

# Conference des experts

## Kit d'autoformation

Kit d'autoformation composé de documents sur les enjeux et impacts liés à la transition écologique et sociale.

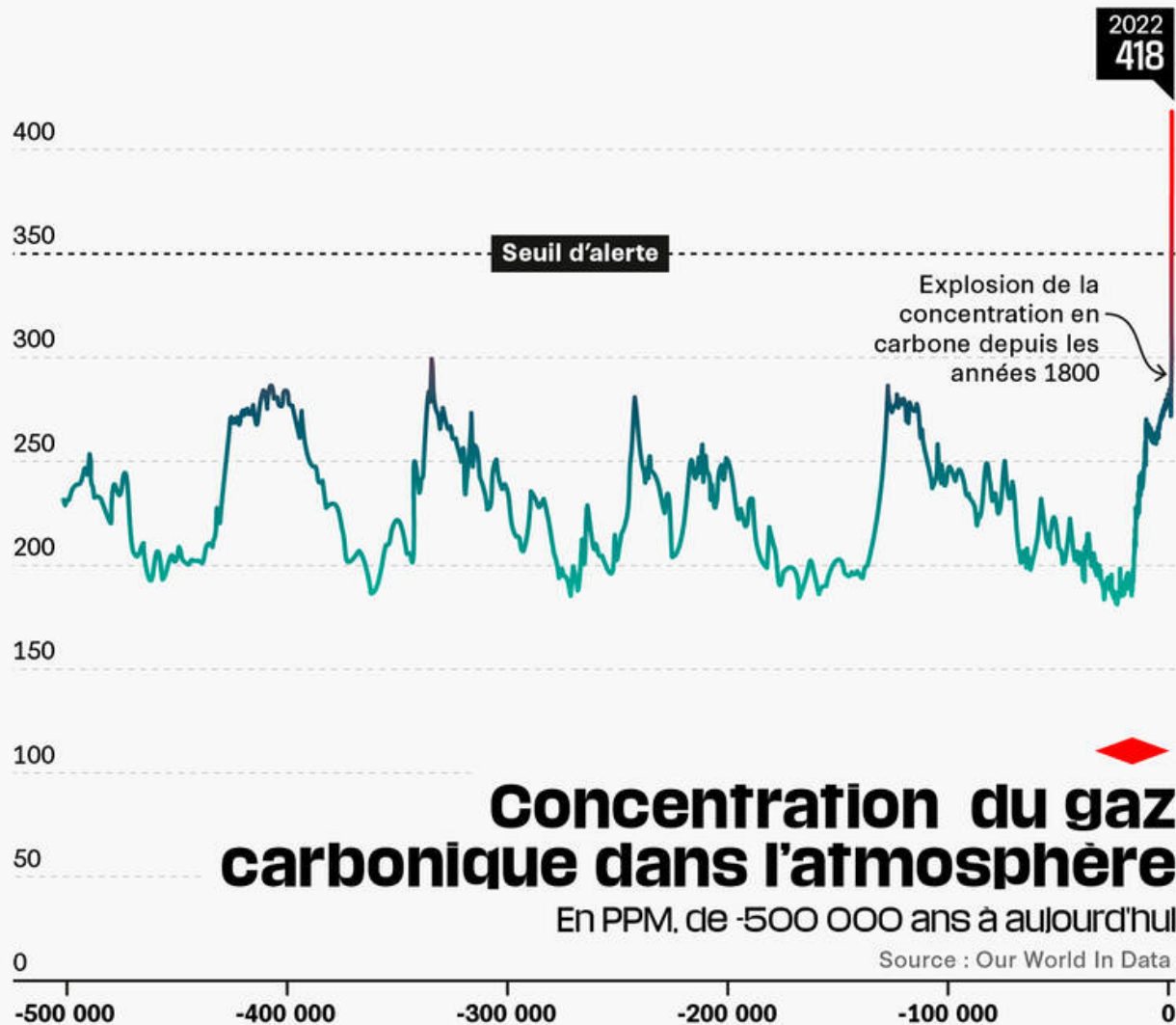
Le kit est élaboré à partir de sources et documents publics, accessibles sur internet, et reconnus pour leur fiabilité et leur robustesse (toutes les références sont sourcées).

Les documents sont classés en 8 thèmes, qui peuvent être ventilés à loisir en fonction du besoin d'animation.

Le principe d'utilisation du kit est le suivant :

- répartir les participants en petits groupes de 4 à 5 personnes. Ils forment la "conférence des experts"
  - distribuer une sélection de documents à chaque groupe (1 ou 2 thèmes par groupe à choisir en fonction des objectifs de la séquence)
  - laisser le temps de la prise d'information et de l'échange entre les participants.
  - demander à chaque sous-groupe d'extraire les informations clés et de les partager avec l'ensemble des participants.
- L'animateur peut proposer des questions orientées pour enrichir les échanges (impacts actuels ou attendus, liens entre les thèmes...)

Un dérèglement brutal et  
irréversible du climat



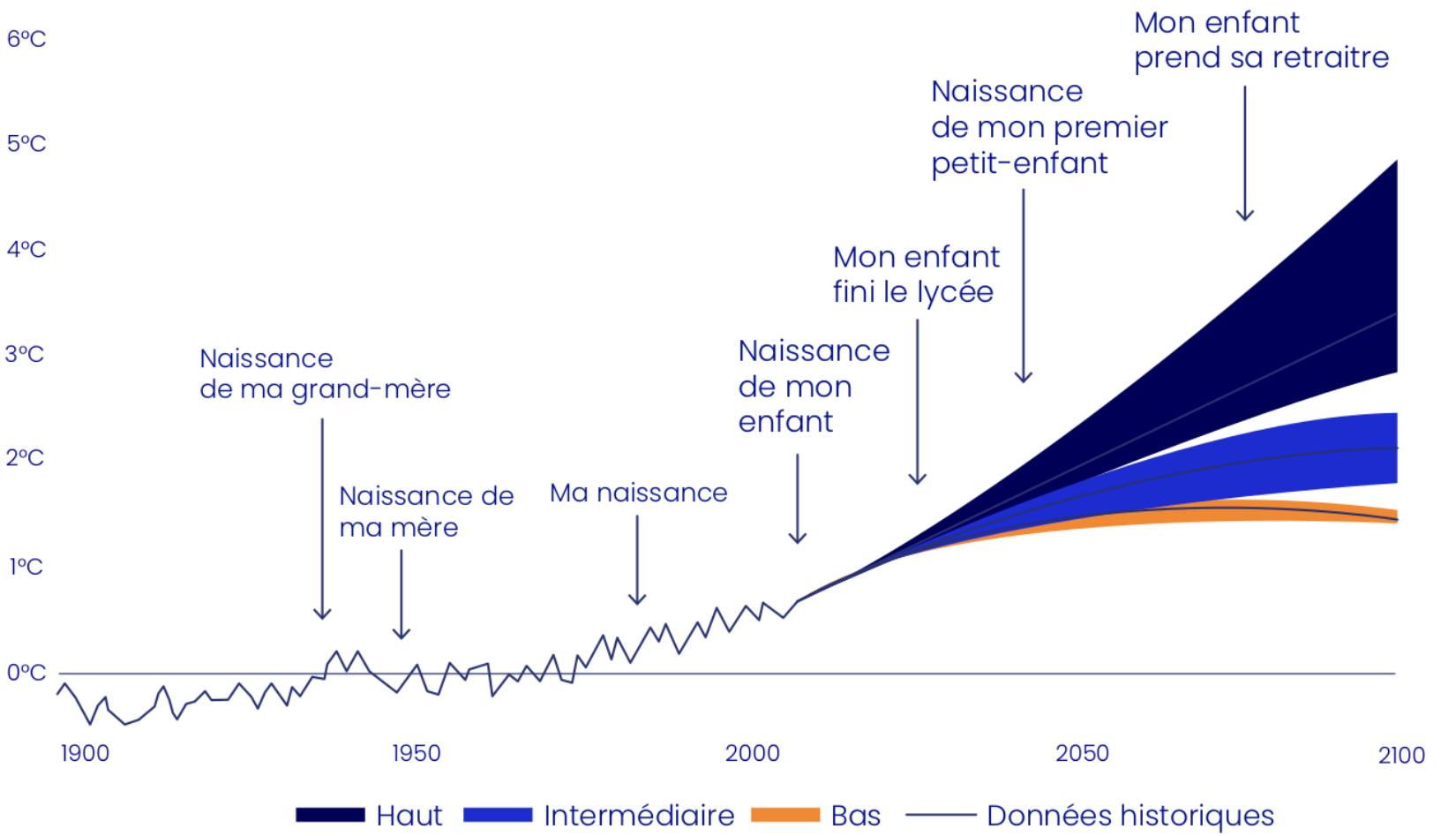
# Concentration du gaz carbonique dans l'atmosphère

