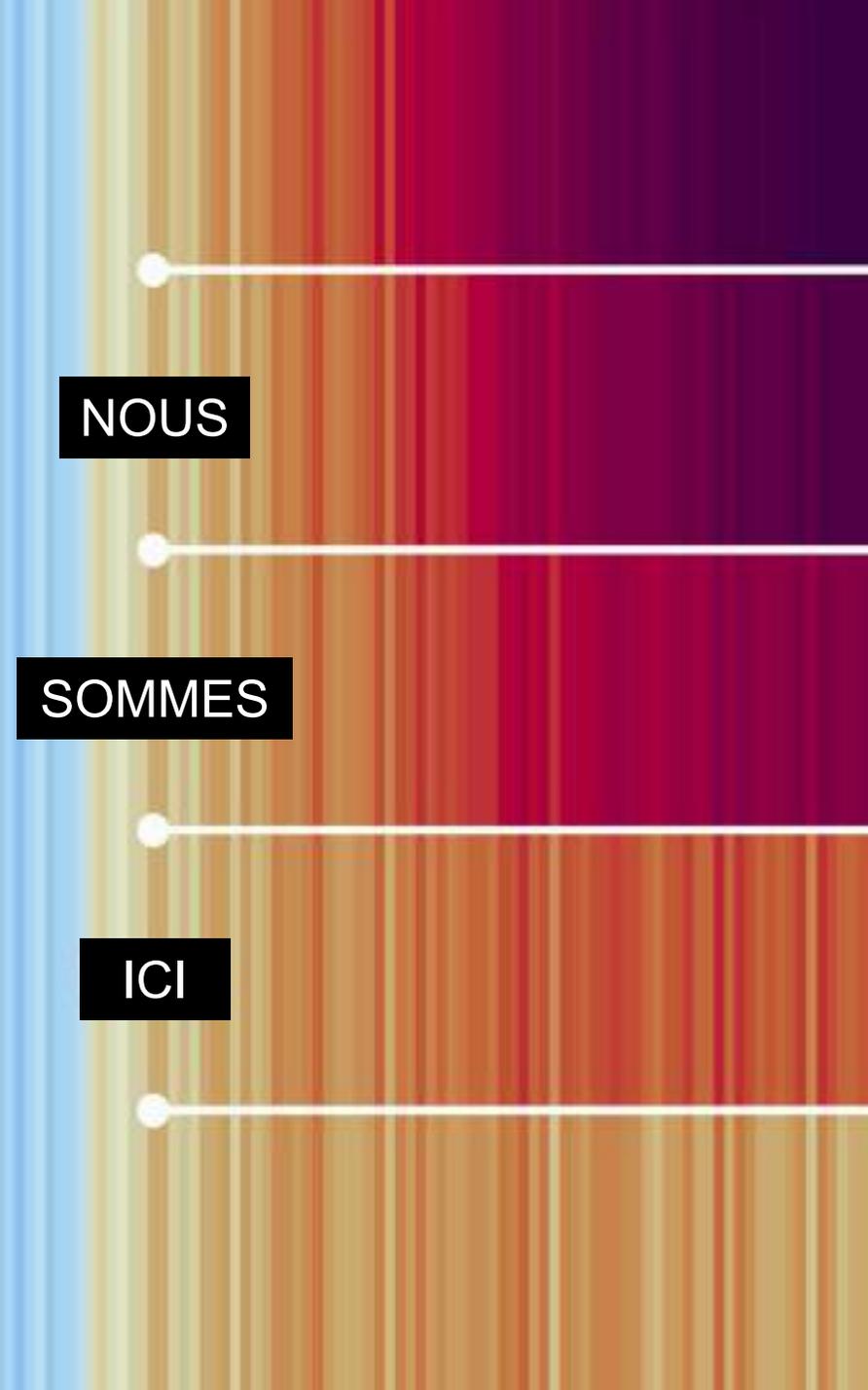


Évolution des températures annuelles moyennes depuis 1850



NOUS

SOMMES

ICI

Climat & transitions

Vincent PERRIER

Rive-de-Gier 09/10/23

NOUS

SOMMES

