

Changement climatique

a pragmatic guide

Dernière mise à jour: 4 avril 2019 · 16 min de lecture

Si vous voyez quelque chose d'incohérent ou si vous souhaitez proposer un changement, n'hésitez pas à [nous contacter](#).

Ceci est un guide pragmatique sur ce qu'est le changement climatique, quels en sont les moteurs et ce que nous pouvons faire à titre individuel.

1. la terre

L'état du changement climatique

Conséquences

Quelles sont les causes

2. les humains

D'où viennent les gaz à effet de serre?

Les combustibles fossiles sont utilisés partout et pour de bonnes raisons

3. Que pouvons-nous faire?

Objectif: 2 tonnes de CO₂ éq par homme et par an d'ici 2050

Transport: réduire les voyages longue distance

Électricité: enlever les centrales à charbon, gaz et pétrole

Nourriture: éviter la viande rouge

L'information doit être accessible et largement répandue

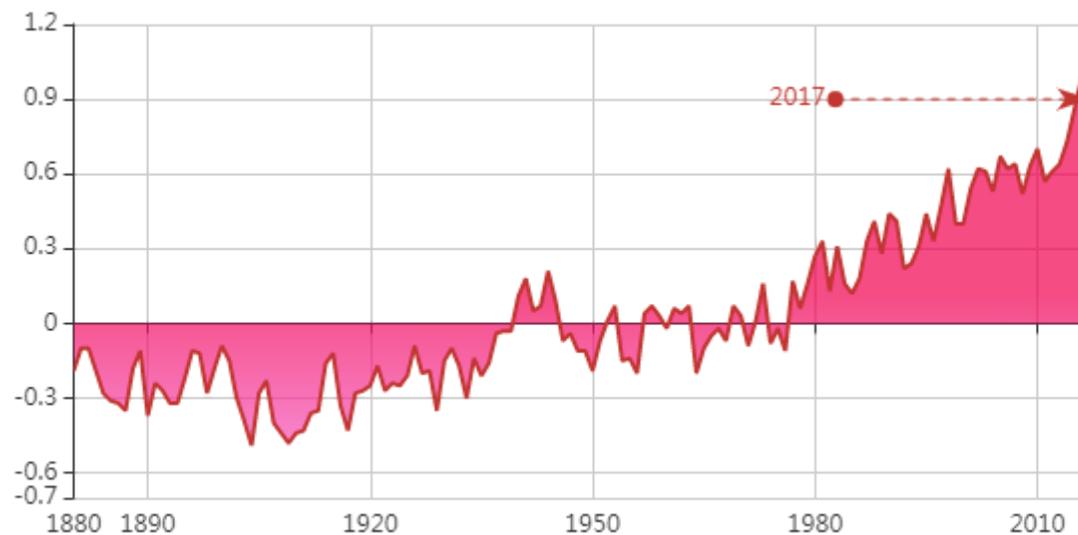
1. la terre

L'état du changement climatique

"Le réchauffement du système climatique est sans équivoque et depuis les années 1950, nombre des changements observés sont sans précédent sur des décennies, voire des millénaires", écrit le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) dans sa cinquième évaluation .

Temperature anomalies

° C par rapport à la moyenne 1951-1980



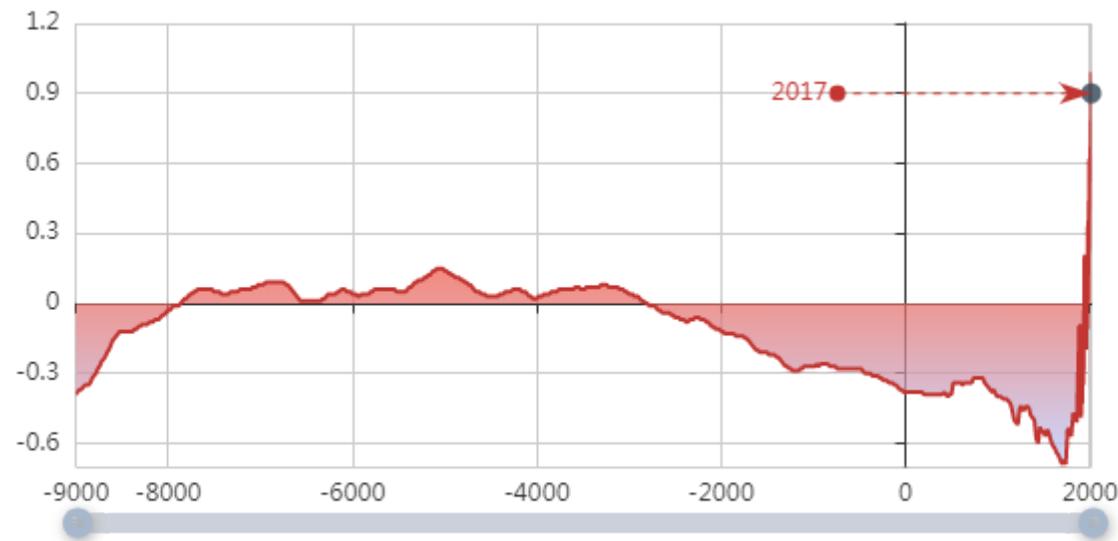
Source: [Institut Goddard d'études de l'espace \(GISS\) de la NASA](#) ([données](#))

Dix-sept des 18 années les plus chaudes ont toutes eu lieu depuis 2001 (à l'exception de 1998). En outre, la NOAA a signalé en août 2016 que chacun des 16 mois précédents avait été le plus chaud jamais mesuré . Le réchauffement mesuré s'est avéré constant d'une saison à l' autre et d'une région à l'autre.