En PPM, de -500 000 ans à aujourd'hui

Source : Our World In Data

# Évolution des températures observée et projetée à horizon 2100 selon le niveau d'émission de GES

Source : G. Schivley & B. Noll, inspiré par S. Lewis<sup>2</sup>



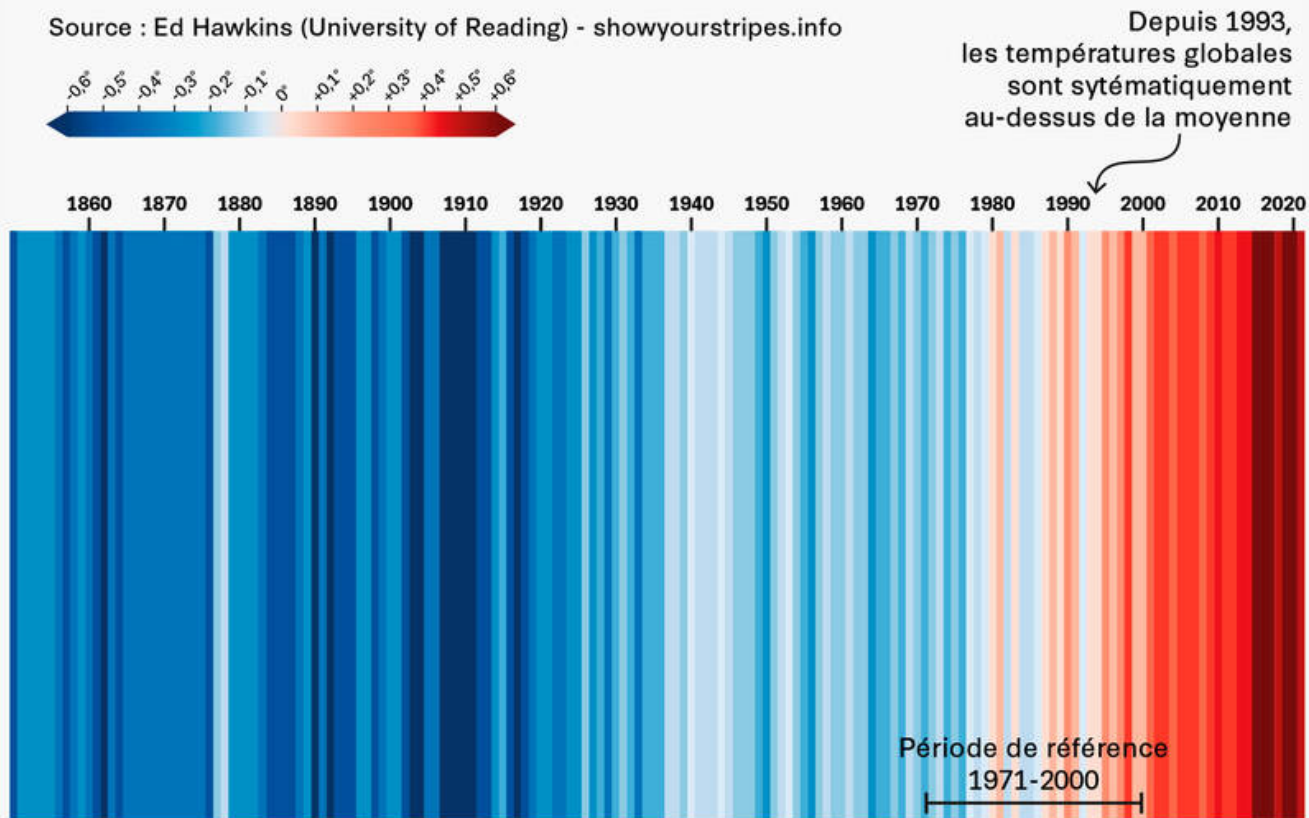




# Variation de la température mondiale moyenne

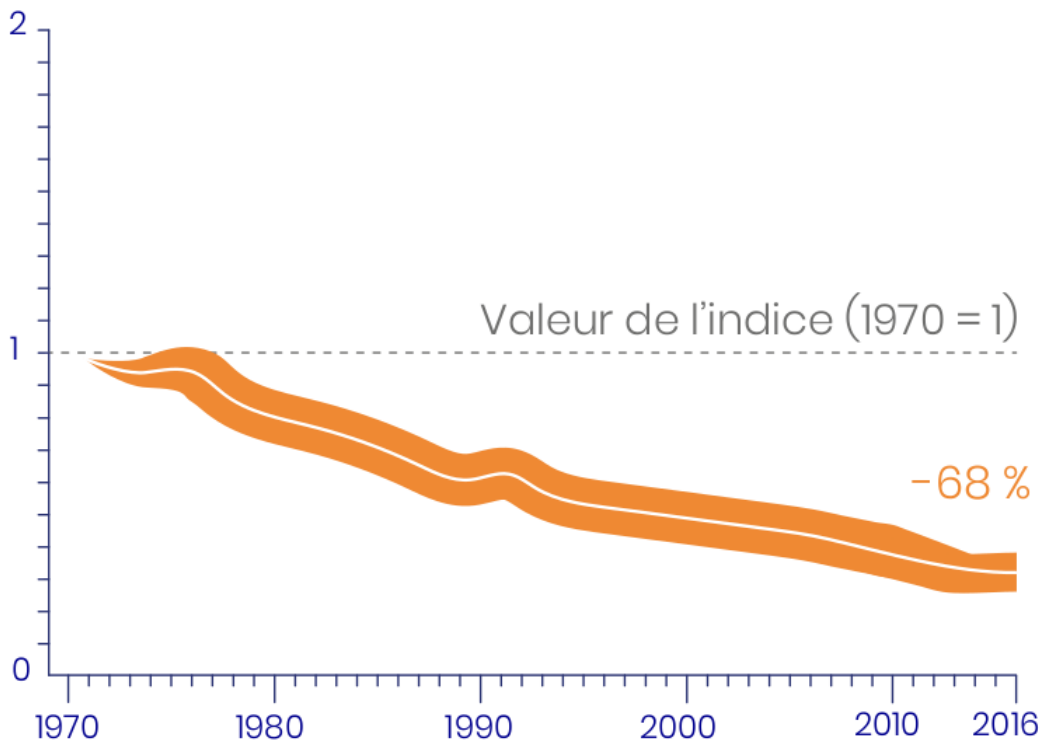
Par rapport à la moyenne de référence 1971-2000

Source : Ed Hawkins (University of Reading) - [showyourstripes.info](http://showyourstripes.info)



Une destruction  
silencieuse  
de la biodiversité

# Une érosion brutale des populations d'êtres vivants



 Indice Planète Vivante global  
 Intervalle de confiance

## 6e EXTINCTION

Nous connaissons une extinction massive d'espèces, d'une rapidité sans égale depuis la disparition des dinosaures il y a 65 millions d'années.

L'abondance moyenne de 20 811 populations représentant 4392 espèces de vertébrés suivies dans le monde a diminué de 68 % entre 1970 et 2016.

La ligne blanche indique les valeurs indice, et la zone colorée l'intervalle de confiance entourant la tendance (écart de -73 % à -62 %).

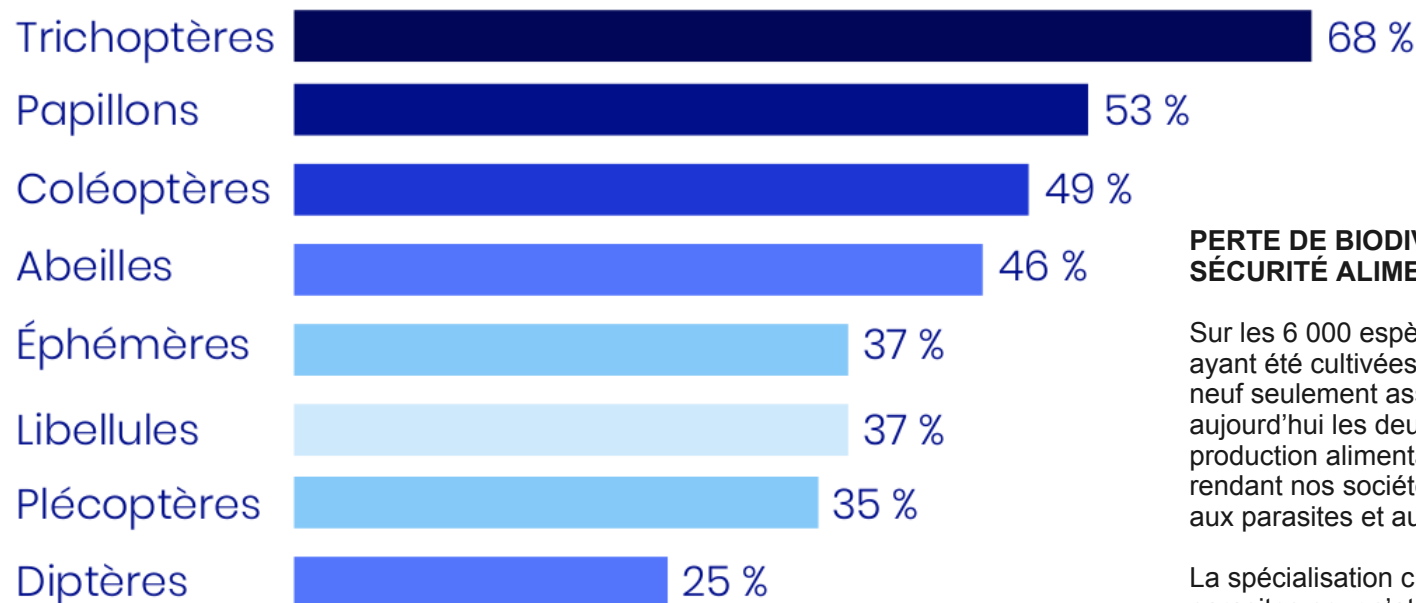
Au-delà de l'effondrement de la diversité du vivant sur terre, les populations d'être vivants s'amenuisent à grande vitesse.

