

Le Petit Prince®



**Atelier DDRS : N°1
Causes et conséquences
de l'urgence climatique,
quels enjeux pour nos
sociétés et la biodiversité.**

Thierry Arzailer : Cours Universitaire

Stéphane Olivier : Contes

Agenda

Climat, Industrie et métiers d'avenir

- Causes et conséquences du changement climatique
- Pourquoi le monde doit changer ?
 - Impact du changement climatique sur nos sociétés
 - Les limites à la croissance
 - Jusqu'où au-delà des limites
 - La nature en danger
- Pourquoi le monde va changer ?
- Politiques publiques de la France
- L'avenir de la mobilité : Teasing atelier 17 Mai
- Conclusion



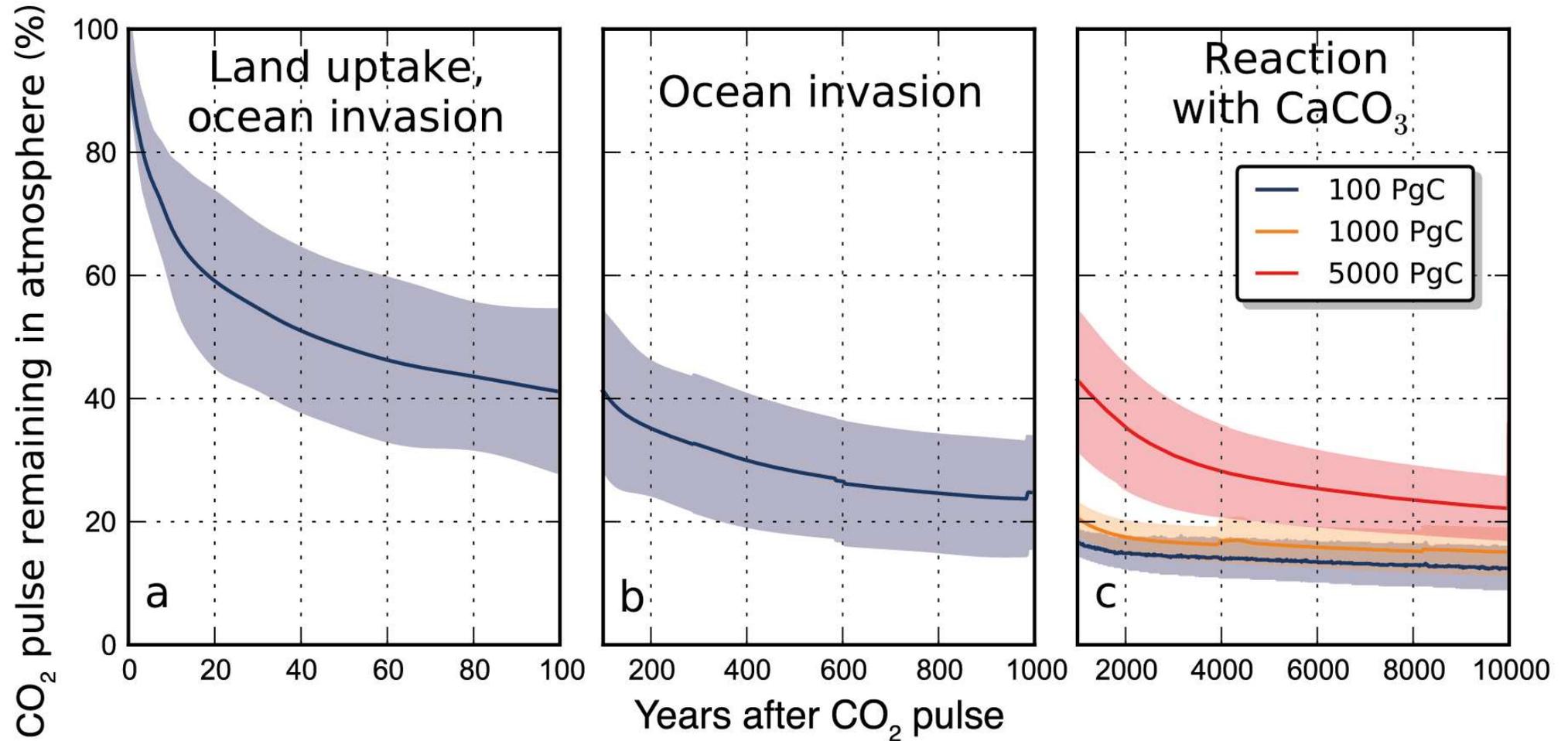
***“ Nous n’héritons pas de la terre de nos parents,
nous l’empruntons à nos enfants ”***

Antoine de Saint Exupéry

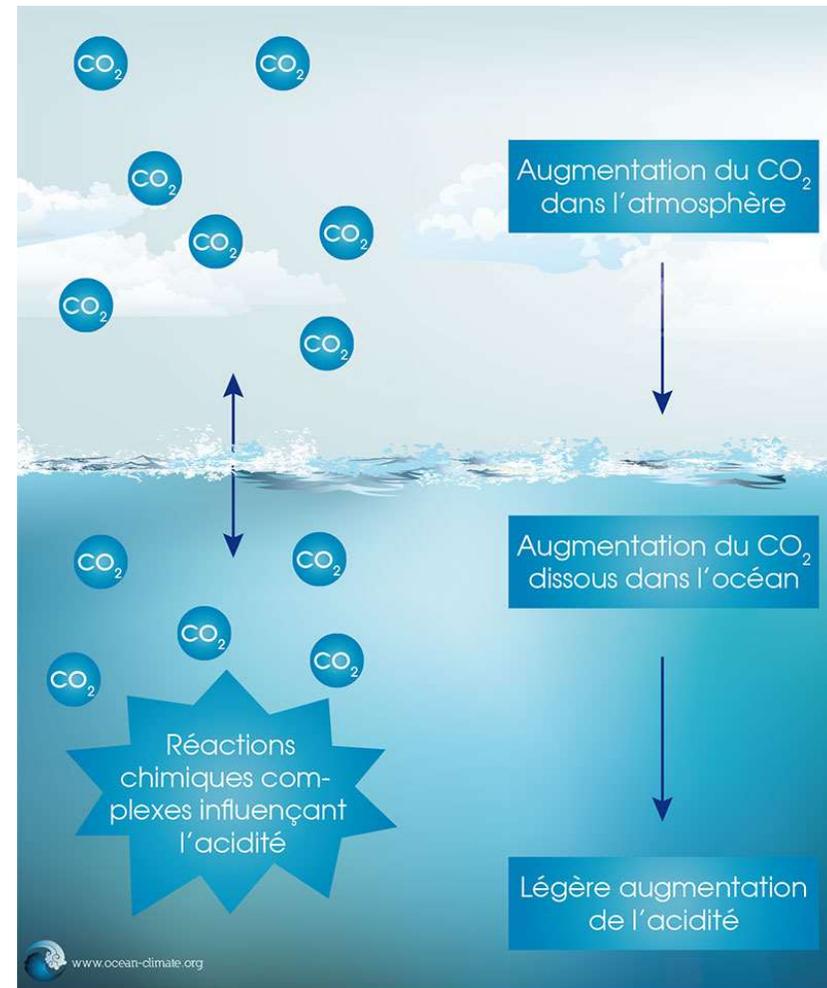
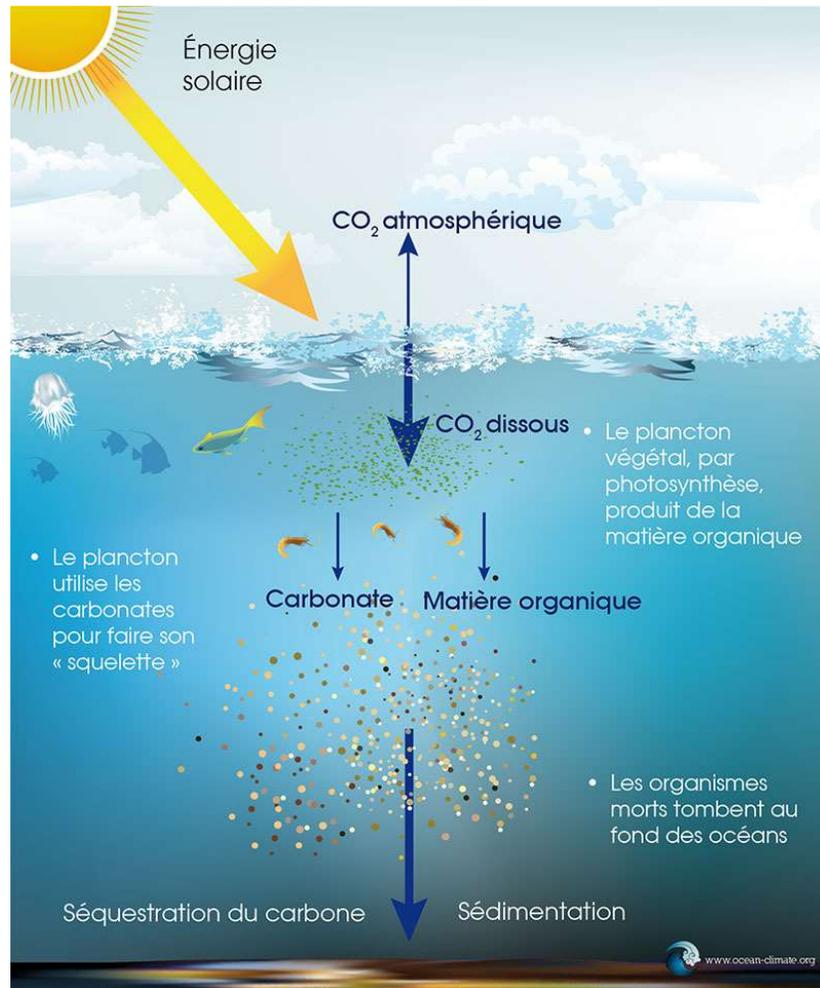
01

La contrainte climatique

Combien de temps faut-il à la planète pour absorber du CO₂ ? (Source IPCC)



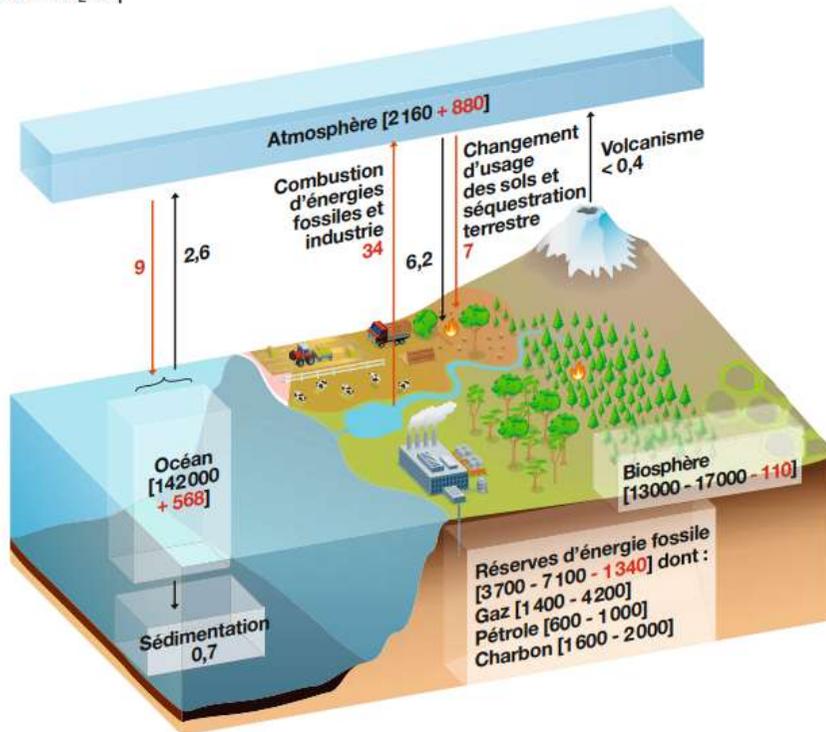
Stockage du CO₂ dans l'océan et impact sur le climat



CO2 et gaz à effet de serre, quel impact ?

RÉSERVOIRS ET FLUX DE GES : EXEMPLE DU CO₂ AU COURS DES ANNÉES 2010-2019

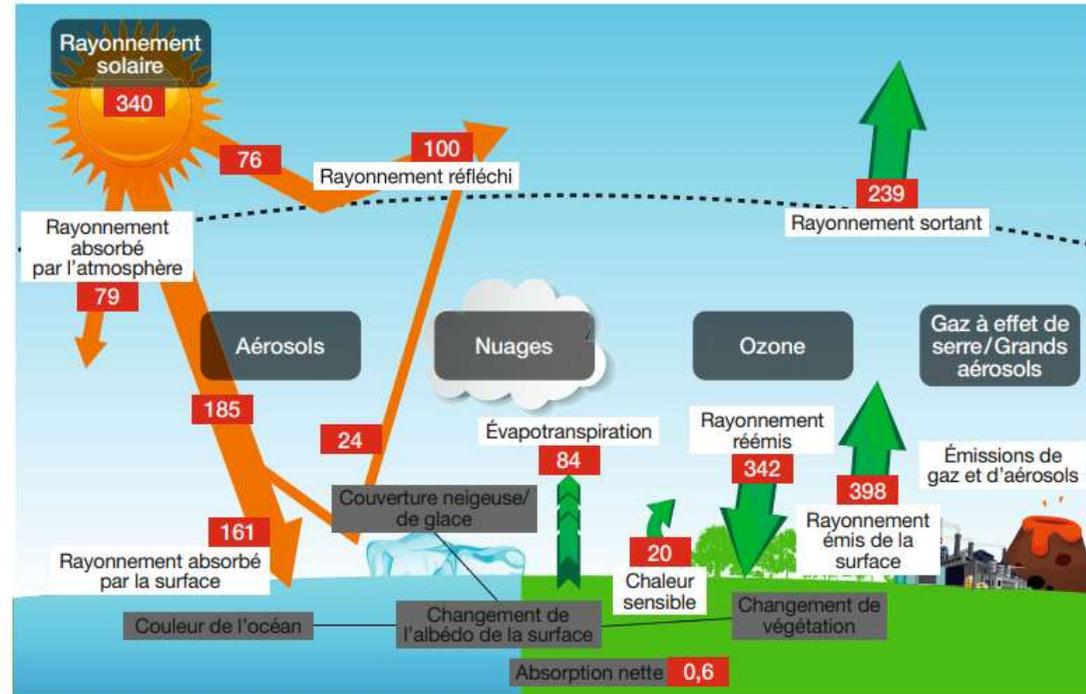
Flux en Gt CO₂ éq/an
Stocks en Gt CO₂ éq



Note : ce graphique présente : (i) entre crochets, la taille des réservoirs aux temps préindustriels en milliards de tonnes de CO₂ en noir et leur variation sur la période 1750-2011 en rouge ; (ii) sous forme de flèches, les flux de carbone entre les réservoirs en milliards de tonnes d'équivalent CO₂ par an (voir glossaire). Les flux préindustriels sont en noir. Ceux qui sont liés aux activités anthropiques entre 2010 et 2019 sont en rouge.
Sources : d'après Giec, 1^{er} groupe de travail, 2013 et The Global Carbon Project, Global Carbon Budget, 2020

L'EFFET DE SERRE NATUREL ET SES PERTURBATIONS PAR LES ACTIVITÉS HUMAINES

Flux d'énergie actuels en W/m²



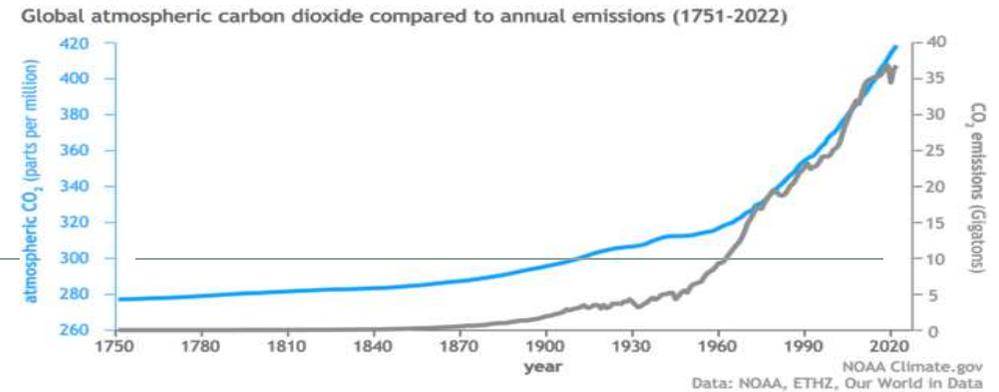
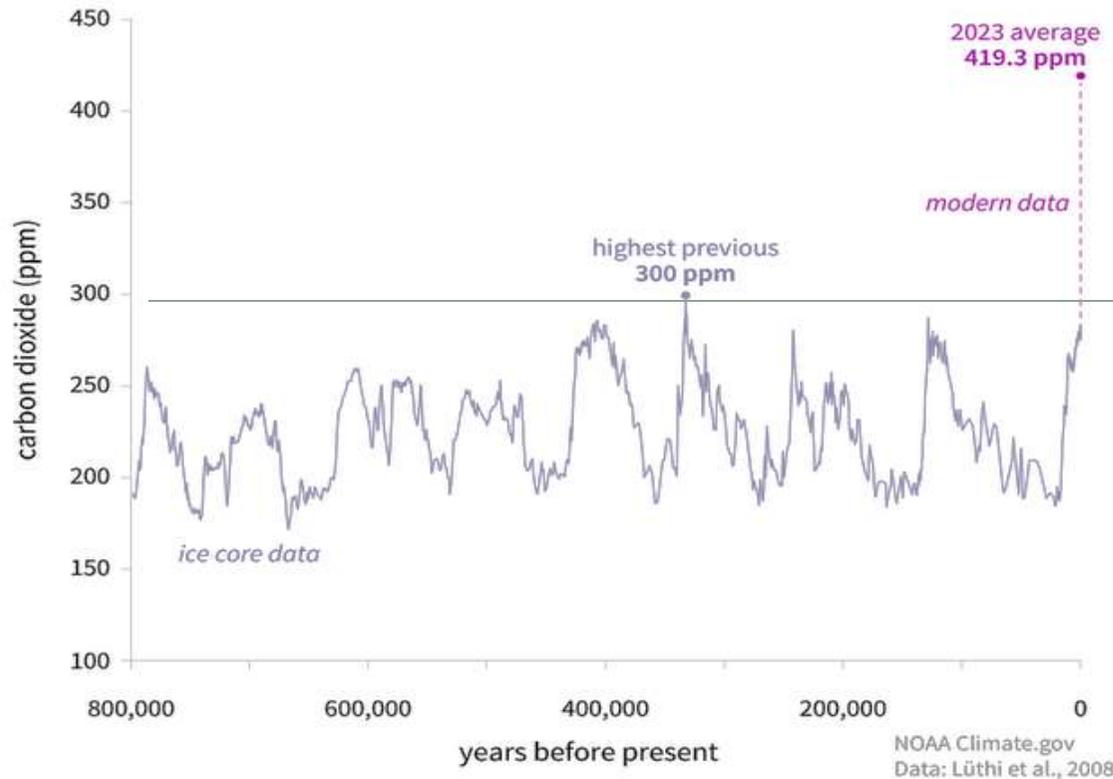
Note : la Terre reçoit en permanence de l'énergie du soleil. La partie de cette énergie qui n'est pas réfléchie par l'atmosphère, notamment les nuages, ou la surface terrestre (océans et continents) est absorbée par la surface terrestre qui se réchauffe en l'absorbant. En contrepartie, les surfaces et l'atmosphère émettent du rayonnement infrarouge, d'autant plus intense que les surfaces sont chaudes. Une partie de ce rayonnement est absorbée par certains gaz et par les nuages puis réémise vers la surface, ce qui contribue à la réchauffer. Ce phénomène est appelé l'effet de serre.

