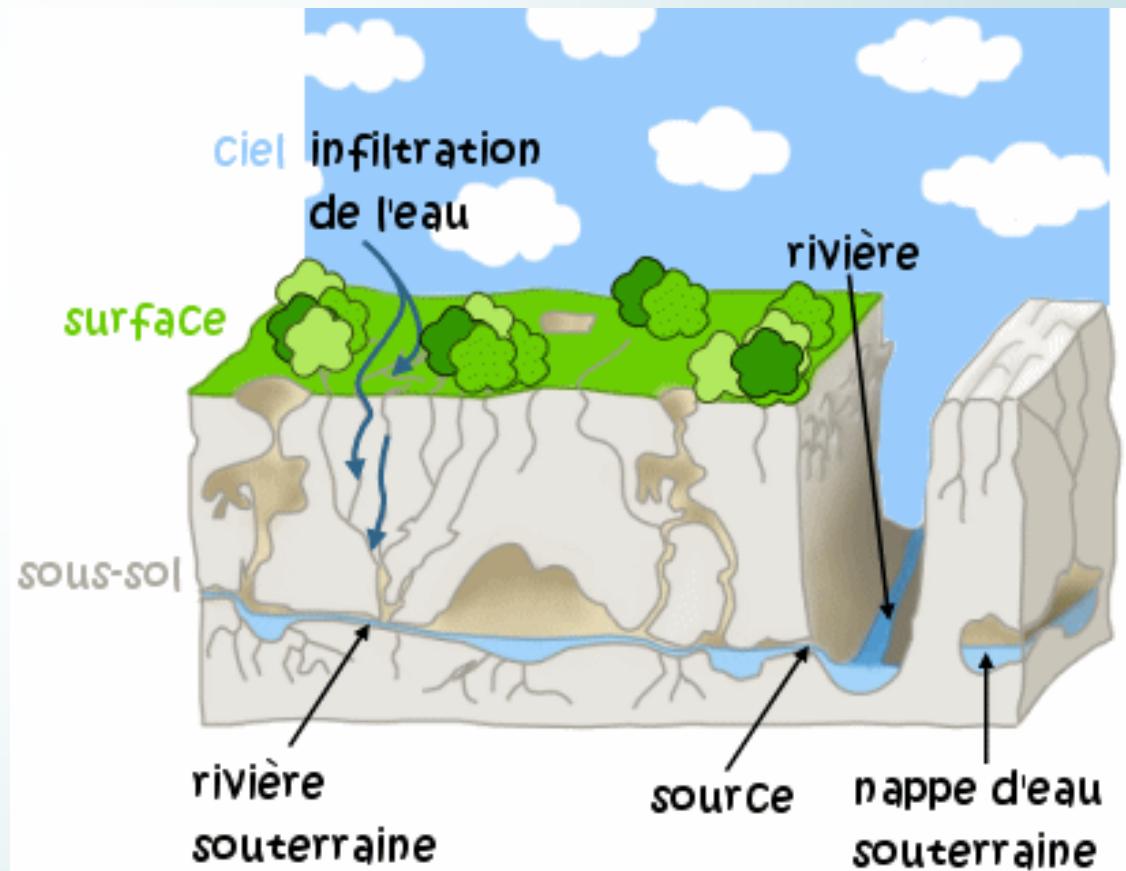
Australie, 2021

5 – L'infiltration

Les eaux de pluie qui tombent sur terre sont absorbées par les plantes ou pénètrent dans le sous-sol. Ce phénomène s'appelle l'infiltration.

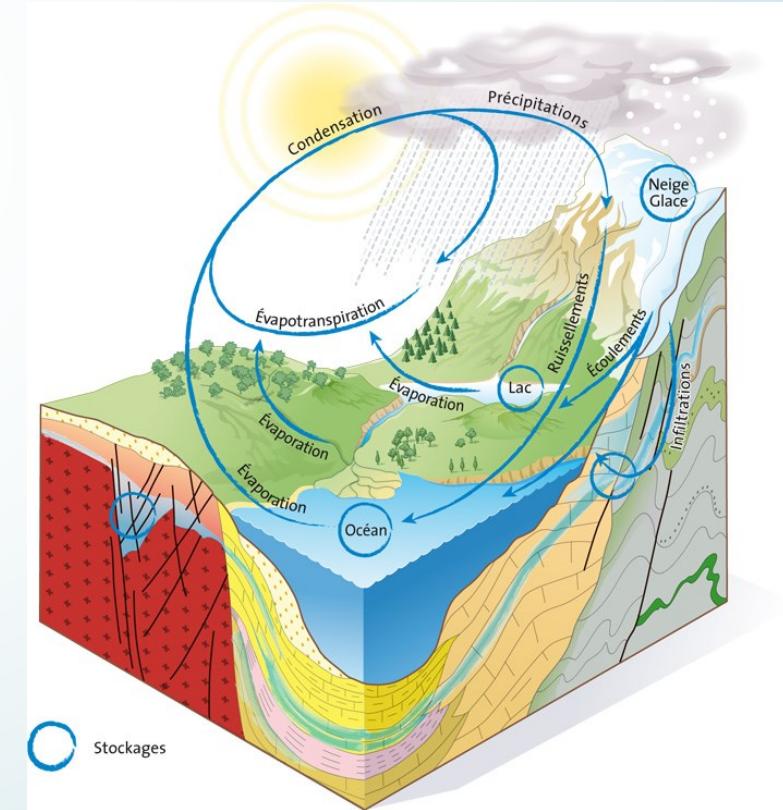
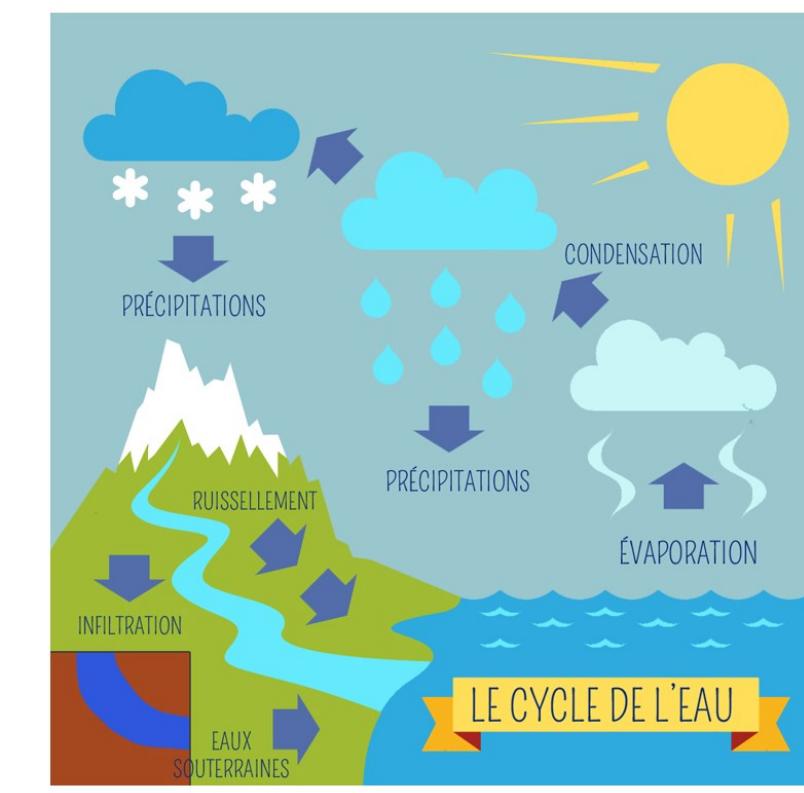
En s'infiltrant, l'eau remplit les cavités et interstices des roches et forme des nappes souterraines.

