

Le changement climatique est-il avéré ?

La question du changement climatique est aujourd'hui bien documentée grâce à une mobilisation scientifique internationale sans précédent (GIEC : groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) ouvrant ainsi la porte à une action politique aux niveaux mondial (convention des Nations-Unies sur le climat et COP : Conférences des Parties), et national (en France, par exemple, loi sur la transition énergétique). Quelles sont les évolutions constatées et à venir ? Quelles sont leurs causes ? Quels sont les impacts observés et attendus ?

Quelles sont les principales évolutions observées ?

Pour les **températures** (figures 1 et 2), les données recueillies montrent que le **réchauffement du système climatique est sans équivoque** depuis les années 1950. Beaucoup de changements observés sont sans précédent depuis des décennies, voire des millénaires (ce qu'indiquent différentes analyses rétrospectives).

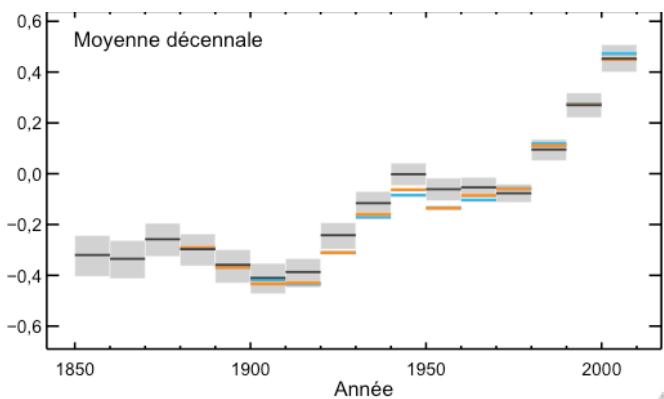


Figure 1. Évolution des températures moyennes décennales observées à la surface du globe de 1850 à 2012 (source IPCC)

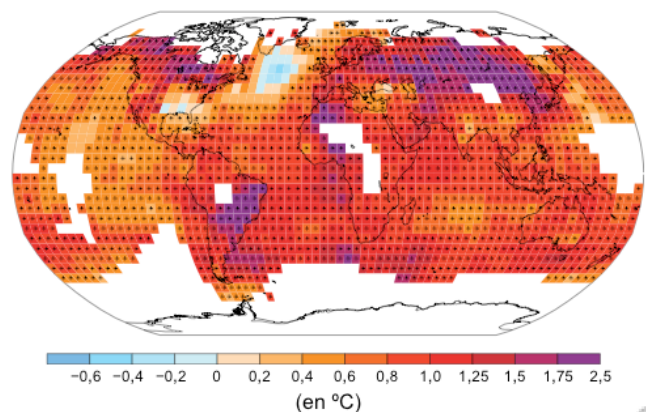


Figure 2. Changements observés des températures moyennes de surface de 1901 à 2012 (source IPCC)

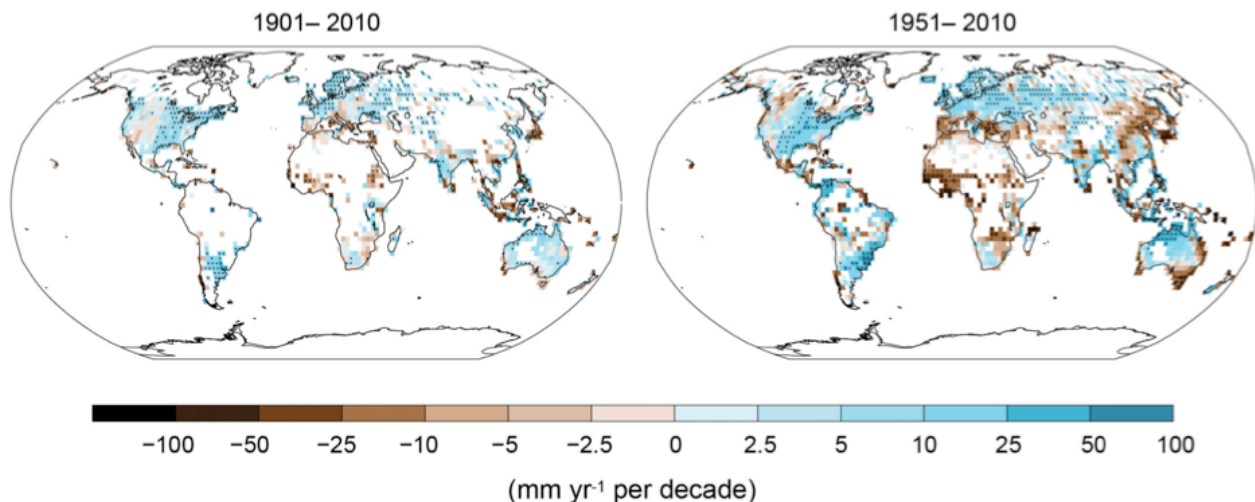


Figure 3. Changements observés des précipitations en mm/décennie (source IPCC)

Pour les **précipitations**, on constate en Europe une augmentation aux latitudes plus élevées, mais une diminution au sud ; l'Afrique connaît également un régime plus sec (fig. 3).