En-deçà d'un certain seuil, cet effondrement ne permettra plus aux populations de pourvoir aux services écosystémiques nécessaires au fonctionnement de nos sociétés.

Source : WWF/ZSL, 2020

# Le déclin massif des insectes menace les écosystèmes

Diminution des populations d'insectes sélectionnés sur la dernier décennie. Source: Statista, données Sanchez-Bayo & Wyckhuys, 2019<sup>15</sup>



**La population globale d'insectes a chuté de 41% au cours des 10 dernières années.**

## PERTE DE BIODIVERSITÉ ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Sur les 6 000 espèces végétales ayant été cultivées par l'humanité, neuf seulement assurent aujourd'hui les deux tiers de la production alimentaire mondiale, rendant nos sociétés vulnérables aux parasites et aux maladies.

La spécialisation croissante des parasites pour s'attaquer aux plantes et animaux domestiques, l'arrivée d'espèces exotiques et l'effondrement des populations de pollinisateurs menacent notre sécurité alimentaire.

## FACTEURS

### FACTEURS INDIRECTS

Valeurs et comportements

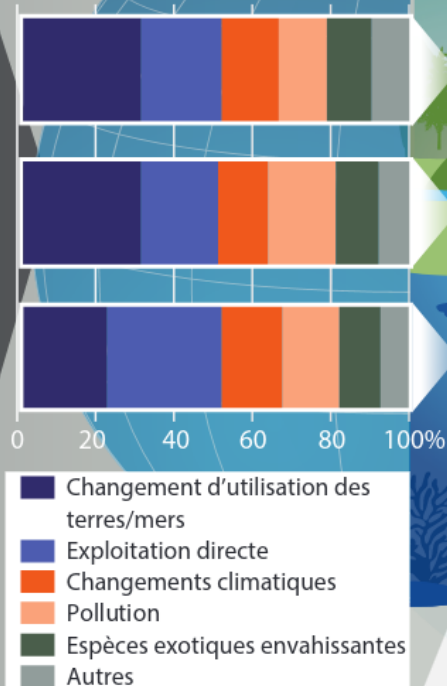
Facteurs démographiques et socioculturels

Facteurs économiques et technologiques

Institutions et gouvernance

Conflits et épidémies

### FACTEURS DIRECTS



## CAUSE DU DÉCLIN DE LA BIODIVERSITÉ

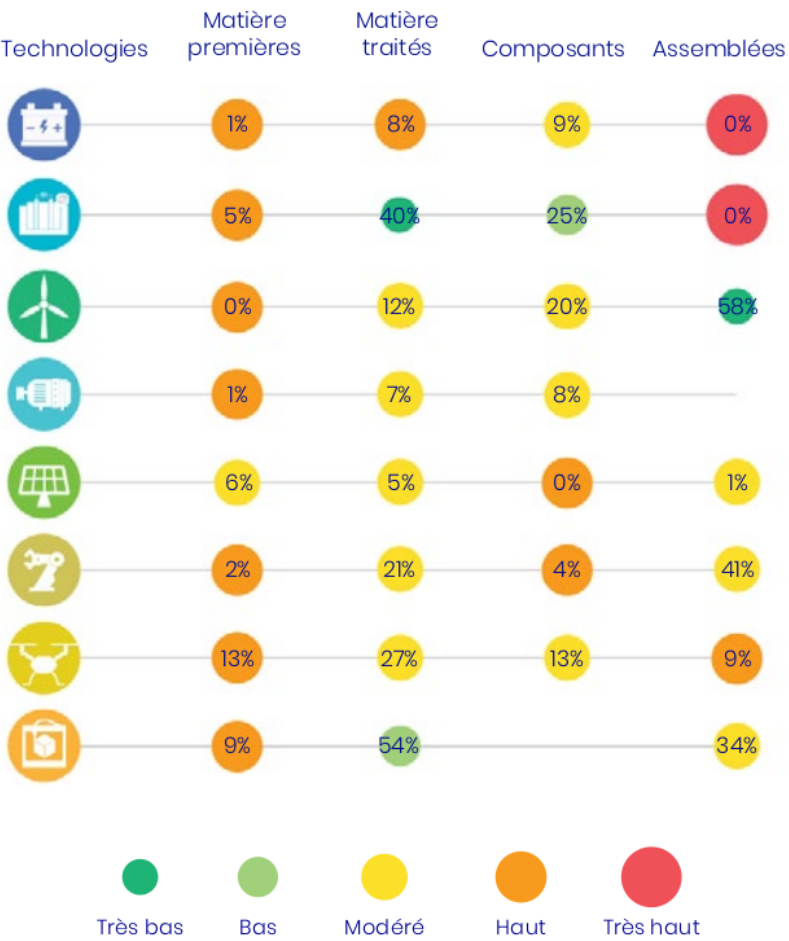
Les facteurs directs résultent d'un ensemble de causes sociétales profondes.

Ces causes peuvent être démographiques (p.ex. la dynamique des populations humaines), socioculturelles (p.ex. les modes de consommation), économiques (p.ex. le commerce), technologiques ou en rapport avec les institutions, la gouvernance, les conflits et les épidémies. Il s'agit des facteurs indirects, qui sont eux-mêmes sous-tendus par des comportements et des valeurs d'ordre sociétal.

Les bandes colorées représentent l'impact mondial relatif des facteurs directs sur (de haut en bas) les écosystèmes. Le changement d'utilisation des terres et des mers et l'exploitation directe expliquent plus de 50 % de l'impact mondial sur les écosystèmes.

Un épuisement accéléré  
des ressources planétaires

# Risque d'approvisionnement identifiés pour l'Union Européenne et parts de l'UE dans les productions pour différents secteurs stratégiques



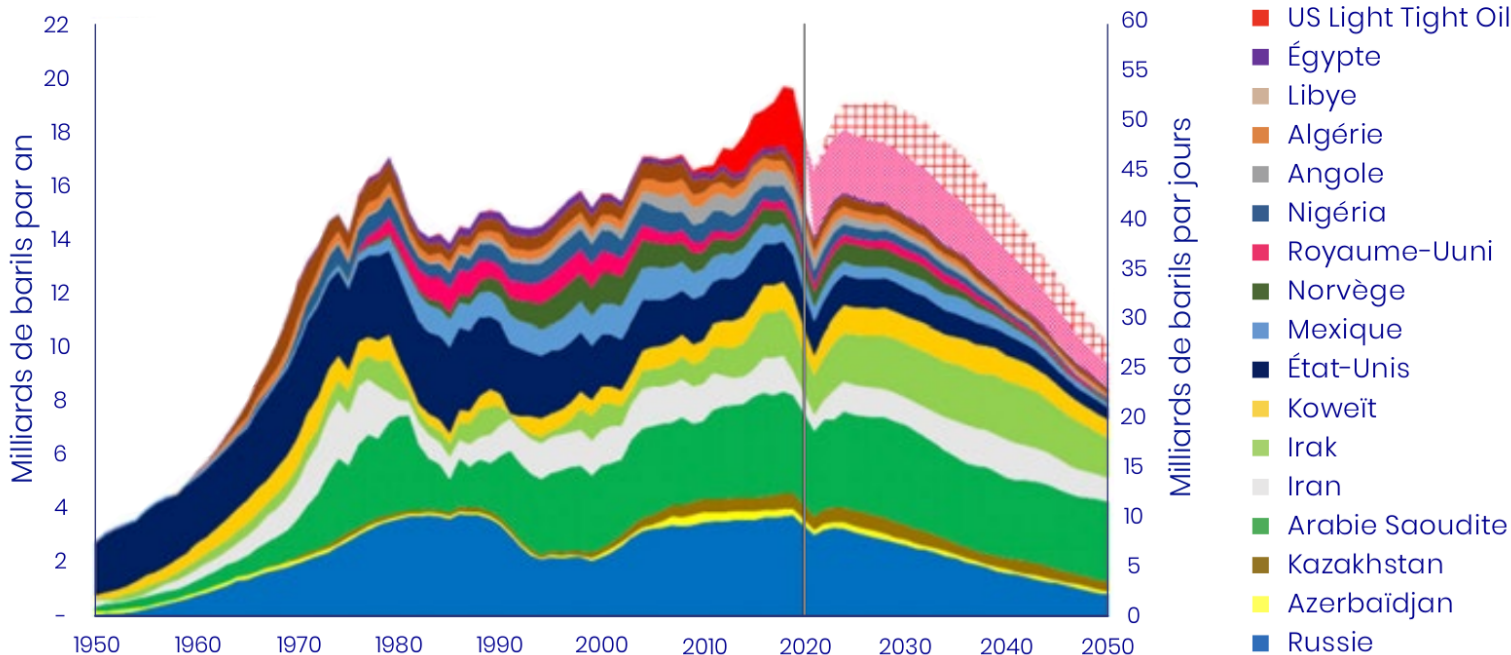
## DEMANDE EN MINÉRAUX POUR LA TRANSITION

Les technologies liées à la transition énergétique reposent sur un approvisionnement en minéraux croissant, en particulier pour la voiture électrique, ou les énergies renouvelables (solaire et éolien en tête).