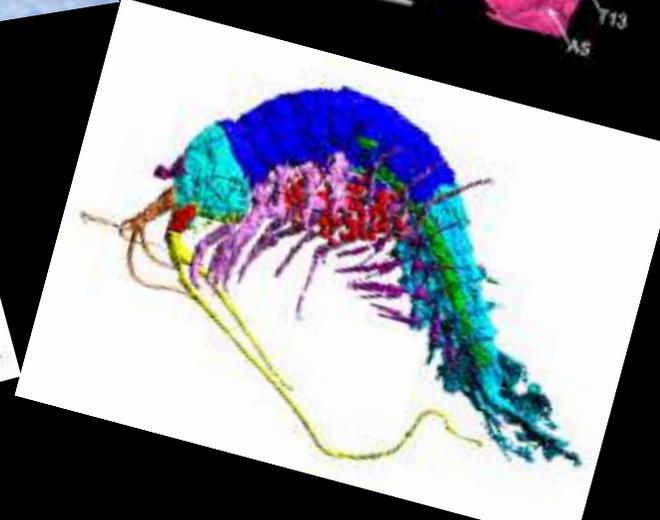
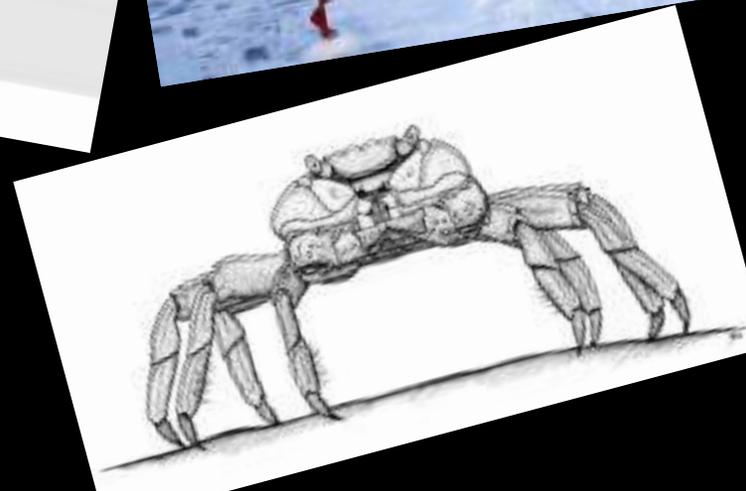
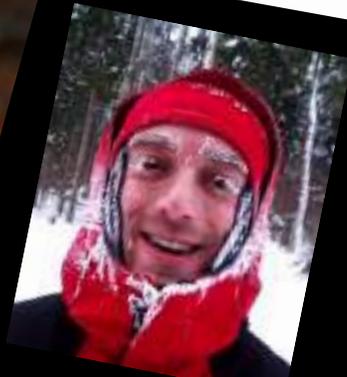
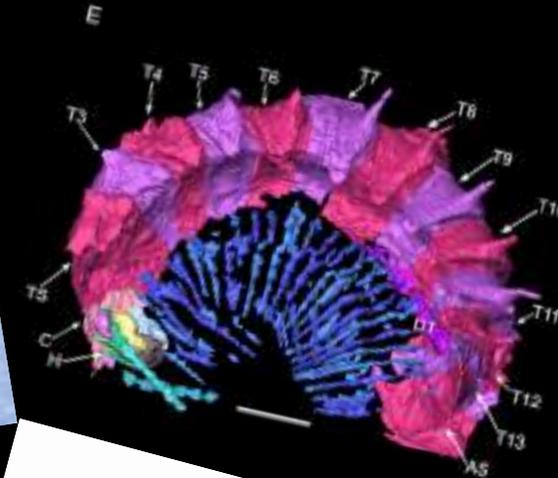
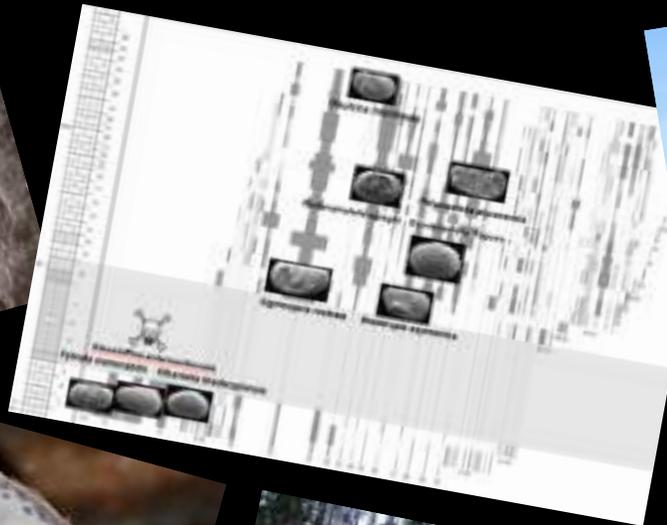
ICI