Corrélativement on observe une **fonte des glaciers terrestres, et des calottes glaciaires arctique et antarctique** et une **montée du niveau des mers**, due à cette fonte et surtout à la dilatation thermique de l'eau de mer liée au **réchauffement des océans**. La banquise connaît également une fonte importante.

Quelles en sont les causes ?

Les **concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre** : dioxyde de carbone, méthane et protoxyde d'azote ont augmenté pour atteindre **des niveaux sans précédent** depuis au moins 800 000 ans. La concentration du dioxyde de carbone a augmenté de 40 % depuis l'époque préindustrielle. Cette augmentation s'explique en premier lieu par l'utilisation de combustibles fossiles et en second lieu par le bilan des émissions dues aux changements d'utilisation des sols (déforestation tropicale, suppression de prairies permanentes). Les océans ont certes absorbé environ 30 % des émissions anthropiques de dioxyde de carbone, ce qui a d'ailleurs entraîné une acidification de leurs eaux (fig. 4 a et b).

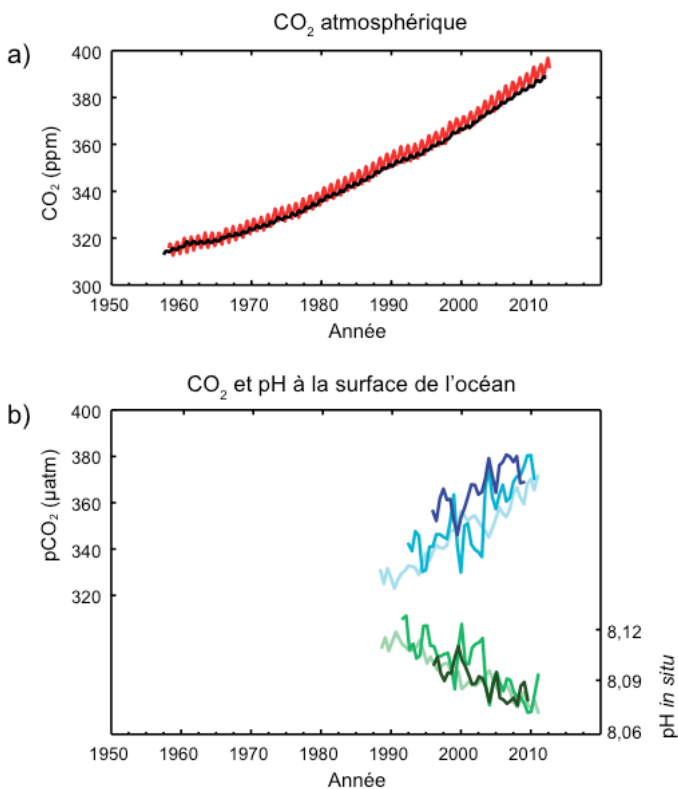


Figure 4. Évolution de la teneur en CO₂ de l'atmosphère et des eaux océaniques de surface, ainsi que de leur pH. (source : IPCC)

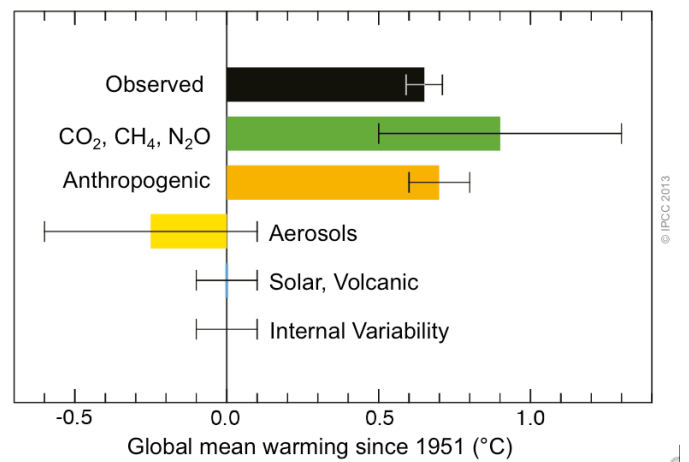


Figure 5. Augmentation observée de la température moyenne du globe depuis 1951, et estimation de l'augmentation de température liée à l'émission de gaz à effet de serre et à la diminution liée à l'émission d'aérosols. Les facteurs naturels (activité solaire, volcans, variabilité interne) n'ont pas d'effet significatif sur le long terme. Les activités humaines sont donc bien responsables du réchauffement. (source IPCC)

