

SVT	Thème 1 – Sciences, climat et société	Term Ens Scient
Ac	Chapitre 3 – Le climat du futur	ESTHER & PIOCHE

III- Les évolutions possibles du climat du XXI^{ème} siècle et ses conséquences sur les écosystèmes.

Depuis 1988, le GIEC utilise de nombreux modèles pour anticiper l'évolution future du climat selon différents scénarios d'émission anthropiques de GES

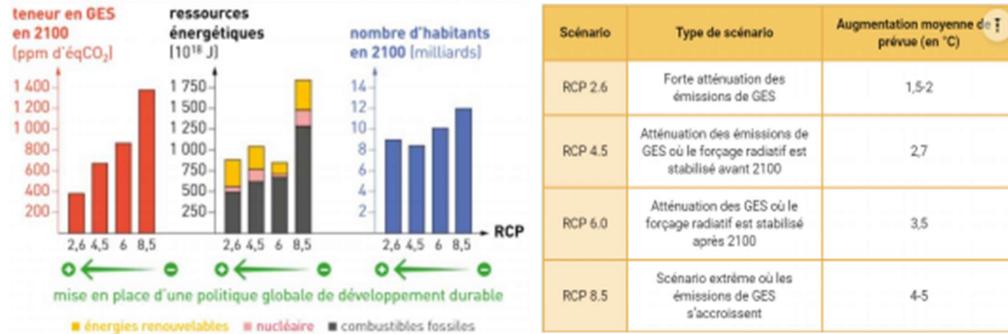
Quels sont les conséquences prédites par les différents scénarios des modélisations climatiques ?

A 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.

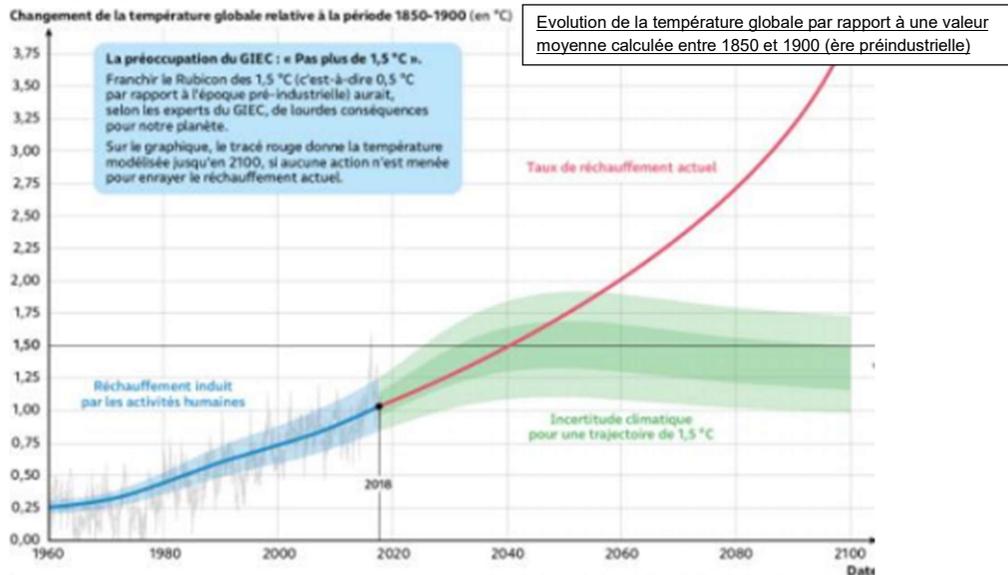
Document de référence :

En ne se basant que sur les connaissances scientifiques du fonctionnement du système climatique, les modèles réalisent des prévisions climatiques fiables à l'échelle de quelques décennies. Mais les chercheurs doivent aussi tenir compte de paramètres sociologiques, économiques, technologiques et démographiques, difficiles à anticiper.