Vincent PERRIER

Enseignant-Chercheur en Sciences de la Terre
et en Paléontologie

vincent.perrier@univ-lyon1.fr



1998
Bac S SVT

2001
Licence ST

2003
Master Paléo

2009
Doctorat

2012
Post-Doctorat
Estonie

2015
Post-Doctorat
Angleterre

Enseignant
Chercheur

Climat & transitions



Collectif Lyon 1 « Climat & Transitions »

Bastien Boussau³, Gilles Escarguel⁴, Anne-Laure Fougères¹, Ivan Gentil¹, Vincent Lacroix³, Chloé Maréchal⁵, Vincent Perrier⁵, Philippe Poncharal², Yann Voituron⁴



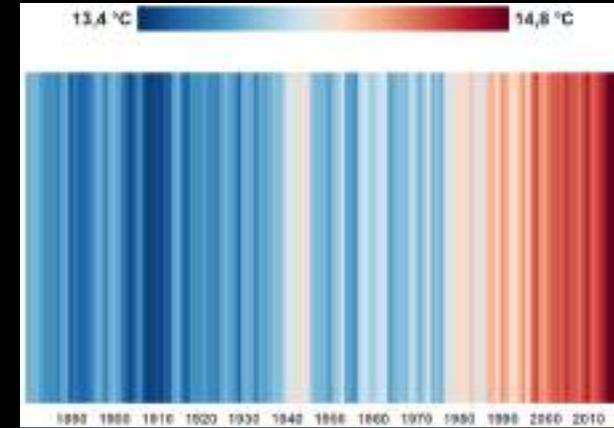
<https://foad.univ-lyon1.fr/course/view.php?id=13>

Identifier le problème

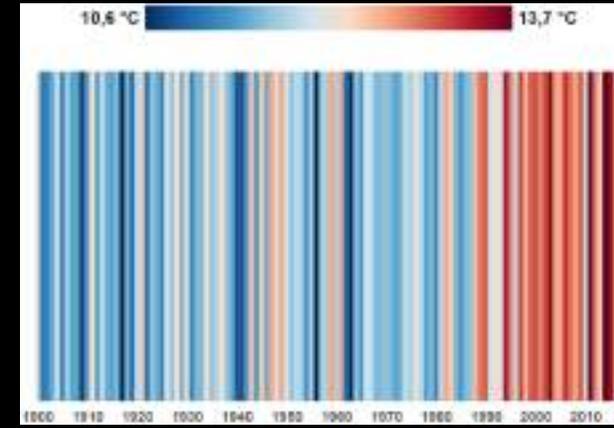
Constat :

La température moyenne globale de la Terre augment à une vitesse vertigineuse depuis une centaine d'année...