Le mariage du soleil



Evolution de la concentration de CO2 dans l'atmosphère

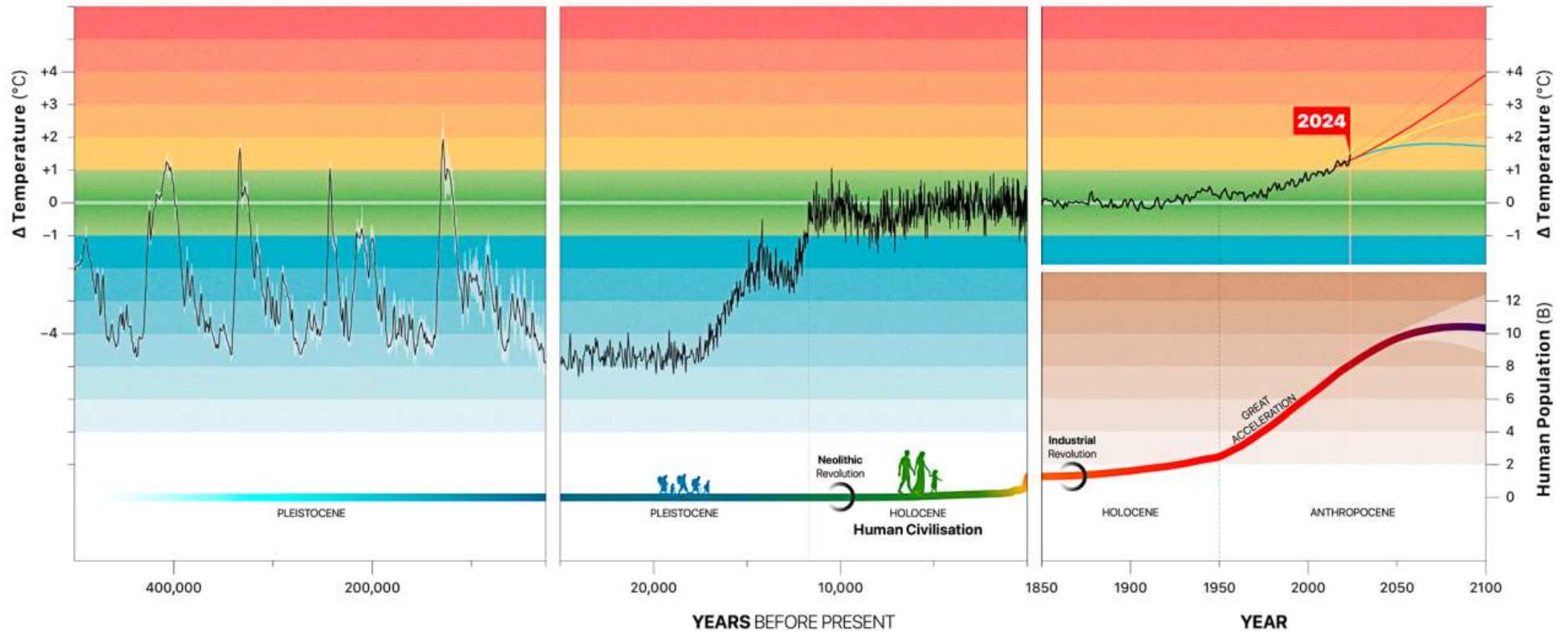
CARBON DIOXIDE OVER 800,000 YEARS



Pourquoi le monde doit changer ?

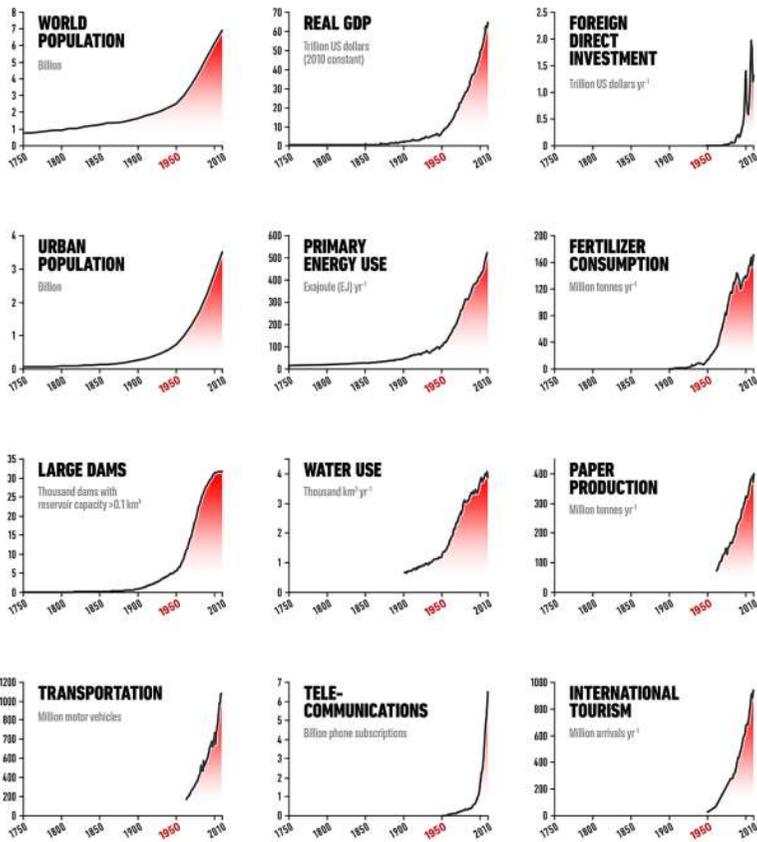
Humanity's Journey on Earth

Human Population Size and Global Temperature from 500,000 Years BP Until 2100

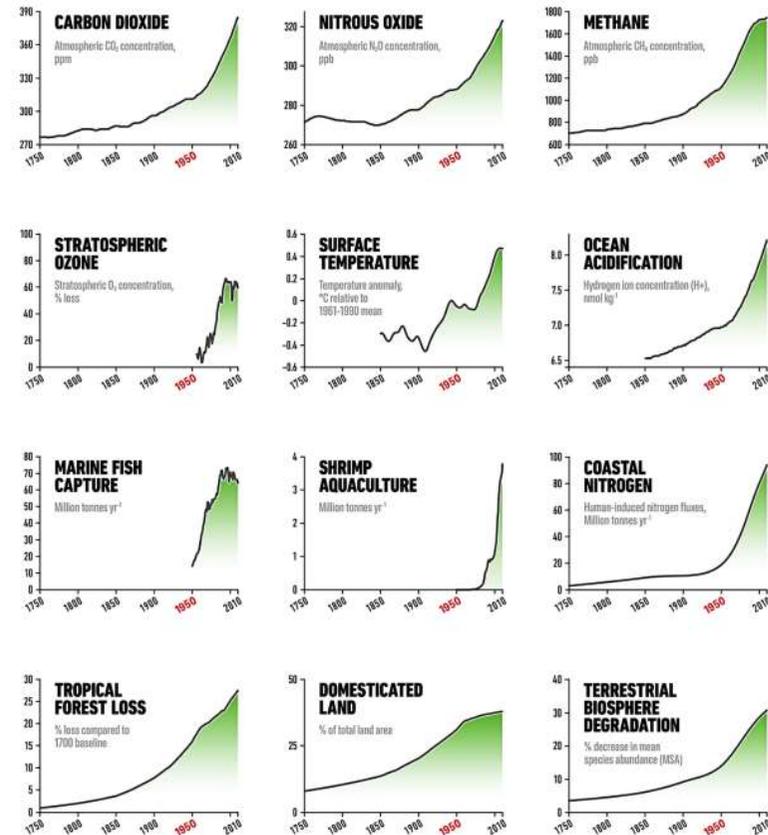


Pourquoi le monde doit changer ?

Socio-Economic Trends Since 1750



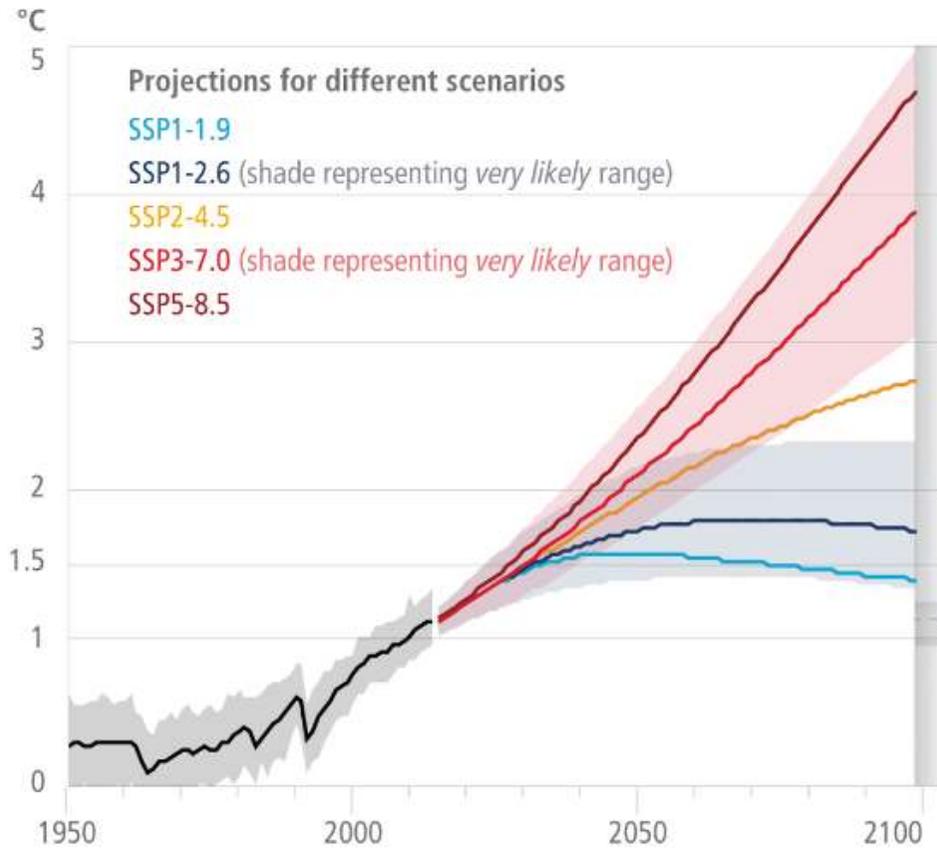
Earth System Trends Since 1750



A qui la faute ?

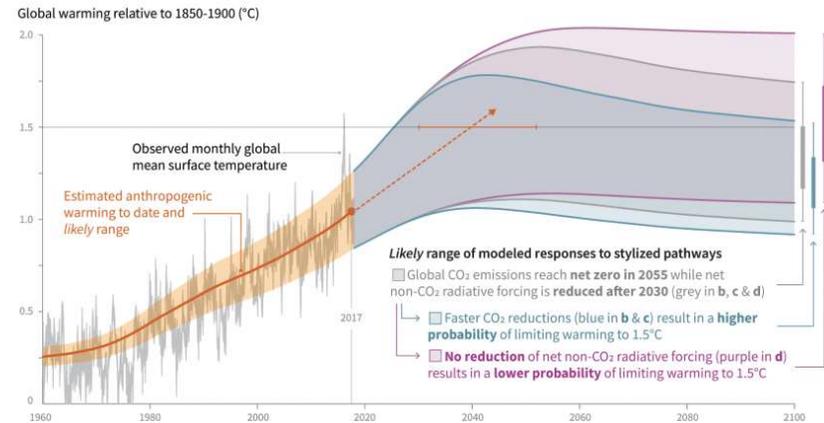


Ça veut dire quoi limiter à 2°C le réchauffement climatique ? (Source GIEC 2021)

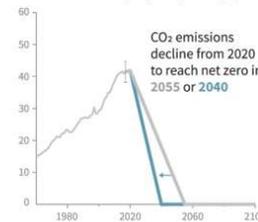


Cumulative emissions of CO₂ and future non-CO₂ radiative forcing determine the probability of limiting warming to 1.5°C

a) Observed global temperature change and modeled responses to stylized anthropogenic emission and forcing pathways

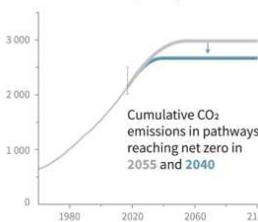


b) Stylized net global CO₂ emission pathways
Billion tonnes CO₂ per year (GtCO₂/yr)



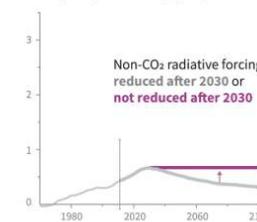
Faster immediate CO₂ emission reductions limit cumulative CO₂ emissions shown in panel (c).

c) Cumulative net CO₂ emissions
Billion tonnes CO₂ (GtCO₂)



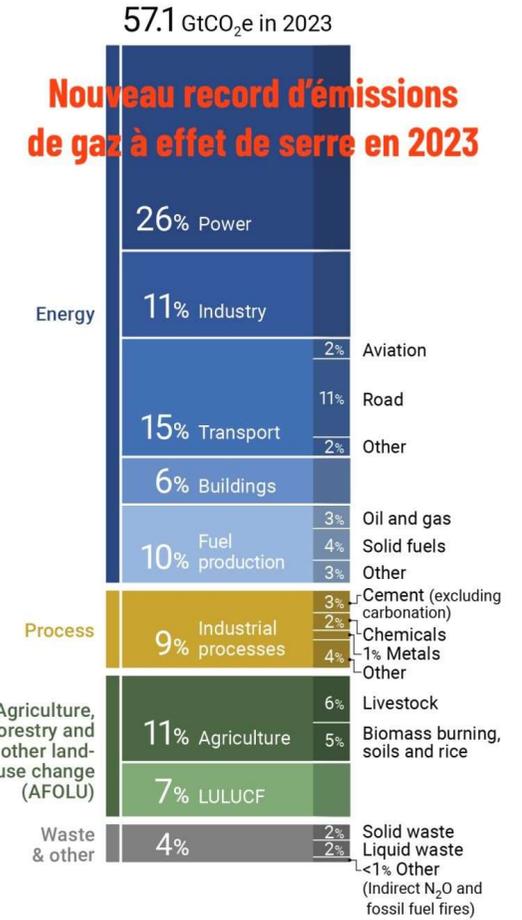
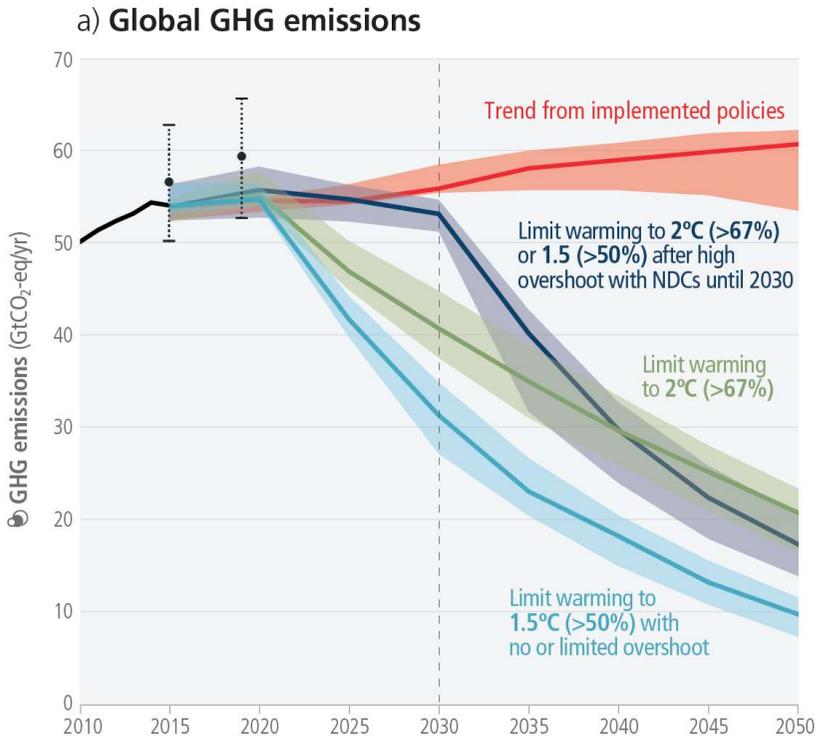
Maximum temperature rise is determined by cumulative net CO₂ emissions and net non-CO₂ radiative forcing due to methane, nitrous oxide, aerosols and other anthropogenic forcing agents.

d) Non-CO₂ radiative forcing pathways
Watts per square metre (W/m²)



Ça veut dire quoi limiter à 2°C le réchauffement climatique ? (Source GIEC 2024)

Projected global GHG emissions from NDCs announced prior to COP26 would make it *likely* that warming will exceed 1.5°C and also make it harder after 2030 to limit warming to below 2°C



Le colibris



02

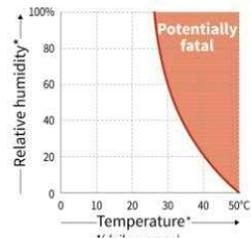
Pourquoi le monde doit changer

Pourquoi le monde doit changer ?

