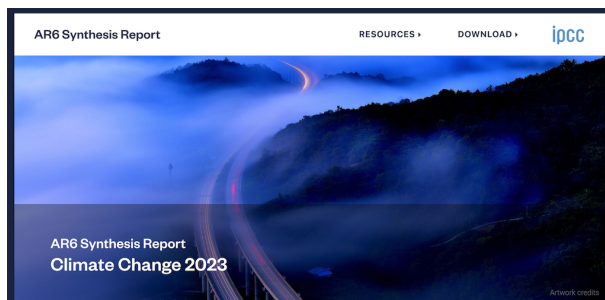


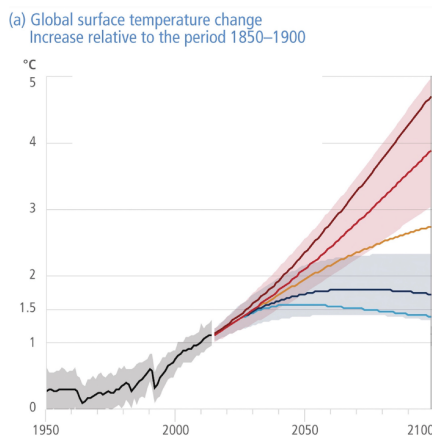
RAPPORTS DU GIEC PROJECTIONS ET RISQUES

Dans cette leçon, nous allons lire quelques pages du dernier [rapport de synthèse des travaux du GIEC](#) paru en mars 2023. Nous verrons ce qu'est une projection climatique et



comment elle est calculée. Ensuite, et ce sera vraisemblablement un moment désagréable – mais nous ne pouvons pas en faire l'économie – nous évoquerons certains risques provoqués par le dérèglement du climat. Puis nous proposerons quelques espoirs en vue d'atténuer ces risques.

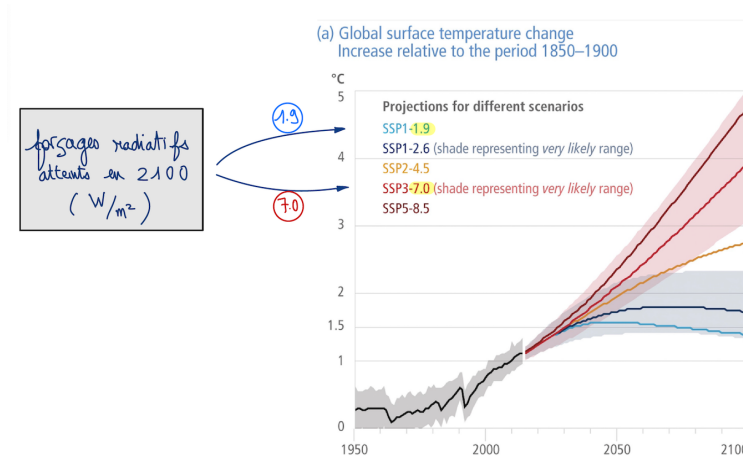
Projections. Les lois naturelles présidant à l'évolution du climat sont connues depuis longtemps. Elles concernent les mouvements de l'atmosphère et des océans, les échanges d'énergie entre le Soleil, l'atmosphère et la biosphère, entre les zones continentales ou océaniques et l'atmosphère, etc. Elles sont régies par des équations complexes dont la résolution nécessite l'usage de calculateurs très puissants. Ce sont les mêmes équations qui gouvernent la météorologie, mais on les utilise différemment. En effet, rappelez-vous



que météo et climat ne font pas référence aux mêmes échelles de temps : celles de la climatologie sont l'année ou le siècle, voire le millénaire (ou plus en paléo-climatologie), alors que celles de la météorologie sont l'heure, la journée ou la semaine. L'image ci-dessus est extraite du dernier rapport de synthèse du GIEC. L'axe horizontal représente le temps, de 1950 à 2100. L'axe vertical gradué en degré celsius représente la température. Le zéro, en bas à gauche est la température de référence qu'on a choisie comme étant la moyenne globale entre 1850 et 1900, de sorte qu'on lit directement le réchauffement par rapport à l'époque pré-industrielle.

solaires et infrarouges qui "conduisent" la chaleur¹, comme nous l'avons vu au cours de la leçon 3. Le graphique ci-dessus donne l'évolution du forçage radiatif durant les quatre dernières décennies avec le détail des contributions des différents GES. On voit sur l'axe vertical à gauche qui est gradué en watt par mètre carré (W/m^2)² que l'ordre de grandeur de ce forçage est précisément le W/m^2 . On lit sur cette courbe que le forçage actuel est d'environ 3 W/m^2 .