Nous avons maintenant atteint une augmentation de température de 1 ° C depuis la fin des années 70. **Un changement de 1 ° C en 50 ans est sans précédent** , comme le montre la reconstitution suivante des températures au cours des 11 000 dernières années:

Anomalies de température au cours des 11 000 dernières années

° C par rapport à la moyenne 1951-1980



Source: Reconstruction de la température régionale et mondiale au cours des 11 300 dernières années (données) avant 1880, Institut Goddard de la NASA pour les études spatiales (GISS) (données) après 1880

Ce qui est inquiétant, ce n'est pas tant le changement lui-même que **la rapidité avec laquelle il se produit**. Historiquement, un changement de 1 ° C semble se produire dans des milliers d'années - pas des décennies. La Terre est un écosystème complexe, et la perturber de quelques degrés à peine en quelques décennies (voire même plusieurs siècles) est une grave perturbation.

Conséquences

Un changement de deux degrés dans la température annuelle moyenne est loin d'être un événement mineur. Lorsque la température de la Terre était inférieure de 5 °C , le niveau de la mer était inférieur de 120 m et toute l'Europe du Nord et le Canada étaient recouverts par une gigantesque calotte glaciaire (on pouvait faire une randonnée du Vermont au Groenland). De plus, les températures moyennes ne disent pas tout. l'augmentation des températures moyennes, la probabilité d'événements extrêmes de température pourrait également augmenter .

Un changement de quelques degrés à la surface de la Terre entraîne d'abord l'absorption de la chaleur supplémentaire par les océans. Au cours du processus, ils se dilatent (élévation du niveau de la mer) et provoquent une augmentation de l'évaporation, ce qui entraîne des perturbations des courants d'air et d'eau. Cela augmente la probabilité d'événements météorologiques extrêmes, tels que

sécheresse, ouragans ou inondations. Ceci est déjà observé, par exemple lorsque les récifs coralliens commencent à mourir. Les effets à plus long terme sont plus difficiles à quantifier car un changement de température tel que celui-ci n'a jamais été observé auparavant. Pour avoir une idée approximative, cette carte montre à quoi le monde ressemblera 4 ° plus chaud tandis que cet article montre à quel point les oiseaux et les abeilles sont sensibles au changement climatique. En outre, les températures plus élevées et les conditions météorologiques plus extrêmes entraînent l'échec des cultures, ce qui obligera les réfugiés à fuir des régions habitables. C'est finalement mauvais pour l'économie.

Le changement climatique est un problème grave.

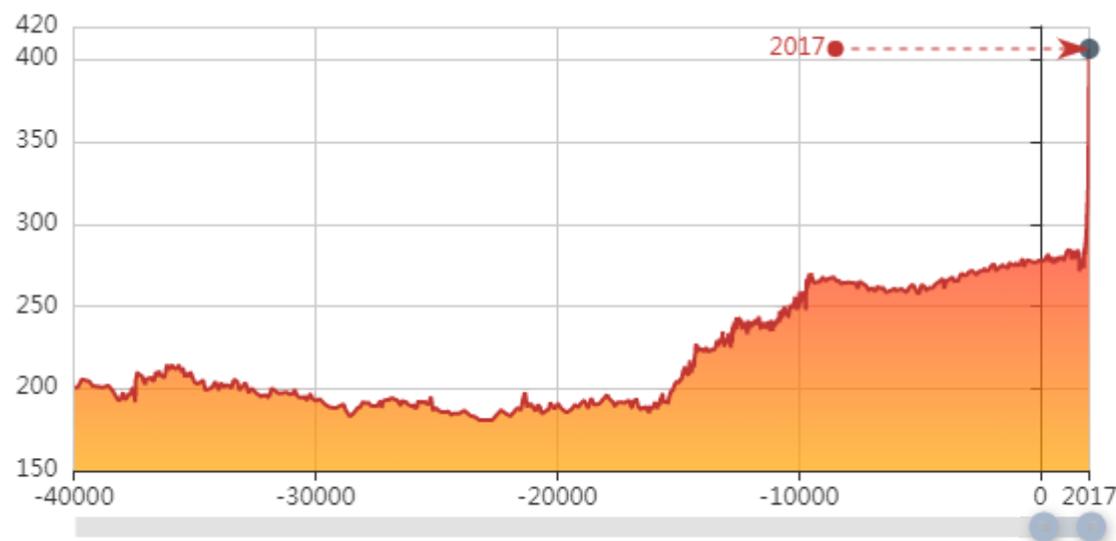
Quelles sont les causes?

Certains gaz sont transparents pour le soleil " **rayons entrants** chauffage de la Terre, mais sont opaques (faisant office de miroirs) par rapport aux **rayons sortants** émis en arrière de la Terre. Ces gaz agissent comme une couverture, piégeant la chaleur qui ne peut pas échapper. Ils sont appelés gaz à effet de serre en raison de leur comportement au réchauffement. Cet effet de serre stabilise notre climat et maintient les nuits relativement chaudes malgré le fait qu'elles sont privées de la lumière du soleil.