(Sources AFP & IPCC / AIE World Energy outlook 2022 reports)

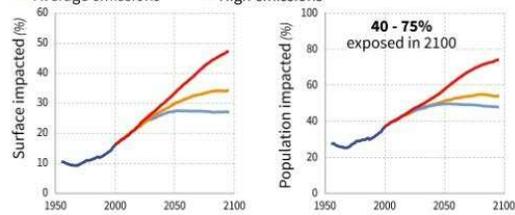
Deadly heatwaves becoming more frequent

Danger level weather conditions:

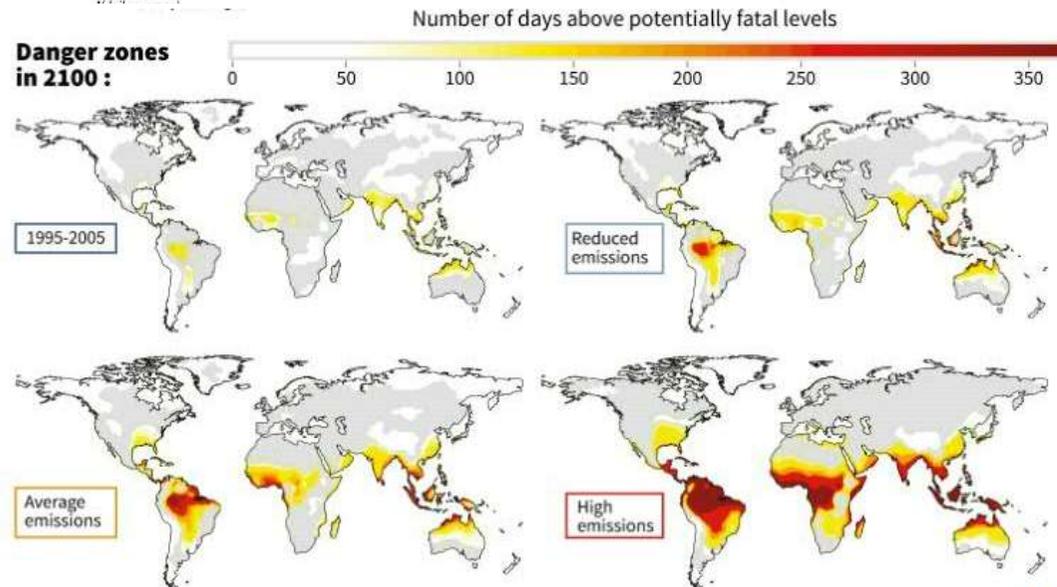


Different climate change scenarios:

— Reduction of greenhouse gases
— Average emissions — High emissions



[Climate change: Mapping in 3D where the earth will become uninhabitable \(morgenpost.de\)](https://www.morgenpost.de)

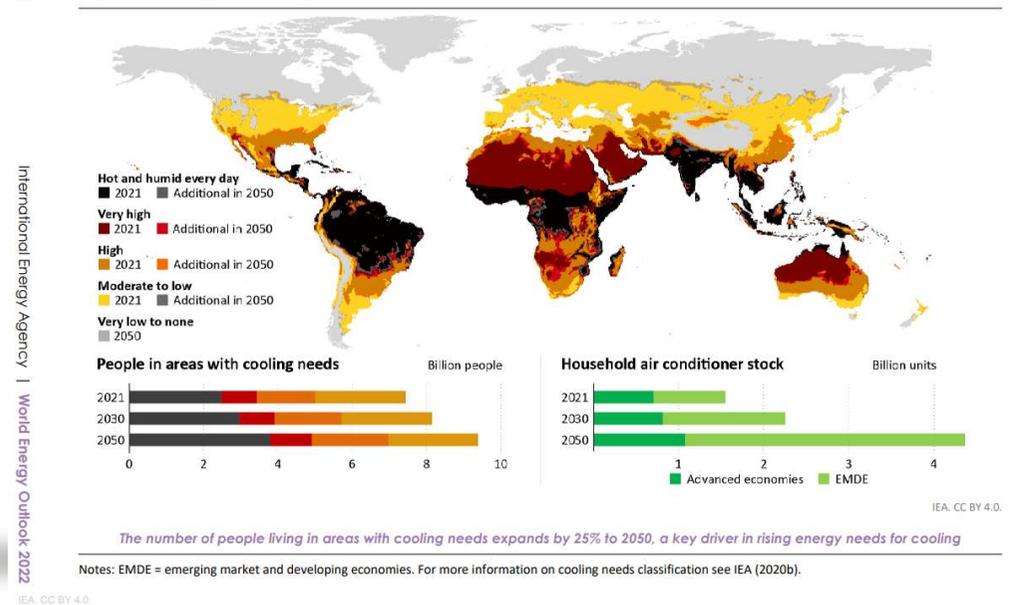


Source: Nature Climate Change

© AFP

248

Figure 5.18 ▶ Space cooling needs and household air conditioner stock in the STEPS, 2021-2050



Les limites à la croissance

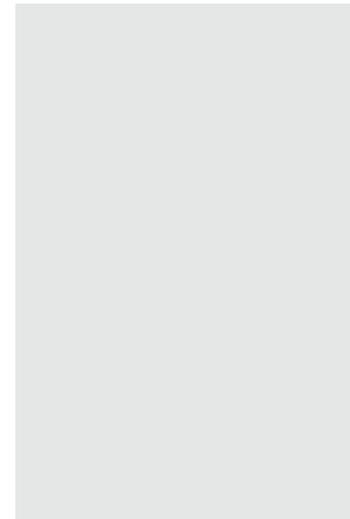
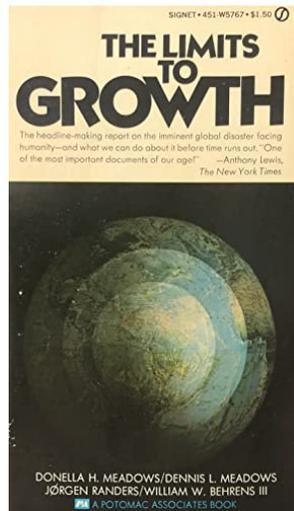
Dennis & Donella
Meadows



Le rapport du club de Rome
(1972)

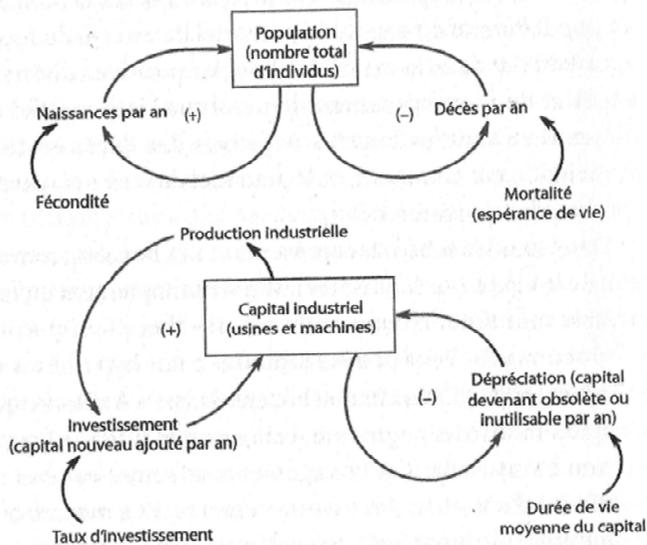


Réédition
(2004)



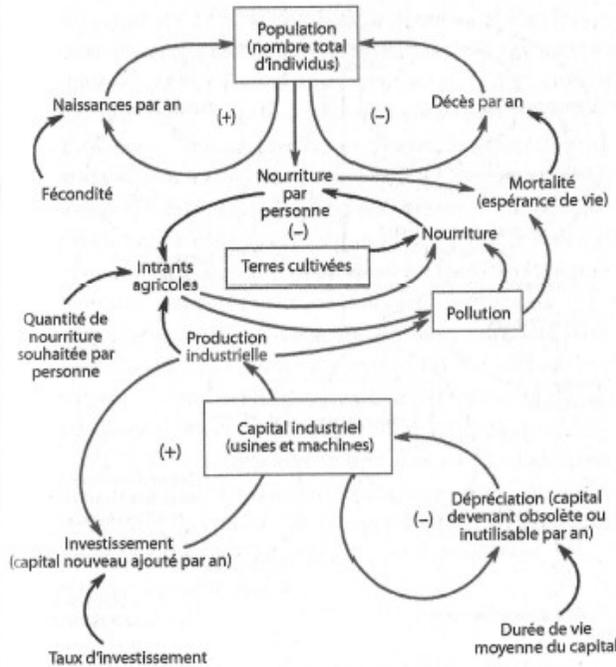
Une modélisation systémique : World3

FIGURE 4-4 – Boucles de rétroaction de la croissance de la population et du capital



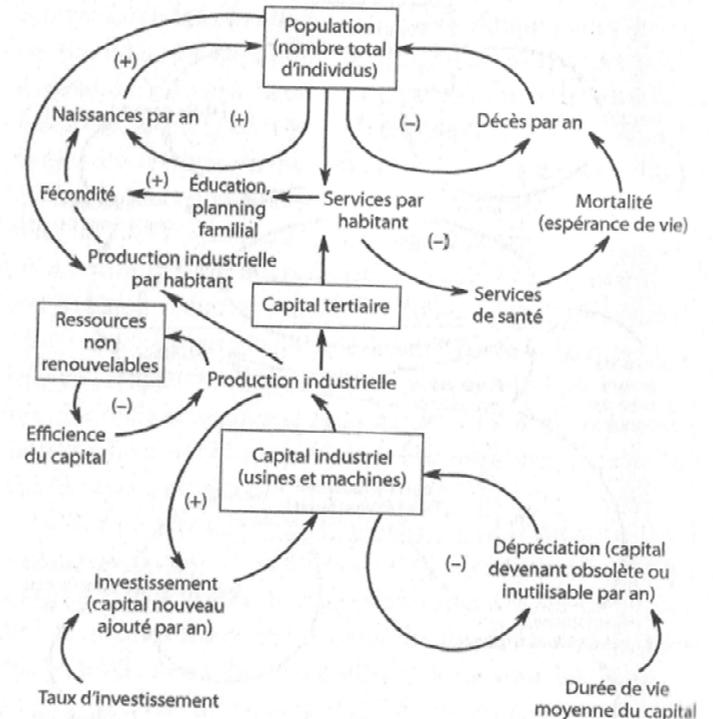
Les principales boucles de rétroaction du modèle World3 déterminent la croissance de la population et celle du capital industriel. Les deux boucles de rétroaction positives concernant les naissances et l'investissement génèrent la croissance exponentielle de la population et du capital. Les deux boucles de rétroaction négatives concernant les décès et la dépréciation ont tendance à réguler cette croissance exponentielle. Les forces relatives des différentes boucles dépendent de nombreux autres facteurs du système.

FIGURE 4-5 – Boucles de rétroaction de la population, du capital, de l'agriculture et de la pollution



Certaines des interconnexions entre la population et le capital industriel se produisent via le capital agricole, les terres cultivées et la pollution. Chaque flèche indique une relation causale qui peut être immédiate ou différée, importante ou limitée, positive ou négative selon les hypothèses présentes dans chaque modélisation.

FIGURE 4-6 – Boucles de rétroaction de la population, du capital, des services et des ressources



La population et le capital industriel sont aussi influencés par le niveau de capital tertiaire (santé et éducation, par exemple) et de ressources non renouvelables.

Les scénarios à retenir du modèle world3

Business As Usual

FIGURE 4-11 – Scénario 1 : un point de repère

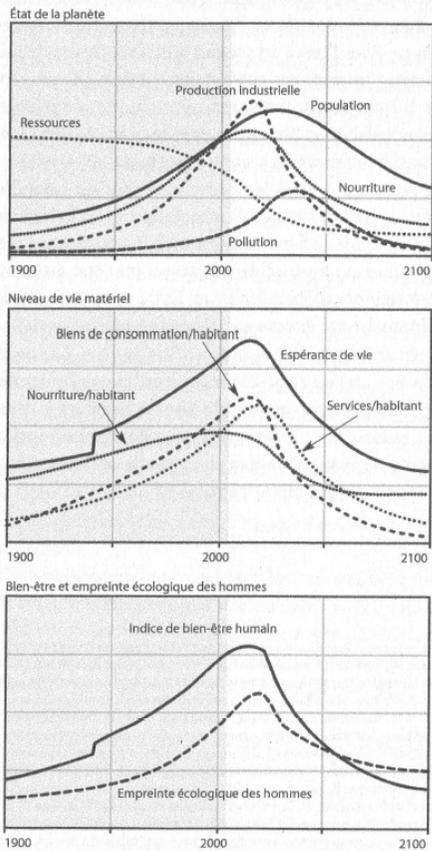
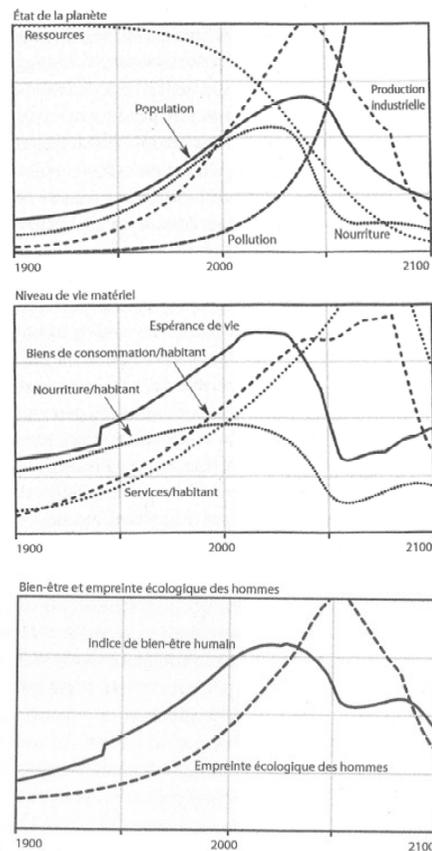


FIGURE 4-12 – Scénario 2 :

Des ressources non renouvelables plus abondantes



Adaptation et changement sociétal

FIGURE 7-3 – Scénario 9 : la planète cherche à partir de 2002 à stabiliser sa population et sa production industrielle par habitant, et ajoute des technologies relatives à la pollution, aux ressources et à l'agriculture

