

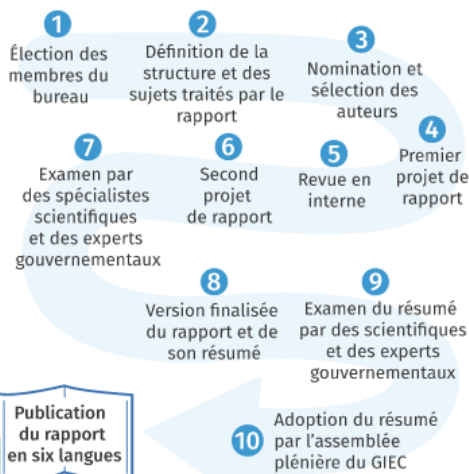
Chaque degré compte, chaque année compte et chaque décision compte : ne pas agir aujourd'hui c'est ajouter du poids au fardeau des générations futures. Limiter le réchauffement climatique à 1,5°C ne serait pas encore impossible mais nécessite une politique volontariste et dynamique.

Problème : Quelles évolutions du système climatique, les modèles nous aident-ils à projeter ?

Consigne : À la tribune de l'ONU (Organisation des Nations unies), vous devez expliquer les conséquences des activités anthropiques sur le climat et convaincre votre auditoire de faire des choix pour limiter le réchauffement climatique.

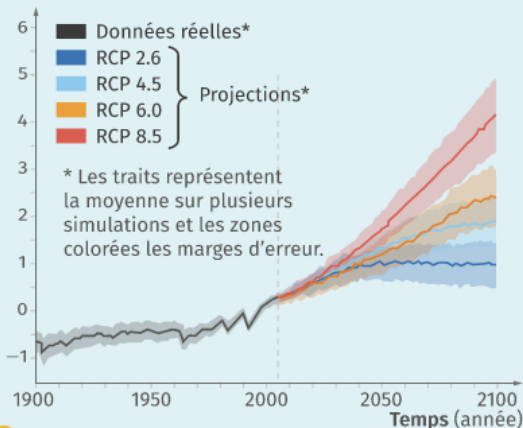
Documents communs à tous les groupes + données du livre p 74-75

Doc. 1 Rapports et scénarios du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)



► Les étapes de l'élaboration d'un rapport du GIEC.

Réchauffement global en surface (°C)



► Quatre scénarios de changement climatique.

Le GIEC a été mis en place en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale et par le Programme des Nations unies pour l'environnement. Ses auteurs proviennent de 195 États et rédigent des rapports synthétisant les travaux de milliers de chercheurs issus d'universités et d'institutions différentes (par exemple le CNRS et l'IRD en France). Le rapport de 2013 cite plus de 9200 publications de 259 auteurs. Chaque rapport est relu et corrigé plusieurs fois.

À l'aide de modélisations climatiques, les scientifiques du GIEC ont établi quatre scénarios possibles nommés RCP (*Representative Concentration Pathways* = scénarios de concentration représentative) en fonction de l'évolution de la concentration en gaz à effet de serre (GES). Chaque numéro correspond au forçage radiatif estimé (ex. : RCP 2.6 = forçage de 2,6 W·m⁻²).

Scénario	Type de scénario	Augmentation moyenne de T° prévue (en °C)
RCP 2.6	Forte atténuation des émissions de GES	1,5-2
RCP 4.5	Atténuation des émissions de GES où le forçage radiatif est stabilisé avant 2100	2,7
RCP 6.0	Atténuation des GES où le forçage radiatif est stabilisé après 2100	3,5
RCP 8.5	Scénario extrême où les émissions de GES s'accroissent	4-5

Soucre : Ojha (C.-S.-P.), et al., *Proceedings of IOE Graduate Conference*, 2015.

Groupe 1 – Des impacts sur les territoires.