On définit le **forçage radiatif** comme la différence entre l'énergie reçue et celle émise par le système climatique planétaire qui, *in fine*, détermine le réchauffement planétaire. Or on constate que le forçage radiatif total est positif et a conduit à une absorption nette d'énergie par le système climatique. La plus grande contribution à ce forçage radiatif provient de l'augmentation de la teneur de l'atmosphère en CO₂ depuis 1750.

L'influence de l'homme sur le système climatique est clairement établie, et ce, sur la base de données concernant : l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, le forçage radiatif positif que cela entraîne, le réchauffement observé et la compréhension du système climatique (fig. 5).

Quelles projections de l'évolution du climat ?

Les projections du climat et de certains de leurs impacts sont basées sur un ensemble de modèles mathématiques fondés sur des scénarios de forçage anthropiques correspondant à des niveaux de concentration en CO₂ différents à l'horizon 2100, en fonction de l'intensité des émissions de CO₂. Quatre nouveaux types de scénarios climatiques, ou plutôt d'hypothèses de scénarios formulées par le GIEC, sont fondés sur différentes valeurs de forçage radiatif, liées à autant d'hypothèses d'atténuation des émissions anthropiques de gaz à effet de serre.

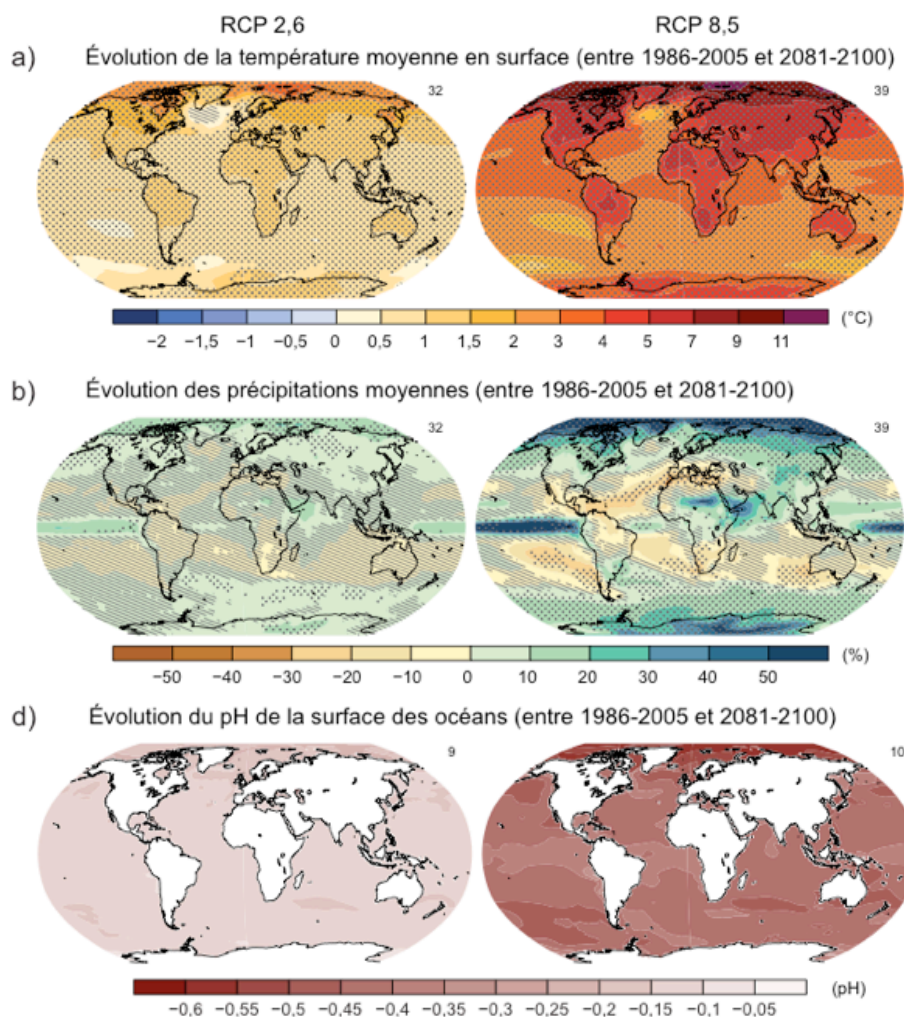


Figure 6. Projections selon deux scénarios de forçage radiatif de l'évolution des températures moyennes de surface, des précipitations, et du pH de la surface des océans. - (Source : IPCC)

Les résultats des projections (fig. 6) font apparaître : i) un **réchauffement généralisé** avec de fortes variations régionales, **jusqu'à + 4° C en moyenne** ; ii) un régime de précipitations contrasté avec des zones plus arrosées (ex. : nord de l'Europe) et plus sèches (ex. : Méditerranée) ; iii) une acidification généralisée des océans. Ils montrent également un rétrécissement drastique de la banquise

Quels impacts observés et attendus du changement climatique ?