Les scénarios sont dénommés : SSP1, SSP2, ..., SSP5, pour les plus courants ; SSP étant l'acronyme de "Shared Socioeconomic Pathway", dont la traduction est "trajectoire socio-économique partagée". Le SSP n qui mène à un forçage radiatif de $a \text{ W/m}^2$ en 2100 est appelé : SSP n - a . Ainsi le graphique suivant précise que les courbes de projection bleue ciel et bleue marine sont calculées respectivement avec les scénarios SSP1-1.9 et SSP1-2.6, c'est-à-dire avec la même hypothèse de modélisation socio-économique, mais avec des forçages radiatifs en 2100 respectivement de 1.9 W/m^2 et 2.6 W/m^2 .



Nous indiquons en appendice la description succincte des SSP les plus courants.

Risques. Les courbes que nous venons de voir ont été établies par le premier groupe de travail (WGI) au sein du GIEC³ car il s'agit de physique. En revanche, l'évaluation des risques est effectuée par le deuxième groupe de travail (WGII).

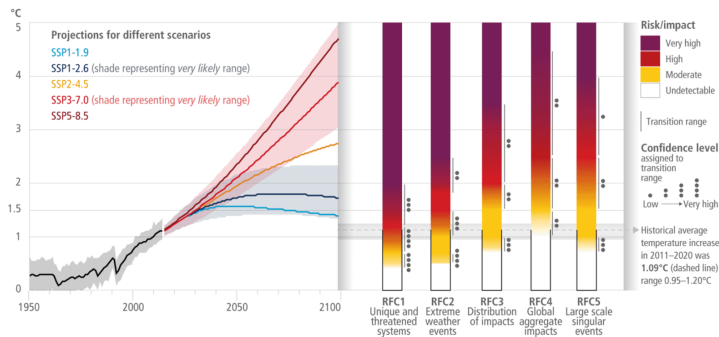


1. Nous espérons que celles et ceux qui connaissent un peu la physique sous-jacente ne seront pas trop choqué.e.s par cette simplification.

2. Si cette unité physique ne vous parle pas, ce n'est pas grave, laissez-la dans son silence.

3. WGI : Working Group I, WGII : Working Group II, WGIII : Working Group III.

Plus le réchauffement global est élevé, plus les risques le sont. Dans le vocabulaire du GIEC, un risque est appelé "Reason for Concern" avec l'acronyme RFC qu'on peut traduire par "raison de s'inquiéter".



IPCC AR6 SYR, p.18

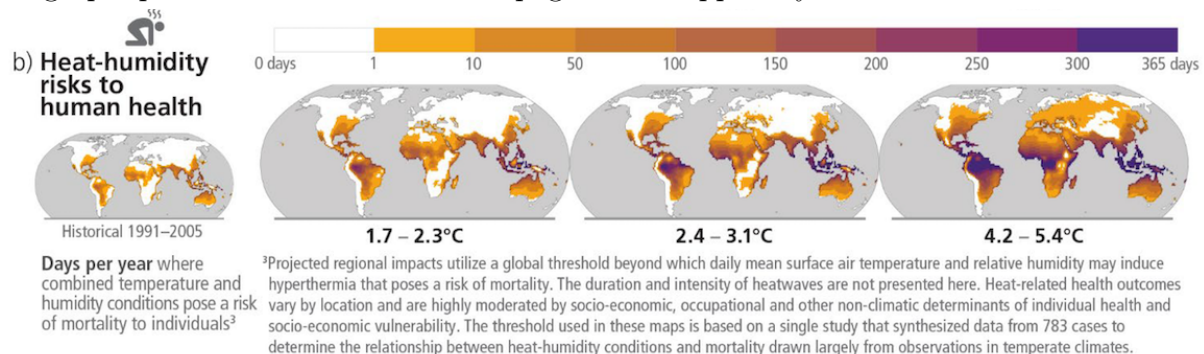
Les cinq barres verticales du graphique ci-dessus représentent cinq types de risque majeur. Par exemple, la deuxième barre concerne le RFC2 : événements météorologiques extrêmes. Bien sûr, le risque augmente avec le réchauffement. Sur le graphique, il est élevé quand on rentre dans le rouge. Par exemple, pour la barre de gauche, le risque est élevé à partir d'un réchauffement de +1 degré, et très élevé à partir de +1,5 degré. On constate que tous les types de risques deviennent élevés, voire très élevés, à partir d'un réchauffement global de +2 degrés. À l'exception du scénario SSP1, tous les autres scénarios impliquent des projections qui nous amènent à dépasser ces 2 degrés autour de 2050.