Le dioxyde de carbone (CO₂) est l'un de ces gaz à effet de serre. En forant des carottes de glace (colonnes de glace contenant de petites bulles d'air emprisonné), les scientifiques ont pu déduire la concentration historique en CO₂ jusqu'à 800 000

ans av. Cette concentration a été relativement stable jusqu'à la révolution industrielle, où elle a explosé. Encore une fois, ce qui est inquiétant, c'est la vitesse à laquelle le changement de concentration se produit. Le niveau de concentration et la vitesse de changement sont sans précédent dans l'historique des mesures (utilisez les poignées en bas du graphique pour effectuer un zoom avant ou arrière):

Concentration atmosphérique en CO₂ des 40 000 à 800 000 dernières années en ppm (particules par million)



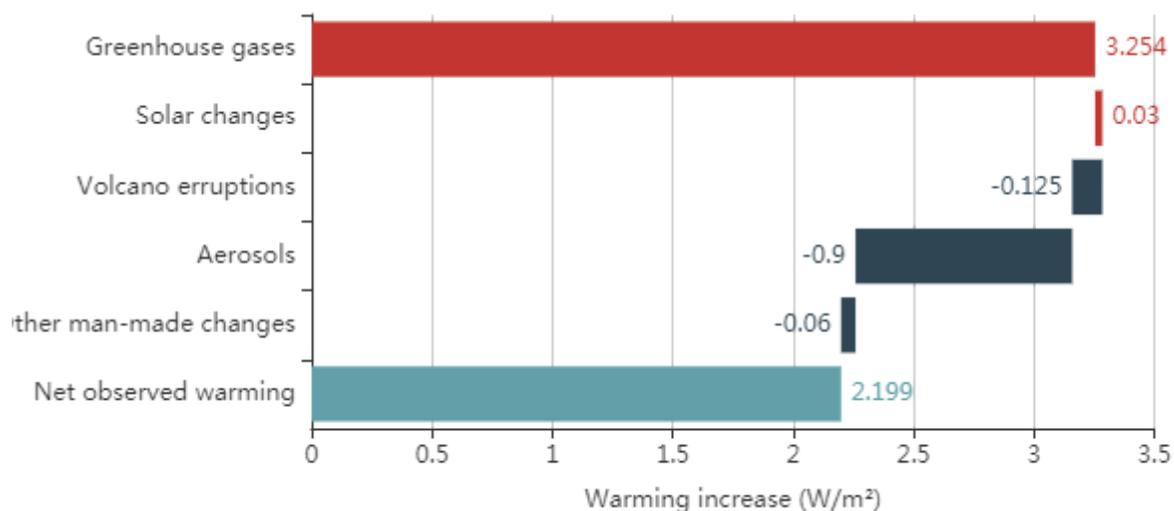
Source: [Archives de carottes de glace \(données \)](#) antérieures à 1959 de la NOAA (Administration nationale des océans et de l'atmosphère) (NOAA) et [archives de 1959 au Mauna Loa \(données \)](#).

La même tendance est visible avec d'autres gaz à effet de serre tels que le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O).

En comparant les facteurs de réchauffement et de refroidissement de l'atmosphère entre la période préindustrielle (où les niveaux atmosphériques de gaz à effet de serre n'avaient pas encore augmenté) et nous constatons à présent que l'augmentation drastique des gaz à effet de serre est le principal facteur à l'origine du réchauffement observé (bien que certains autres effets provoquent un certain refroidissement):

Changements relatifs du forçage radiatif en 2011 par rapport à 1750

en W / m^2



Source: Groupe de travail intergouvernemental sur le changement climatique (GIEC), GT1 AR5, Fig. 8.15, p697 (données).

Il est important de préciser que **certains gaz à effet de serre continueront de réchauffer la Terre de nombreuses années après leur émission**, car ils ne disparaissent pas instantanément. Jusqu'à 40% du CO_2 émis aujourd'hui **seront**

encore présents dans 1 000 ans , provoquant ainsi encore un réchauffement (voir la FAQ 12.3 [ici](#)). Si nous devons arrêter les émissions aujourd'hui , les niveaux de CO₂ ne reviendraient jamais à leur niveau préindustriel à des échelles de temps pertinentes pour notre société.

Cela contraste vivement avec l'effet de refroidissement immédiat et éphémère des éruptions de volcans ou des aérosols artificiels tels que les sulfates, les nitrates ou la suie qui restent dans l'atmosphère pendant très peu de temps. Il est donc très important de réduire très rapidement les émissions de gaz à effet de serre, car **elles influenceront sur le climat des siècles (voire des millénaires) à venir** . Alors comment le fait-on?

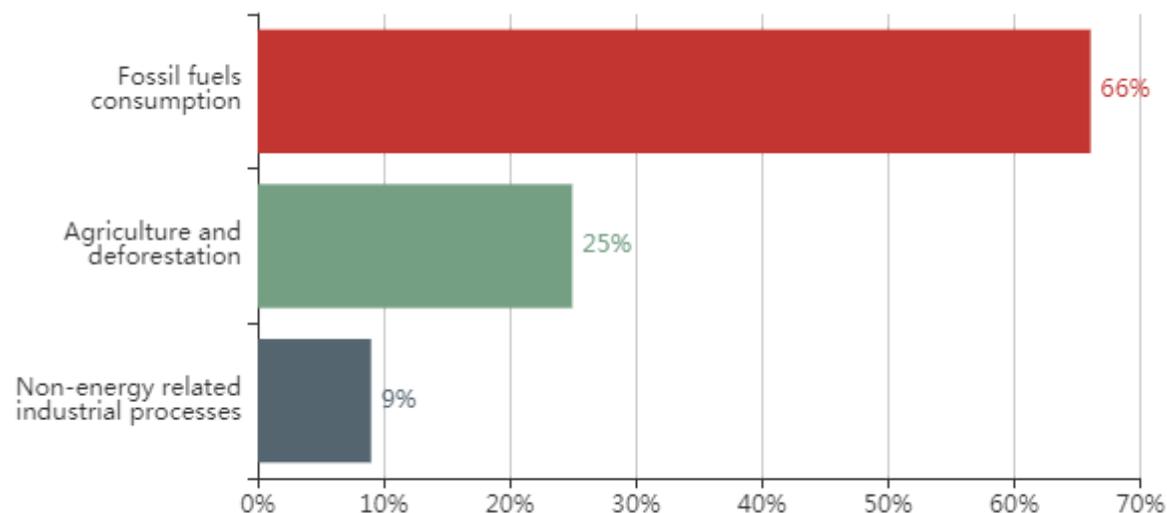
2. les humains

D'où viennent les gaz à effet de serre?