Conséquences majeures :

- L'effort de transition énergétique mondial devrait multiplier par 42 la demande de lithium et par 21 celle de Cobalt d'ici 2040, risquant de provoquer une tension sur les marchés et une explosion des prix 26 ;
- La part des matières premières pour les secteurs clés comme l'énergie, la défense ou la mobilité provenant du sol européen oscille entre 0 % (éoliennes) et 13 % (drones) ;
- Cette production est très concentrée : 60 à 75 % du Cobalt est produit en République Démocratique du Congo, pays particulièrement instable, menaçant l'approvisionnement mondial.

## La décroissance annoncée de la production des 16 principaux fournisseurs de pétrole brut de l'UE



Le pic d'exploitation du pétrole conventionnel a été dépassé en 2008. Les 16 principaux fournisseurs de l'Europe risquent de voir leur production commencer à décliner à l'horizon 2030.

### RESSOURCES NON RENOUVELABLES

Les ressources minérales sur terre sont disponibles en quantité finie, mais surtout de manière plus ou moins concentrée. Nous sommes en train de vivre la fin de l'exploitation des gisements faciles pour de nombreuses matières premières critiques, il faut dépenser plus d'énergie et dégrader davantage l'environnement pour les extraire.



## RESSOURCES CRITIQUES

### Sable >>>

[pétrole, informatique, panneaux solaires, infrastructures...]  
Selon le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)  
« Notre utilisation du sable nous met le dos au mur »

Source : PNUE Sand and Sustainability : 10 strategic recommendations to avert a crisis, 2022



### <<< Cuivre

[électrification de la mobilité, réseaux électriques...]  
78,3 % et 89,4 % des ressources connues en 2010 seront  
extraites des mines d'ici 2050.

Source : Hache, Emmanuel ; Barnet, Charlène ; Seck, Gondia-Sokhna «Le cuivre dans la transition énergétique : un métal essentiel, structurel et géopolitique ! », Les métaux dans la transition énergétique, n° 2, IFPEN, Décembre 2020.

Une nécessaire adaptation  
au changement climatique

# Quel climat en Normandie POUR 2100 ?

↗ Augmentation

↘ Baisse

● Zones  
de chaleur

● Parcs Naturels Régionaux

● Zones  
de fraîcheur

LITTORAL

Zones de fraîcheur

ÉROSION

Érosion des côtes  
sableuses et risques  
de submersion marine

NIVEAU DE LA MER

↗ 0,4 à 1,1 m

↗ Risque d'inondation

Menace sur  
les constructions

PRÉCIPITATIONS

↘ Cumul pluviométrique  
annuel de

Jusqu'à

-10 %

BIODIVERSITÉ

↗ Espèces invasives  
(chenille processionnaire  
du pin, moustique tigre...)

EAU

↘ Niveau et qualité des  
nappes phréatiques  
et des ressources en eau

SANTÉ

↗ Allergies,  
maladies par transmission  
vectorielle (chikungunya,  
dengue, maladie de Lyme)

PÊCHE

↘ Poissons  
d'eaux froides

↗ Poissons  
d'eaux chaudes  
(daurade)

ÉROSION

Érosion des falaises  
de craie

LE HAVRE

TEMPÉRATURES

↗ Jusqu'à  
40 JOURS / an > 30°C  
(0-6 jours par an actuellement)

↘ Jusqu'à  
12 JOURS / an < 0°C  
(35 jours par an actuellement)

CAEN

ROUEN

QUALITÉ  
DE L'AIR

↗ Pollens

VILLES

îlots de chaleurs  
en milieu urbain

SOLS ET  
AGRICULTURE

↗ Sécheresse qui pourrait  
faire baisser les  
rendements agricoles

PRÉCIPITATIONS

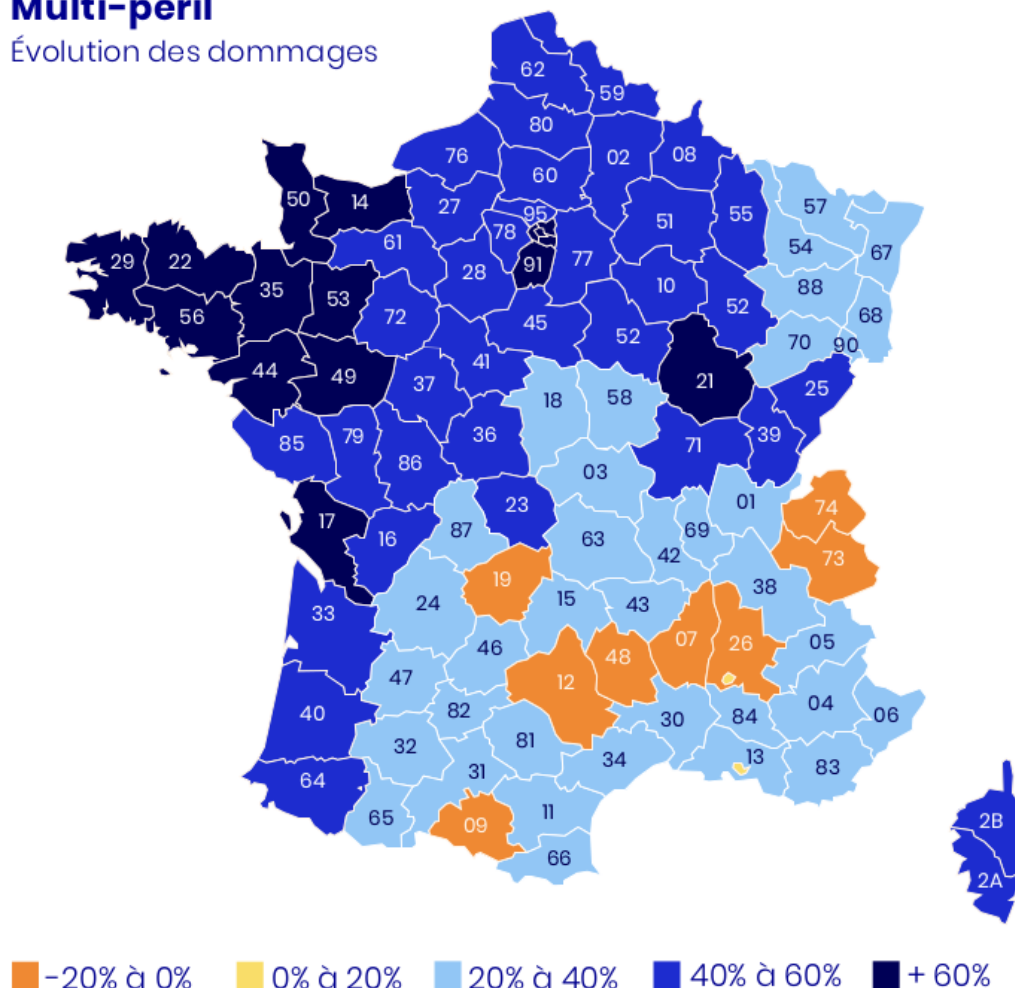
↗ Des précipitations  
intenses

Jusqu'à +10%

↗ Risque d'inondation

# Multi-péril

## Évolution des dommages



### CATASTROPHES NATURELLES

Dès 2050, le coût des catastrophes naturelles pourrait avoir augmenté de 50 % par rapport à son niveau actuel du fait de l'augmentation de la fréquence et de la sévérité des événements, de l'élévation du niveau de la mer et de la concentration des populations dans les zones à risques.

La façade atlantique sous l'effet de l'évolution démographique et de la hausse du niveau de la mer verrait les dommages augmenter de plus de 60 % dans certaines zones.

L'accroissement de la vulnérabilité en Île-de-France se traduirait par une hausse du coût des sinistres supérieure à 40 % et de 30 % pour les départements du pourtour méditerranéen.

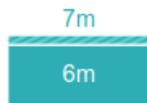
## Effet à long terme de chaque niveau de réchauffement sur le niveau global de la mer.