Une partie de cette eau va sortir de la terre par des sources pour rejoindre l'eau de ruissellement.



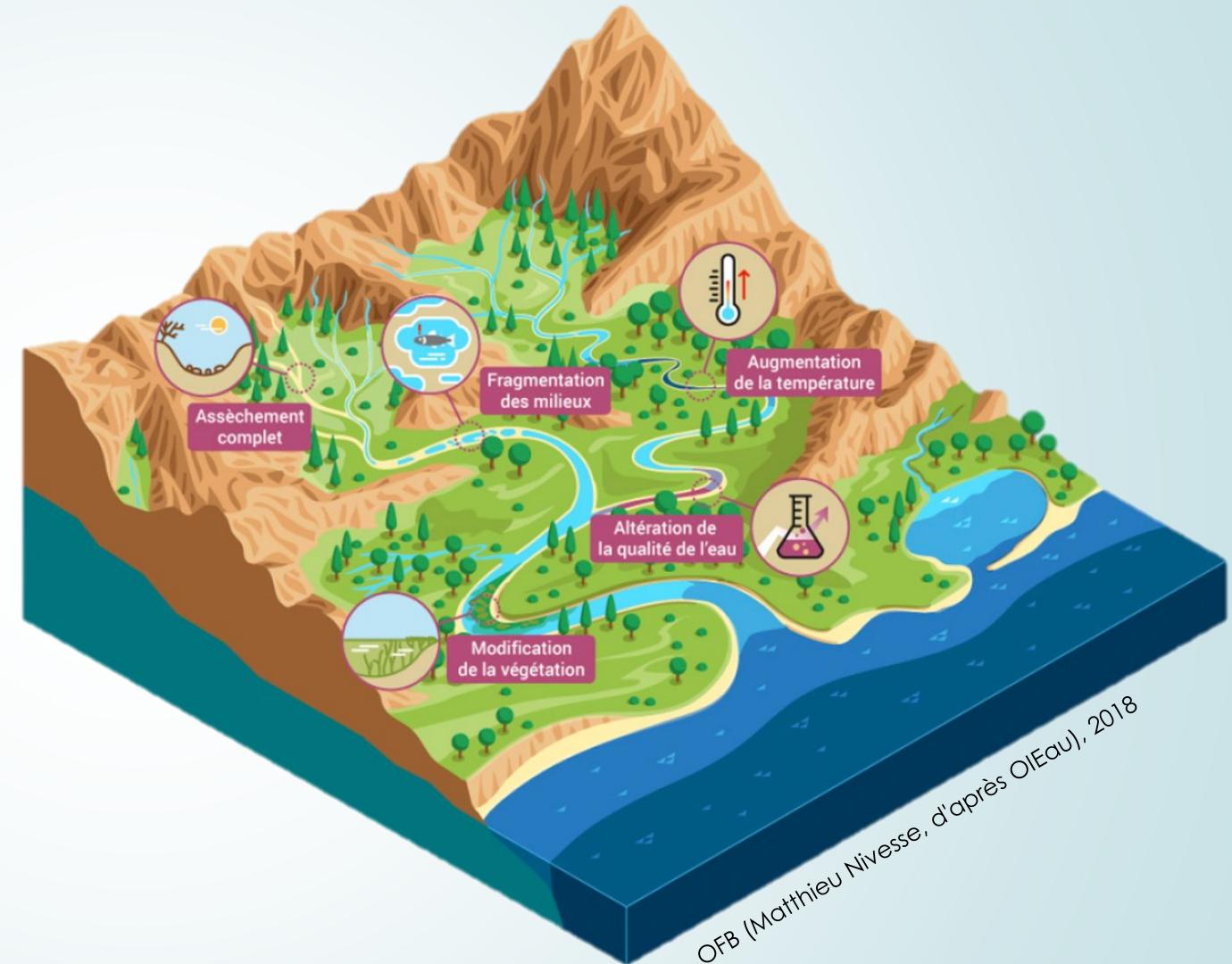
6 – Le ruissellement

L'eau qui ne parvient pas à s'infiltrer directement dans le sol, ruisselle le long des pentes pour se jeter ensuite dans les lacs et les rivières. Cette eau suivra leurs cours pour rejoindre les mers et les océans.
... et le cycle de l'eau redémarre !