La plupart des gaz à effet de serre proviennent de la combustion de combustibles fossiles (pétrole, gaz ou charbon). Cela se produit dès que nous conduisons une voiture, prenons un avion ou utilisons l'électricité. Cela se produit aussi indirectement lorsque nous consommons des objets ou des aliments nécessitant beaucoup d'énergie pour être produits ou assemblés à partir de pièces transportées de loin.

Émissions de gaz à effet de serre causées par l'homme en 2010

% Du total



Source: [Accenture Energy Perspectives - Conséquences de la COP21 pour l'industrie du pétrole et du gaz](#), Fig. 12 p14. Un diagramme de Sankey fascinant montre cela plus en détail [ici](#).

Une part importante des émissions agricoles provient des **vaches et d'autres méthanes d'élevage** (CH_4) dans le cadre de leur processus de digestion. En outre, la **déforestation entraîne une diminution du CO_2 absorbé par les arbres** grâce à la photosynthèse et l'utilisation d'**engrais à base d'azote** en agriculture émet de l'oxyde nitreux (N_2O), un gaz à effet de serre. Notez que l'utilisation de combustibles fossiles (ou d'électricité) pour faire fonctionner des machines agricoles n'est même pas incluse dans ces 25%. À titre de comparaison, tous les trajets routiers dans le monde ne représentent que 11%.

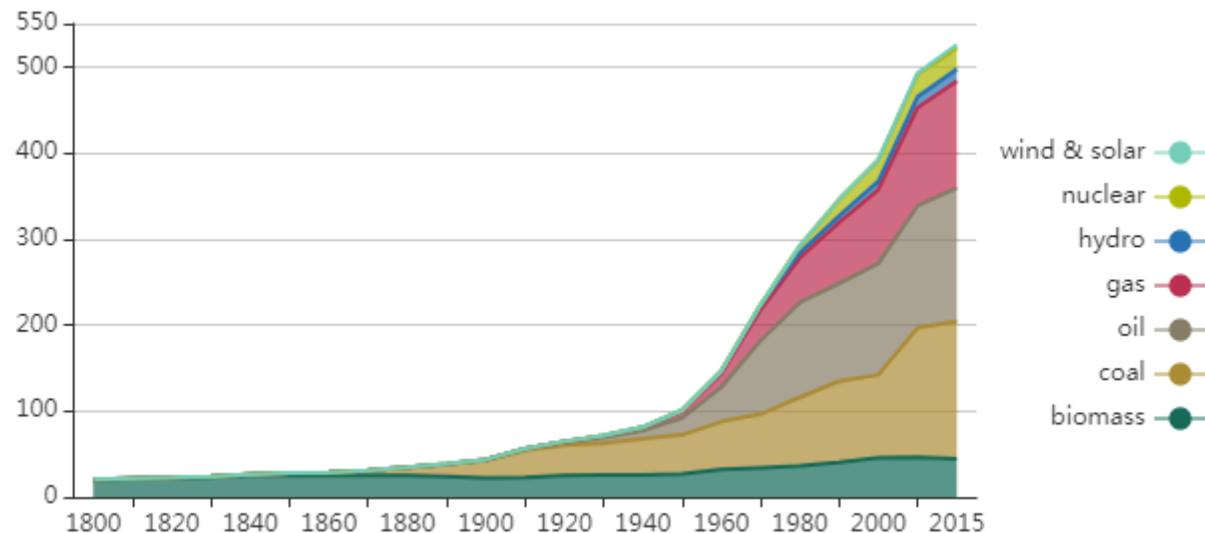
Enfin, environ 9% des émissions mondiales concernent certains types de procédés industriels lourds, tels que la fabrication en four de cimenteries, dont les émissions ne sont pas liées à la combustion de combustibles fossiles et qui doivent être comptabilisés séparément.

Les combustibles fossiles sont utilisés partout et pour de bonnes raisons

Historiquement, l'énergie mondiale provient de la combustion d'arbres (biomasse) pour la fabrication de chaleur et d'outils. Cependant, l'invention d'un moteur à vapeur efficace par James Watt en 1784 a permis aux humains de convertir les combustibles fossiles existants (charbon, et plus tard). pétrole et gaz) en travaux mécaniques intensifs (soulever des objets lourds ou faire tourner les roues d'un train très lourd, par exemple) .Il permettait également à l'homme de construire des machines pour extraire encore plus de combustibles fossiles, permettant ainsi une croissance exponentielle de notre consommation d'énergie.

La découverte de nouveaux types de carburants tels que le pétrole et le gaz ne s'est pas substituée à l'utilisation des carburants existants: elle a plutôt alimenté une croissance supplémentaire.

Consommation mondiale d'énergie primaire depuis 1800
en EJ (exajoules)



Source: [Notre monde en données](#) ([données](#))

Bien que l'éolien et le solaire fassent partie intégrante des installations de production d'énergie nouvellement installées (on en parle très souvent dans les actualités), ils ne représentent encore que 1% de l'approvisionnement mondial en énergie primaire. En fait, nous constatons que nous utilisons encore **83% de notre énergie à partir de combustibles fossiles**, ce qui est étonnamment **identique à celui de 1980** : la croissance des énergies renouvelables a été accompagnée (voire dépassée) par une croissance similaire des combustibles fossiles. Comment venir?

