

THÈME : LES CLIMATS DE LA TERRE : COMPRENDRE LE PASSÉ POUR AGIR AUJOURD'HUI ET DEMAIN

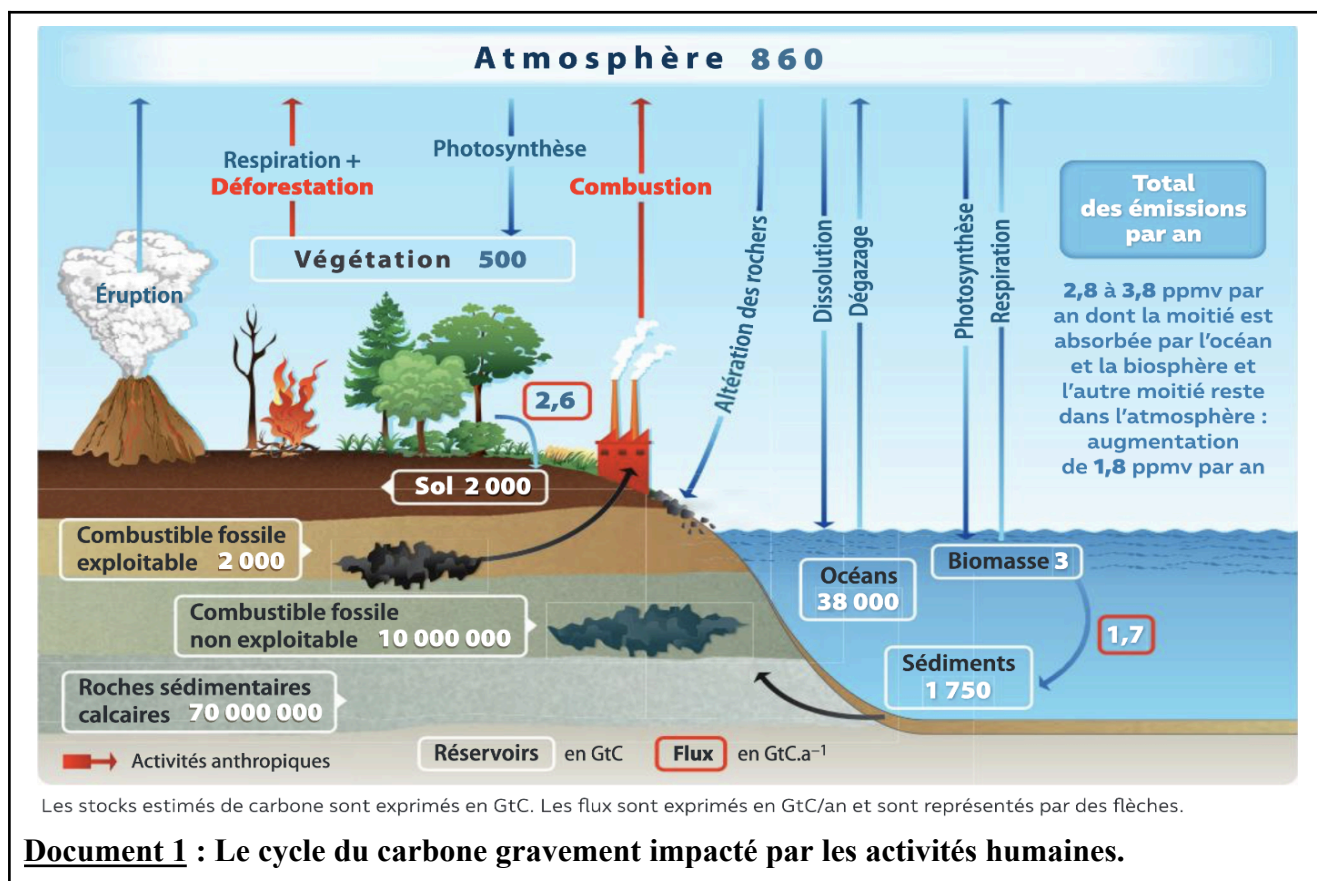
Chapitre : Le changement climatique actuel

Aujourd'hui, le réchauffement climatique est très largement admis parmi la population grâce au constat scientifique opéré par de nombreuses organisations comme le GIEC (Groupement Intergouvernemental d'Étude du Climat), on parle alors de consensus scientifique. Le réchauffement est de l'ordre de 1 à 1,2°C depuis 1880. En 2020, le taux de CO₂ était de 411 ppm, un record très au-delà de tous les enregistrements au sein des calottes glaciaires. L'augmentation du taux de CO₂ est en lien avec le développement des sociétés humaines : on parle de modification anthropique du climat.