Doc. 2 L'élévation du niveau de la mer dans le département de la Manche

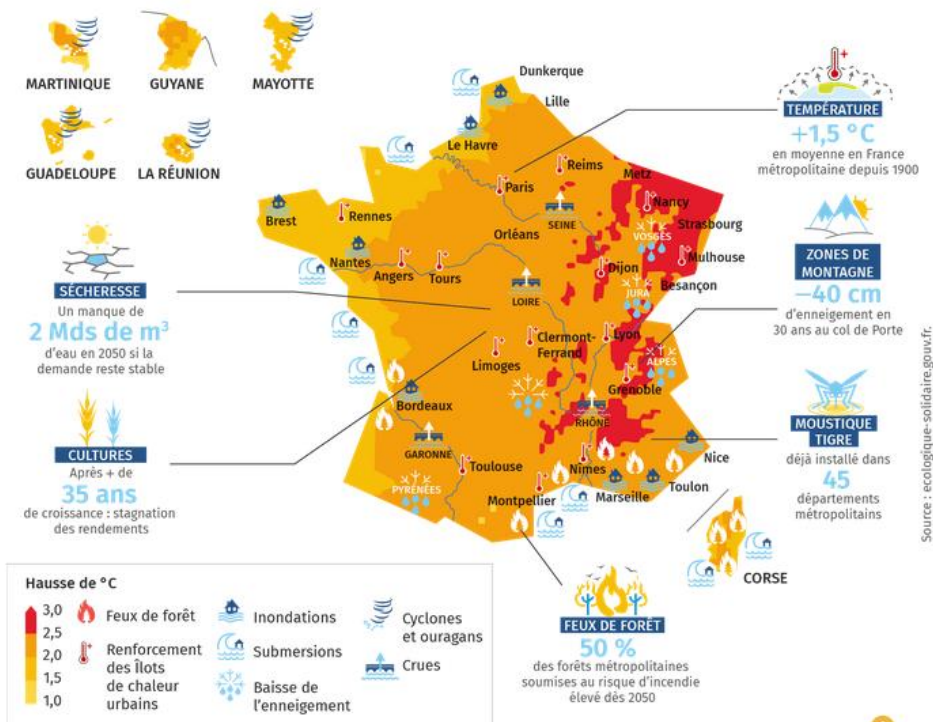
L'élévation du niveau de la mer a été estimée en fonction de différents scénarios du GIEC. Avec le RCP 4.5, on estime l'élévation à 0,32 m en 2010 et à 5 m en 2050 par rapport au début du XXI^e siècle. Avec le RCP 8.5, elle est estimée à 1 m en 2100 et à 13 m en 2050.



► Cartes des terres émergées du département de la Manche en fonction de la montée du niveau marin.

Doc. 3 Événements climatiques et météorologiques extrêmes et autres impacts sur le territoire français

En France, les impacts du changement climatique s'observent d'ores et déjà à travers des phénomènes nombreux et variés qui touchent tous les écosystèmes. Ces risques sont amenés à s'amplifier dans le futur.



► Cartes des terres émergées du département de la Manche en fonction de la montée du niveau marin.

Découvrez l'impact de l'augmentation du niveau marin dans différentes régions du monde.