**+1.5°C**

Élévation en mètre



Inertie  
sur 2 000 ans



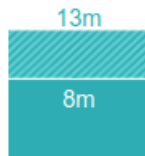
Inertie  
sur 10 000 ans

**+2°C**

Élévation en mètre



Inertie  
sur 2 000 ans



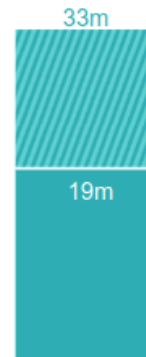
Inertie  
sur 10 000 ans

**+4°C**

Élévation en mètre



Inertie  
sur 2 000 ans



Inertie  
sur 10 000 ans



### EFFETS A LONG TERME : NIVEAU DE LA MER

Aujourd'hui, le niveau global de la mer a déjà augmenté de 20 cm et va continuer d'augmenter de 30 cm à 1 m d'ici 2100 selon les scénarios.

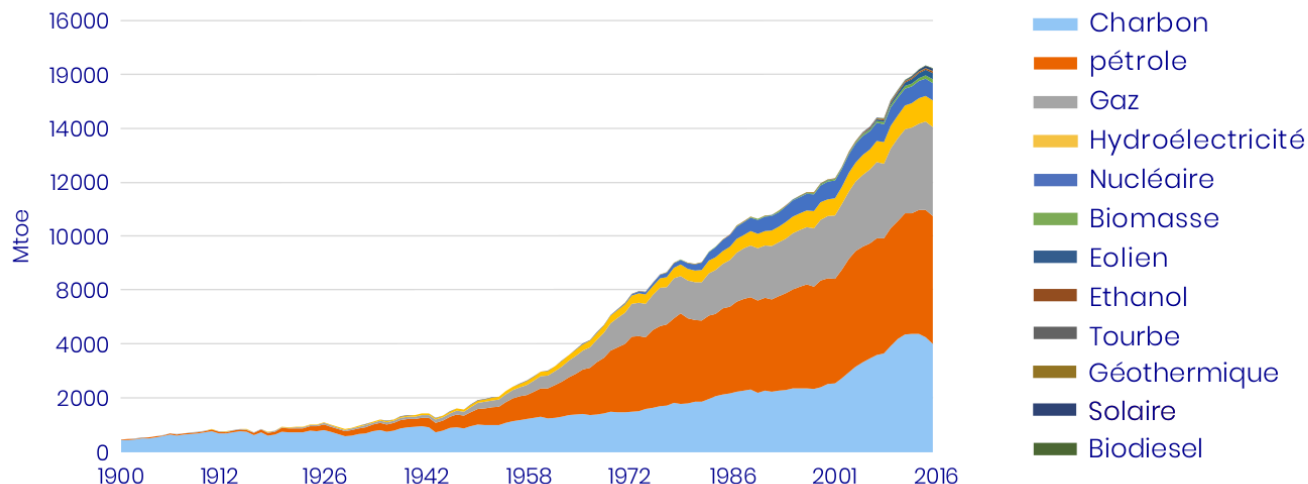
L'océan intègre les changements et répond lentement, mais durablement au réchauffement climatique.

Une fois le processus enclenché, le niveau global de la mer continuera à augmenter sur des milliers d'années.

# Les limites de la réponse technologique



## La part des énergies fossiles/énergie finale consommée reste très majoritaire dans le monde, y compris en France. Source : TSP data portal & UN statistics division



### PARI TECHNOLOGIQUE

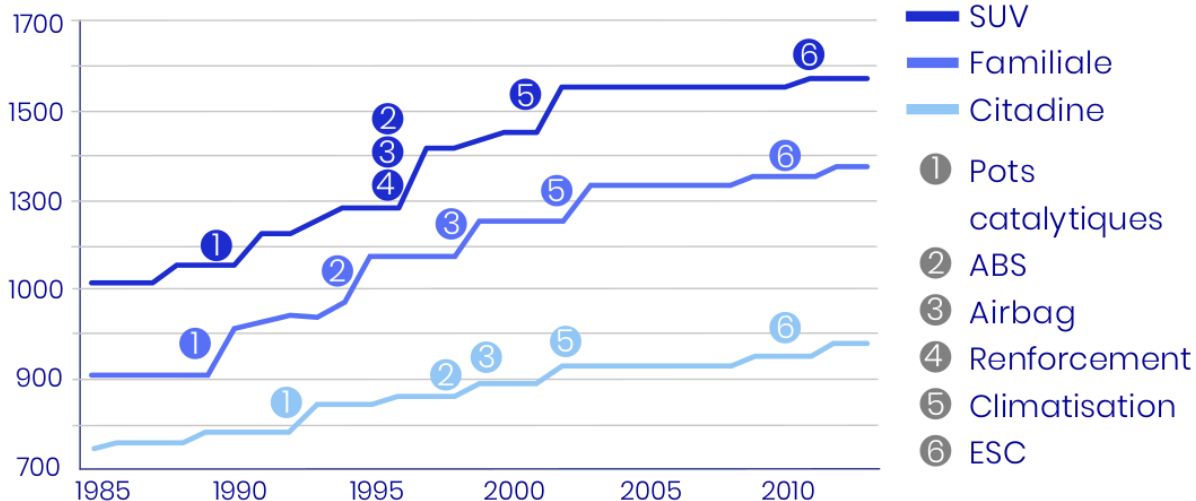
Il ne faut pas attendre des technologies qu'elles remédient aux ravages des activités humaines. Elles sont incapables d'apporter l'ensemble des avantages procurés par les écosystèmes détruits ou dégradés.

Le temps de remplacement des technologies basées sur les énergie fossiles est trop lent par rapport aux objectifs climatiques. Ce remplacement n'est même nullement assuré : à l'échelle mondiale, le développement des énergies renouvelables n'a pas encore permis de réduction de l'usage des combustibles fossiles.

L'efficacité énergétique permet d'obtenir le même bien ou le même service avec une moindre consommation d'énergie. Les efforts en matière d'efficacité énergétique doivent être poursuivis mais seront insuffisants. Notre empreinte carbone a baissé de 1,7 % par an depuis 2005, alors qu'elle devrait baisser de 6,7 % par an pour tenir nos objectifs climatiques

## Des véhicules de plus en plus lourds

Masse du véhicule (kg)



Le contrôle de la stabilité (ou ESC pour Electronic Stability Control) est un système d'évitement de collision.

Source : Mirova, adapté de Glennan, 2007.

### EFFET REBOND

L'efficacité énergétique des voitures a considérablement progressé ces cinquante dernières années.

Pourtant, une Citroën C1 de 2018 consomme 5 l / 100 km, autant qu'une antique 2 CV de 1968. La raison est simple : le poids et la puissance des véhicules augmente constamment.

En dépit de plus grande dimensions et d'un plus grand confort, les véhicules transportent moins de monde avec un taux de remplissage passé de 2,3 personnes par voiture en 1960, à 1,58 aujourd'hui (-30 %).

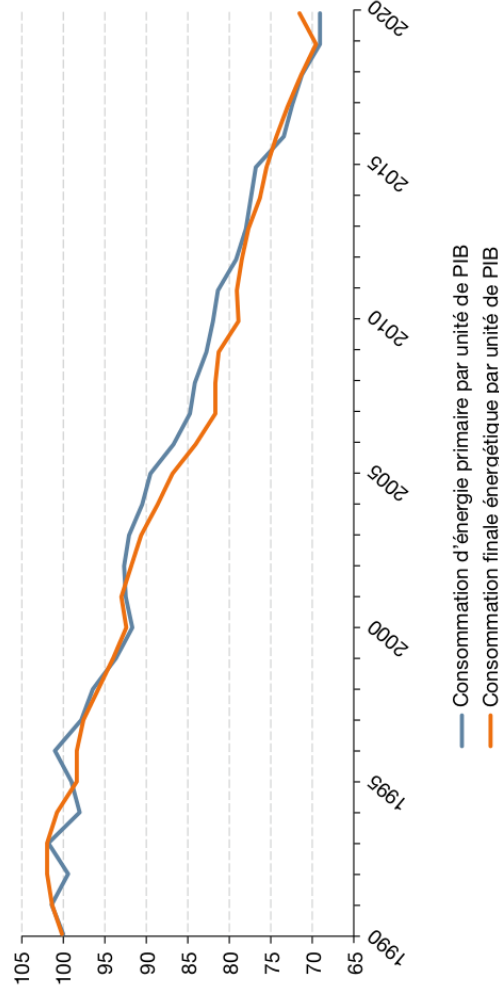
En outre, la baisse de la consommation d'essence réduit le prix du déplacement; ce qui permet de rallonger les distances parcourues, créant ainsi un effet rebond dans la demande d'essence.