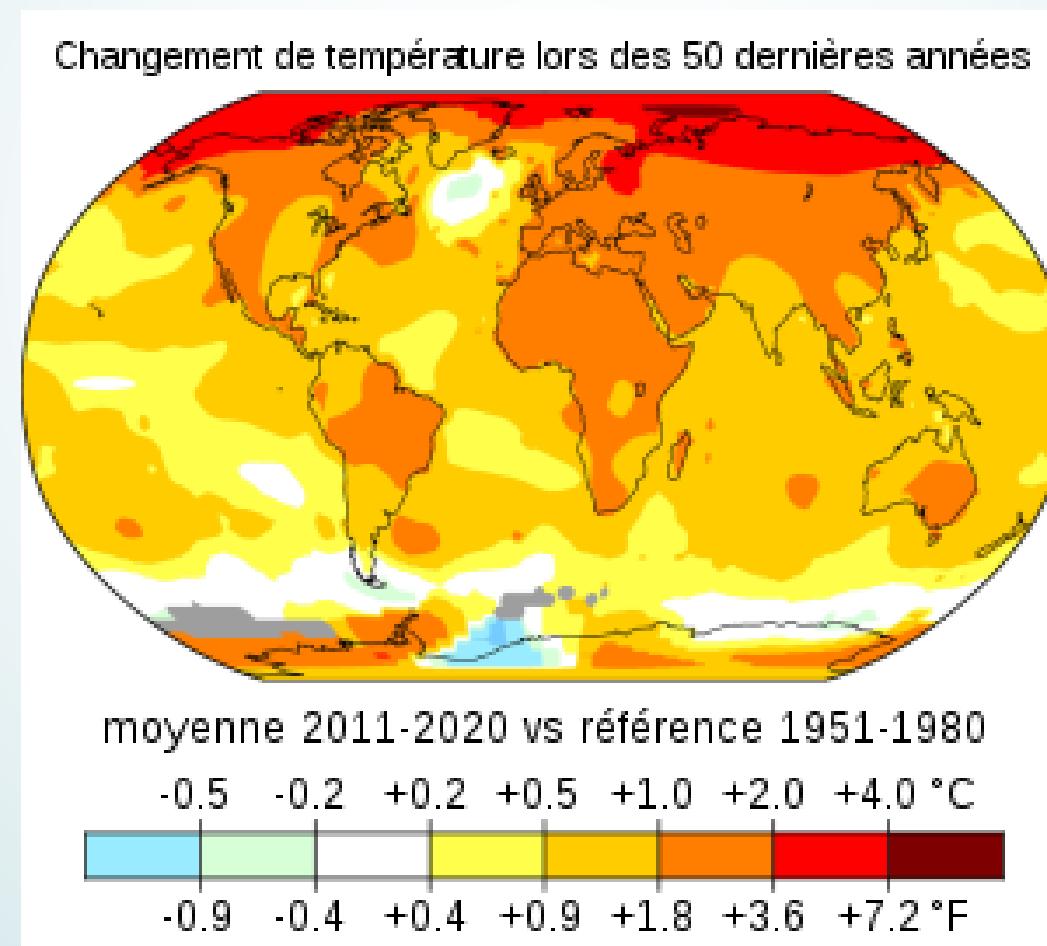
Les perturbations anthropiques

- La déforestation, certaines pratiques agricoles et l'urbanisation ont pour effet d'augmenter le ruissellement des eaux de pluie sur le sol.
- Le prélèvement de l'eau des nappes pour des usages domestiques ou agricoles peut contribuer à l'abaissement de leur niveau surtout durant des périodes de pluviométrie moindre.
- La modification des cours d'eau provoque des changements durables de leurs composantes physiques (pente, profondeur, vitesse du courant, forme des berges,...) et l'assèchement des zones humides. Ces modifications ont des répercussions sur le fonctionnement des écosystèmes.