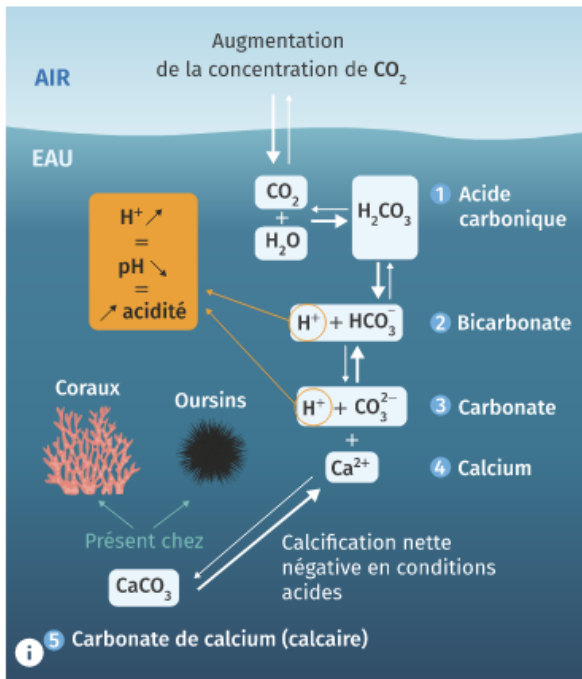


Indicateurs de réussite

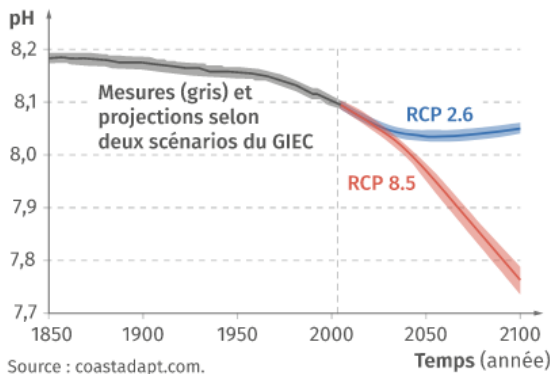
1. Avoir résumé les impacts directs et indirects du changement climatique sur l'environnement.
2. Avoir évalué les risques (environnementaux, humains, etc.) selon les différents scénarios du GIEC.
3. Avoir ordonné les idées pour établir des liens de cause à effet.
4. À l'aide d'une recherche documentée, identifier des pistes de solutions pour lutter contre le changement climatique.

Groupe 2 – Des impacts au niveau des mers et des océans.

Doc. 4 Réactions chimiques et acidification des océans



Doc. 5 Évolution du pH des océans selon les scénarios du GIEC



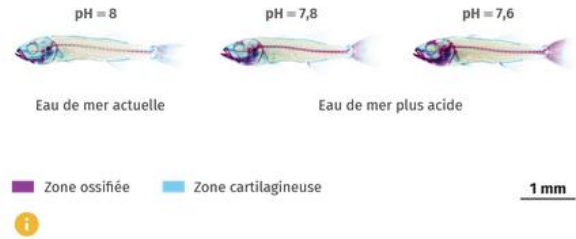
Le pH suit une échelle logarithmique : une solution à pH = 4 est dix fois plus acide qu'une solution à pH = 5. Une variation de pH est donc en réalité plus importante qu'il n'y paraît.

Indicateurs de réussite

1. Avoir résumé les impacts directs et indirects du changement climatique sur l'environnement.
2. Avoir évalué les risques (environnementaux, humains, etc.) selon les différents scénarios du GIEC.
3. Avoir ordonné les idées pour établir des liens de cause à effet.
4. À l'aide d'une recherche documentée, identifier des pistes de solutions pour lutter contre le changement climatique.

Doc. 6 Impact de l'acidification des océans sur les êtres vivants

Ossification des larves de bar selon le pH de l'eau (45 jours après l'éclosion)



► L'impact de l'acidification des océans sur les bars (vertébrés marins).

Pour modéliser l'impact de l'acidité sur les êtres vivants, des scientifiques ont réalisé deux expériences de suivi. Ils ont placé des mollusques (*Thecosomata*) composés d'une coquille calcaire dans une eau à pH = 7,8 (correspondant au scénario RCP 8.5) pendant 45 jours. Ils ont ensuite placé des œufs de bar dans des eaux à différents pH. Les larves de bar qui ont évolué dans des eaux plus acides ont une matrice extracellulaire osseuse plus importante aux dépens de la matrice extracellulaire cartilagineuse. Leur vitesse de nage et leur taille diminuent également. Le comportement est aussi modifié : ils sont très regroupés à pH = 8,1, alors qu'ils sont plus espacés à un pH plus acide.



► Devenir d'une coquille de *Thecosomata* dans une eau à pH = 7,8.

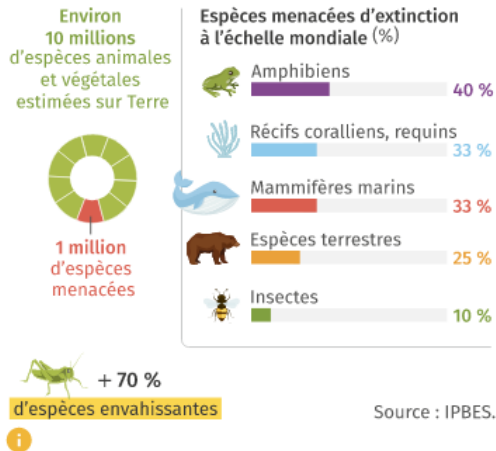
Découvrez un reportage sur l'impact de l'acidification des océans :



Groupe 3 – Des impacts sur la biodiversité et les écosystèmes.