Monde, 1880-2017 → +0,9°C en 100 ans

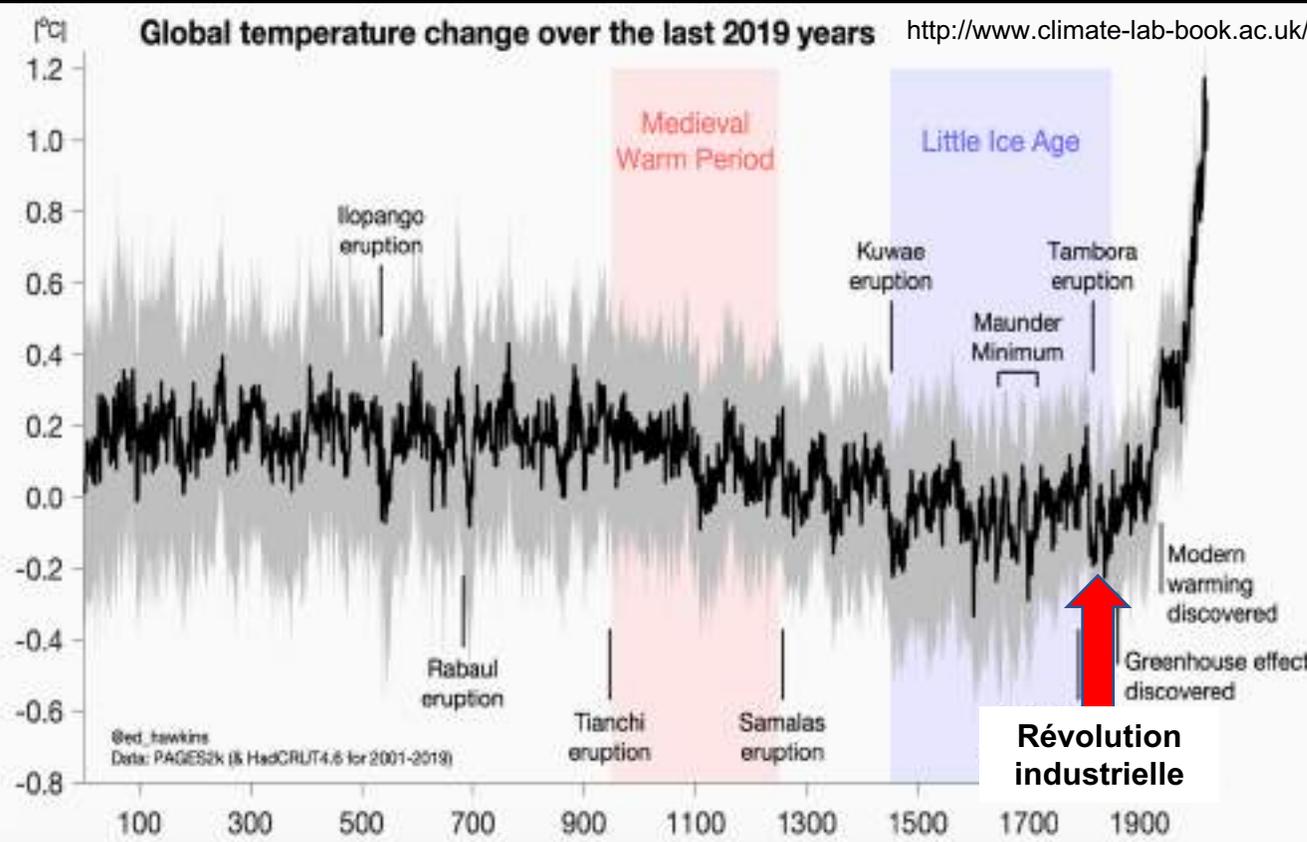
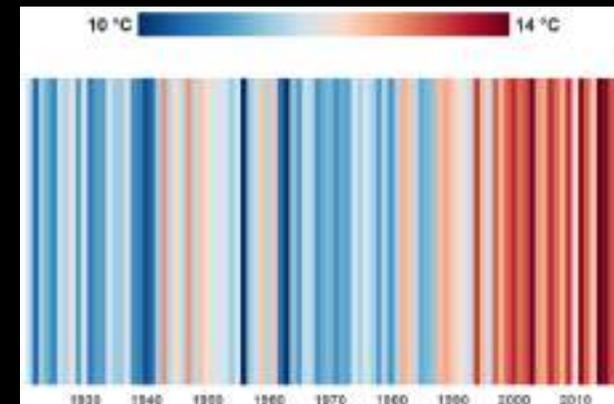