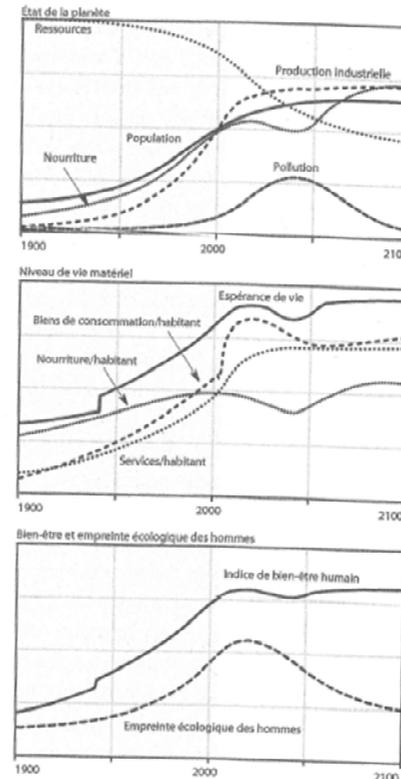
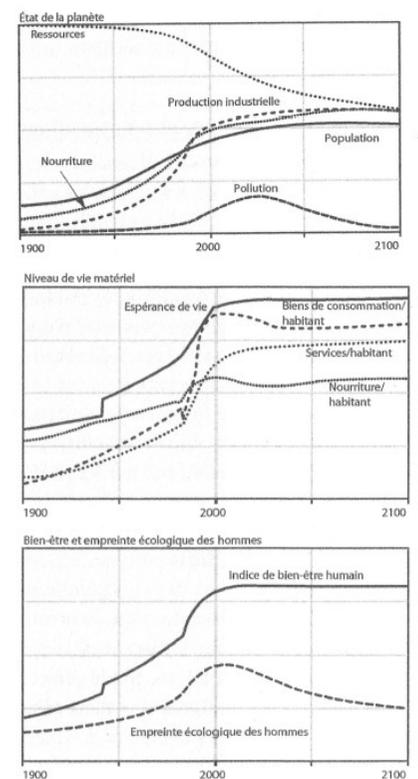
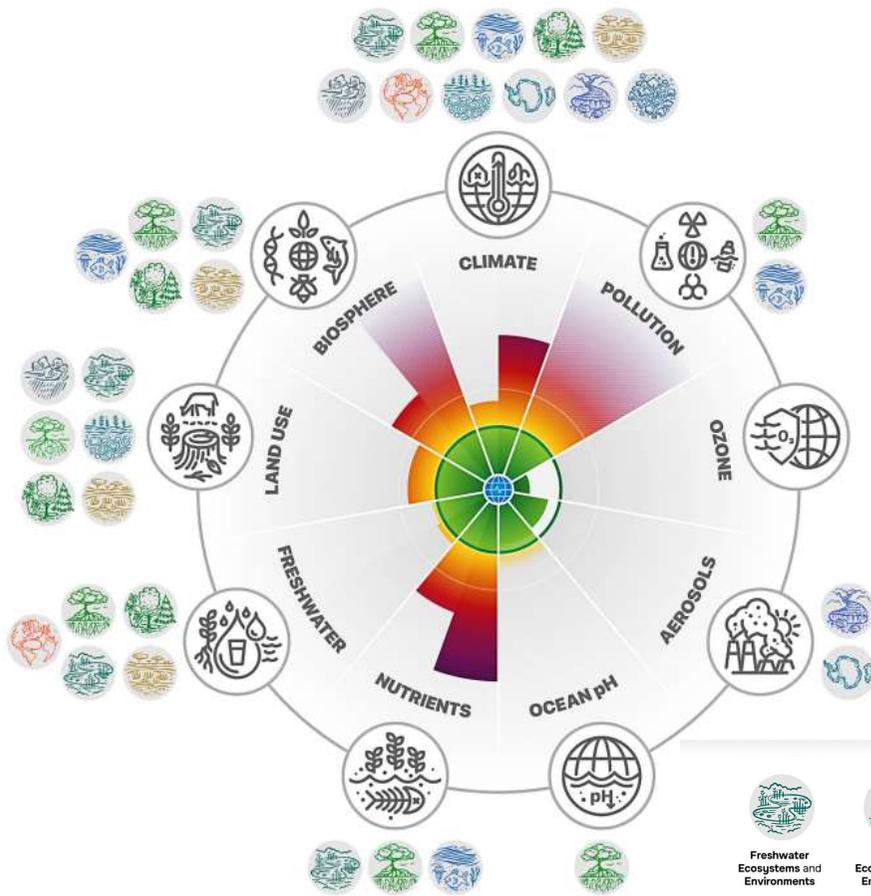


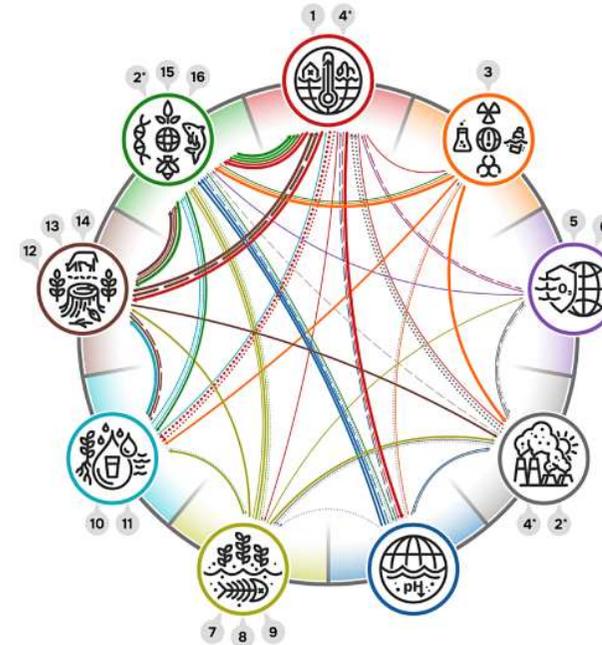
FIGURE 7-4 – Scénario 10 : quand les politiques de durabilité du Scénario 9 sont introduites 20 ans plus tôt, soit en 1982



Jusqu'ou au delà des limites ? Planetary Health Check 2024



The Complex Net of Planetary Boundary Processes



PB DRIVERS

* same driver shown twice for different PBs

- 1 Emission of non-CO₂ greenhouse gases (other pathways than fossil fuel burning), albedo changes
- 2 Biomass burning
- 3 Release of untested synthetic chemicals
- 4 Fossil fuel burning
- 5 Emissions of synthetic chlorofluorocarbon molecules
- 6 N₂O release in the atmosphere (in multiple contexts, mainly agriculture)
- 7 Application of industrially-fixed N to fields as fertilizers
- 8 Cultivation of N-fixing crops
- 9 Application of mined mineral P to fields as fertilizers
- 10 Industrial and household water use
- 11 Irrigation and agriculture
- 12 Expansion of livestock grazing
- 13 Expansion of cropland
- 14 Expansion of settlements and infrastructure
- 15 Introduction of invasive species
- 16 Harvesting biomass

PB INTERCONNECTIONS

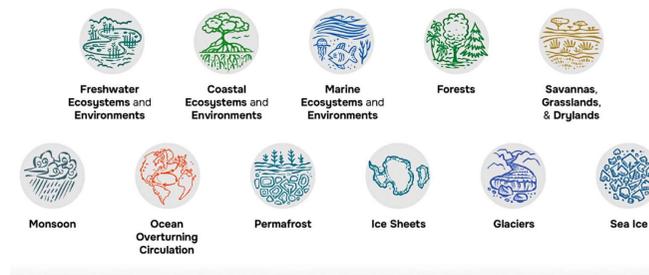
COLOR
 Planetary Boundaries

WIDTH
 Interconnection Relevance

SOLID LINE
 Connection increasing transgression

DASHED LINE
 Connection decreasing transgression

DOTTED LINE
 Connection with both effects possible



Jusqu'ou au delà des limites ?



crise climatique

La crise climatique est en passe de détruire le capitalisme, prévient un grand assureur

Il est urgent d'agir pour préserver les conditions dans lesquelles les marchés - et la civilisation elle-même - peuvent fonctionner, déclare un haut responsable d'Allianz.

Damian Carrington
Rédacteur environnement

Jeu 3 avr. 2025 11h1 CEST

Partager



Certaines compagnies d'assurance habitation ont mis fin à leurs contrats en Californie en raison des incendies de forêt, explique un membre du conseil d'administration d'Allianz SE. Il ajoute que sans assurance, de nombreux autres services financiers deviennent non viables, des prêts hypothécaires aux investissements. Photographie : Mario Tama/Getty Images

La crise climatique est en passe de détruire le capitalisme, averti un grand assureur, le coût énorme des impacts météorologiques extrêmes laissant le secteur financier incapable de fonctionner.

Le monde approche rapidement des niveaux de température où les assureurs ne pourront plus couvrir de nombreux risques climatiques, a déclaré Günther Thallinger, membre du conseil d'administration d'Allianz SE, l'une des plus grandes compagnies d'assurance au monde. Il a ajouté que sans assurance, déjà retirée dans certains pays, de nombreux autres services financiers deviennent non viables, des prêts hypothécaires aux investissements.

Les émissions mondiales de carbone continuent d'augmenter et les politiques actuelles entraîneront une hausse de la température mondiale comprise entre 2,2 °C et 3,4 °C par rapport aux niveaux préindustriels. À 3 °C, les dégâts seront si importants que les gouvernements seront incapables de fournir des renforcements financiers et qu'il sera impossible de s'adapter à de nombreux impacts climatiques, a déclaré Thallinger, qui est également président du conseil d'investissement de l'entreprise allemande et ancien PDG d'Allianz Investment Management.

Le cœur de métier du secteur de l'assurance est la gestion des risques et il prend depuis longtemps très au sérieux les dangers du réchauffement

Les plus vus



En direct
Le président de la Fed met en garde contre une inflation élevée et un ralentissement de la croissance alors que Trump lui demande de réduire les taux d'intérêt - en direct
Fed chair warns of high inflation and slower growth as Trump tells him to cut interest rates - live



En direct
Wall Street chute à nouveau, le FTSE subit sa plus forte baisse quotidienne en cinq ans - Business Live



Table ronde et échanges autour des inondations survenues le 17 octobre 2024

JEUDI 17 AVRIL 2025



Laurent Fauvau - Abonné
Bureau Comité Entreprise Européen SNCF Select Committee at SNCF Eur...
5 mois • Modifié

Espagne & intempéries, encore une nouvelle étape « de la résilience au chaos en mode survie » face aux pluies diluviennes Situation catastrophique dans la région de Valence [...], des orages stationnaires ont déjà déversé plus de 300 mm », a déclaré le météorologue français Guillaume Séchet, avec une photo impressionnante de voitures empilées et immergées.

Article : <https://lnkd.in/ebnMKMyw>



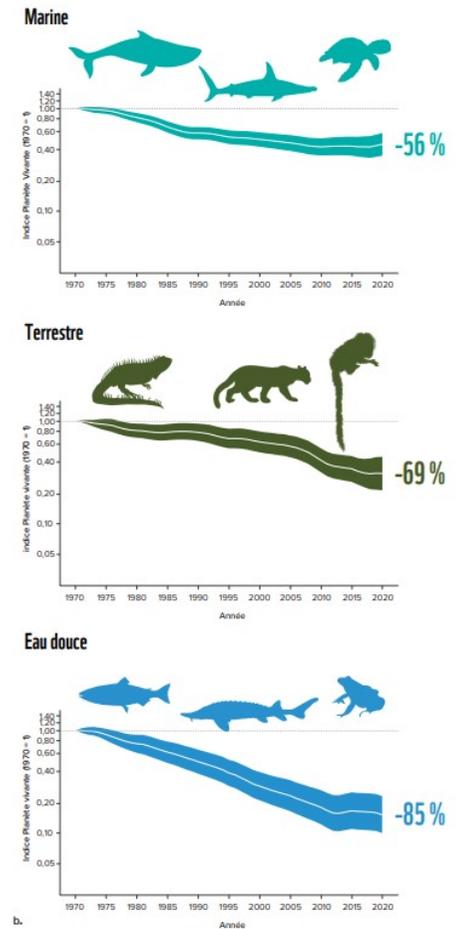
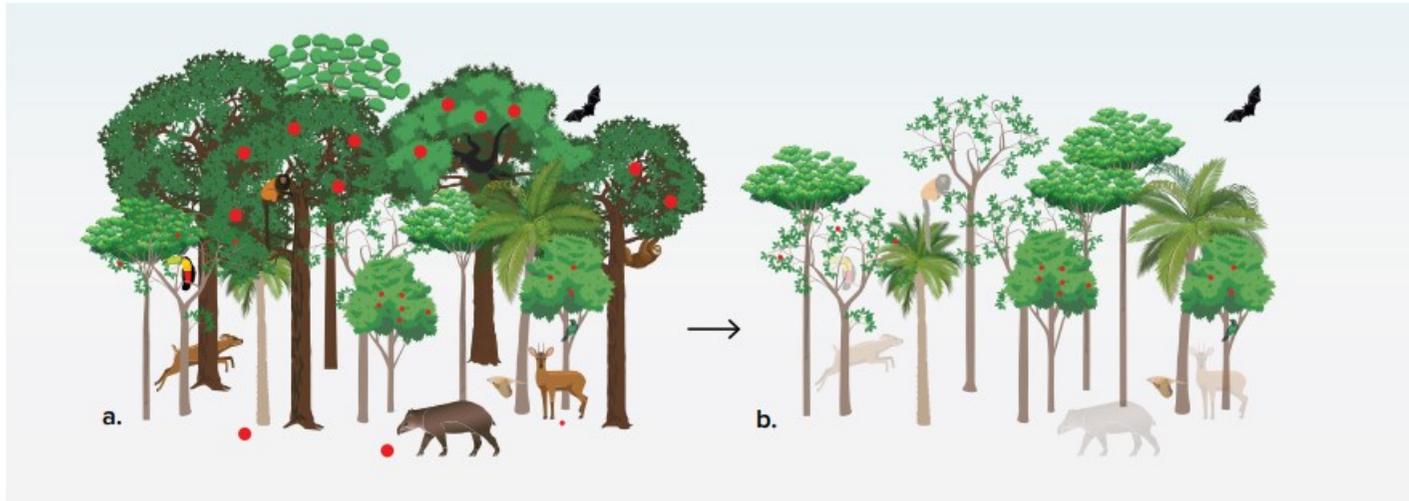
411

39 commentaires • 26 republications

Le poids de rien

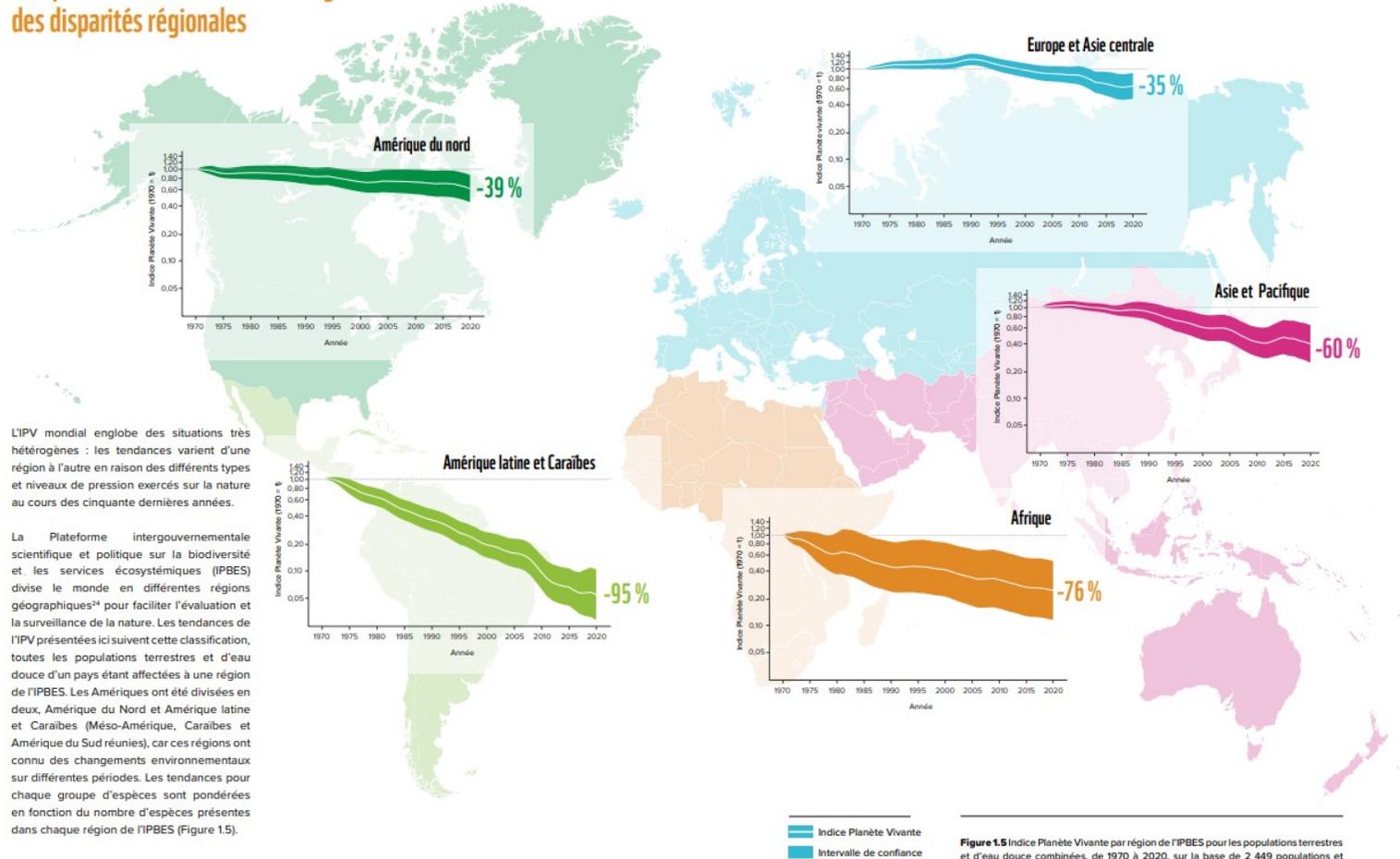


La nature en observation : Des populations aux fonctions écosystémiques



Quels changements & quelles zones géographiques ?

Comprendre les facteurs de changement au travers des disparités régionales



L'IPV mondial englobe des situations très hétérogènes : les tendances varient d'une région à l'autre en raison des différents types et niveaux de pression exercés sur la nature au cours des cinquante dernières années.

La Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) divise le monde en différentes régions géographiques²⁴ pour faciliter l'évaluation et la surveillance de la nature. Les tendances de l'IPV présentées ici suivent cette classification, toutes les populations terrestres et d'eau douce d'un pays étant affectées à une région de l'IPBES. Les Amériques ont été divisées en deux, Amérique du Nord et Amérique latine et Caraïbes (Mésio-Amérique, Caraïbes et Amérique du Sud réunies), car ces régions ont connu des changements environnementaux sur différentes périodes. Les tendances pour chaque groupe d'espèces sont pondérées en fonction du nombre d'espèces présentes dans chaque région de l'IPBES (Figure 1.5).

Figure 1.5 Indice Planète Vivante par région de l'IPBES pour les populations terrestres et d'eau douce combinées, de 1970 à 2020, sur la base de 2 449 populations et 935 espèces de vertébrés en Amérique du Nord, 3 936 populations et 1 362 espèces en Amérique latine et dans les Caraïbes, 4 615 populations et 619 espèces en Europe et en Asie centrale, 4 622 populations et 768 espèces en Asie et dans le Pacifique et 2 304 populations surveillées de 552 espèces en Afrique. Les lignes blanches représentent la valeur de l'indice et les zones colorées représentent l'incertitude statistique entourant la valeur⁴.

Quelles causes ?

Encadré 1.3 Principaux facteurs de changement



■ **Perte/dégradation de l'habitat** : la modification de l'environnement dans lequel vit une espèce, la suppression totale, la fragmentation ou la réduction de la qualité d'un habitat essentiel ont de lourds impacts sur les espèces. Les changements d'utilisation les plus courants sont causés par l'agriculture non durable, l'exploitation forestière, les transports, le développement résidentiel ou commercial, la production d'énergie et l'exploitation minière. Pour les habitats d'eau douce, la fragmentation des rivières et des ruisseaux et le captage d'eau sont des menaces courantes. Les habitats marins peuvent être affectés à la fois par des activités terrestres, comme le développement côtier, et par des activités maritimes, comme le chalutage de fond ou le dragage, qui peuvent endommager les habitats des fonds marins.



■ **Surexploitation** : il existe des formes directes et indirectes de surexploitation. La surexploitation directe fait référence aux pratiques non durables de chasse, de braconnage ou de prélèvement sur la faune et la flore, pour la subsistance ou le commerce. La surexploitation indirecte se produit lorsque des espèces non ciblées sont involontairement tuées, par exemple en tant que prises accessoires de pêche.



■ **Changement climatique** : avec les changements de température, certaines espèces devront s'adapter en modifiant leur aire de répartition pour trouver un climat adéquat. Les effets du changement climatique sur les espèces sont souvent indirects. Les changements de température peuvent perturber les signaux qui déclenchent des événements saisonniers tels que la migration et la reproduction, et avoir pour effet que ces événements se produisent au mauvais moment. Par exemple, l'inadéquation entre la reproduction et la période de plus grande disponibilité de nourriture dans un habitat spécifique.



■ **Pollution**: la pollution peut affecter directement une espèce en rendant l'environnement impropre à sa survie. C'est ce qui se passe, par exemple, en cas de marée noire. Elle peut également affecter une espèce de manière indirecte, en affectant la disponibilité de la nourriture ou les performances de reproduction, réduisant ainsi les effectifs de la population au fil du temps.



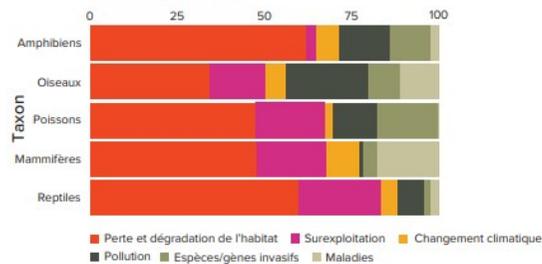
■ **Espèces/gènes invasifs** : les espèces invasives peuvent se retrouver en compétition avec les espèces autochtones pour l'espace, la nourriture et d'autres ressources ; elles peuvent également être des prédatrices des espèces autochtones.



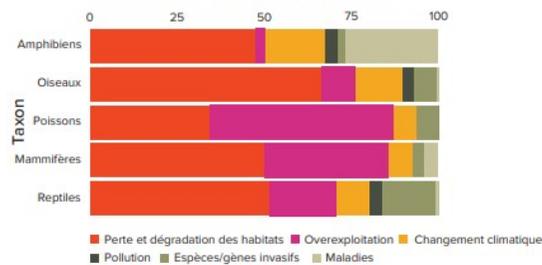
■ **Maladies** : les espèces qui étendent leur aire de répartition ou qui sont introduites dans une nouvelle région peuvent transporter des maladies qui n'étaient pas présentes auparavant dans l'environnement. Les humains transportent également de nouvelles maladies d'une région à l'autre du globe. D'autres menaces, telles que le changement climatique et la dégradation de l'habitat, peuvent accroître la sensibilité d'une espèce aux maladies.

Les tendances varient d'une région à l'autre en raison des différents types et niveaux de pression exercés sur la nature au cours des 50 dernières années.

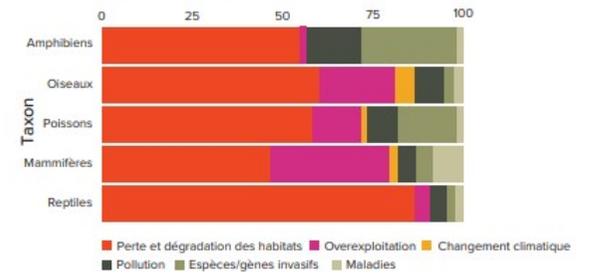
Proportion des principaux facteurs de changement en Amérique du Nord



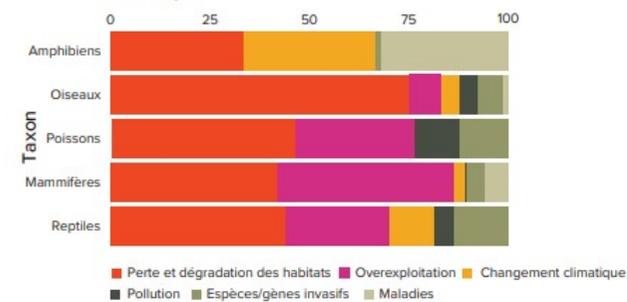
Proportion des principaux facteurs de changement en Amérique latine et dans les Caraïbes



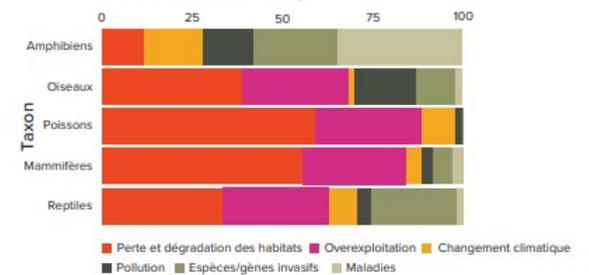
Proportion des principaux facteurs de changement en Europe et Asie centrale



Proportion des principaux facteurs de changement en Afrique



Proportion des principaux facteurs de changement en Asie et dans le Pacifique



L'abeille et le brigand



Les points de bascules

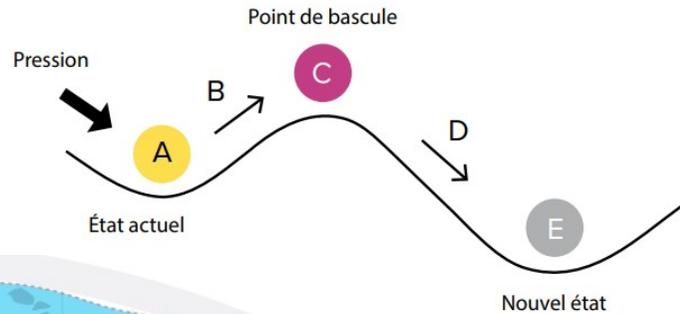
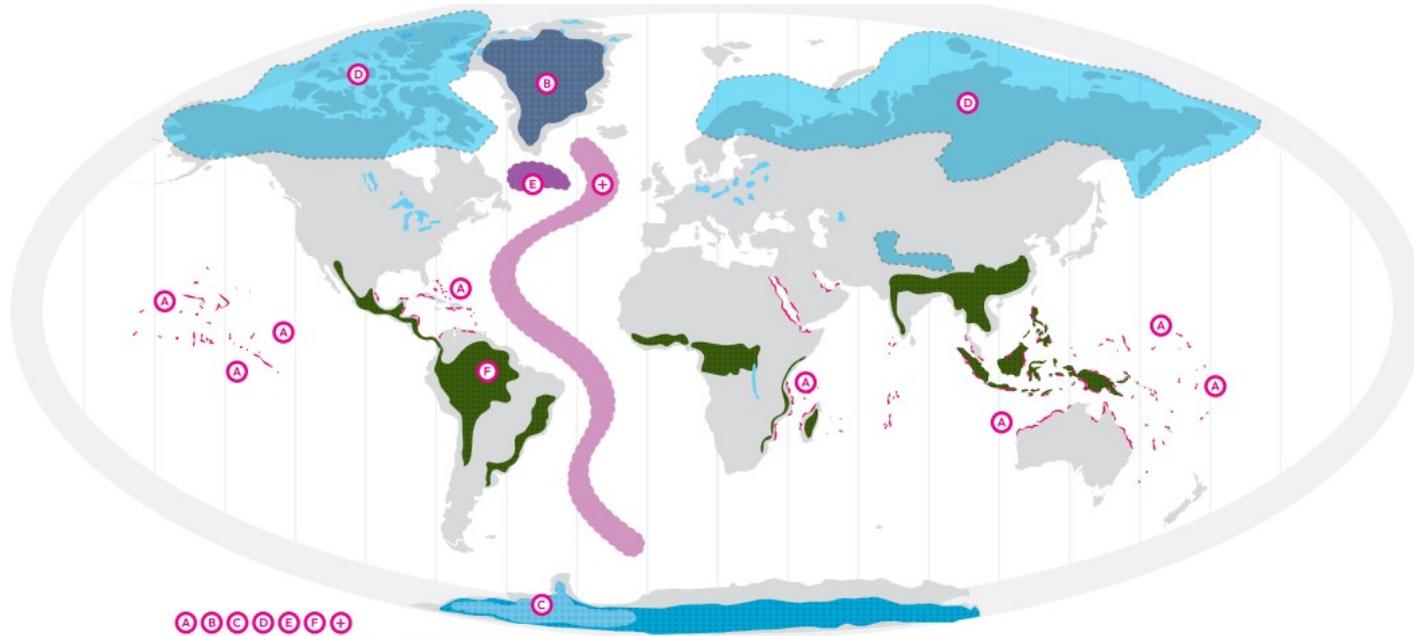


Figure 2.1 Un système reste dans son état actuel (A, cercle jaune) même si des changements à petite échelle se produisent continuellement, tant qu'il peut absorber les pressions (ou facteurs de changement). Cependant, la pression (B) peut, soit progressivement, soit par un choc, pousser un système jusqu'à sa limite ou son point de bascule (C, cercle rose). Lorsqu'un système atteint un point de bascule, le changement s'accélère (D) jusqu'à ce qu'il atteigne un nouvel état (E, cercle gris)⁵⁵.



A B C D E F +

Points de bascule les plus proches - en raison du réchauffement climatique

Biosphère

- Forêts tropicales humides (F)
- Récifs coralliens (A)

Cryosphère

- Calotte glaciaire du Groenland (B)
- Calotte glaciaire de l'Antarctique occidental (C)
- Pergélisol (D)

Circulation océanique et atmosphérique

- Circulation méridienne de retournement de l'Atlantique (AMOC) (+)
- Gyre subpolaire de l'Atlantique Nord (SPG) (E)

Grande Barrière de corail : surpêche, pollution et réchauffement des eaux

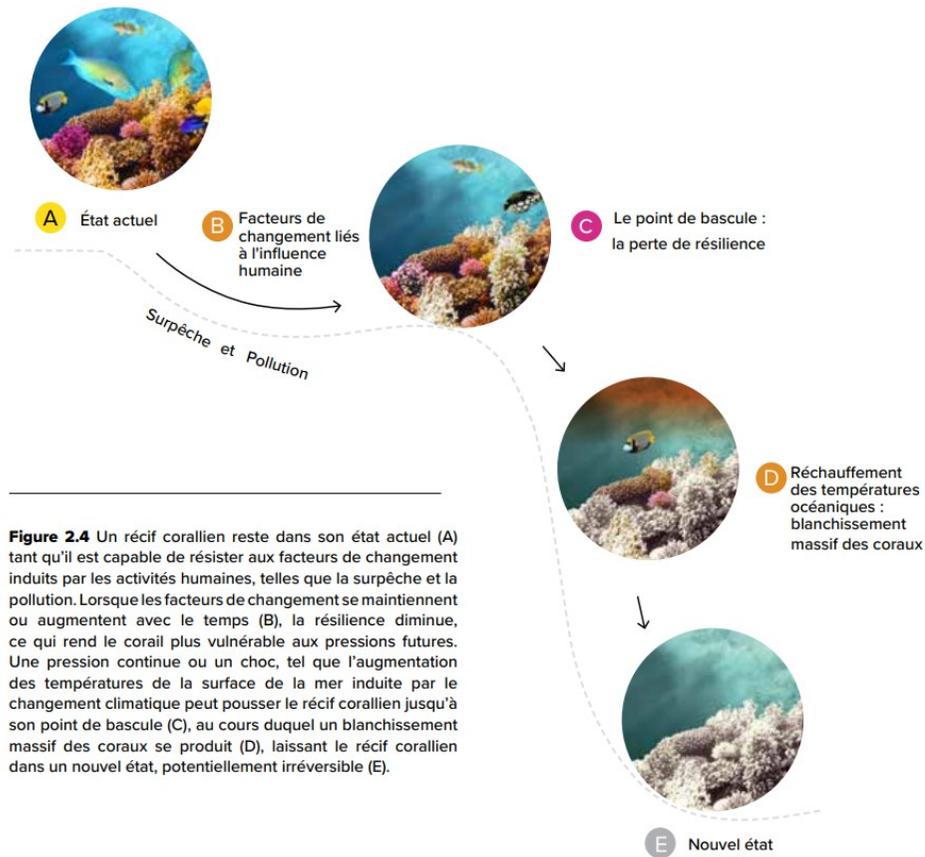
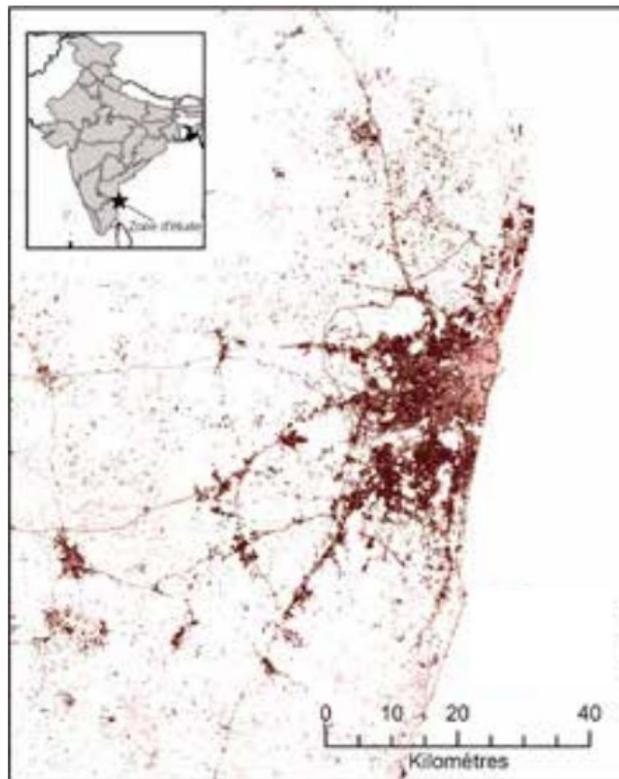


Figure 2.4 Un récif corallien reste dans son état actuel (A) tant qu'il est capable de résister aux facteurs de changement induits par les activités humaines, telles que la surpêche et la pollution. Lorsque les facteurs de changement se maintiennent ou augmentent avec le temps (B), la résilience diminue, ce qui rend le corail plus vulnérable aux pressions futures. Une pression continue ou un choc, tel que l'augmentation des températures de la surface de la mer induite par le changement climatique peut pousser le récif corallien jusqu'à son point de bascule (C), au cours duquel un blanchissement massif des coraux se produit (D), laissant le récif corallien dans un nouvel état, potentiellement irréversible (E).