Des températures en hausse

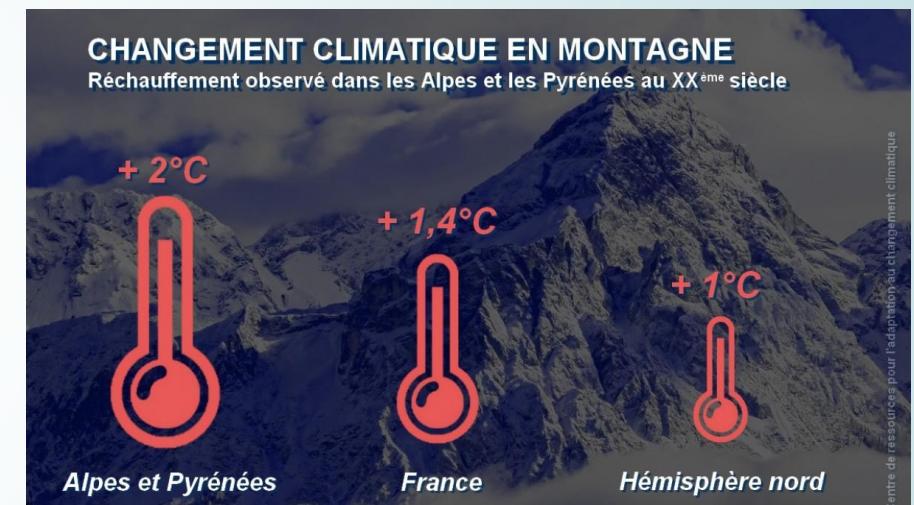
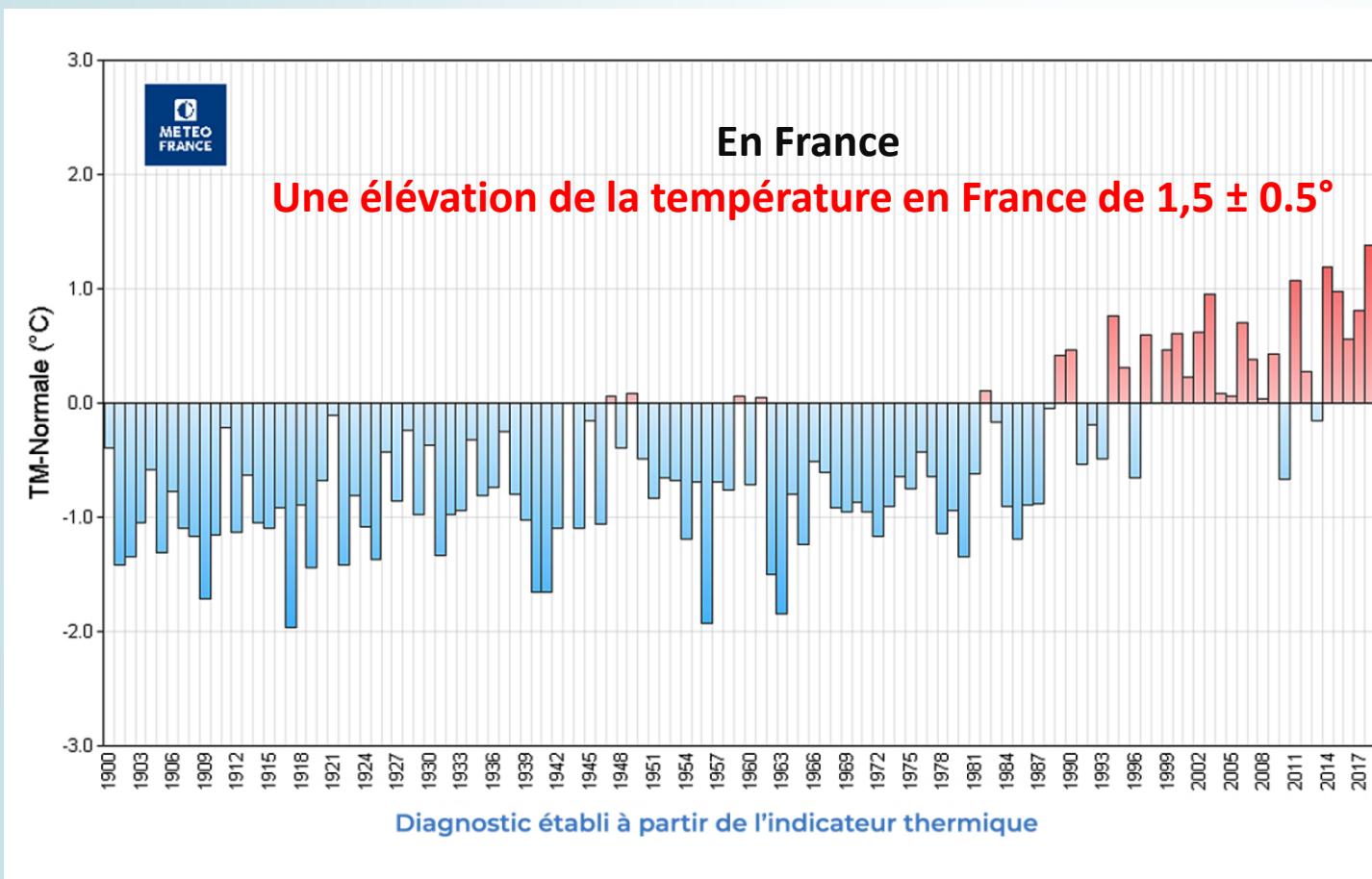
Dans le monde, le climat montre une tendance nette au réchauffement depuis 1850, avec une forte accélération depuis le milieu des années 1970. Bien que ce réchauffement ne soit pas égal sur l'ensemble du globe, la température moyenne à sa surface a augmenté de plus de 0,6°C depuis le XXe siècle.



Les perturbations liées au changement climatique

Des températures en hausse

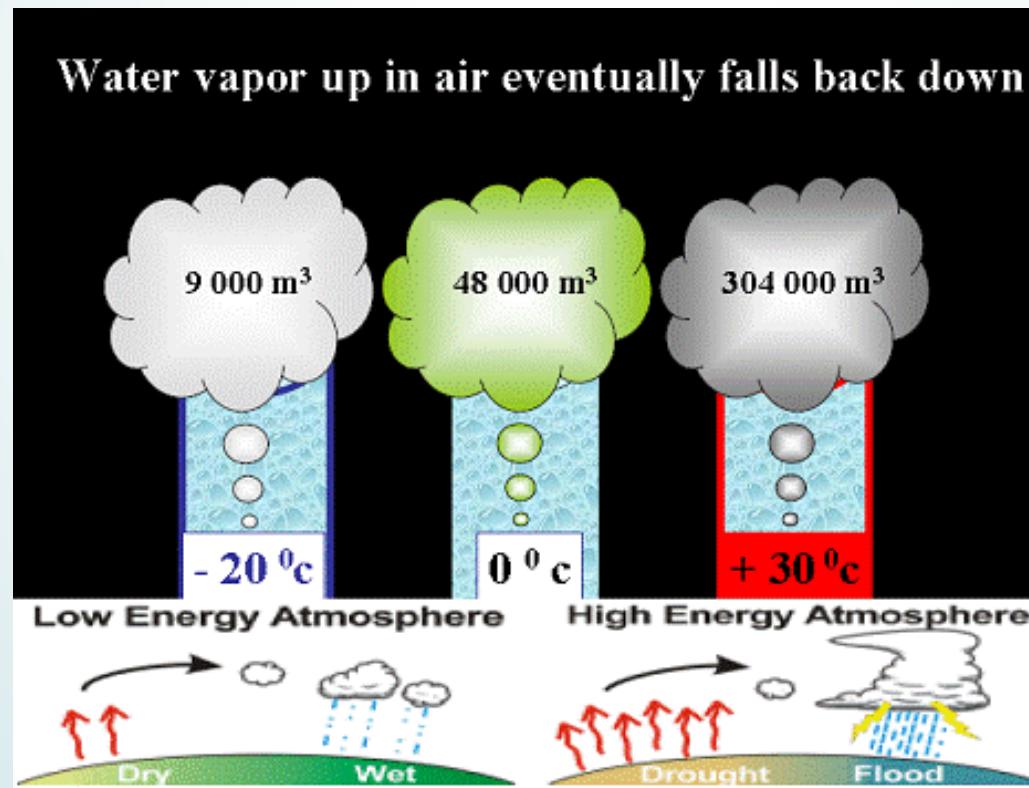
En France, la même tendance est observée : la température moyenne de l'air a augmenté d'environ 1.5 °C depuis le XXe siècle avec une accélération plus marquée à partir du milieu du XXe siècle.