Il est impératif de suivre le scénario SSP1 pour éviter le pire.

Des risques plus spécifiques sont, parmi d'autres :

- incendie,
- fonte du pergélisol (voir la leçon 10 à ce sujet),
- perte de biodiversité (uniquement due au facteur climatique),
- pénurie d'eau,
- mortalité des arbres,
- élévation du niveau des océans,
- asphyxie de la zone pélagique (phytoplankton, zooplankton).

Le graphique suivant est extrait de la page 16 du rapport synthèse. Il donne le nombre de



IPCC AR6 SYR SPM, p.16

jours dans une année pendant lesquels la température est mortelle pour les humains, en fonction du réchauffement global. En effet lorsque l'air est saturé en humidité, ce qui arrive

dans les régions tropicales une bonne partie de l'année, il suffit d'être exposé quelques heures à une température au-dessus de celle du corps humain pour mourir d'asphyxie.

Le scénario SSP3 (business-as-usual) nous conduit à un accident majeur. Nous observons actuellement que chaque dixième de degré de réchauffement supplémentaire provoque une augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes. Nous n'avons pas idée de ce que serait un monde à +4 degrés de réchauffement, qui plus est, atteints en seulement quelques décennies. Puisque nous avons vu à la leçon précédente que presque tous les secteurs de notre consommation (alimentation, transport, vêtements, logement, etc.) émettent des GES, la conclusion suivante est inéluctable.

Les pays riches doivent restreindre leur consommation de façon importante dès aujourd'hui pour éviter que notre planète n'entre dans une très longue période de risque élevé généralisé à partir de 2050.

Un monde qui perd ses arbres est-il vivable ?

De grandes migrations humaines sont à prévoir pour fuir de nombreuses régions tropicales ou semi-désertiques, et un nombre croissant de régions où la terre ne pourra plus nourrir du fait des inondations, tempêtes, incendies ou sécheresses. Il en résultera une augmentation du risque de guerre.

Ce ne sont que quelques lignes, mais chaque mot est à peser. La liste, bien que courte et incomplète, sature notre entendement. Nous ne sommes pas bien équipés mentalement pour envisager une telle accumulation. Pour continuer à vivre normalement en échappant à la sidération que peut provoquer cette prise de conscience, la plupart d'entre nous refoulons cette perspective angoissante, ne serait-ce que par moments (ce qui est aussi le cas de l'auteur de ces lignes). Ce phénomène psychique est naturel mais dangereux.



Crédit : Arian Zweegers.

Que faire ? C'est le titre de la prochaine leçon qui nous apprend qu'il n'est pas trop tard.



Crédit : Di Giuseppe Paris.

Le futur de notre climat est entre nos mains.

APPENDICE

RÉCITS DES TRAJECTOIRES SOCIO-ÉCONOMIQUES PARTAGÉES (SSP)

Comme le récit du SSP1 plus haut, les récits qui suivent proviennent des trajectoires socio-économiques partagées telles que décrites par [Riahi et al.](#) en 2017.

SSP1 Durabilité. Le monde évolue progressivement mais de manière soutenue vers un chemin plus durable, mettant l'accent sur un développement plus inclusif qui respecte les limites environnementales perçues par l'humanité. La gestion des biens communs mondiaux s'améliore lentement, les investissements dans l'éducation et la santé accélèrent la transition démographique, et *l'accent mis sur la croissance économique se déplace vers un accent plus large sur le bien-être humain*. Motivé par un engagement croissant à atteindre les objectifs de développement ⁴, les inégalités sont réduites tant au sein des pays qu'entre les pays. La consommation est orientée vers une faible croissance matérielle et une moindre intensité en ressources et en énergie.