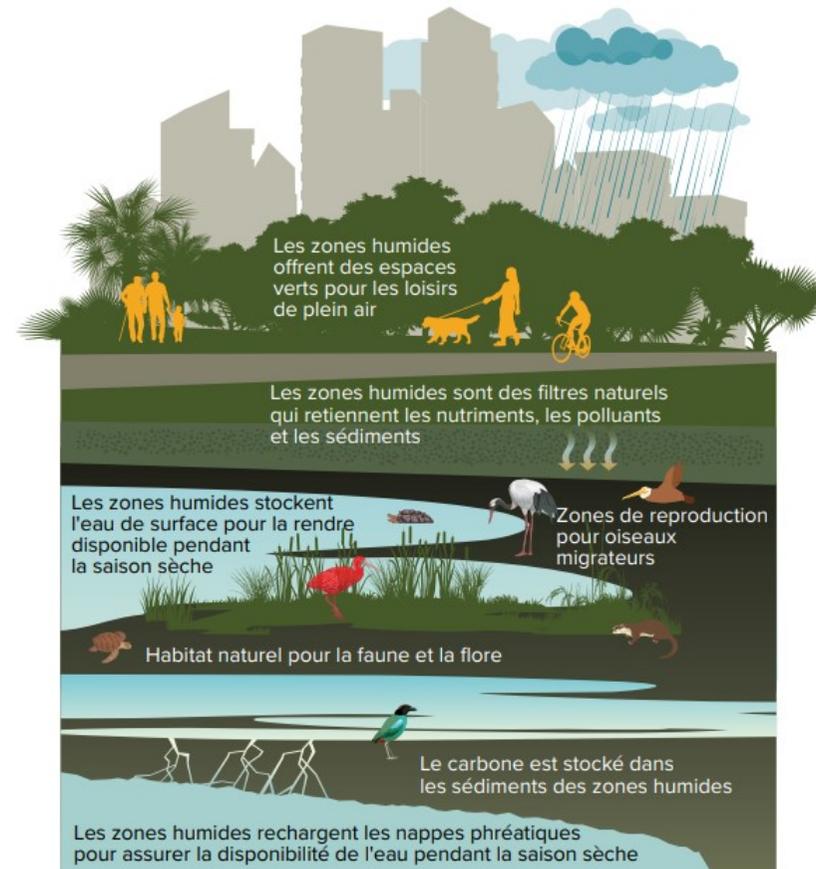
Le GIEC a prédit que 70 à 90 % des récifs coralliens disparaîtront si le réchauffement climatique atteint ne serait-ce que 1,5 °C.

Inde : disparition des zones humides, sécheresse et inondations



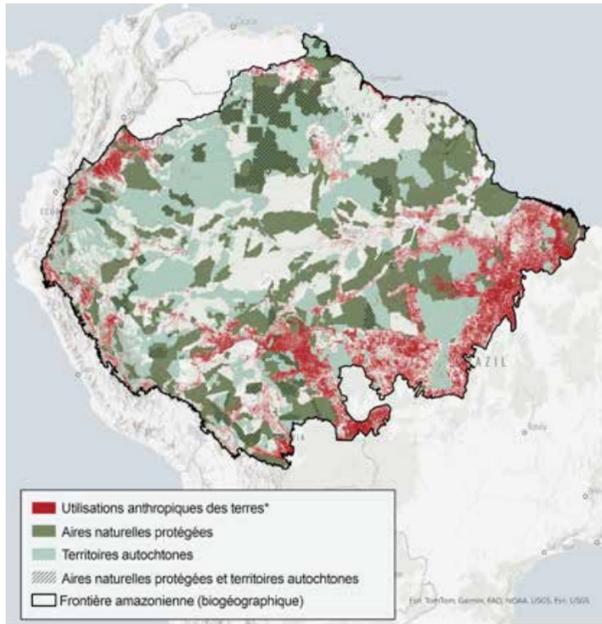
■ 1988 ■ 2019

a. Expansion urbaine à Chennai



b.

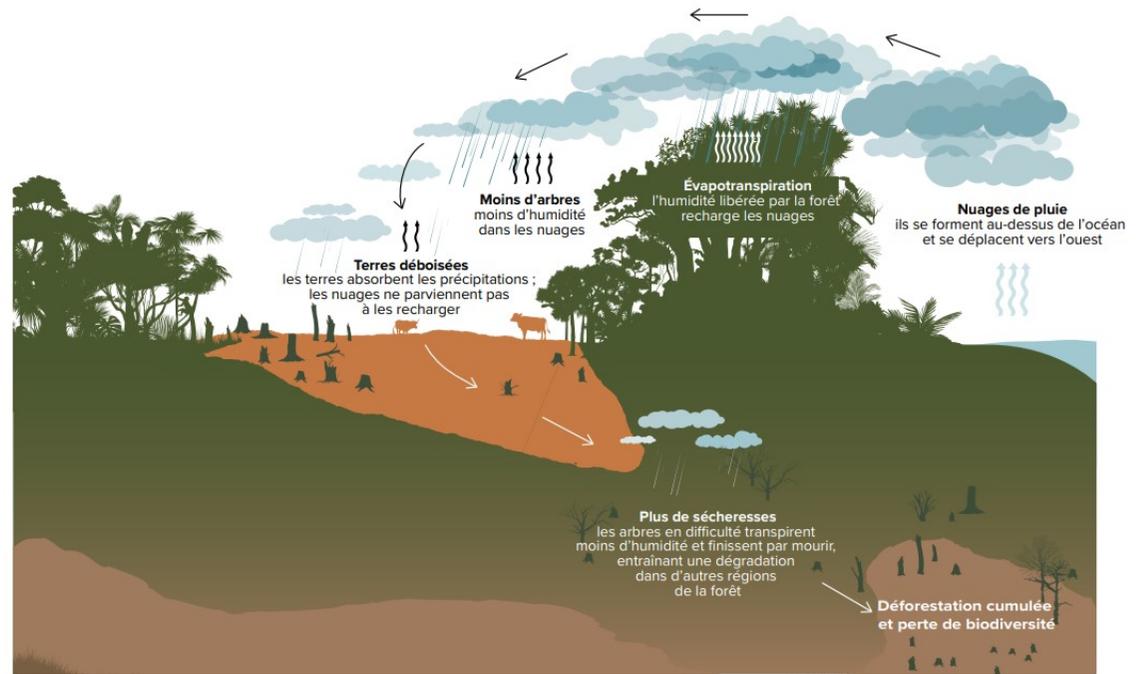
Des points de bascule d'importance mondiale



*Les utilisations anthropiques des terres comprennent les pâturages, l'agriculture, la sylviculture, les palmiers à huile, la mosaïque d'utilisations, les infrastructures urbaines et l'exploitation minière, selon les données de 2022 sur la couverture et l'utilisation des terres de MapBiomias Amazonia Collection 5



Figure 2.6 Terres actuellement occupées par des utilisations anthropiques⁸⁵ (rouge) dans la limite biogéographique de la forêt tropicale amazonienne, qui s'étend sur huit pays et un territoire. 22 % du biome se trouvent uniquement dans des aires protégées (vert foncé), 25 % se trouvent uniquement dans des territoires autochtones (vert clair) et 6 % se trouvent à la fois dans des aires protégées et des territoires autochtones (hachures). 14 % de l'aire forestière initiale du biome ont été déboisées en 2018⁸⁶. Données du RAISG 2022⁸⁷, 2022⁸⁸, 2022⁸⁹.



b.

Les objectifs mondiaux et leurs avancées

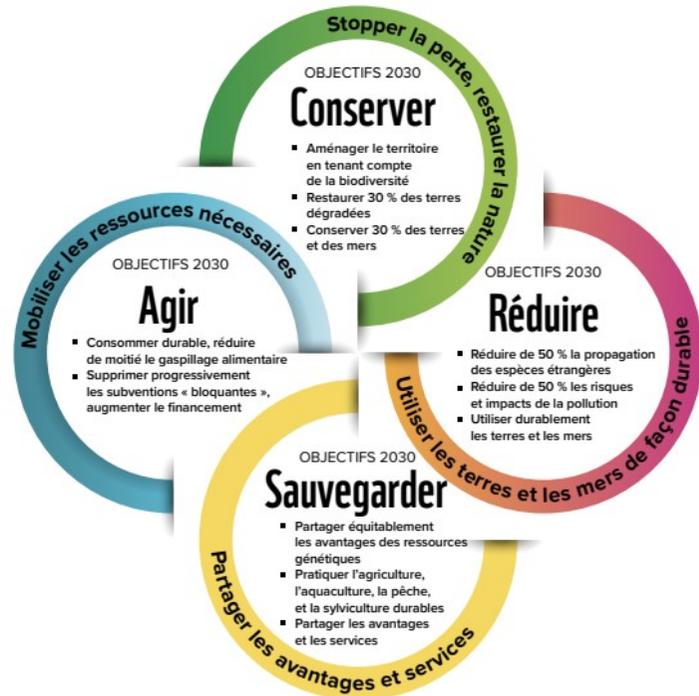


Figure 3.1 Objectifs et cibles du Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal (CMB), dans le cadre de la CDB⁹³. Le CMB énumère 4 objectifs et 23 cibles pour 2030 : conserver 30 % des terres, des océans, des zones côtières et des eaux intérieures de la planète et restaurer au moins 30 % des terres et des eaux dégradées ; réduire de 50 % la pollution et les espèces invasives ; rendre les systèmes de production durables et garantir le partage des bénéfices tirés de ces systèmes ; réduire les subventions gouvernementales préjudiciables à la biodiversité de 500 milliards de dollars par an et diminuer de moitié le gaspillage alimentaire.

Encadré 3.3 Compromis et synergies

Aborder les objectifs en matière de climat, de biodiversité et de développement de manière isolée augmente le risque de conflits entre les différents objectifs. En voici quelques exemples :



- **Conflits d'utilisation des sols** : le boisement et la production de biocarburants visant à atténuer le changement climatique peuvent menacer les objectifs de conservation de la biodiversité en empiétant sur les habitats naturels, ou compromettre la sécurité alimentaire par le déplacement des cultures vivrières.

- **Énergie et conservation** : le développement des énergies renouvelables pour atteindre les objectifs climatiques pourrait avoir des effets négatifs sur la biodiversité et les écosystèmes, notamment les barrages hydroélectriques qui fragmentent les écosystèmes d'eau douce, l'extraction de minerais critiques et la construction de nouvelles lignes électriques dans des zones écologiquement sensibles.

- **Équité et justice** : les taxes sur le carbone peuvent être un moyen de réduire les émissions, mais des mesures mal conçues pourraient faire peser une charge disproportionnée sur les ménages à faibles revenus. Les aires protégées créées pour préserver la biodiversité pourraient donner lieu à des accaparements de terres lorsque les droits fonciers ne sont pas respectés, et empêcher les communautés locales d'accéder à des terres agricoles, zones de pêche, sources d'eau et autres ressources naturelles saines.

Grâce à une planification et à une coordination minutieuses, de nombreux conflits peuvent être évités et les compromis facilités. Dans le même temps, le fait d'aborder les objectifs de manière conjointe ouvre la voie à de nombreuses opportunités et synergies potentielles. En voici quelques exemples :

- **Conservation et action climatique** : la protection de la biodiversité et des écosystèmes peut contribuer à atténuer le changement climatique en préservant les puits de carbone, tels que les forêts et les zones humides. De même, les efforts visant à atténuer le changement climatique, tels que la réduction de la déforestation et la promotion du reboisement, peuvent également contribuer à la conservation de la biodiversité et à la résilience des écosystèmes.

- **Accès à l'énergie propre** : l'énergie solaire et les autres énergies renouvelables peuvent fournir une énergie abordable, fiable et durable aux communautés qui n'ont actuellement pas accès à des sources d'énergie modernes, soutenant ainsi le développement socio-économique ainsi que les objectifs climatiques. Les mesures d'efficacité énergétique peuvent bénéficier aux personnes en situation de pauvreté énergétique.

- **Résilience climatique et réduction de la pauvreté** : les mesures d'adaptation aux effets du changement climatique peuvent contribuer à réduire la pauvreté, en particulier au sein des communautés vulnérables. Le renforcement de la résilience climatique par des pratiques agricoles durables, l'accès à l'eau potable et le développement des infrastructures peut simultanément contribuer à la réduction de la pauvreté.

03

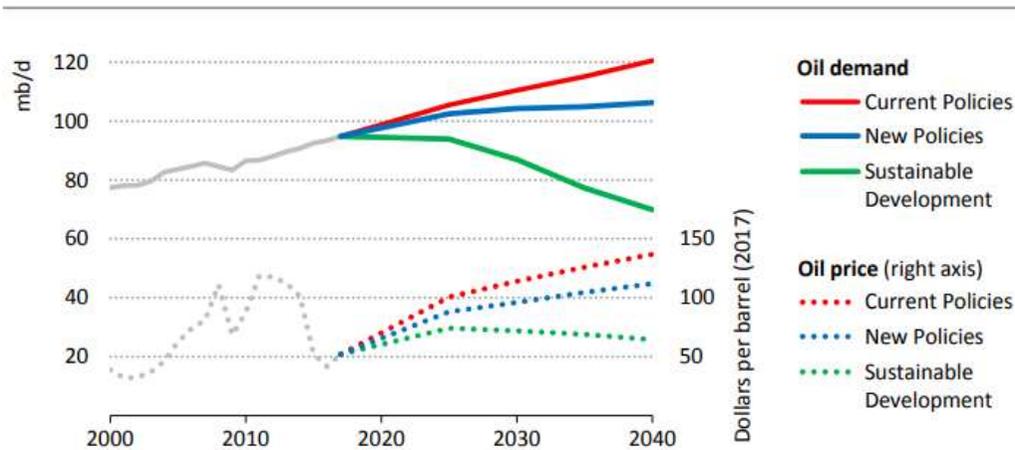
La contrainte énergétique ou
pourquoi le monde va changer ?

Pourquoi le monde va changer ?

(Source AIE : World Energy Outlook 2018 p137 / 142 & World Energy Outlook 2023 p107 / 110)

Demande mondiale de pétrole vs capacité

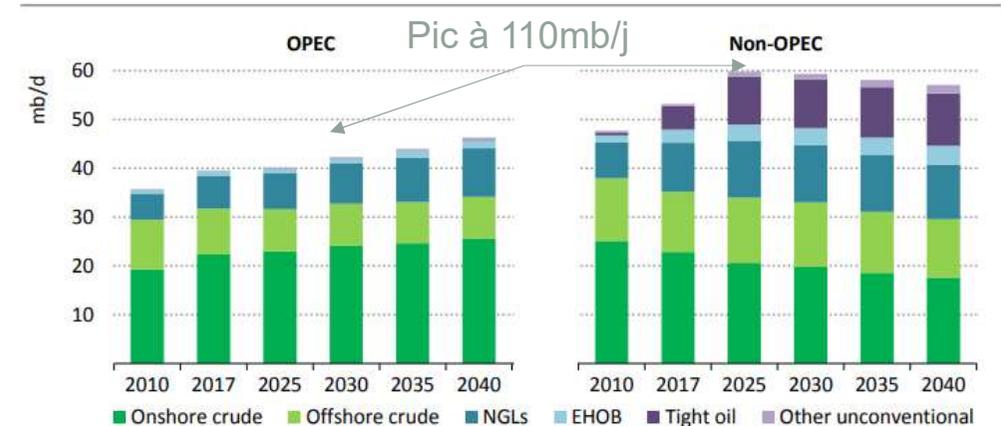
Figure 3.3 ▸ Global oil demand and prices by scenario



In 2040, oil demand in the Current Policies Scenario is 51 mb/d higher than in the Sustainable Development Scenario

3.4 Oil supply by type

Figure 3.6 ▸ Oil production by type in the New Policies Scenario



NGLs and unconventional oil provide nearly half of non-OPEC oil supply in 2040

Note: NGLs = natural gas liquids; EHOB = extra-heavy oil and bitumen.

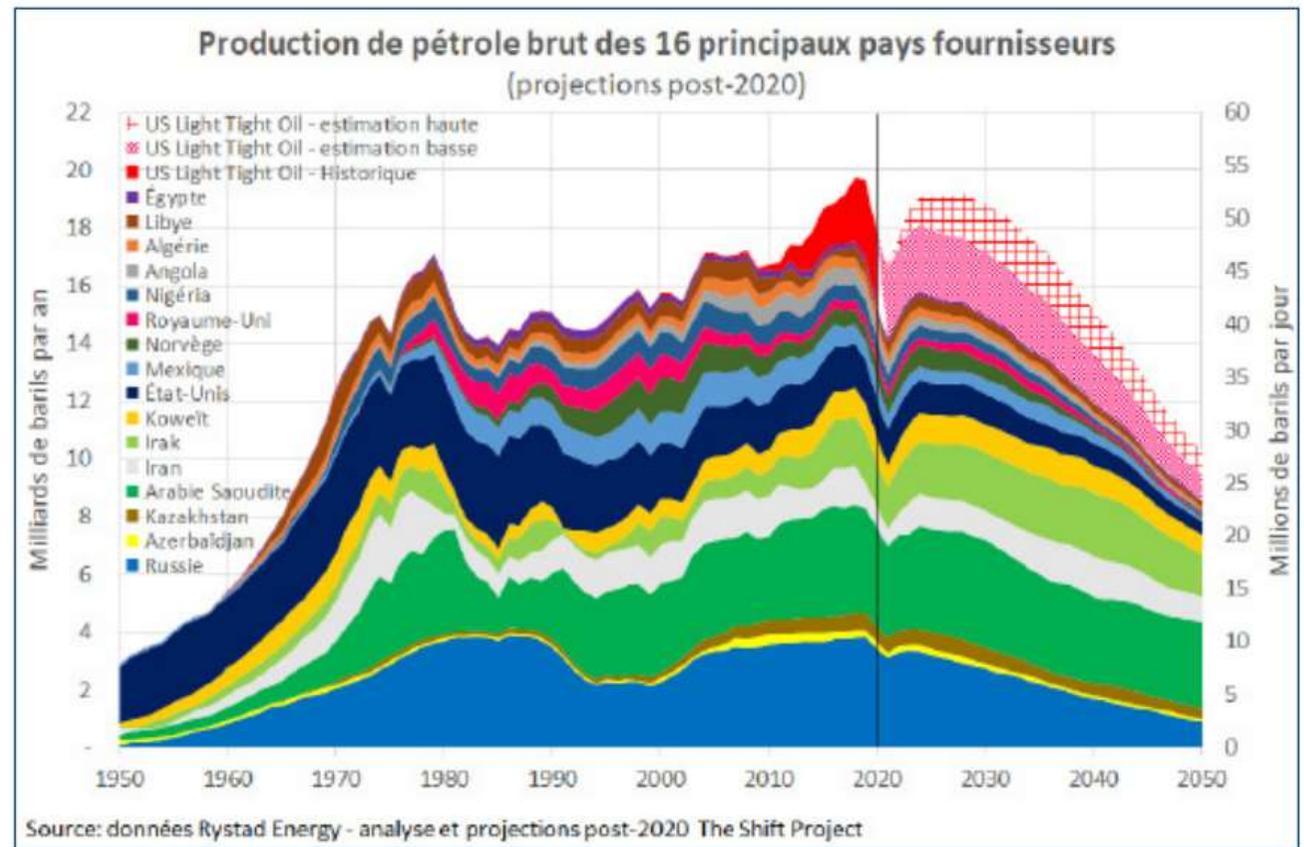
La capacité mondiale de pétrole ne sait pas répondre à notre mode de vie actuel au-delà de 2030 !