La réponse est que les combustibles fossiles emballent une quantité intense d'énergie dans un petit volume et un petit poids. Le pétrole, en particulier, étant léger et dense, a permis l'invention du transport moderne. **L'énergie libérée lors de la combustion d'un litre d'huile équivaut à 25 athlètes professionnels qui pédalent pendant une heure. Ce litre d'huile pèse moins de 1 kg et coûte 100 à**

1000 fois moins que le travail humain équivalent. Il n'est donc pas un mystère que le travail humain intensif ait été remplacé par des machines, propulsant l'humanité dans une ère industrielle où l'utilisation de combustibles fossiles a déplacé des emplois de l'agriculture au secteur des services .

Chaque jour, une personne moyenne sur Terre consomme environ 60 kWh d'énergie par jour. Cela signifie que **chaque jour, nous avons chacun l'équivalent de 15 cyclistes professionnels dédiés à nous pour soutenir notre niveau de vie** . La qualité de vie actuelle dont nous jouissons a été rendue possible par l'utilisation efficace des combustibles fossiles, nous libérant du travail humain intensif.

Pour avoir une idée encore plus concrète, jetez un œil à cette vidéo et voyez Robert Förstemann , cycliste sur piste professionnel et spécialiste du sprint, se battre pour alimenter son grille-pain:

Olympic Cyclist Vs. Toaster: Can He Power It?



De nos jours, nous ne consacrons pas énormément de temps et d'énergie à l'alimentation de notre grille-pain: nous utilisons plutôt de l'électricité qui, malheureusement, reste principalement générée par la combustion de combustibles fossiles .

3. Que pouvons-nous faire?

Objectif: 2 tonnes d' équivalent CO₂ par homme et par an d'ici 2050

Tous les gaz à effet de serre diffèrent par la quantité de radiations qu'ils piègent et par la durée pendant laquelle ils restent dans l'atmosphère. Pour pouvoir les comparer, nous convertissons la masse de tous les gaz à effet de serre en masse de CO₂ qui produirait un réchauffement équivalent sur 100 ans. Cette unité est appelée **équivalent CO₂** , abrégée CO₂ eq. Par exemple, 1 g de N₂O (oxyde nitreux utilisé dans les engrais) correspond à 300gCO₂ éq.

L' accord de Paris sur le climat a fixé au monde l'objectif de limiter le réchauffement planétaire à un objectif de 2 ° C à l'horizon 2100. Pour y parvenir, des modèles de projection d'émissions mondiales compatibles avec l'objectif de 2 ° C ont été

élaborés. En utilisant les projections de croissance démographique, nous pouvons déduire la quantité d'équivalent CO₂ que nous devrions être autorisés à émettre par personne et par an:

5 tonnes d' équivalent CO₂ par personne et par an d'ici 2030

2 tonnes d' équivalent CO₂ par personne et par an d'ici 2050

0 tonnes d' équivalent CO₂ par personne et par an d'ici 2070

Cela signifie également utiliser seulement 34% des réserves de combustibles fossiles prouvées, laissant le reste dans le sol. Il est très peu probable que le marché libre, sans aucune réglementation, obtienne ce résultat.

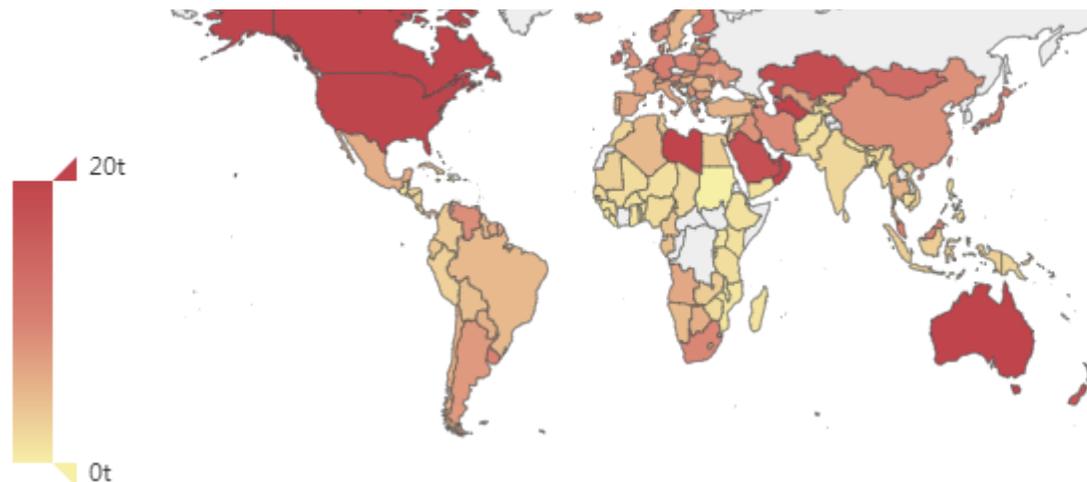
Alors, comment pouvons-nous tous atteindre cet objectif? Est-ce que nous recyclons plus? Manger bio? Votez pour plus d'éoliennes? Dans cette jungle de décisions complexes, un certain pragmatisme doit être introduit sous la forme d'une quantification sobre de l'impact des différents choix que nous faisons.