France, 1900-2017 → + 1,6°C en 100 ans



Année la plus chaude mesurée en France : 2022 = 14,5°C
<https://meteofrance.com/actualites-et-dossiers/actualites/2022-annee-la-plus-chaude-en-france>

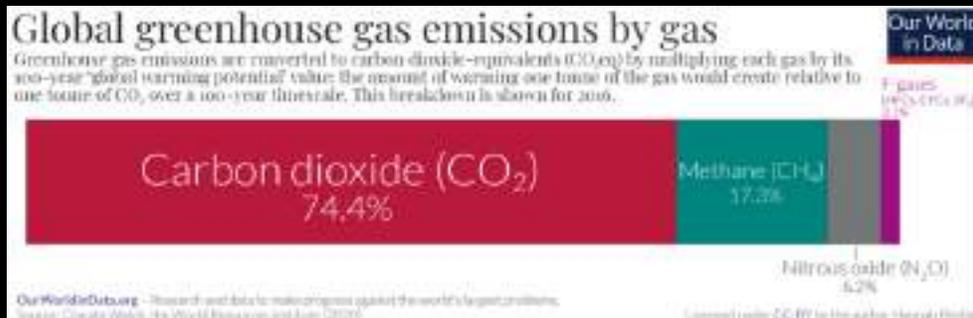
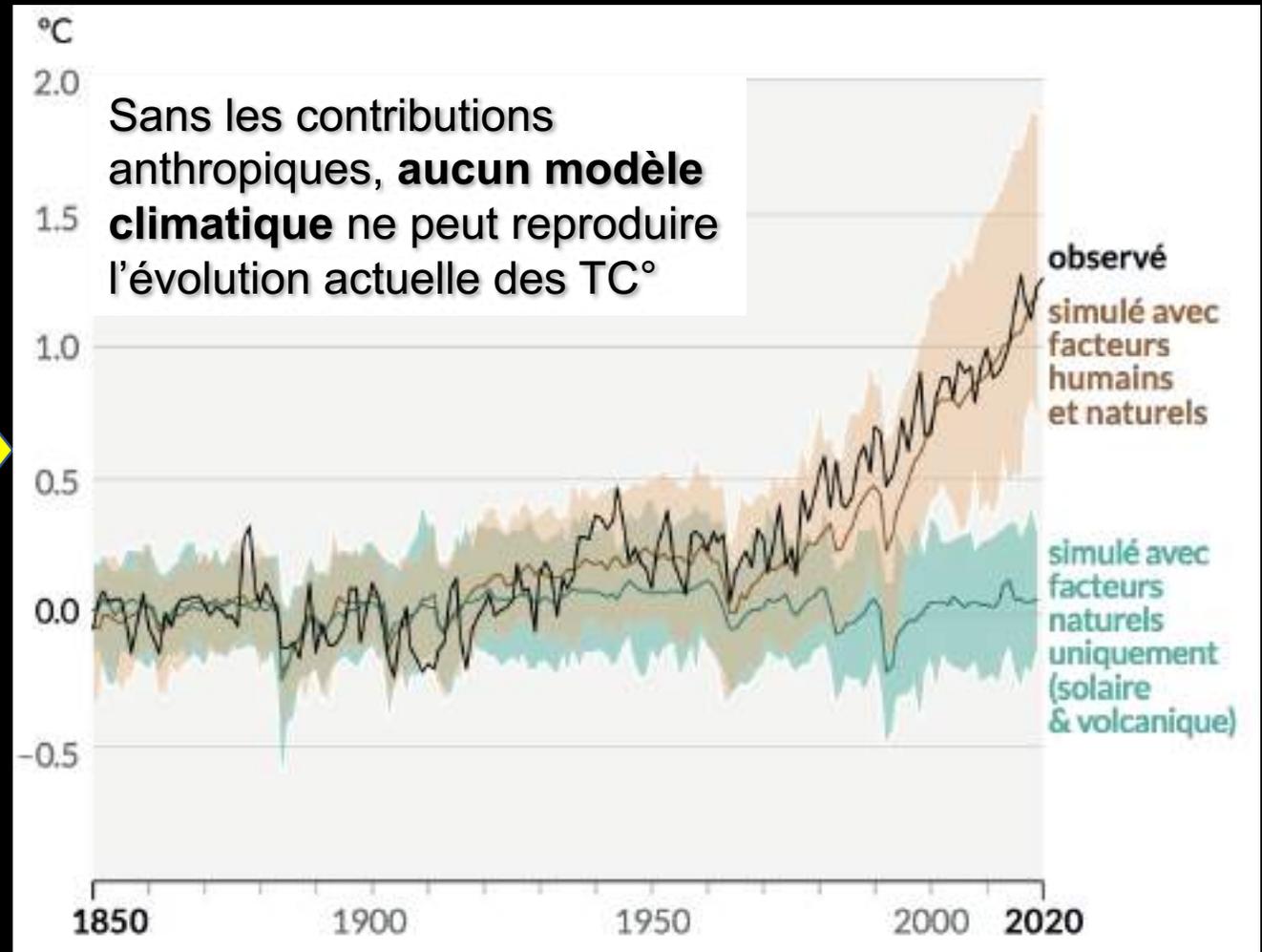
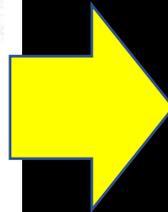
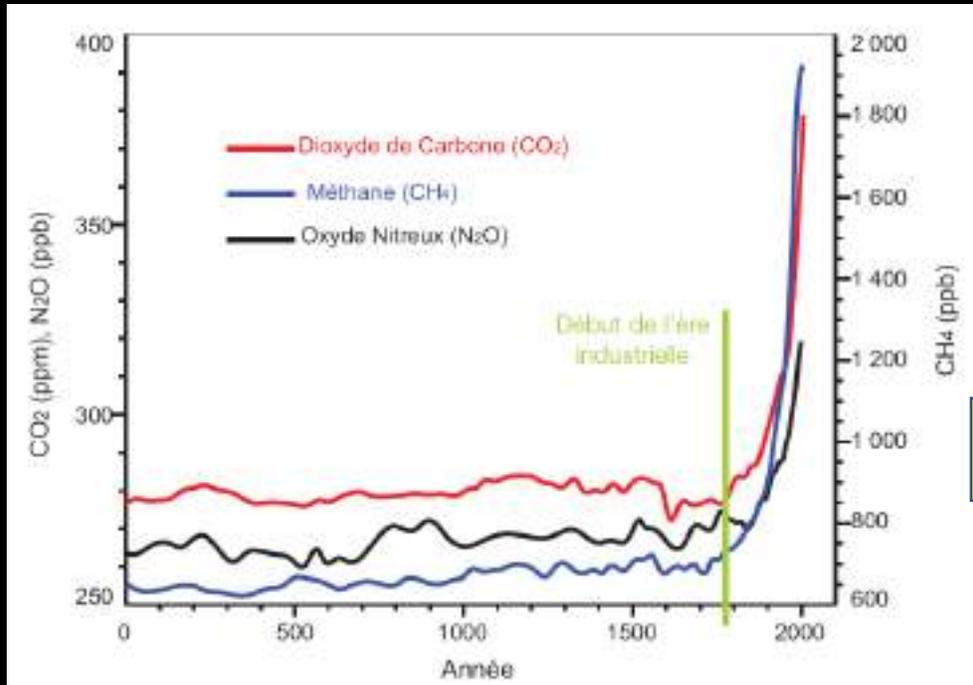
Lyon, 1920-2017 → + 1,4°C en 100 ans