Les impacts sur les **systèmes physiques** (glaciers, calottes glaciaires, neige et pergélisols, et tous les systèmes hydrologiques) sont déjà notables : les changements dans les précipitations, la fonte des neiges et des glaces altèrent les systèmes hydrologiques, affectant les ressources en eau en quantité et qualité. Le changement climatique cause aussi le réchauffement et le dégel des pergélisols. Sécheresses et inondations, érosion côtière et effets liés au niveau de la mer sont déjà à l'oeuvre. Les projections sur le siècle à venir montrent une amplification de ces impacts.

Concernant les **systèmes biologiques**, et les écosystèmes terrestres, d'eau douce et marins, on observe le déplacement de l'aire naturelle de nombreuses espèces, de leurs activités saisonnières, de leur vitesse de migration, de leur abondance, et des interactions entre espèces, en réponse au changement climatique qui se poursuit. On commence à observer des extinctions d'espèces et surtout de populations, notamment aux limites des aires naturelles (par exemple, le pin sylvestre en région méditerranéenne française). Les projections du climat au cours et au delà du XXI^e siècle, font apparaître une probable modification de la composition spécifique des écosystèmes (nouveaux «assemblages» d'espèces). Mais elles montrent aussi un risque important d'extinction d'espèces dans les écosystèmes terrestres et d'eau douce, en particulier parce que le changement climatique interagit avec d'autres facteurs de stress, comme la modification des habitats, la surexploitation, la pollution et les espèces invasives. Des informations plus détaillées concernant les **écosystèmes forestiers** sont présentées dans la fiche 6.02.

Pour les systèmes **anthropiques** et gérés, les impacts concernent la production alimentaire, les moyens de subsistance, les infrastructures et d'autres facteurs économiques. L'encadré ci-dessous, présente quelques informations relatives à l'Europe sur les impacts du changement climatique déjà opérant et surtout attendus.

Il convient également de noter que l'expression locale des impacts du changement climatique est très diverse et n'a pas systématiquement un impact négatif. Ainsi la productivité des forêts va probablement augmenter dans les régions boréales. Le Canada et la Russie voient d'un bon oeil l'ouverture des routes maritimes de l'arctique.

Pour autant on doit s'attendre à des **impacts considérables des phénomènes climatiques extrêmes**, tels que les canicules, les sécheresses, inondations, cyclones tropicaux et les grands incendies de végétation. Certains écosystèmes et de nombreux systèmes anthropiques montrent une vulnérabilité et une exposition au risque accrues, liées à la variabilité actuelle du climat.

Quels risques en Europe pour nos sociétés liés aux impacts du changement climatique ? (source : IPCC)

- Augmentation des pertes économiques et des populations affectées par les inondations liées aux rivières et à la mer, en relation avec un accroissement du pic des crues, une urbanisation accrue, l'élévation du niveau de la mer et l'érosion des côtes.
- Restrictions d'eau liées à : i) une réduction significative de la disponibilité de l'eau prélevée dans les rivières ou les aquifères, combinée à une demande accrue d'eau pour les besoins domestiques, de l'agriculture (irrigation), de l'énergie et de l'industrie ; ii) une réduction du ruissellement et du drainage, résultant d'une augmentation de l'évapotranspiration des couverts végétaux (particulièrement dans l'Europe du Sud).
- Augmentation des pertes économiques et du nombre de populations affectées par les événements thermiques extrêmes (canicule), avec des impacts négatifs sur le bien-être et la santé humaine, la productivité du travail, le rendement des récoltes, la qualité de l'air et les risques d'incendie des espaces boisés au sud de l'Europe et dans les régions boréales (Russie).

Ce qu'il faut retenir

- Le changement climatique est avéré et les activités humaines en sont largement responsables : émission de gaz à effet de serre
- Les projections montrent que le seuil de réchauffement de +2°C au-dessus duquel les impacts seront sévères sera franchi
- Les impacts sur les systèmes physiques, biologiques et anthropiques déjà observés et futurs sont considérables. Ils justifient une action immédiate de réduction de l'émission de gaz