Ainsi les scénarii de l'évolution de nos besoins énergétiques, des ressources utilisées pour les satisfaire, des émissions de GES qui en découlent sont produits. Depuis 2014, les modèles climatiques intègrent ces éléments sous forme de scénarios RCP (Representative Concentration Pathway). Chaque RCP indique la valeur du forçage radiatif (en $W.m^2$) en 2100. Ainsi, les prévisions climatiques deviennent des projections climatiques.



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



Evolution de la température globale par rapport à une valeur moyenne calculée entre 1850 et 1900 (ère préindustrielle)

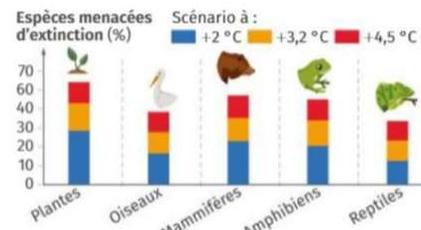
Document A1 – Evolution de l'aire de répartition de la chenille processionnaire



Les chenilles processionnaires (cf. photographie) sont des larves de papillons qui vivent en groupe. Leurs poils sont urticants et allergènes. Elles ont un développement larvaire hivernal très sensible à la température. Une température inférieure à -16°C leur est fatale. Elles se nourrissent la nuit d'aiguilles de pin, uniquement si la température en journée est supérieure à 9°C et si la température nocturne est supérieure à 0°C. Un froid trop important entraîne donc leur mort. Depuis 1980, on estime que les chenilles processionnaires colonisent le nord de la France avec la vitesse de progression de 2 km.an⁻¹



Document A2 – 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

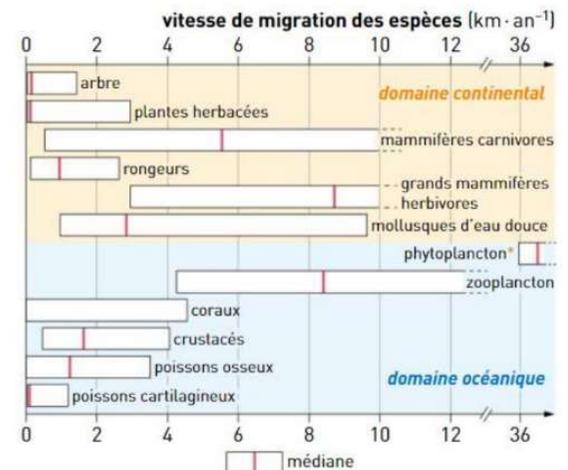
Document A3 – Migrations et changement climatique

De nombreuses espèces peuvent échapper à des conditions devenues défavorables par migration. Les documents ci-contre comparent les vitesses de migration de quelques groupes d'êtres vivants continentaux et océaniques à la vitesse projetée de déplacement des provinces bioclimatiques pour l'année 2050 et pour différents scénarii. La moitié des espèces étudiées pour chaque groupe possède une vitesse inférieure ou supérieure à la valeur médiane.

Le réchauffement climatique s'ajoute à la destruction des habitats, à la pollution aux pesticides et aux espèces invasives comme causes principales de l'extinction des espèces.

Scénario RCP	Domaine continental (km·an ⁻¹)	Domaine océanique (km·an ⁻¹)
2,6	0	1,3
4,5	2	5,5
6,0	4	6
8,5	7,1	10,6

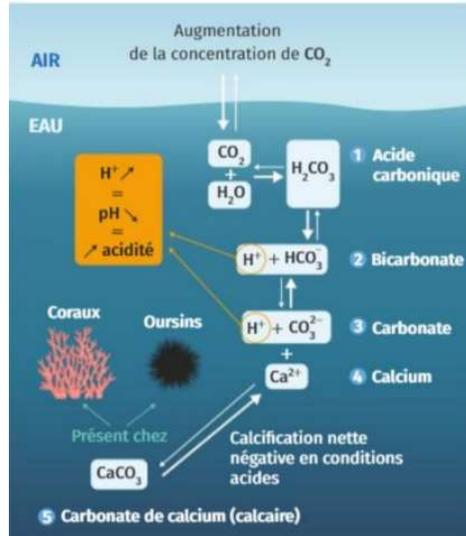
Vitesse moyennes de déplacement des provinces bioclimatiques