# Efficacité énergétique

## INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE

En indice base 100 en 1990 (données corrigées des variations climatiques)



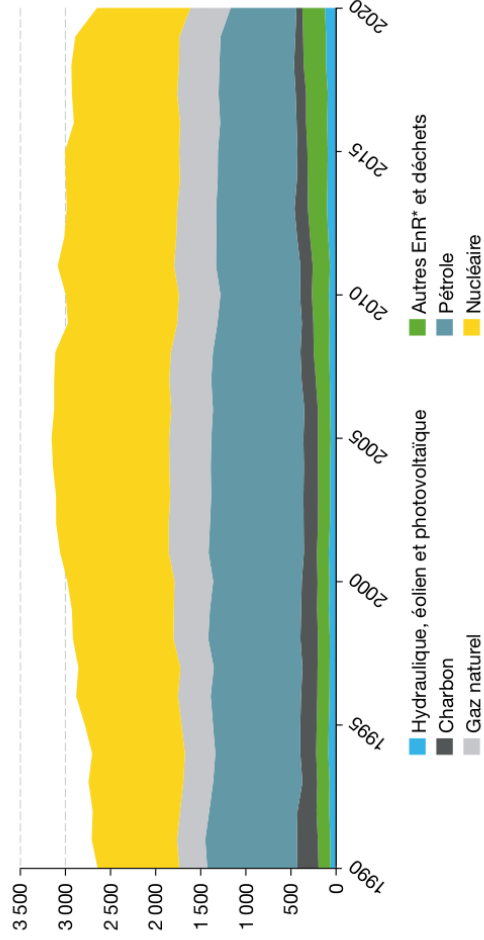
Champ : jusqu'à l'année 2010 incluse, le périmètre géographique est la France métropolitaine. À partir de 2011, il inclut en outre les cinq DROM.

Sources : SDES, Bilan énergétique de la France ; Insee

## CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR ÉNERGIE

TOTAL : 2 650 TWh en 2020 (données corrigées des variations climatiques)

En TWh (données corrigées des variations climatiques)



D'après :

\* EnR : énergies renouvelables.

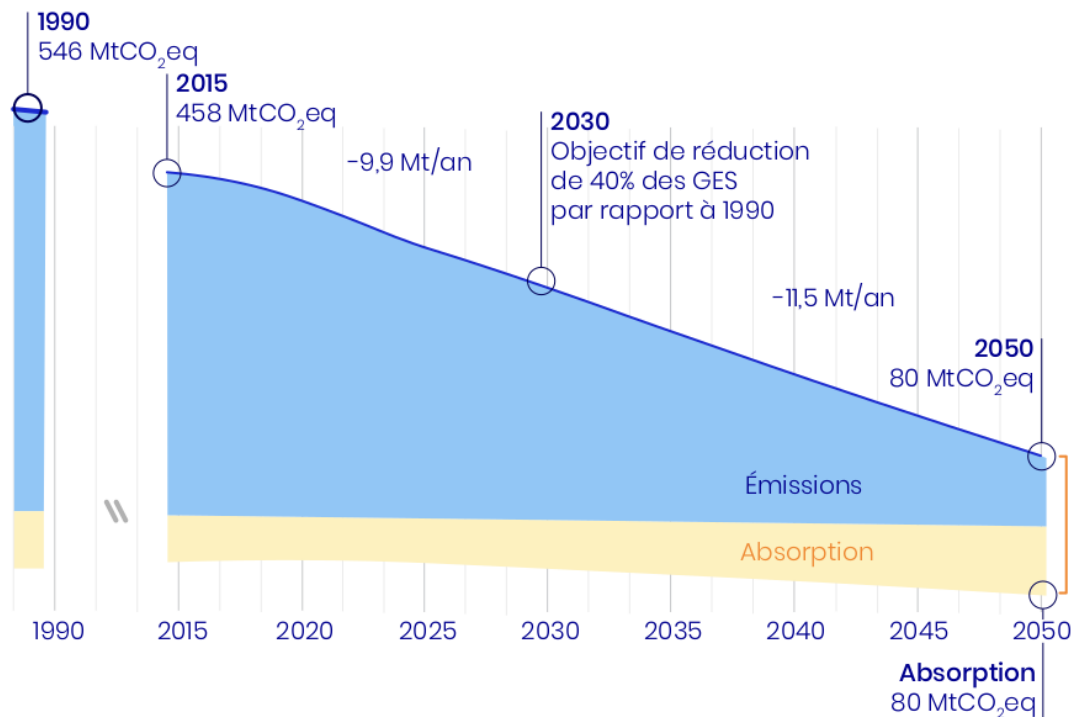
Champ : jusqu'à l'année 2010 incluse, le périmètre géographique est la France métropolitaine. À partir de 2011, il inclut en outre les cinq DROM.

Source : SDES, Bilan énergétique de la France.

L'indispensable sobriété

# Évolution des émissions et des puits de GES sur le territoire français entre 1990 et 2050 (en MtCO<sub>2</sub>eq)

Inventaire CITEPA 2018 et scénario SNBC révisé (objectif de neutralité carbone)



■ Émissions de GES  
■ Puits de GES

}] Zéro émissions nettes

## STRATEGIE NATIONALE BAS-CARBONE (SNBC)

Afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050, la SNBC prévoit une division par quatre des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport au niveau d'émission de 1990 et définit un échelonnement des baisses d'émissions dans les différents secteurs de l'économie.

Cette stratégie fait l'objet d'un suivi associé à une évaluation tous les 5 ans afin de la réviser.

La SNBC s'appuie de manière poussée sur la sobriété que ce soit de manière directe, ou indirecte en supposant des changements de comportements et l'absence d'effet rebond

# SOBRIÉTÉ

Les scénarios de transition s'appuient de manière poussée sur la sobriété. La sobriété doit aussi permettre d'éviter que la sortie des énergies fossiles ne se fasse au prix d'un recours démesurément accru à d'autres ressources naturelles.

La recherche de sobriété est une approche non-techniciste, centrée sur les comportements, l'organisation et la structure de la société : l'évolution de nos modes de vie ne dépend pas uniquement d'actes individuels, mais aussi largement de choix collectifs

La sobriété n'est pas une démarche négative de renoncement à des consommations indispensables. Elle s'inscrit dans une démarche de hiérarchisation des besoins au niveau individuel et collectif qui vise à réduire les consommations superflues afin de préserver au maximum ce qui compte pour nous.

## Les français disent comprendre le besoin d'une plus grande sobriété



### La sobriété

D'après l'ADEME: « dans un contexte où les ressources consistent à nous questionner sur nos besoins et à les satisfaire en limitant leurs impacts sur l'environnement. Elle doit nous conduire à faire évoluer nos modes de production et de consommation et plus globalement nos modes de vie, à l'échelle individuelle et collective. »



**58 %**

des Français pensent qu'il faudra modifier nos modes de vie pour faire face au changement climatique.



**88 %**

des Français pensent que l'on vit dans une société qui nous pousse à acheter sans cesse ; 83 % souhaiteraient vivre dans une société où la consommation prend moins de place.



**74 %**

des Français considèrent qu'acheter des produits dont on n'a pas besoin est une forme de gaspillage.



**61 %**

des Français déclarent avoir changé certains de leurs pratiques au quotidien pour réduire l'impact de leur consommation.

Source : Source : ADEME, Sobriété : les données clés, 2021<sup>56</sup>

# Comment s'aligner sur une trajectoire 1,5 °C ?

## Mobilité – 76 %



- Interdiction de vendre des véhicules neufs pour un usage particulier dès maintenant
- Réduction de 5 % par an des kilomètres parcourus par les particuliers
- Interdiction des voitures thermiques en centre urbain en 2024, les voies urbaines étant dédiées aux vélos
- Généralisation du télétravail 2 jours par semaine à partir de 2025 pour tout salarié habitant à plus de 10 km de son travail

Trajets en voiture ÷ 2  
Trajets en transports en commun × 2  
Trajets en vélo × 6

## Vols – 72 %

- Suppression des vols intérieurs disposant d'une alternative par la route ou le fer en moins de 4h dès 2022
- Interdiction de tout vol hors Europe non justifié dès 2020
- Autorisation de deux vols aller-retour long courrier par jeune de 18 à 30 ans
- Instauration d'une loterie nationale distribuant 500 000 vols par an



## Biens & services – 73 %

- Normalisation de la location
- Interdiction de la publicité en ligne intégrée aux sites internet
- Le flux vidéo consommé doit être divisé par 3 d'ici 2030
- Limitation à 1 Kg de vêtements neufs mis sur le marché par an et par personne dès 2022
- Relocalisation de la production



## Résidentiel – 74 %



- Interdiction du chauffage au fioul en 2026
- Les constructions neuves sont exclusivement de l'habitat collectif avec une surface max. par habitant de 30 m<sup>2</sup>
- En 2025, couvre-feu thermique entre 22 h et 6 h pour atteindre une température moyenne de 17°C dans les logements
- Instauration d'une taxation progressive pour décourager de consommer plus de 3 à 4 kWh d'électricité par jour

## Alimentation – 58 %



- Toute parcelle de jardin doit devenir productive
- Interdiction du labour profond
- La consommation de viande doit passer de 90 Kg à 25 Kg par personne et par an
- Interdiction progressive des produits transformés substituables
- Instauration de quotas sur les produits importés (café, chocolat, thé, fruits exotiques...)
- Le nombre d'agriculteurs doit être multiplié par deux d'ici 2030 et les parcelles en bio multipliées par cinq

**– 63 %**

**d'émissions de CO<sub>2</sub>  
entre  
2017 et 2030**

INVENTONS  
NOS VIES  
BAS CARBONE

Sources : Étude B&L Évolution (décembre 2018), mesures sélectionnées par Novethic.fr