Doc. 7 Un rapport alarmant de l'IPBES

En 2019, l'IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques), composée de 150 experts, a publié un rapport qui explique que 75 % des milieux terrestres sont sévèrement altérés par les activités humaines et qu'un million d'espèces sont menacées.

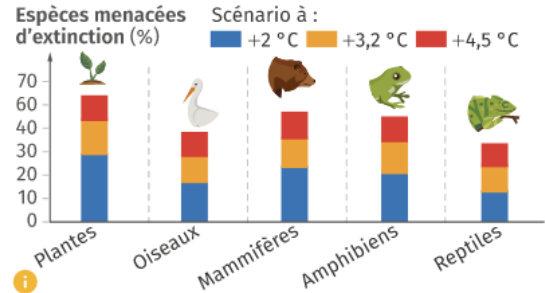


► Données de l'IPBES sur les espèces menacées d'extinction.

Doc. 8 Espèces menacées et extinctions

L'exemple de la tortue luth illustre comment le réchauffement climatique peut menacer de disparition une espèce. Il engendre en effet des problèmes de reproduction chez cet animal. La température du sable où les tortues pondent leurs œufs détermine le sexe des individus. Les mâles éclosent plus en profondeur à des températures plus fraîches. Une augmentation de la température du sable peut ainsi entraîner une éclosion de femelles uniquement, voire une absence totale d'éclosion.

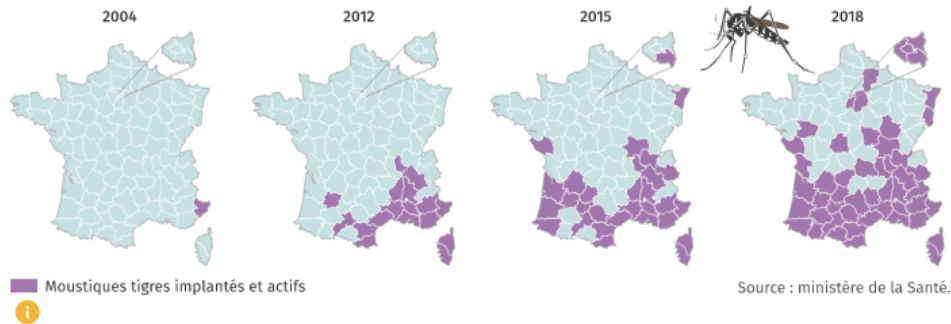
D'autres espèces sont concernées :



► Risque d'extinction d'espèces au niveau de la Méditerranée d'ici 2080, selon trois scénarios du GIEC.

Doc. 9 Développement des espèces envahissantes : l'exemple du moustique tigre en France

La présence du moustique tigre originaire d'Asie a été détectée en France métropolitaine dès 2004. Cette espèce envahissante (ou invasive) s'adapte parfaitement aux villes et est un vecteur de maladies virales comme le chikungunya ou la dengue. La hausse de la température provoque un raccourcissement de son cycle de développement (de 10 à 6 jours) et une augmentation de la vitesse de multiplication des virus au sein même de l'insecte. Les coûts de la lutte contre ce moustique s'élèvent déjà à 4,5 millions d'euros en France.



► La progression du moustique tigre en France.

Espèce envahissante (ou invasive) : espèce introduite par l'être humain en dehors de son aire de répartition, qui s'établit et se développe au détriment de la biodiversité locale.

Découvrez une vidéo sur les impacts possibles du moustique tigre en France :



Indicateurs de réussite

1. Avoir résumé les impacts directs et indirects du changement climatique sur l'environnement.
2. Avoir évalué les risques (environnementaux, humains, etc.) selon les différents scénarios du GIEC.
3. Avoir ordonné les idées pour établir des liens de cause à effet.
4. À l'aide d'une recherche documentée, identifier des pistes de solutions pour lutter contre le changement climatique.