Vitesse moyennes de migration des êtres vivants

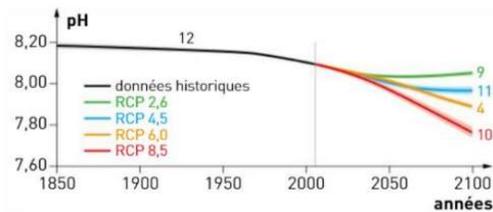
Partie B – Evolutions climatiques et océans

Documents B1 – Réactions chimiques et acidifications des océans



Les océans et les mers absorbent une partie du dioxyde de carbone atmosphérique. Ils absorbent d'autant plus que la température est élevée. En fonction de la valeur en pH des océans, les espèces chimiques carbonées existent totalement, partiellement ou pas du tout.

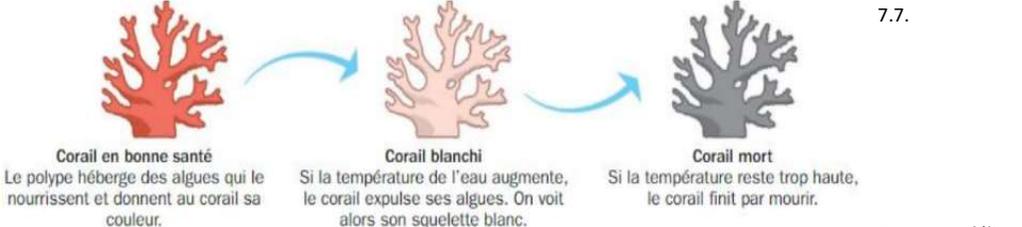
Evolution du pH des océans de 1850 à 2005 et projections jusqu'en 2100 (Les valeurs données en fin de courbes indiquent le nombre de modèles utilisés)



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.

Document B2 – Organismes vivants et réchauffement climatique

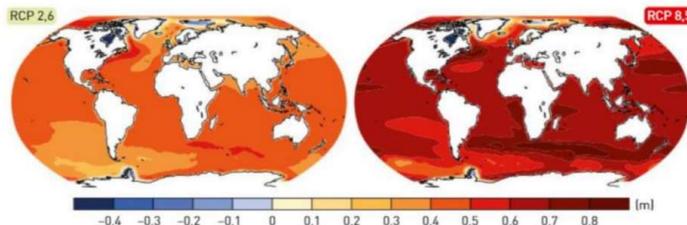
Les récifs coralliens sont des bioconstructions composées de carbonates de calcium (CaCO_3). Ce sont des édifices fragiles constitués d'animaux nommés polypes qui vivent en symbiose avec des algues dans des colonies. Ils abritent l'une des plus grandes biodiversités de la planète et permettent à plus de 275 millions de personnes de subvenir à leurs besoins (alimentation, tourisme, matériaux, médicaments, ...). Les coraux cessent leur développement pour un pH inférieur à 7.7.



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.



Document B3 – Niveau marin par rapport à la moyenne 1986 – 2005 pour la période 2050 - 2100