Dans les Alpes et les Pyrénées françaises, la température a augmenté de +2°C au cours du 20^e siècle, contre +1,4°C dans le reste de la France (source Météo France).

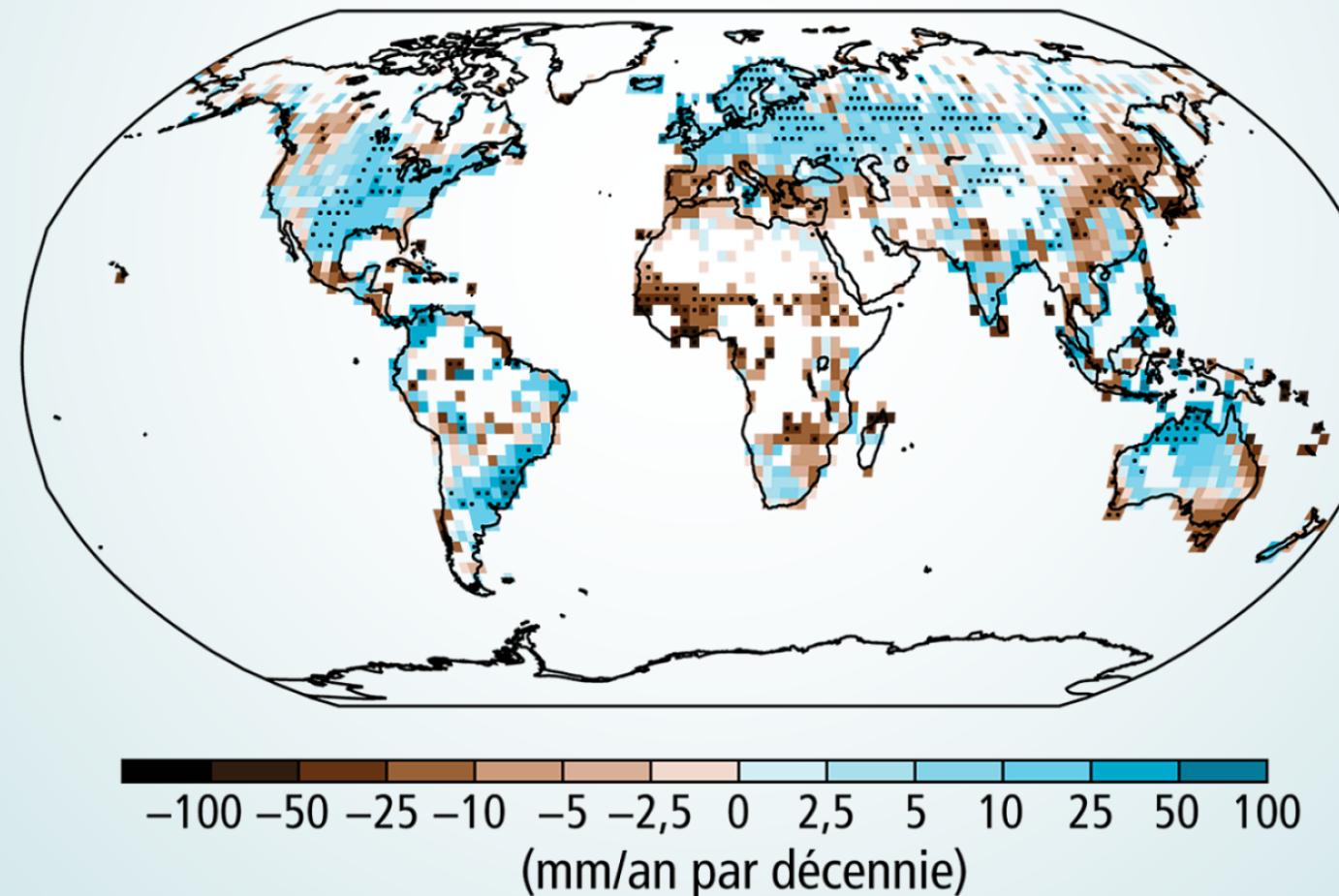
Une évaporation plus rapide

En raison de l'élévation des températures due au réchauffement climatique, cette chaleur s'abat sur les lacs, les étangs et les océans, provoquant l'évaporation de l'eau à un rythme beaucoup plus rapide.