Pourquoi le monde va changer ?

Approvisionnement-petrolier-futur-de-l'UE_Shift-Project (2021)



croissance plus faible qu'au cours de la décennie 2010, puis un déclin attendu durant la décennie 2030.



04

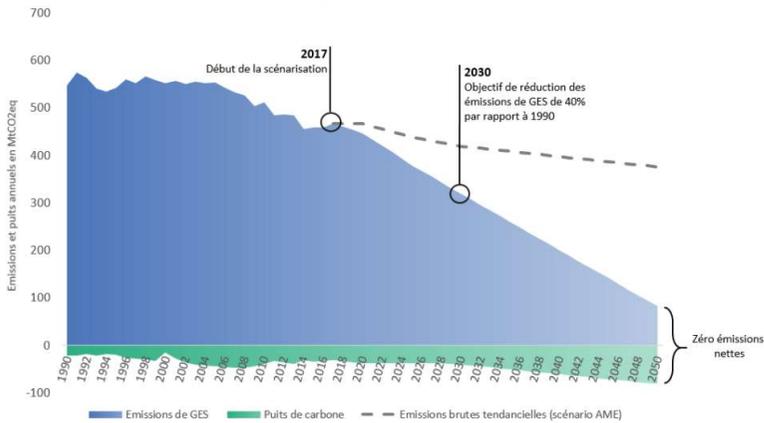
Politiques publiques de la France
et impacts associés

Stratégie nationale bas carbone

Sources : [SNBC-2 synthèse VF.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](#) [Les grands enjeux de la SNBC 3 |](#)

SNBC2

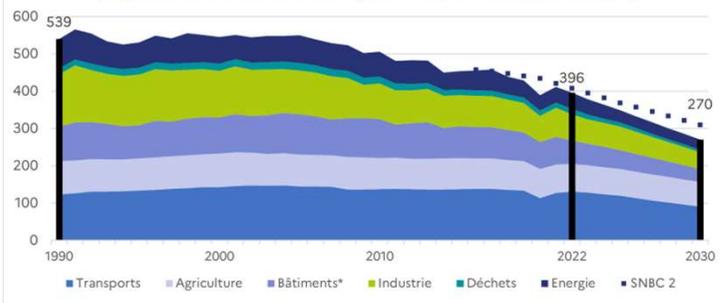
Figure 1 - Evolution des émissions et des puits de GES sur le territoire national entre 2005 et 2050



*Les émissions « tendancielles » sont calculées à l'aide d'un scénario dit « Avec Mesures Existantes » qui prend en compte les politiques déjà mises en places ou actées en 2017.

SNBC3

Emissions totales par secteur (hors UTCATF) historiques (1990-2022) et projetées dans le scénario SNBC 3 provisoire (2023-2030), en MtCO₂e

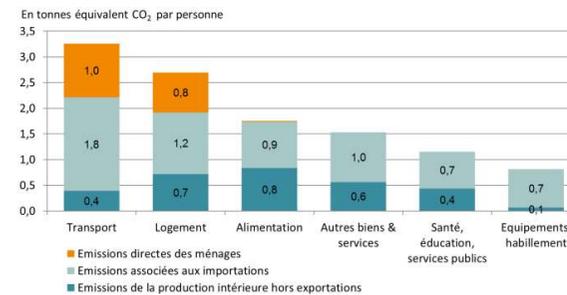


EMPREINTE-CARBONE

Diminuer les émissions liées à la consommation des Français de biens et services

Au-delà des émissions nationales, la stratégie vise la **réduction de l'empreinte carbone des Français (11,2 tCO₂eq/hab en 2018 soit 1,8 fois les émissions territoriales)**. Cela implique de diminuer les émissions liées à la consommation de biens et services, qu'ils soient produits sur le territoire national ou importés, y compris les émissions liées aux transports internationaux.

Figure 8 – Empreinte carbone par postes de consommation en 2018



Note : L'empreinte porte sur les trois principaux gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O)
Champ : France + Drom (périmètre Kyoto)
Sources : Citepa, AIE, FAO, Douanes, Eurostat, Insee. Traitements : SDeS, 2019.

Faire de la France le premier grand pays industriel au monde à sortir de sa dépendance aux énergies fossiles suppose une action résolue visant à passer de consommations encore en majorité fossiles à une économie plus sobre, plus efficace et approvisionnée de manière quasi-intégrale en énergies bas-carbone produites et maîtrisées sur notre sol. C'est réussir la bascule de ce graphique :

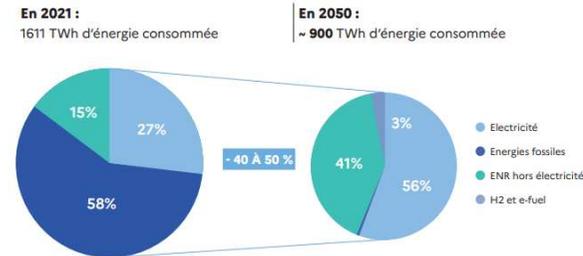


FIGURE 1. Consommation finale d'énergie 2021 et projections à horizon 2050*

Les enjeux de long terme de la stratégie nationale bas carbone n°3

Les objectifs de la SNBC 3

- 1. La neutralité carbone**
Atteindre la neutralité carbone en faisant face aux incertitudes sur l'évolution du puits forestier.
- 2. L'empreinte carbone**
Intégrer pour la première fois un objectif de réduction de l'empreinte carbone de la France en 2050.
- 3. Consommation d'énergie et énergies fossiles**
Réduire de -50% la consommation totale d'énergie en 2050 par rapport à 2012 (code de l'énergie L100-4) grâce à de l'efficacité énergétique et de la sobriété énergétique. Sortir du charbon en 2030, du pétrole à l'horizon 2040-2045 et du gaz à l'horizon 2050, conformément aux engagements pris à la COP 28.
- 4. Et après 2050**
S'assurer du maintien de la neutralité carbone après 2050 compte tenu de la dégradation attendue du puits forestier, en identifiant les leviers permettant d'atteindre des baisses d'émissions supplémentaires à long-terme, et les mesures à mettre en œuvre à court ou moyen terme pour les activer.

Les enjeux de bouclage

- 1. Le bouclage électrique**
Assurer la compatibilité entre l'électrification des usages et des hypothèses réalistes de production électrique à long terme.
- 2. Le bouclage biomasse**
Assurer le bouclage offre-besoin en biomasse, à tous les horizons temporels, en limitant les importations.
- 3. Allocation de l'espace**
S'assurer que les surfaces consommées et libérées à l'échelle du territoire français sont équivalentes : augmentation de la surface forestière, diminution des surfaces de cultures dédiées à l'alimentation animale, etc.
- 4. Ressources critiques**
Etudier les enjeux liés aux ressources critiques pour la transition énergétique.

Les défis de mise en œuvre

- 1. Equilibre entre paris technologiques et comportementaux**
S'assurer d'un juste équilibre entre les paris technologiques et comportementaux pour crédibiliser les orientations de la SNBC et limiter les risques associés.
- 2. Enjeux des compétences**
Anticiper les créations et destructions d'emplois liées à la mise en œuvre de la SNBC et accompagner les filières dans leur restructuration.
- 3. La résilience au changement climatique**
Prendre en compte les incertitudes sur l'évolution du climat futur pour assurer la résilience de la SNBC et accroître les co-bénéfices des politiques d'atténuation et d'adaptation déployées pour la société et la biodiversité.

Connaissez-vous votre empreinte carbone Co2e ?

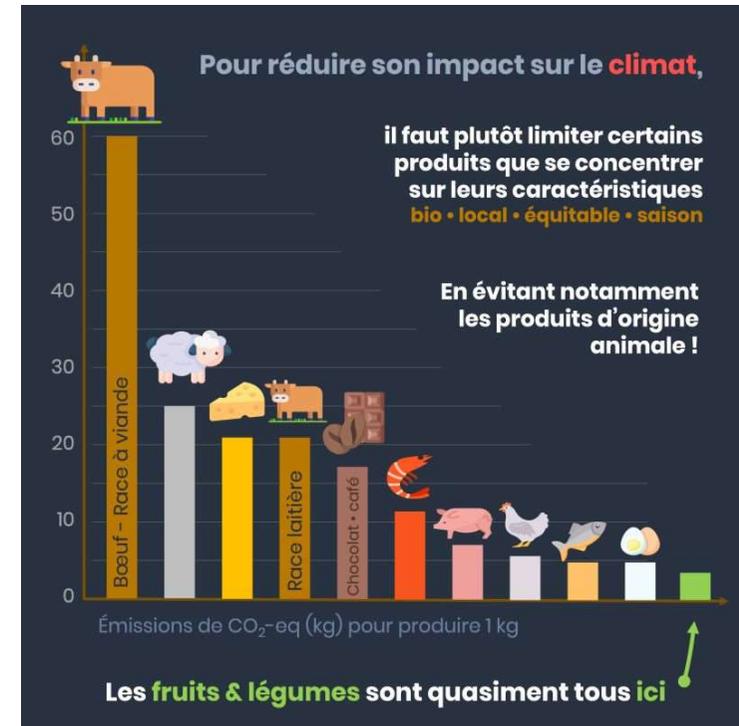
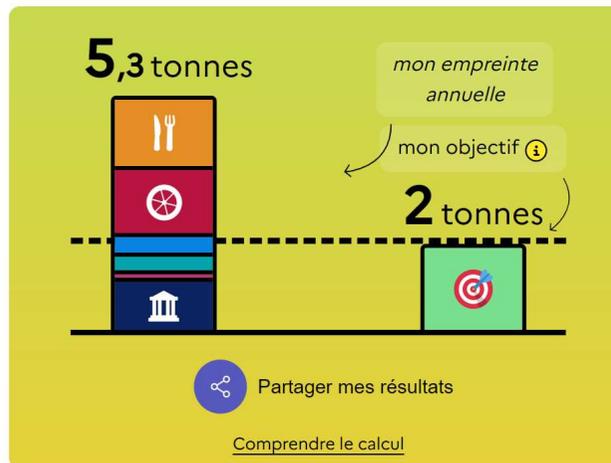
L'empreinte moyenne d'un français c'est 10 tonnes de CO2e / an

D'où vient notre empreinte ?

Prendre la voiture, manger un steak, chauffer sa maison, se faire soigner, acheter une TV...



L'empreinte de notre consommation individuelle, c'est la somme de toutes ces activités qui font notre vie moderne.



ici c'est moi ... et vous ?

<https://nosgestesclimat.fr/simulateur/bilan>

Rapport RTE France 2050



Les Scénarios de RTE pour la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

LES TRAJECTOIRES DE CONSOMMATION À L'HORIZON 2050

SCÉNARIOS				
	CONSUMPTION FINALE D'ÉLECTRICITÉ PAR SECTEUR :	INDUSTRIE	TERTIAIRE	HYDROGÈNE
		RÉSIDENTIEL	TRANSPORT	
HYPOTHÈSES				
SCÉNARIOS	NIVEAU 2050	PRINCIPALES ÉVOLUTIONS		
Référence	645 TWh	180 TWh 134 TWh 99 TWh 50 TWh	Électrification progressive (en substitution aux énergies fossiles) et ambition forte sur l'efficacité énergétique (hypothèse SNBC). Hypothèse de poursuite de la croissance économique (+1,3% à partir de 2030) et démographique (scénario fécondité basse de l'INSEE). La trajectoire de référence suppose un bon degré d'efficacité des politiques publiques et des plans (relance, hydrogène, industrie). L'industrie manufacturière croît et sa part dans le PIB cesse de se contracter. Prise en compte de la rénovation des bâtiments mais aussi de l'effet rebond associé.	
HYPOTHÈSES				
SCÉNARIOS	NIVEAU 2050 (par rapport à la référence)	PRINCIPALES ÉVOLUTIONS		
Sobriété	555 TWh (-90 TWh)	160 TWh (-20 TWh) 111 TWh (-23 TWh) 95 TWh (-18 TWh) 77 TWh (-22 TWh) 47 TWh (-3 TWh)	Les habitudes de vie évoluent dans le sens d'une plus grande sobriété des usages et des consommations (moins de déplacements individuels au profit des mobilités douces et des transports en commun, moindre consommation de biens manufacturés, économie du partage, baisse de la température de consigne de chauffage, recours à davantage de télétravail, sobriété numérique, etc.), occasionnant une diminution générale des besoins énergétiques, et donc également électriques.	
Réduction-triélitration profonde	752 TWh (+107 TWh)	239 TWh (+59 TWh) 134 TWh (0 TWh) 115 TWh (+2 TWh) 99 TWh (0 TWh) 87 TWh (+37 TWh)	Sans revenir à son niveau du début des années 1990, la part de l'industrie manufacturière dans le PIB s'inféchie de manière forte pour atteindre 12-13% en 2050. Le scénario modélise un investissement dans les secteurs technologiques de pointe et stratégiques, ainsi que la prise en compte de relocalisations de productions fortement émettrices à l'étranger dans l'optique de réduire l'empreinte carbone de la consommation française.	
VARIANTES				
Électrification +	700 TWh (+55 TWh)	192 TWh (+12 TWh) 139 TWh (+5 TWh) 120 TWh (+7 TWh) 125 TWh (+27 TWh) 50 TWh (0 TWh)	La part de l'électricité dans la consommation finale s'accroît de manière plus forte que dans la SNBC. Certains usages basculent plus rapidement ou fortement vers l'électricité. C'est particulièrement le cas dans le secteur des transports, dans lequel l'adoption du véhicule électrique et l'électrification de certaines catégories de poids lourds est beaucoup plus rapide. Le transfert vers le chauffage électrique se fait également plus rapidement et de manière plus volontariste.	
Moindre électrification	578 TWh (-67 TWh)	150 TWh (-30 TWh) 126 TWh (-8 TWh) 107 TWh (-6 TWh) 81 TWh (-18 TWh) 50 TWh (0 TWh)	La part de l'électricité dans la consommation finale augmente de manière moins forte et moins rapide que dans la SNBC. Dans l'industrie, par exemple, l'électricité ne parvient pas à être compétitive et la bascule vers l'électrification se fait moins rapidement. Il en est de même pour le transfert vers la mobilité électrique (véhicules légers et lourds) et vers les dispositifs de chauffage électrique dans les secteurs résidentiel et tertiaire.	
Efficacité énergétique réduite	714 TWh (+69 TWh)	191 TWh (+11 TWh) 156 TWh (+22 TWh) 135 TWh (+22 TWh) 105 TWh (+6 TWh) 50 TWh (0 TWh)	Les hypothèses de progrès de l'efficacité énergétique des équipements électriques généralement retenues ne se matérialisent pas, ou s'accompagnent de phénomènes de surconsommation au-delà de ce qui est prévu dans la trajectoire de référence. Dans le secteur du bâtiment, les objectifs de rénovation et la conversion aux pompes à chaleur ne sont pas atteints, et le taux d'atteinte des gisements d'efficacité énergétique ne dépasse pas 50% en 2050 (contre 70% dans la trajectoire de référence).	
Hydrogène +	754 TWh (+109 TWh)	164 TWh (-16 TWh) 134 TWh (0 TWh) 113 TWh (0 TWh) 93 TWh (-6 TWh) 171 TWh (+121 TWh)	Le développement de la production d'hydrogène décarboné connaît une forte accélération conduisant à une demande finale d'hydrogène nettement plus élevée que dans la trajectoire de référence. L'hydrogène se substitue à l'électrification directe dans certains secteurs difficiles à électrifier (sidérurgie...) ainsi qu'à l'utilisation de biomasse (transport lourd, chaleur industrielle).	