Problématique : Comment expliquer les diverses conséquences du changement climatique actuel et quelles actions peut-on conduire pour y faire face ?

I. L'évolution du climat depuis la révolution industrielle de 1850

A) Le dérèglement actuel du cycle du carbone



L'élément carbone se trouve dans différents réservoirs sur Terre (hydrosphère, atmosphère, biosphère et lithosphère) et sous différentes formes (CO₂ / CH₄ / C₆H₁₂O₆ / CaCO₃ etc...). Les molécules carbonées sont soumises à des échanges naturels entre ces réservoirs (flux de carbone), qui impliquent des processus chimiques, physiques ou biologiques. Ces flux se mesurent en milliard de tonnes de carbone échangé chaque année. Le cycle du carbone correspond à l'ensemble des échanges de carbone entre hydrosphère, lithosphère, biosphère et atmosphère. Celui-ci est dit équilibré quand les flux entrants et sortants de chaque réservoir sont égaux. Malheureusement, les activités humaines déséquilibrent fortement le cycle du carbone depuis la révolution industrielle avec l'exploitation sans limite des énergies fossiles. La combustion et la déforestation engendrent une libération massive de CO₂. En effet, l'augmentation annuelle de CO₂ dans l'atmosphère est de 4,7 milliards de tonnes. Le dioxyde de carbone est un des principaux gaz à effet de serre. Bien que présent en faible quantité dans l'atmosphère, il y a un impact important sur le changement climatique.

B) L'Homme, principal et seul acteur du réchauffement climatique actuel

Depuis 150 ans, la température globale a augmenté d'environ 1°C. Cette augmentation de température est liée à une modification du cycle biogéochimique du carbone, due aux activités humaines (utilisation de combustibles fossiles, changement d'utilisation des terres...). Nos émissions sont en partie compensées par des puits de carbone qui captent le CO₂ émis, mais ces puits sont insuffisants et le taux de CO₂ atmosphérique augmente actuellement d'environ 411 ppm par an. L'origine humaine du changement climatique est clairement établie depuis les années 2000, les facteurs naturels ne pouvant expliquer une telle augmentation de température. L'Homme est donc la principale cause du réchauffement climatique actuel.

Bilan : Depuis 1850, la température globale a augmenté d'environ 1°C. Ce réchauffement climatique est lié à la perturbation du cycle biogéochimique du carbone par les émissions liées aux activités humaines de gaz à effet de serre tels que le CO₂. À la fin du XIXe siècle, certains scientifiques envisagent déjà que les rejets anthropiques de gaz à effet de serre (GES) puissent provoquer un réchauffement climatique. Il faudra cependant attendre la fin du XXe siècle pour qu'un consensus scientifique mondial s'établisse, s'appuyant sur des décennies de mesures et de modélisation du système climatique. Au niveau politique comme à l'échelle du citoyen, de nombreuses difficultés liées entre autres à une méconnaissance des données scientifiques doivent encore être surmontées pour accepter la réalité du réchauffement climatique et agir pour y faire face.

II. Les conséquences du changement climatique actuel

Domaine impacté	Mécanismes et causes	Conséquences concrètes
Biodiversité	Modification des paramètres du biotope (T°, précipitations, acidité des océans).	- Déplacement des aires de répartition (latitudes/altitudes). - Disparition d'espèces (incapacité à évoluer ou migrer assez vite).
Santé humaine (Direct)	Augmentation de la température moyenne et multiplication des canicules.	- Troubles physiologiques : hyperthermie, déshydratation, fatigue cardiovasculaire. - Hausse de la mortalité lors des pics de chaleur.
Santé humaine (Indirect)	Modification des aires de vie des vecteurs de maladies.	Extension géographique de maladies tropicales (Dengue, Paludisme, Chikungunya) via les moustiques.
Sécurité alimentaire	Perturbation du fonctionnement des agrosystèmes.	- Baisse des rendements agricoles due aux sécheresses et événements extrêmes. - Menace sur les besoins alimentaires mondiaux (surtout pays pauvres).