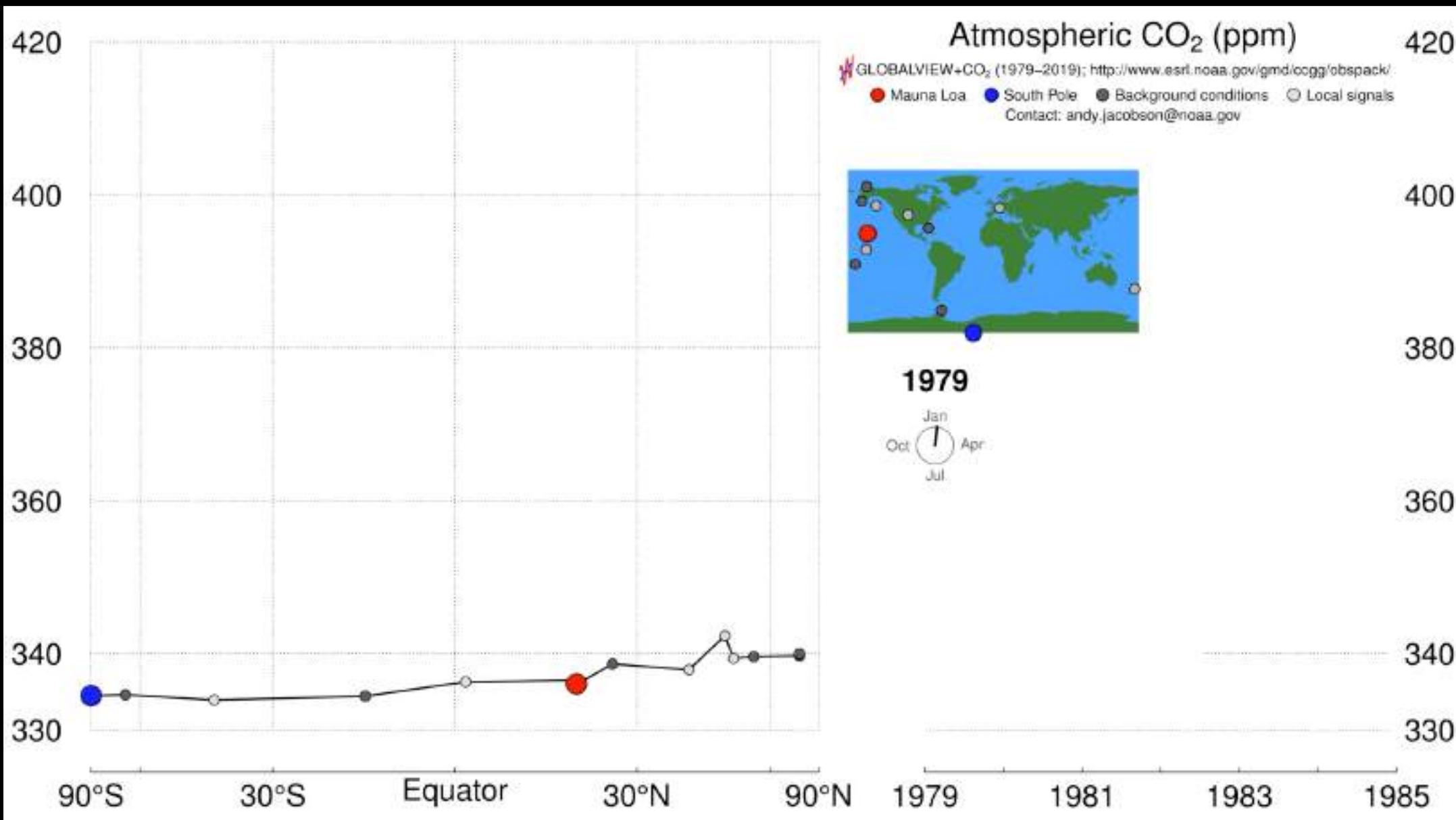
Données NASA & Météo France – https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2018/09/08/le-rechauffement-climatique-au-pas-de-la-porte-retrouvez-l-evolution-des-temperatures-dans-votre-ville_5352167_4355770.html