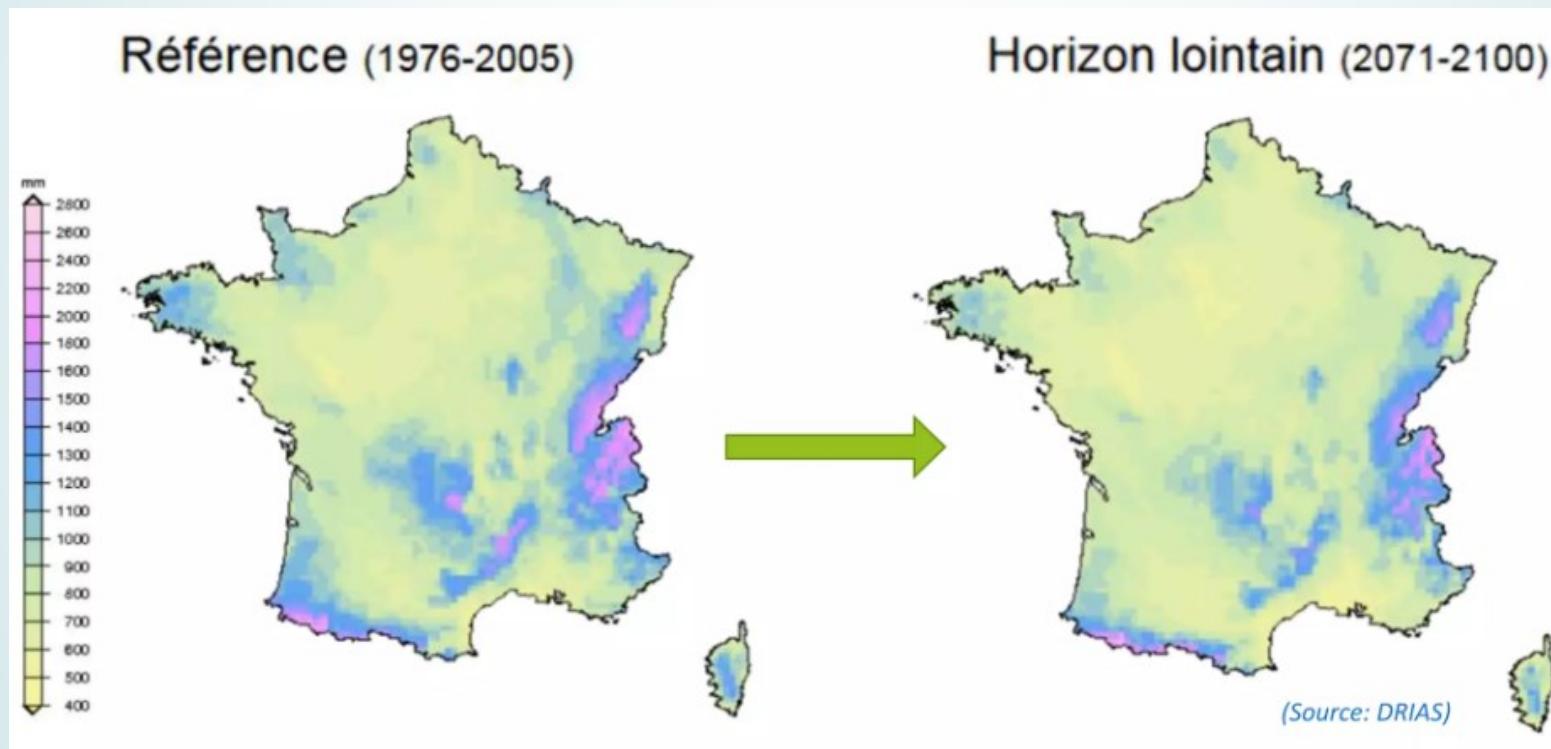
Des précipitations non uniformes

Au niveau mondial, le changement climatique se traduit par une modification non uniforme des précipitations terrestres. En effet, les zones subtropicales (hautes latitudes) tendent à s'assécher alors qu'une augmentation des précipitations au niveau des faibles et moyennes latitudes est observée.



Evolution des précipitations en France

La France ne devrait pas connaître de changements majeurs en termes de volumes annuels de pluie. On s'attend en revanche à ce que les changements soient plus importants en matière de répartition saisonnière. Les pluies seront en hausse progressive lors de la période hivernale et en diminution pour la période estivale.