Document 2 : Tableau des différentes conséquences du réchauffement climatique.

A) Sur la biodiversité

L'effondrement de la biodiversité mondiale est provoqué par les activités humaines (destruction des habitats, espèces invasives, pollutions, surexploitation). Le réchauffement climatique agit comme un amplificateur de crise :

- Modification des biotopes : Les changements de température, de pluviométrie et l'acidification des océans dégradent l'état sanitaire des organismes.
- Déplacement des aires de répartition : Les espèces migrent vers de plus hautes latitudes ou altitudes, perturbant les écosystèmes d'accueil.
- L'exemple de l'Arctique : Avec un réchauffement très rapide (+1,6 °C en 2017 par rapport à 1981-2010), les espèces polaires ne peuvent plus migrer au Nord, ce qui accroît la compétition à tous les maillons de la chaîne alimentaire.
- Vitesse d'évolution : La rapidité du changement actuel dépasse souvent les capacités de migration ou d'adaptation génétique des espèces.

B) Sur la santé humaine et la sécurité alimentaire

Le changement climatique impacte directement et indirectement les sociétés humaines :

- Pathologies liées à la chaleur : L'augmentation des canicules (l'été 2003 devenant la norme en 2050) aggrave les risques de déshydratation, de fatigue cardiovasculaire et de décès par hyperthermie.
- Événements extrêmes : La hausse de fréquence des tempêtes, inondations et incendies menace la sécurité physique des populations.
- Propagation de maladies : Le réchauffement permet la migration des vecteurs (moustiques) de maladies tropicales comme le paludisme, la dengue ou le chikungunya vers de nouvelles zones.
- Menace sur la sécurité alimentaire : Les agrosystèmes voient leur productivité menacée par les aléas climatiques (sécheresses). Malgré l'effet bénéfique du CO₂ sur la photosynthèse, les rendements globaux risquent de baisser, menaçant la sécurité alimentaire, surtout dans les pays les plus pauvres.

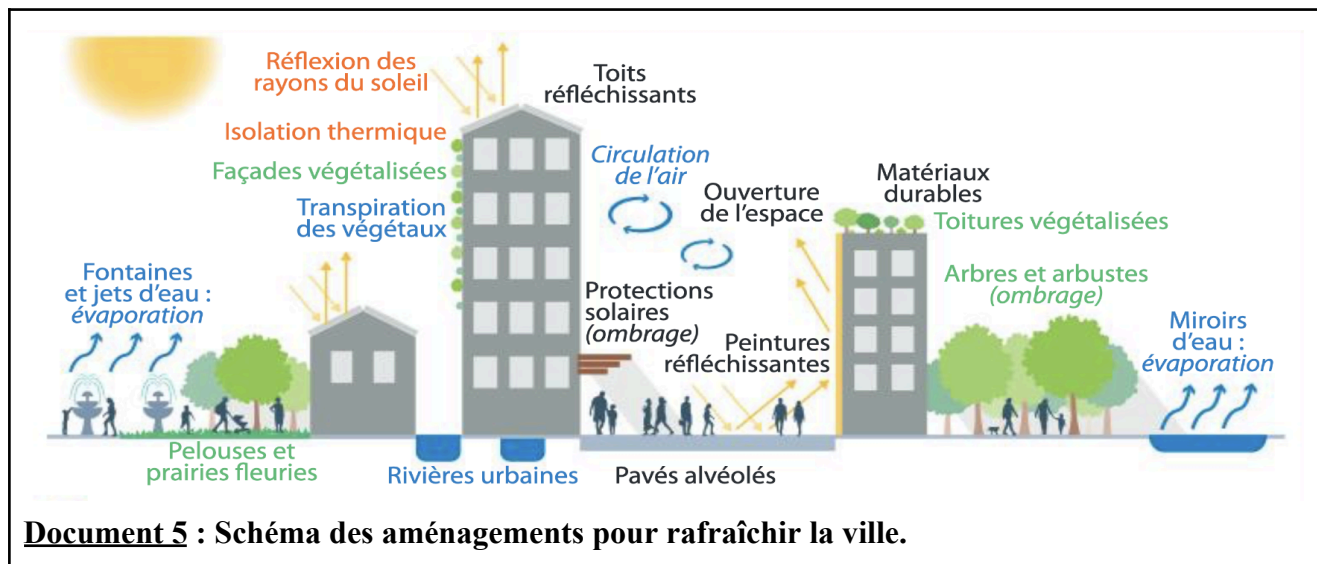
Bilan : Le réchauffement climatique est reconnu comme une cause aggravante de l'effondrement actuel de la biodiversité dû aux activités humaines. Le réchauffement influence directement la physiologie des organismes et perturbe leur capacité à se reproduire et à se développer, ce qui réduit les effectifs des populations et dégrade leur état sanitaire. Certaines espèces migrent vers des régions plus favorables, modifiant leur répartition à la surface du globe. Elles deviennent des espèces invasives. L'être humain est concerné par le réchauffement climatique, qui aggrave certaines pathologies, nous expose à des phénomènes climatiques extrêmes et à de nouveaux agents pathogènes. Le fonctionnement des agrosystèmes est aussi affecté : si l'augmentation de la teneur atmosphérique en dioxyde de carbone favorise la productivité, cette dernière est menacée par la désertification ou la montée du niveau marin, par la diffusion de pathogènes et de ravageurs des cultures. En conséquence, le réchauffement du climat dégrade la sécurité alimentaire à l'échelle mondiale.