Tout commence par **déterminer combien nous émettons par rapport à l'objectif 2t**. Voici une estimation des émissions personnelles en fonction de votre lieu de résidence:

Empreinte carbone personnelle moyenne par pays en 2013

en tCO₂ éq par personne et par an



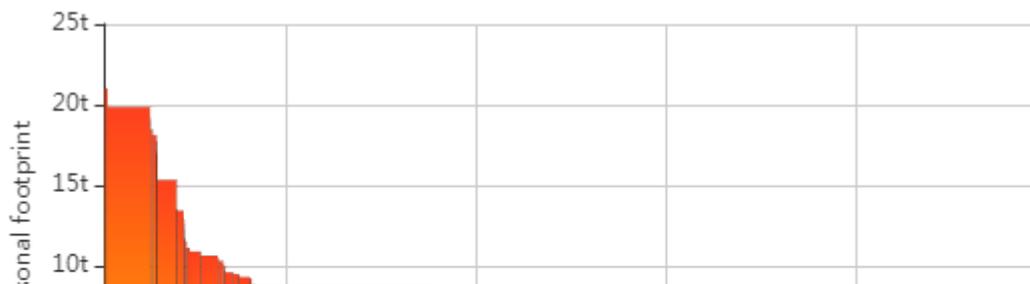


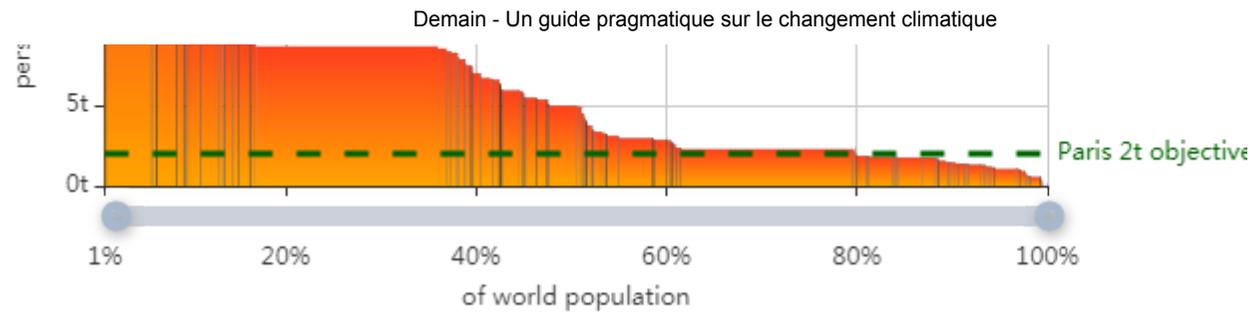
Source: [World Resource Institute \(data\)](#)

La plupart des pays du monde sont loin de l'objectif 2t. Notez que plus un pays est peuplé, plus son empreinte moyenne affectera les émissions mondiales. Par exemple, les États-Unis ont une empreinte moyenne presque identique à celle du Canada, mais en raison de sa forte population, ils contribuent à 14% des émissions mondiales (contre seulement 2% pour le Canada). Nous devons donc examiner à la fois la population et l'empreinte par personne:

Émissions mondiales de gaz à effet de serre par pays en 2013

en tCO₂ éq par personne et par an





Source: [World Resource Institute \(data \)](#) Chaque carré représente un pays. Sa hauteur représente l'empreinte personnelle moyenne (à comparer avec l'objectif 2t) et sa largeur représente le nombre de personnes dans ce pays. La zone représente donc la quantité totale d'émissions d'un pays donné.

80% du monde vit au-dessus de l'objectif 2t . En outre, la moitié de la population mondiale est au-dessus de l'objectif de 5 t fixé pour 2030. Il s'agit là d'un défi de taille qui doit être pris au sérieux.

Notez que même au sein d'un pays, notre empreinte personnelle peut varier considérablement en fonction de notre richesse et de nos habitudes de consommation. Par conséquent, il est important de pouvoir mesurer notre empreinte avec suffisamment de précision pour déclencher un changement de comportement personnel. Si vous êtes curieux de connaître votre propre empreinte, de [nombreuses calculatrices sont disponibles sur le Web](#) .

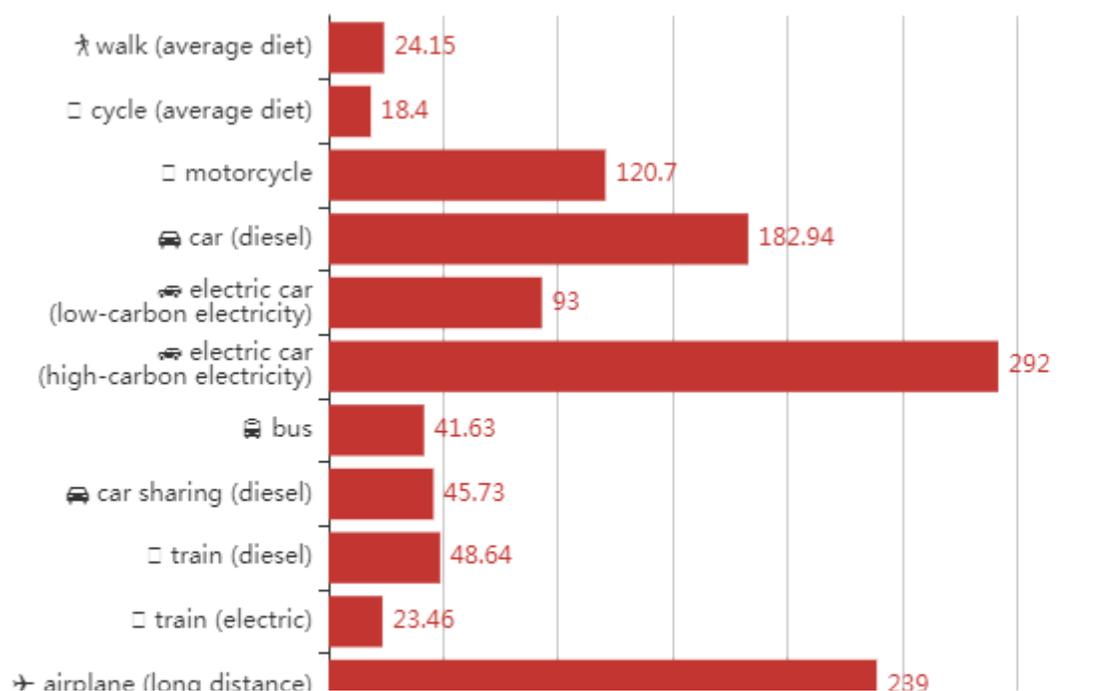
Nous travaillons également sur un calculateur automatique en temps réel: vous pouvez vous [abonner à la version bêta](#) .