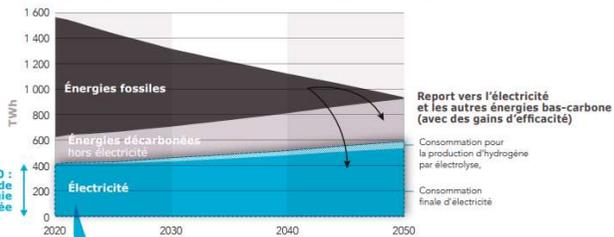
LES SCÉNARIOS DE MIX DE PRODUCTION À L'HORIZON 2050

SCÉNARIOS	NARRATIF	RÉPARTITION DE LA PRODUCTION EN 2050	CAPACITÉS INSTALLÉES EN 2050 (EN GW)*					BOUQUET DE FLEXIBILITÉS EN 2050
			Solaire	Éolien terrestre	Éolien en mer	Nucléaire thermique	Nouveau nucléaire	
M0 100% solaire en 2050	Sortie du nucléaire en 2050 : le déclassement des réacteurs nucléaires existants est accéléré, tandis que les rythmes de développement du photovoltaïque, de l'éolien et des énergies marines sont poussés à leur maximum.	100% EnR	~208 GW (soit x21)	~74 GW (soit x4)	~62 GW	/	/	15 GW 1,7 GW (1,1 MWE) 29 GW
M1 Hydrogène vert	Développement très important des énergies renouvelables réparties de manière diffuse sur le territoire national et en grande partie porté par la filière photovoltaïque. Cet essor soutient une mobilisation forte des acteurs locaux participatifs et des collectivités locales.	87% EnR	~214 GW (soit x22)	~59 GW (soit x3,5)	~45 GW	16 GW	/	17 GW 1,7 GW (1,1 MWE) 20 GW 21 GW
M2 EnR grands parcs	Développement très important de toutes les filières renouvelables, porté notamment par l'installation de grands parcs éoliens sur terre et en mer. Logique d'optimisation économique et ciblage sur les technologies et des énergies marines permettant des économies d'échelle.	87% EnR	~125 GW (soit x12)	~72 GW (soit x4)	~60 GW	16 GW	/	15 GW 1,7 GW (1,1 MWE) 20 GW 13 GW
N1 EnR + nouveau nucléaire 1	Lancement d'un programme de construction de nouveaux réacteurs, développés par paire sur des sites existants tous les 5 ans à partir de 2035. Développement des énergies renouvelables à un rythme soutenu afin de compenser le déclassement des réacteurs de deuxième génération.	24% EnR	~118 GW (soit x11)	~58 GW (soit x1,3)	~45 GW	16 GW	13 GW (soit 8 EPR)	15 GW 1,7 GW (1,1 MWE) 11 GW 9 GW
N2 EnR + nouveau nucléaire 2	Lancement d'un programme plus rapide de construction de nouveaux réacteurs (une paire tous les 3 ans) à partir de 2035 avec montée en charge progressive. Le développement des énergies renouvelables se poursuit mais moins rapidement que dans les scénarios N1 et M.	63% EnR	~90 GW (soit x8,5)	~52 GW (soit x2,9)	~36 GW	16 GW	23 GW (soit 14 EPR)	15 GW 1,7 GW (1,1 MWE) 5 GW 2 GW
N03 EnR + nouveau nucléaire 3	Le mix de production repose à parts égales sur les énergies renouvelables et sur le nucléaire à l'horizon 2050. Cela implique d'exploiter le plus longtemps possible le parc nucléaire existant, et de développer de manière volontariste et diversifiée le nouveau nucléaire (EPR 2 + SMR).	56% EnR	~70 GW (soit x7)	~43 GW (soit x2,5)	~22 GW	24 GW	~27 GW (soit ~14 EPR + quelques SMR)	13 GW 1,7 GW (1,1 MWE) 1 GW
Hypothèses communes			Hydroélectrique ~22 GW	Énergies marines Entre 0 et 3 GW	Bioénergies ~2 GW	Imports 39 GW	STEP 8 GW	

Les infos à retenir du rapport

Enseignement n°2 Évolution de la consommation d'énergie et d'électricité dans une perspective de neutralité carbone

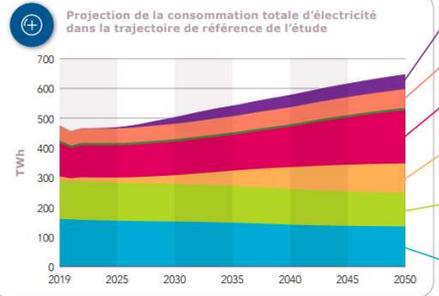
Projection de la consommation d'énergie finale en France dans la SNBC



Report vers l'électricité et les autres énergies bas-carbone (avec des gains d'efficacité)

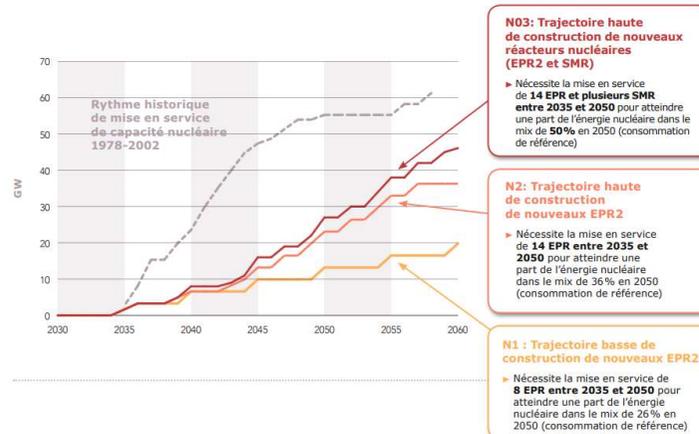
Consommation pour la production d'hydrogène par électrolyse,
Consommation finale d'électricité

Traduction en consommation totale d'électricité = consommation finale + pertes réseau + consommation du secteur énergie + consommation pour la production d'hydrogène



Hydrogène bas-carbone (0 → 50 TWh) : produit par électrolyse (besoins industriels et transport lourd)
Énergie et pertes (50 → 60 TWh) : corrélé à la demande d'électricité
Industrie (115 → 180 TWh) : électrification et croissance de la valeur ajoutée
Transports (15 → 100 TWh) : fin des ventes des véhicules thermiques en 2040 ; en 2050, 94% des véhicules légers et 21% de camions sont électriques
Tertiaire (130 → 110 TWh) : croissance de la consommation des data centers (→+3), compensée par l'amélioration de l'efficacité énergétique dans d'autres usages
Résidentiel (160 → 135 TWh) : développement du chauffage électrique par pompes à chaleur, compensé par la rénovation des bâtiments et des équipements électriques plus efficaces

Enseignement n°4 Trajectoires de développement de nouveaux réacteurs nucléaires envisagées dans l'étude

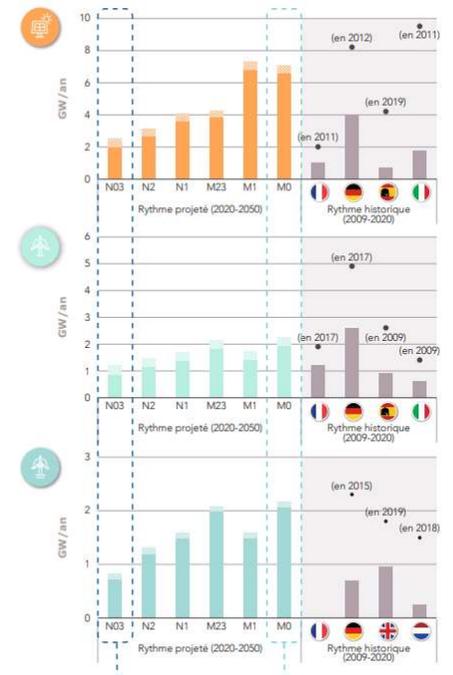


N03: Trajectoire haute de construction de nouveaux réacteurs nucléaires (EPR2 et SMR)
► Nécessite la mise en service de **14 EPR et plusieurs SMR entre 2035 et 2050** pour atteindre une part de l'énergie nucléaire dans le mix de **50%** en 2050 (consommation de référence)

N2: Trajectoire haute de construction de nouveaux EPR2
► Nécessite la mise en service de **14 EPR entre 2035 et 2050** pour atteindre une part de l'énergie nucléaire dans le mix de **36%** en 2050 (consommation de référence)

N1 : Trajectoire basse de construction de nouveaux EPR2
► Nécessite la mise en service de **8 EPR entre 2035 et 2050** pour atteindre une part de l'énergie nucléaire dans le mix de **26%** en 2050 (consommation de référence)

Enseignement n°5 Rythmes nécessaires de développement des énergies renouvelables selon les scénarios (dans la trajectoire de consommation de référence) comparés à l'historique et aux pays voisins (en GW/an)



Rythmes nécessaires pour atteindre une part de 50% de renouvelables dans le mix en 2050 (trajectoire de consommation de référence) en supposant une trajectoire haute sur le nucléaire

Rythmes nécessaires pour atteindre 100% d'énergies renouvelables en 2050

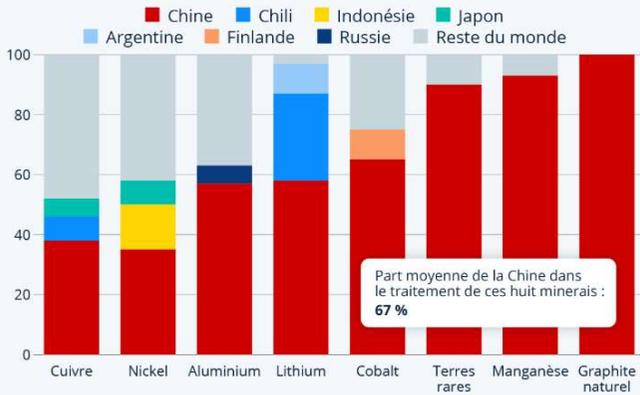
Baisse de la consommation d'énergie de 40%
Augmentation de 16 à 60% de la production électrique et gestion du remplacement des centrales nucléaires actuelles.
Déploiement massif des Energies Renouvelables Intermittentes (Solaire, Eolien terrestre et maritime)

Quid des ressources critiques ?

<https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/video-vers-une-penurie-de-cuivre-2145000>

Le quasi-monopole de la Chine sur les minerais critiques

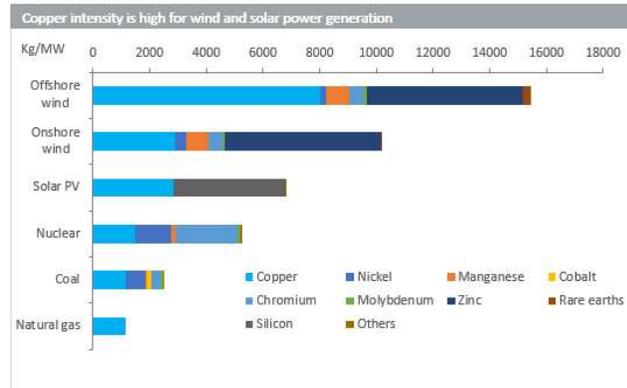
Principaux pays selon la part dans le traitement mondial des minerais critiques sélectionnés en 2023 (en %)



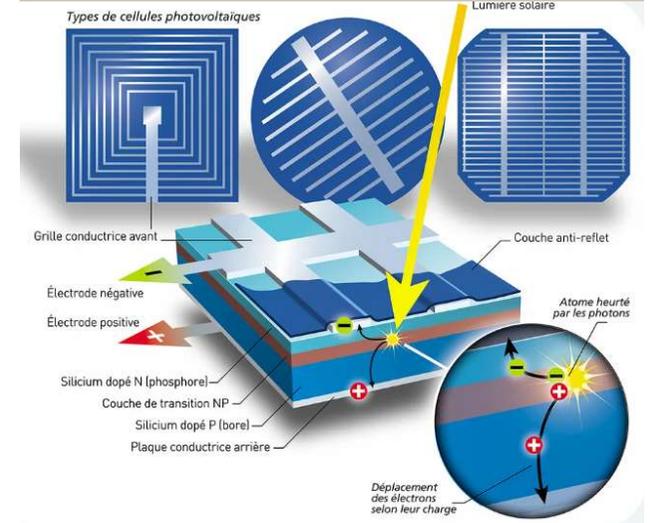
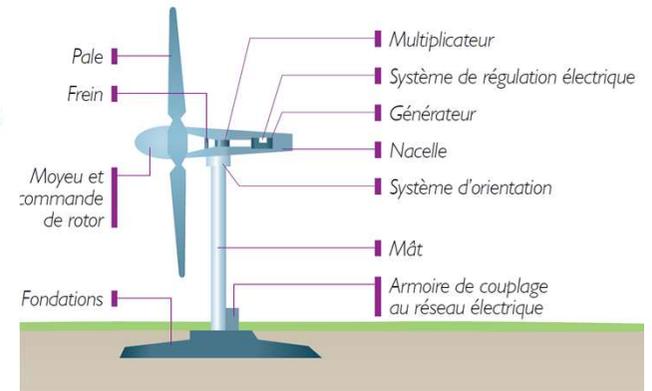
Sources : UNCTAD, OCDE

FORTE INTENSITÉ DANS L'ÉOLIEN ET LE SOLAIRE

Aujourd'hui, l'éolien et le solaire sont parmi les formes d'énergie renouvelable les plus grand public. Le graphique ci-dessous montre quelle quantité de cuivre supplémentaire est nécessaire pour la génération d'énergie à partir d'éolien en mer, d'éolien terrestre et de photovoltaïque solaire (PV) par rapport aux combustibles fossiles comme le charbon et le gaz naturel.



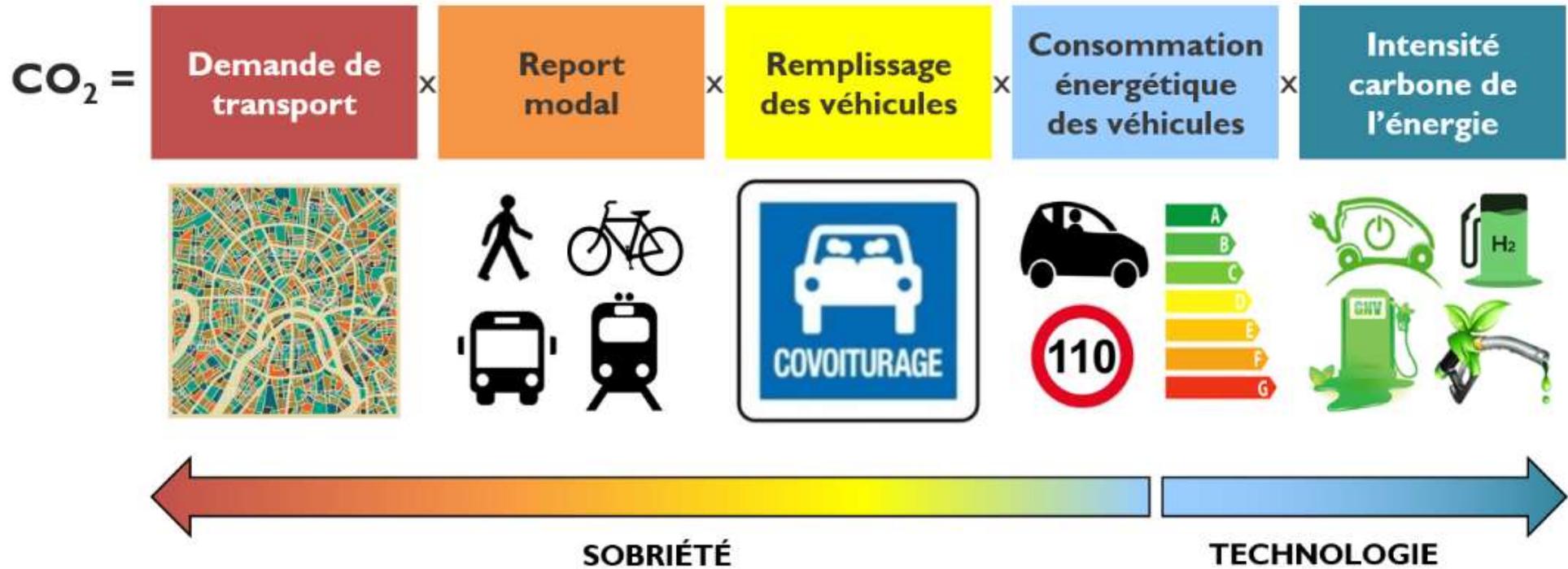
Source: AIE, Minerals used in clean energy technologies compared to other power generation sources, AIE, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/minerals-used-in-clean-energy-technologies-compared-to-other-power-generation-sources>, AIE, Licence: CC BY 4.0, Octobre 2022. Les prévisions ne sont pas un indicateur des performances futures et tout investissement est soumis à des risques et des incertitudes.



05

Les enjeux de la mobilité

Stratégie de Développement de la Mobilité Propre



Les 5 leviers de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC)

Teasing sur la prochaine conférence : 17 Mai 18h15-20h15



Le célèbre chêne de Venon fortement endommagé par la tempête Bert

Le célèbre chêne de Venon dont la silhouette familière se détachait depuis toujours dans le ciel isérois au sommet d'une colline a été frappé par la tempête dans la nuit de lundi à mardi. Il a été coupé en deux par les vents violents qui ont soufflé ces dernières heures dans le département.

Venon

De [Véronique Pueyo](#)

Mardi 26 novembre 2024 à 15:40

Par [ici Isère](#)



Le célèbre chêne de Venon a subi la tempête Bert mais cet arbre remarquable est resté debout malgré tout - Christophe Franchini



*“ Nous n’héritons pas de la terre de nos parents,
nous l’empruntons à nos enfants ”*

Antoine de Saint Exupéry

“On ne voit bien qu’avec le cœur.
L’essentiel est invisible pour les yeux.”

“Il faut exiger de chacun ce que chacun peut donner.”

“On risque de pleurer un peu
si l’on s’est laissé apprivoiser...”

Antoine de Saint Exupéry

Le Petit Prince