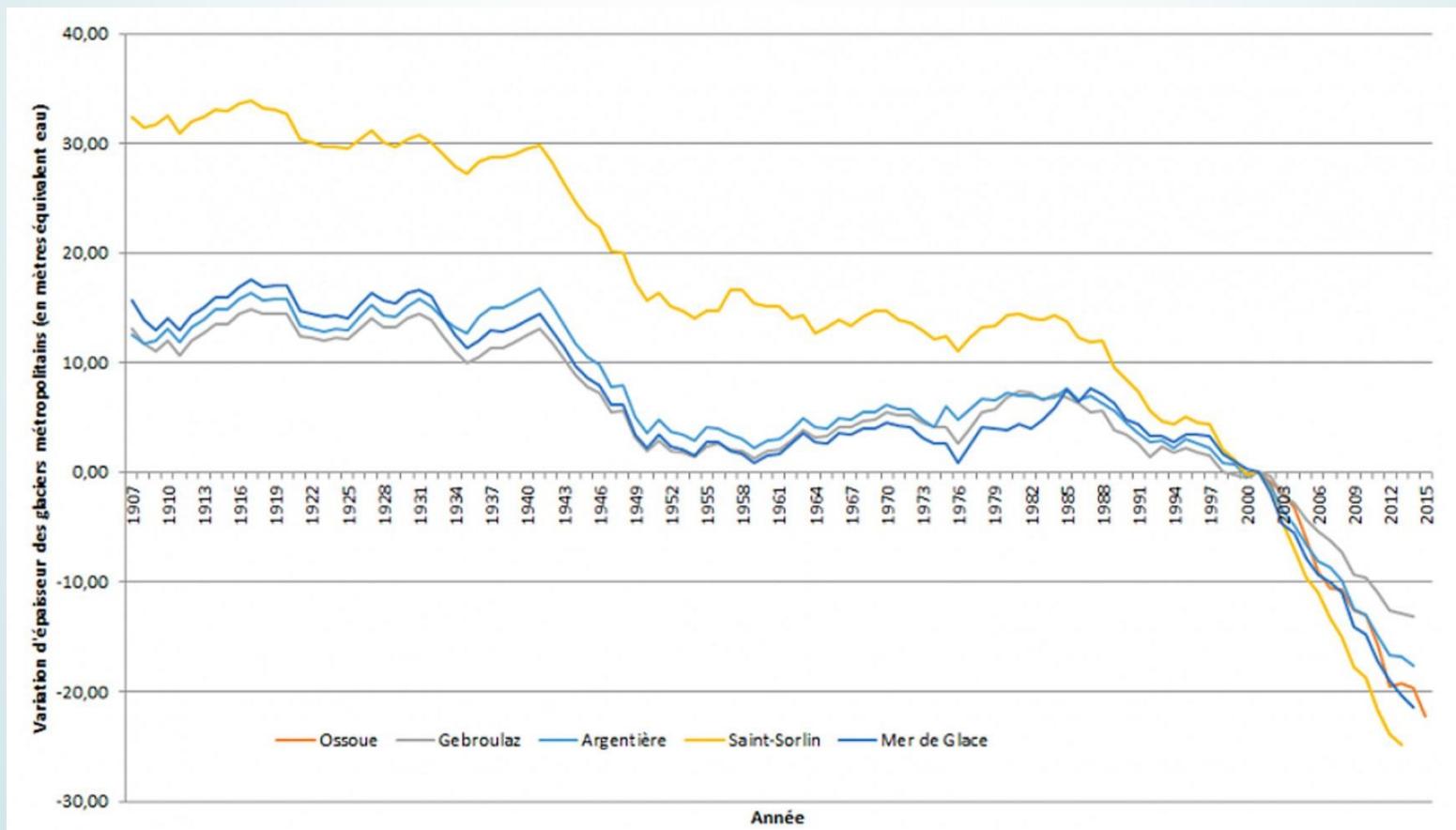


Des écarts sont toutefois attendus entre régions, avec une possible augmentation des inégalités de précipitations, qui pourraient être un peu plus importantes au nord et plus faibles au sud.

Les perturbations liées au changement climatique

Fonte des glaces

Au niveau mondial, l'augmentation des températures atmosphériques s'accompagne d'une fonte généralisée (diminution de la superficie et du volume) de plusieurs compartiments de la cryosphère : les glaces de montagne et de mer, la banquise arctique, la couverture neigeuse et les calottes glaciaires ainsi que le pergélisol (sol gelé en permanence).



Élévation du niveau des mers

Élévation moyenne du niveau des mers depuis 1993 (en centimètres)



Basée sur les observations satellitaires

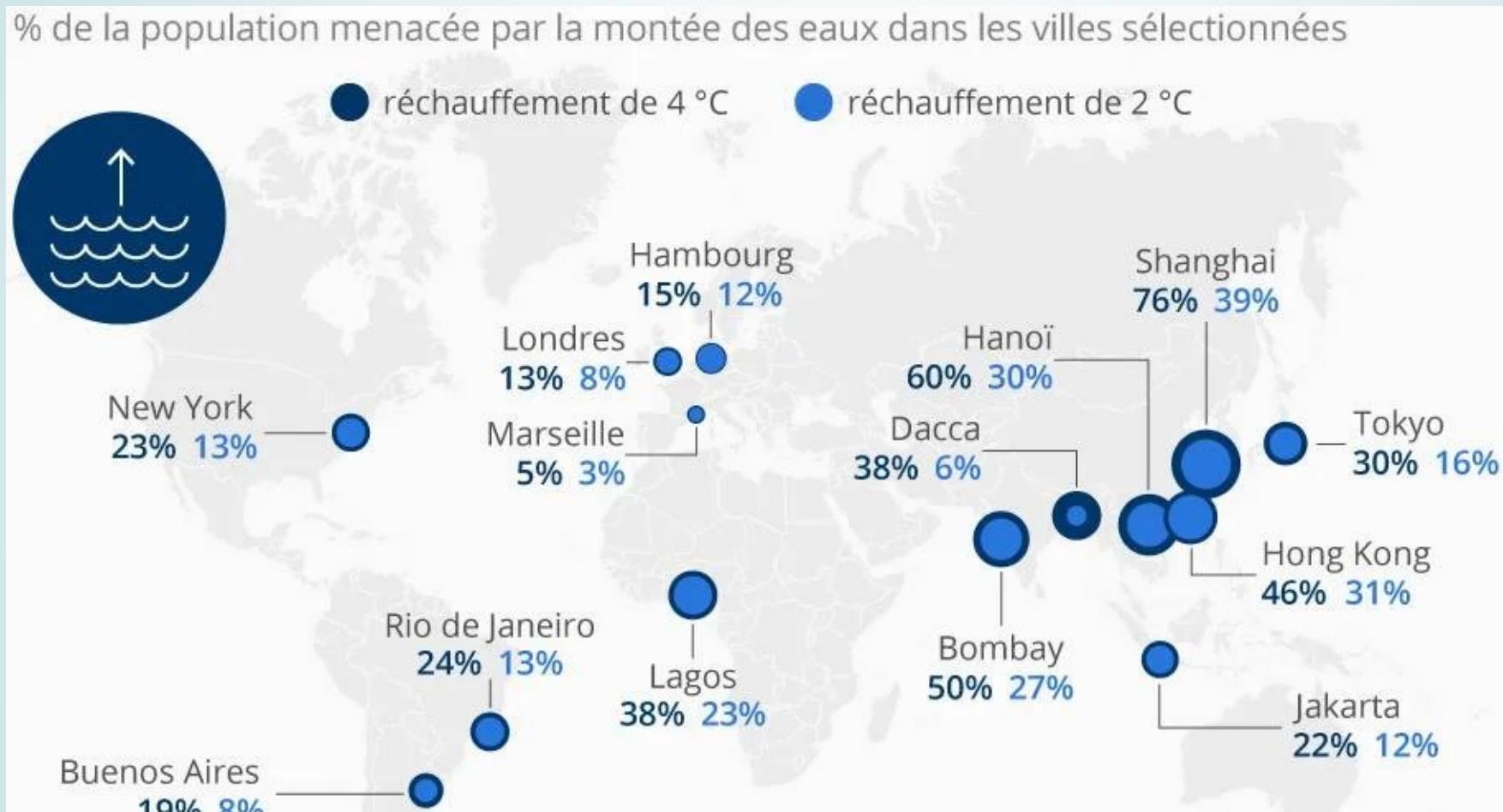
Source : NASA

Au niveau mondial, depuis les années 1990, le niveau moyen de la mer s'est élevé de près de 10 cm.