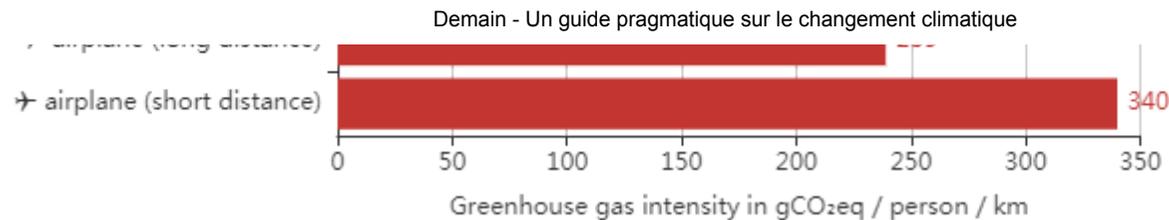
Dans les sections suivantes, nous allons donner un aperçu de l'impact de certaines décisions que nous prenons quotidiennement concernant les transports,

l'alimentation et l'électricité. Nous présenterons des quantités comparables afin de montrer les changements de comportement qui peuvent avoir le plus d'impact. Enfin, il est important de comprendre **qu'aucune activité n'est sans carbone** . Même la production d'énergie renouvelable nécessite la construction d'éoliennes et de panneaux solaires, qui émettront des gaz à effet de serre lors du transport, de l'assemblage et de l'exploitation des métaux rares nécessaires .

Transport: réduire les voyages longue distance

Intensité en gaz à effet de serre des modes de transport
en équivalent éq. CO₂ / personne / km





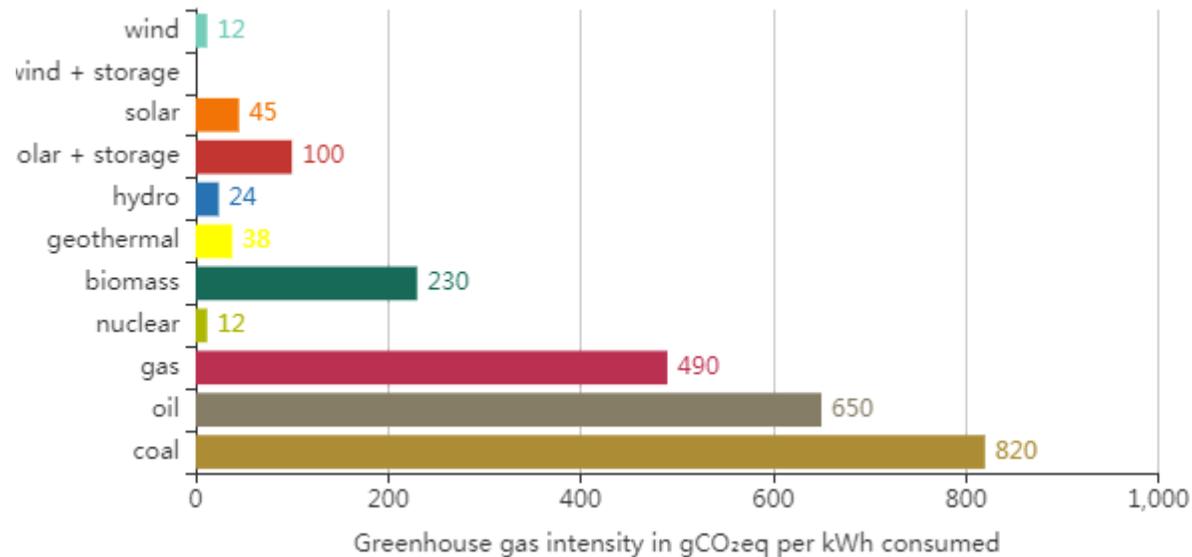
Source: [Ecoinvent 3](#) à travers [ducky.no](#), [Réduisez cette empreinte](#) et [The Guardian](#). L'autobus suppose une utilisation urbaine avec une occupation de 75%. La moto est supposée 250-750cc. Le partage de voiture suppose le conducteur + 3 passagers. L'électricité à faible émission de carbone suppose la France et l'Australie à forte émission de carbone.

Notez que même si les trajets en avion sur de longues distances sont presque aussi efficaces (en termes de distance parcourue) que les voitures classiques, ils finissent par constituer une part importante de notre empreinte, du fait que nous les utilisons pour de plus longues distances. Si vous le pouvez, voyagez en train, utilisez la mobilité partagée ou réduisez simplement les distances parcourues.

En fin de compte, afin de nous débarrasser complètement des combustibles fossiles, **nous n'aurons que le choix de passer au transport électrique, l'électricité étant produite sans émission de dioxyde de carbone** (sinon, nos efforts seraient réduits à néant).

Électricité: enlever les centrales à charbon, gaz et pétrole

Intensité en gaz à effet de serre des modes de production d'électricité en gCO₂ éq / kWh consommé



Source: Émissions de cycle de vie de la [carte d'électricité \(données \)](#) et [comment la lumière solaire est-elle durable?](#) pour les estimations d'intensité solaire et de stockage.