III. Les stratégies pour faire face au changement climatique actuel

A) L'atténuation : Agir sur les causes

L'atténuation regroupe les processus visant à limiter la concentration des GES dans l'atmosphère.

1. Réduire les émissions à la source :
 - Transition vers des énergies alternatives (solaire, éolien, biomasse) pour remplacer les combustibles fossiles.
 - Mise en place de taxes carbone pour inciter les entreprises à la sobriété.
2. Capturer le CO₂ : Extraction du CO₂ à la sortie des usines ou directement dans l'air pour un stockage géologique profond. Solution onéreuse et techniquement complexe.
3. Renforcer les puits de carbone naturels : Reboisement massif, végétalisation urbaine et agroforesterie. C'est la stratégie la plus efficace : les forêts stockent actuellement l'équivalent de 570 ppm de CO₂ atmosphérique. Elle offre en plus de nombreux services écosystémiques.



B) L'adaptation : Agir sur les conséquences

Même si les émissions s'arrêtent, le réchauffement se poursuivra pendant des siècles à cause de :

- L'inertie climatique : Le temps de résidence du CO₂ est d'environ 100 ans.
- Les boucles de rétroaction positive : Par exemple, la fonte du pergélisol (permafrost) libère du méthane (CH₄), un puissant GES, ce qui auto-entretient le réchauffement.

L'adaptation est donc indispensable et consiste à réduire notre vulnérabilité :

- Aménagements : Construction de digues contre la montée des eaux.
- Agriculture : Changement de variétés cultivées et de méthodes d'irrigation.
- Urbanisme : Adaptation de l'architecture et des modes de vie aux fortes chaleurs.

Bilan : Les nations se réunissent chaque année (COP) et s'appuient sur les rapports du GIEC pour proposer différentes stratégies d'atténuation du changement climatique. Ces dernières visent à réduire les émissions de GES ou à absorber le CO₂ atmosphérique. Selon le GIEC, il est impératif de limiter le réchauffement climatique à 2°C par rapport à 1850, ce qui impose une réduction des émissions de GES de 20% d'ici 2030 et leur arrêt total en 2075. Compte tenu de l'inertie climatique et des engagements actuels de réduction, les modèles climatiques prévoient un réchauffement moyen de 3 à 4 °C d'ici 2100. Il est donc nécessaire d'envisager des stratégies d'adaptation extrêmement importantes, de l'échelle internationale jusqu'à celle du citoyen.

Schéma bilan :