Cette élévation est liée à une augmentation des températures océaniques (plus une eau est chaude, plus elle se dilate et occupe de volume) et à la fonte des glaces et neiges.

Les perturbations liées au changement climatique

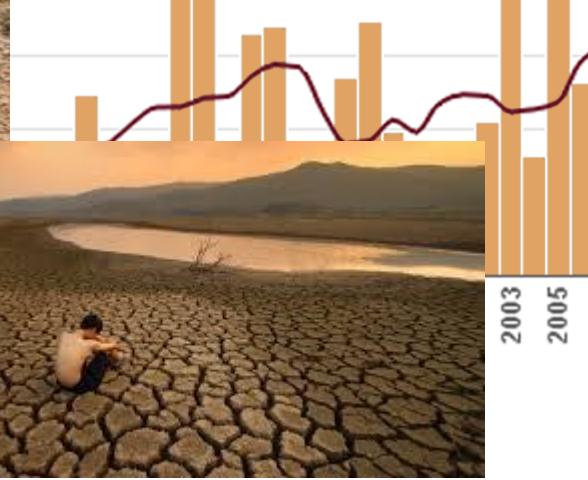
Élévation du niveau des mers



Les perturbations liées au changement climatique

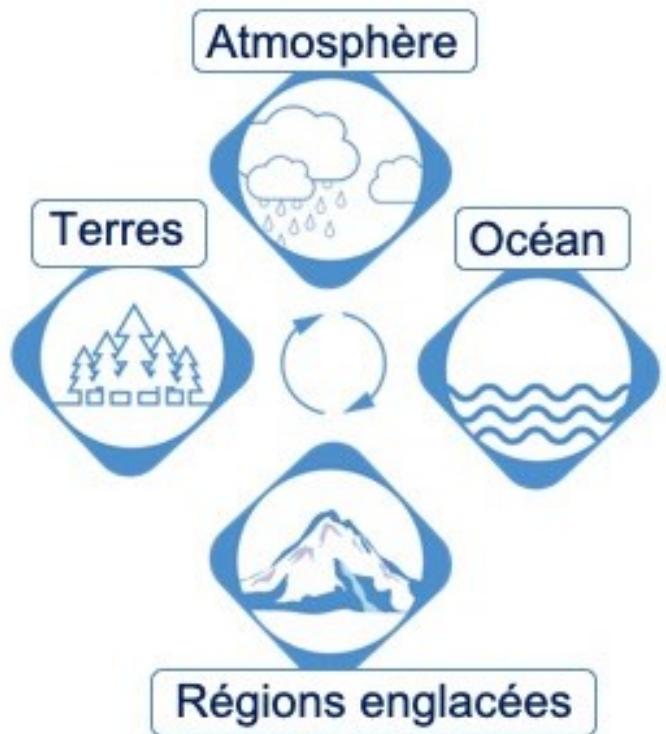
Événements extrêmes

L'évolution du climat modifie l'intensité, la fréquence mais aussi la répartition et la durée des événements météorologiques extrêmes : inondations, tempêtes, sécheresses et canicules, ouragans, tornades, typhons, vagues-submersions, feux de forêt ou cyclones.



Le cycle de l'eau se modifie

Modifications du cycle de l'eau

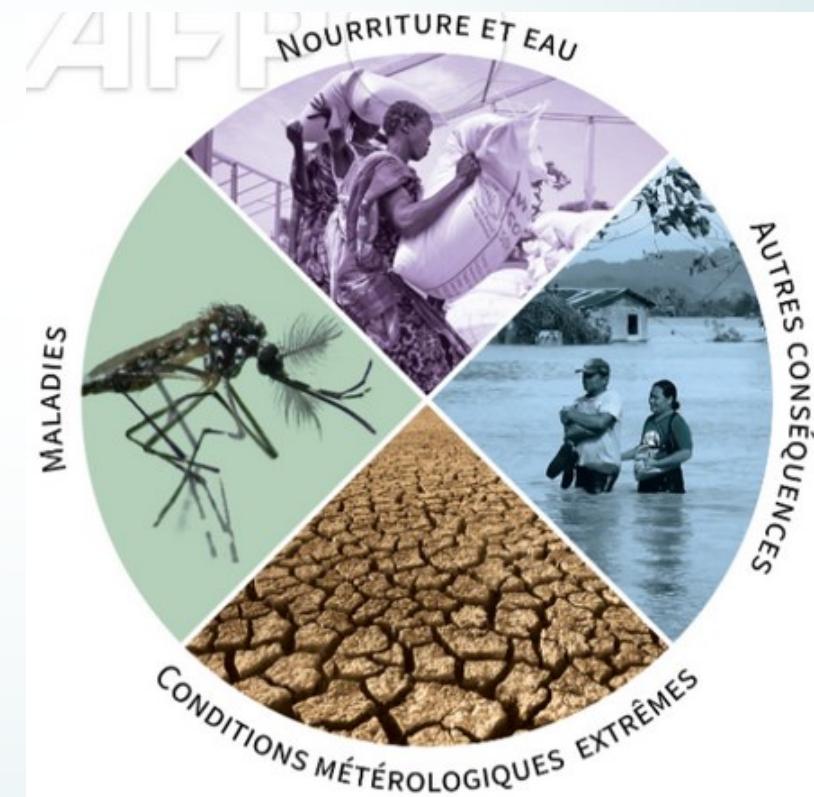


- Quand le réchauffement planétaire augmente
 - Augmentation d'évaporation
 - Intensification des précipitations et des inondations
 - Intensification des sécheresses

Le cycle de l'eau se modifie

Le changement climatique diminue les ressources en eau douce. Il perturbe les milieux naturels, les cycles végétatifs et la biodiversité.

Les êtres humains sont, eux aussi, affectés car leur espace habitable, leur santé, l'agriculture, l'économie... sont impactés par les modifications du climat.



Comment réagir face au changement climatique?