Il est crucial de nous **débarrasser des combustibles fossiles pour la production d'électricité**. Pour connaître notre position, consultez la [carte de l'électricité](#). Les stratégies à faible émission de carbone appartiennent à deux catégories dans les régions où le terrain ne permet pas l'installation d'énergie hydraulique à grande échelle: nucléaire et éolienne / solaire. Le nucléaire pose un problème de déchets, alors que la production éolienne et solaire est variable. Les énergies renouvelables variables peuvent être équilibrées dans le temps avec le stockage ou dans l'espace en utilisant des réseaux de transmission, ou une combinaison des deux.

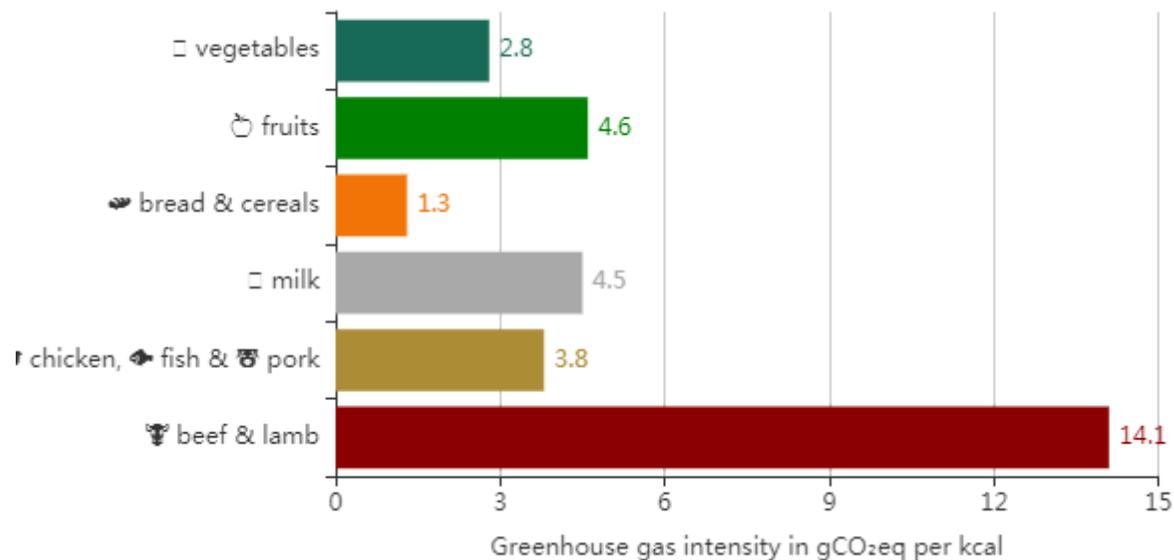
Si vous vivez dans un pays où le taux de pénétration des énergies renouvelables est élevé, vous pouvez réduire le besoin de stockage en **consommant de l'électricité**

lorsque le vent souffle ou par beau temps . Mieux encore: demandez à vos systèmes de chauffage et à votre voiture électrique de le faire automatiquement .

Nourriture: éviter la viande rouge

Intensité de gaz à effet de serre des aliments

en gCO₂ éq / kcal



Source: Intensité carbonique de l'alimentation, d'après [Réduire cette empreinte](#) .

La chose la plus simple que vous puissiez faire est d'éviter la viande rouge, car les vaches et les moutons ont besoin de beaucoup de ressources et émettent beaucoup de gaz à effet de serre dans le cadre de leur processus de digestion. On a estimé qu'un régime à forte teneur en viande avait généralement **deux fois plus de empreinte** qu'un régime végétarien.

Il est important de noter que bien que faire différemment puisse vous aider, réduire votre niveau absolu de consommation pourrait être le seul moyen d'atteindre l'objectif 2t. Même une activité sobre en carbone peut s'accumuler en grande quantité si elle est répétée.

L'information doit être accessible et largement répandue

Comment pouvons-nous faire en sorte que toute une civilisation modifie les modes de consommation?

A Demain nous avons une vision d'un monde où le prix que nous payons pour les biens et services prend en compte les conséquences sur le climat à long terme (également appelés externalités).

Cela **récompenserait** naturellement **les décisions de consommation à faible émission de carbone** , en incitant les gens à rester en dessous du budget annuel.

Pour y parvenir, nous devons mettre en place une **taxe sur le carbone centrée sur le consommateur** . Elle pourrait très bien remplacer la TVA (taxe à la valeur ajoutée), de sorte que le montant total de la taxe soit maintenu identique mais simplement réparti différemment entre les biens, rendant ainsi les produits à faible émission de carbone moins chers.

Cela nécessite de centraliser les **connaissances sur les intensités en carbone de chacune de nos activités**, ce qui nous permet de prendre de meilleures décisions.

Nous pensons que nous, consommateurs, devrions être sensibilisés et récompensés pour leurs actions positives. Nous pensons qu'en nous donnant une idée de l'impact de nos habitudes de consommation, nous devenons plus autonomes pour faire de meilleurs choix.



Rédigé par **Olivier Corradi** Fondateur @ Tomorrow, le PDG le suit



Nous avons pour mission de **développer les technologies de l'information** qui permettront des modes de consommation durables. [Inscrivez-vous](#) pour notre prochaine version bêta ou [rejoignez-nous](#) pour nous aider à y parvenir.

commentaires +

Rejoignez la
newsletter

Email



Abonnez-vous pour recevoir
notre dernier contenu par email.

Nous vous enverrons des mises à jour
sur Demain, pas plus d'une fois par
mois. Vous pouvez vous désabonner à
tout moment.



Abonnez-vous à
notre newsletter

App

À propos de nous

Tech

Équipe

Emplois

Changement climatique

electricityMap 

Blog

Contact

hello@tmrow.com

Copenhagen

Njalsgade 19D

2300 Copenhagen



App

À propos de nous

MISSION

TECH

ÉQUIPE

EMPLOIS

CHANGEMENT CLIMATIQUE