SSP2 Juste milieu. Le monde suit une trajectoire dans laquelle les tendances sociales, économiques et technologiques ne dévient pas fortement des schémas historiques. Le développement et la croissance des revenus se font de manière inégale, certains pays progressant relativement bien tandis que d'autres n'atteignent pas leurs attentes. Les institutions mondiales et nationales travaillent pour atteindre les objectifs de développement durable, mais progressent lentement. Les systèmes environnementaux connaissent une dégradation, bien qu'il y ait des améliorations et, dans l'ensemble, l'intensité de l'utilisation des ressources et de l'énergie diminue. La croissance démographique mondiale est modérée et se stabilise dans la seconde moitié du siècle. Les inégalités de revenus persistent ou s'améliorent lentement, et les défis pour réduire la vulnérabilité aux changements sociaux et environnementaux demeurent.

4. Les objectifs de développement dont il est question dans ce scénario sont les objectifs de développement durable (ODD) de l'[Agenda 2030](#) des Nations Unies auquel ont souscrit les pays signataires des rapports du GIEC.

- SSP3 Rivalité régionale.** Un nationalisme renaissant, des préoccupations concernant la compétitivité et la sécurité, et des conflits régionaux poussent les pays à se concentrer de plus en plus sur les enjeux domestiques ou, au mieux, régionaux. Les politiques évoluent au fil du temps pour se concentrer de plus en plus sur les questions de sécurité nationale et régionale. Les pays se concentrent sur la réalisation de leurs objectifs de sécurité énergétique et alimentaire au sein de leurs propres régions, au détriment d'un développement plus large. Les investissements dans l'éducation et le développement technologique diminuent. Le développement économique est lent, la consommation est intensive en matériaux, et les inégalités persistent ou s'aggravent au fil du temps. La croissance démographique est faible dans les pays industrialisés et élevée dans les pays en développement. Une faible priorité internationale pour résoudre les préoccupations environnementales conduit à une forte dégradation de l'environnement dans certaines régions.
- SSP4 Inégalités.** Des investissements très inégaux dans le capital humain, combinés à des disparités croissantes dans les opportunités économiques et le pouvoir politique, conduisent à une augmentation des inégalités et à une stratification aussi bien au sein des pays qu'entre eux. Au fil du temps, un fossé se creuse entre une société connectée au niveau international, qui contribue aux secteurs du savoir et des capitaux de l'économie mondiale, et un ensemble fragmenté de sociétés à faibles revenus, mal éduquées, qui travaillent dans une économie de main-d'œuvre intensive et à faible technologie. La cohésion sociale se dégrade et les conflits ainsi que les troubles deviennent de plus en plus fréquents. Le développement technologique est élevé dans l'économie et les secteurs de haute technologie. Le secteur énergétique mondial se diversifie, avec des investissements à la fois dans des combustibles fossiles à forte intensité de carbone (comme le charbon et le pétrole non conventionnel) et dans des sources d'énergie à faible carbone. Les politiques environnementales se concentrent sur des problèmes locaux dans les zones à revenu moyen et élevé.
- SSP5 Développement basé sur les énergies fossiles.** Ce monde place une confiance croissante dans les marchés compétitifs, l'innovation et les sociétés participatives pour produire un progrès technologique rapide et le développement du capital humain comme chemin vers un développement durable. Les marchés mondiaux sont de plus en plus intégrés. Il y a également des investissements importants dans la santé, l'éducation et les institutions pour renforcer le capital humain et social. En même temps, la poussée pour le développement économique et social est couplée à l'exploitation des abondantes ressources fossiles et à l'adoption de modes de vie intensifs en ressources et en énergie à l'échelle mondiale. Tous ces facteurs conduisent à une forte croissance de l'économie mondiale, tandis que la population mondiale atteint un pic et décline au cours du 21^e siècle. Les problèmes environnementaux locaux comme la pollution de l'air sont gérés avec succès. Il y a une confiance dans la capacité à gérer efficacement les systèmes sociaux et écologiques, y compris par la géo-ingénierie si nécessaire.