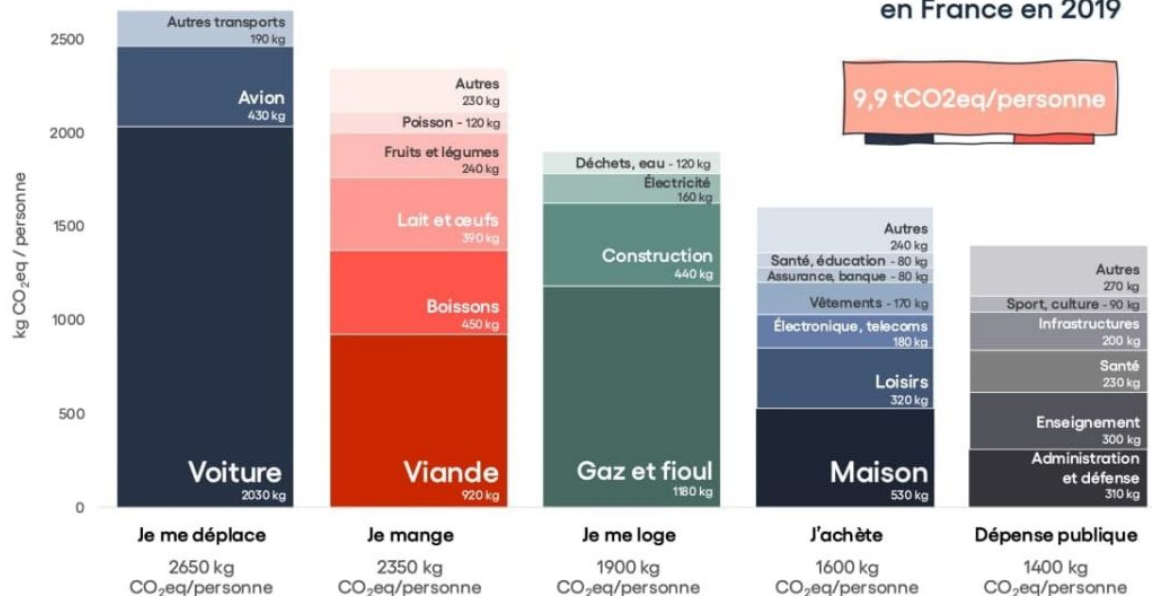
## EXEMPLE DE TRAJECTOIRE

En 2018 le bureau d'étude B&L publiait un rapport dont quelques mesures ont été extraites ci-dessus. B&L insistait sur le fait que seule l'application conjointe de toutes les mesures proposées, dans les délais impartis, permettrait de respecter notre engagement à limiter le réchauffement à +1,5 °C. Étant donné le temps passé depuis la publication de l'étude, sans action significative de la société, elles sont maintenant insuffisantes pour cet objectif.

Les 149 mesures proposées par la Convention Citoyenne pour le Climat (CCC) en 2021 confirment les ordres de grandeur et les priorités d'action du rapport BL évolution. Ces mesures ne sont pour l'heure pas mises en œuvre.

# Empreinte écologique & inégalités

## Empreinte carbone moyenne en France en 2019



Gaz inclus : CO<sub>2</sub> (hors UTCATF France), CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, SF<sub>6</sub>, PFC, H<sub>2</sub>O (trainées de condensation).

Source : MyCO<sub>2</sub> par Carbone 4 d'après le ministère de la Transition écologique, le Haut Conseil pour le Climat, le CITEPA, Agribalyse V3 et INCA 3.

## EMPREINTE CARBONE

L'empreinte carbone moyenne en France est d'environ 10 t CO<sub>2</sub>e par personne et par an.

Selon le Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), en tenant compte de l'évolution de la population mondiale d'ici 2100 et en respectant une répartition égalitaire de la quantité de CO<sub>2</sub> qu'il resterait à émettre, le « budget » CO<sub>2</sub> de chaque Terrien devrait être comprise entre 1,6 t (hypothèse basse) et 2,8 t (hypothèse haute) de CO<sub>2</sub> par an entre aujourd'hui et 2100.

Pour limiter l'augmentation des températures à + 2 °C, il faut viser dès les prochaines décennies une empreinte carbone à l'échelle mondiale de 2 tonnes de CO<sub>2</sub>eq par personne.



# Empreinte écologique par pays

Nombre de planètes Terre qu'il faudrait pour supporter l'empreinte carbone de l'humanité si tout le monde vivait comme un individu d'un pays donné

Source : Global Footprint Network

**QATAR**



9

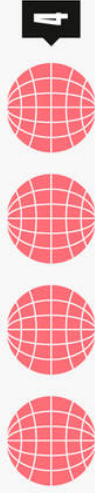
**ÉTATS-UNIS**



5.1

Si l'humanité vivait comme un Qatar, il faudrait neuf planètes pour supporter ce mode de vie

**SUISSE**



4

**EUROPE**



3

**FRANCE**



2.8

**CHINE**



2.4

**BENIN**



1

Si l'humanité vivait comme un Beninois, une seule planète serait suffisante.

**INDE**

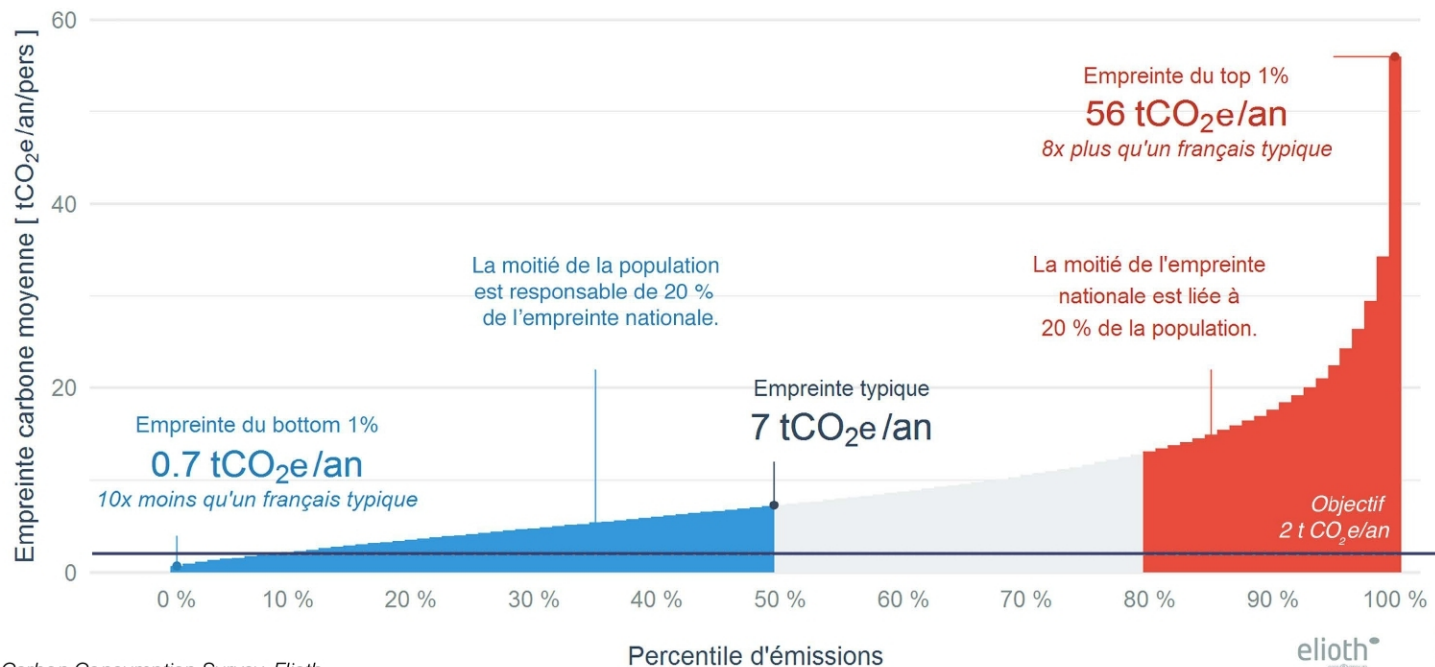


0.8



# Que se cache-t-il derrière l'empreinte carbone de la France ?

Distribution de l'empreinte carbone des français en 2011, d'après les données de l'étude "Carbon consumption survey".