Partie C – Evolutions climatiques et événements météorologiques

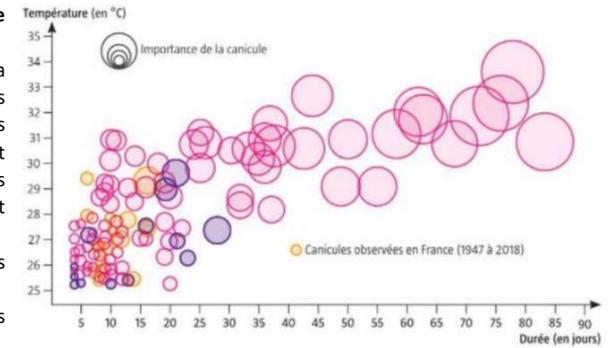
Par définition, canicules, vague de froid, sécheresse, pluies torrentielles, cyclones, ouragans et autres tempêtes sont des événements météorologiques extrêmes de courtes durées qu'il est difficile de relier à une tendance climatique beaucoup plus longue. Ces événements ayant souvent des conséquences graves (pertes humaines, dégâts matériels ...), les scientifiques cherchent à identifier la fréquence et l'intensité de ces événements au cours de la période récente.

Document C1 – Exemple de phénomène météorologiques extrêmes : la canicule.

Les modèles projettent une augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes. La modélisation de ces phénomènes est un réel enjeu, mais il est actuellement compliqué de les prévoir de façon fiable. Les différents paramètres sur lesquels ils reposent sont difficiles à modéliser.

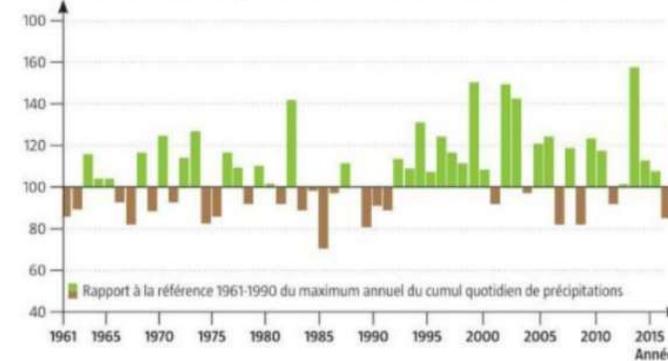
Les points violets représentent des estimations des canicules dans le cas d'un RCP 2.6.

Les points roses représentent des estimations des canicules dans le cas d'un RCP 6.5 et 8.5.

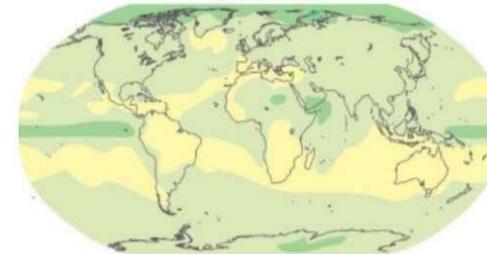


Document C2 – Evolutions climatiques et précipitations

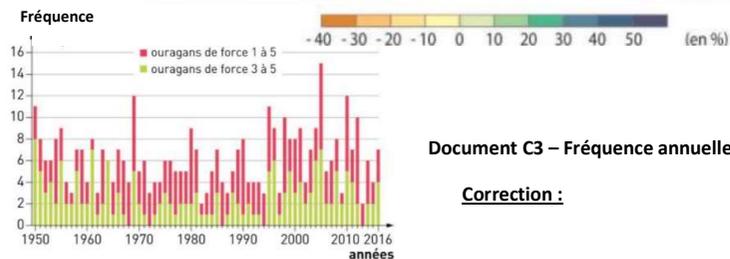
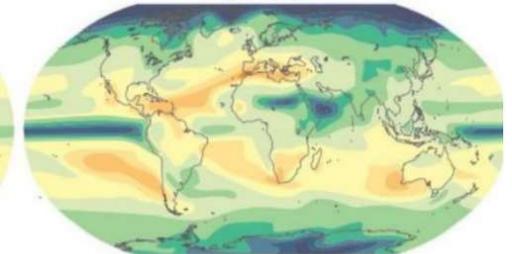
Intensité des pluies extrêmes en région méditerranéenne (en % par rapport à la référence)



RCP de 2.6



RCP de 8.5



Document C3 – Fréquence annuelle des ouragans dans l'Atlantique

Correction :