Sources : Carbon Consumption Survey, Elioth

## INÉGALITES

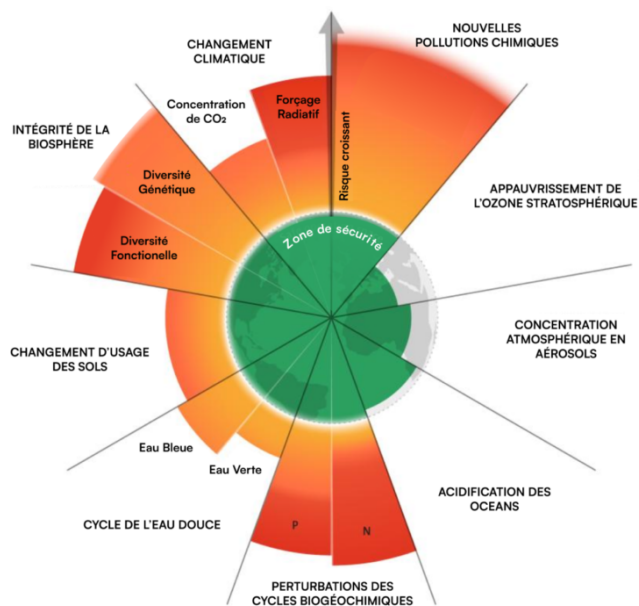
L'empreinte typique est l'empreinte médiane (50 % de la population est au-dessous, 50 % est au-dessus). À noter que les 50 % de la population les plus défavorisés émettent 20 % de l'empreinte nationale, quand les 20 % les plus riches émettent 50 % de l'empreinte nationale.

Les percentiles d'émissions peuvent aussi se lire percentile de population. Seuls 10 % de la population française sont en dessous de 2 t CO<sub>2</sub>e/pers./an. Le top 1 % des Français ou Européens émet 56 tonnes de CO<sub>2</sub>e par an et par personne.

un impératif : revenir dans  
les limites planétaires

# LES LIMITES PLANÉTAIRES

2023 : 6 Limites dépassées



Source : Stockholm Resilience Center Traduction : Bon Pote

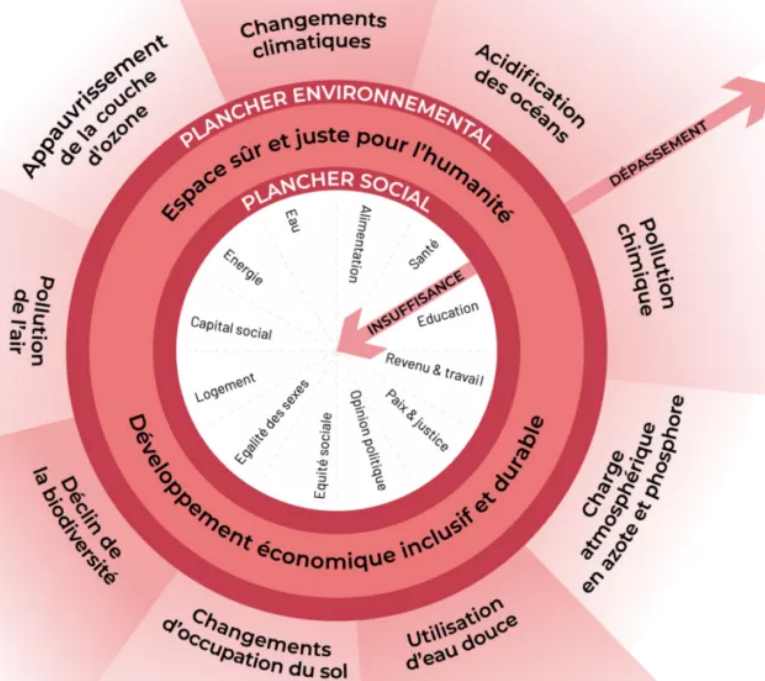


## LIMITES PLANÉTAIRES

Le concept des limites planétaires formalisé en 2009 (Rockström et al.) définit un espace de développement sûr et juste pour l'humanité, fondé actuellement sur neuf processus biophysiques qui, ensemble, régulent la stabilité de la planète.

Ces travaux, qui font date, identifiaient les seuils limites à ne pas franchir pour éviter que « le système Terre ne bascule dans un état très différent [de l'actuel], probablement bien moins favorable au développement des sociétés humaines ».

Les limites planétaires liées à la biodiversité, au cycle de l'azote et du phosphore (engrais agricole), à l'introduction d'entités nouvelles dans la biosphère (plastiques) et à la dégradation des sols, sont décrites par le Stockholm Resilience Centre comme plus nettement dépassées que celle liée au changement climatique.



## LA THEORIE DU DONUT

Kate Raworth

Le Donut est un cadre visuel pour apprécier la durabilité de l'économie qui combine le concept de frontières planétaires avec le concept de frontières sociales.

Ce modèle propose de considérer la performance d'une économie par sa capacité à satisfaire les besoins de sa population sans dépasser le plafond écologique de la Terre.

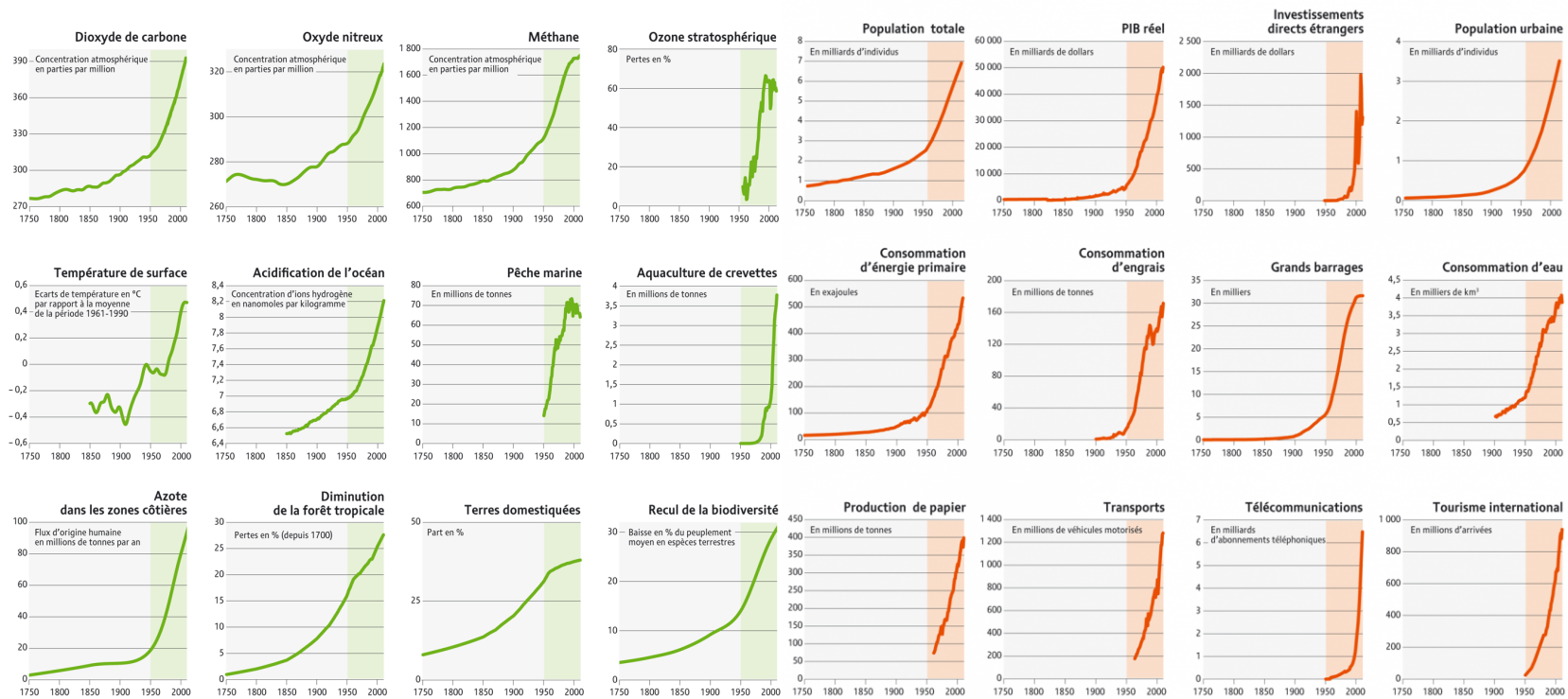
Le nom dérive de la forme du diagramme, c'est-à-dire un disque avec un trou au milieu.

Le trou central du modèle représente la proportion de personnes qui n'ont pas accès aux éléments jugés essentiels de la vie (soins de santé, éducation, équité, etc.) tandis que le bord extérieur représente les plafonds écologiques (limites planétaires) dont dépend la vie et qui ne doivent pas être dépassés.

Source : Wikipédia, [Doughnut \(modèle économique\)](#)

## Evolution du système Terre

## Développement socio-économique



Source : Will Steffen, Wendy Broadgate, Lisa Deutsch, Owen Gaffney et Cornelia Ludwig, « The trajectory of the Anthropocene : the Great Acceleration », *The Anthropocene Review*, 2015 (données : International Geosphere-Biosphere Programme et Stockholm Resilience Centre).

## LA GRANDE ACCELERATION

La grande accélération est un concept de l'histoire de l'environnement et des sociétés humaines qui fait référence à la période la plus récente de l'Anthropocène, époque au cours de laquelle, dans un contexte d'intense mondialisation et accélération des progrès scientifiques et techniques et des communications, les impacts des activités humaines sur la géologie, l'environnement, le climat et les écosystèmes terrestres ont fortement, et de plus en plus rapidement, augmenté, ainsi que les prélèvements de ressources naturelles.