Identifier le problème

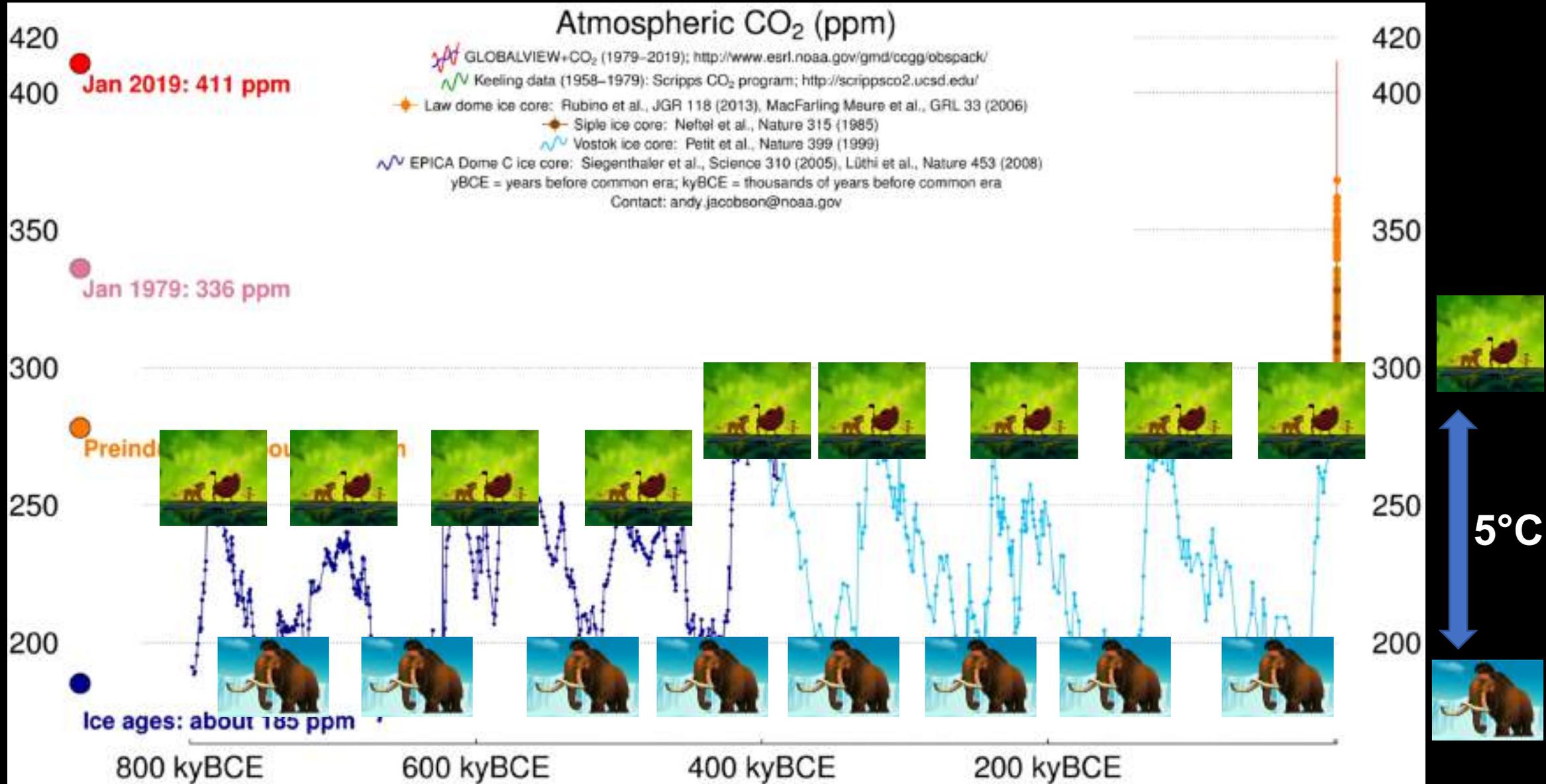
Cette augmentation de T°C est la conséquence directe des gaz à effet de serre (GES) rejetés dans l'atmosphère par les activités humaines



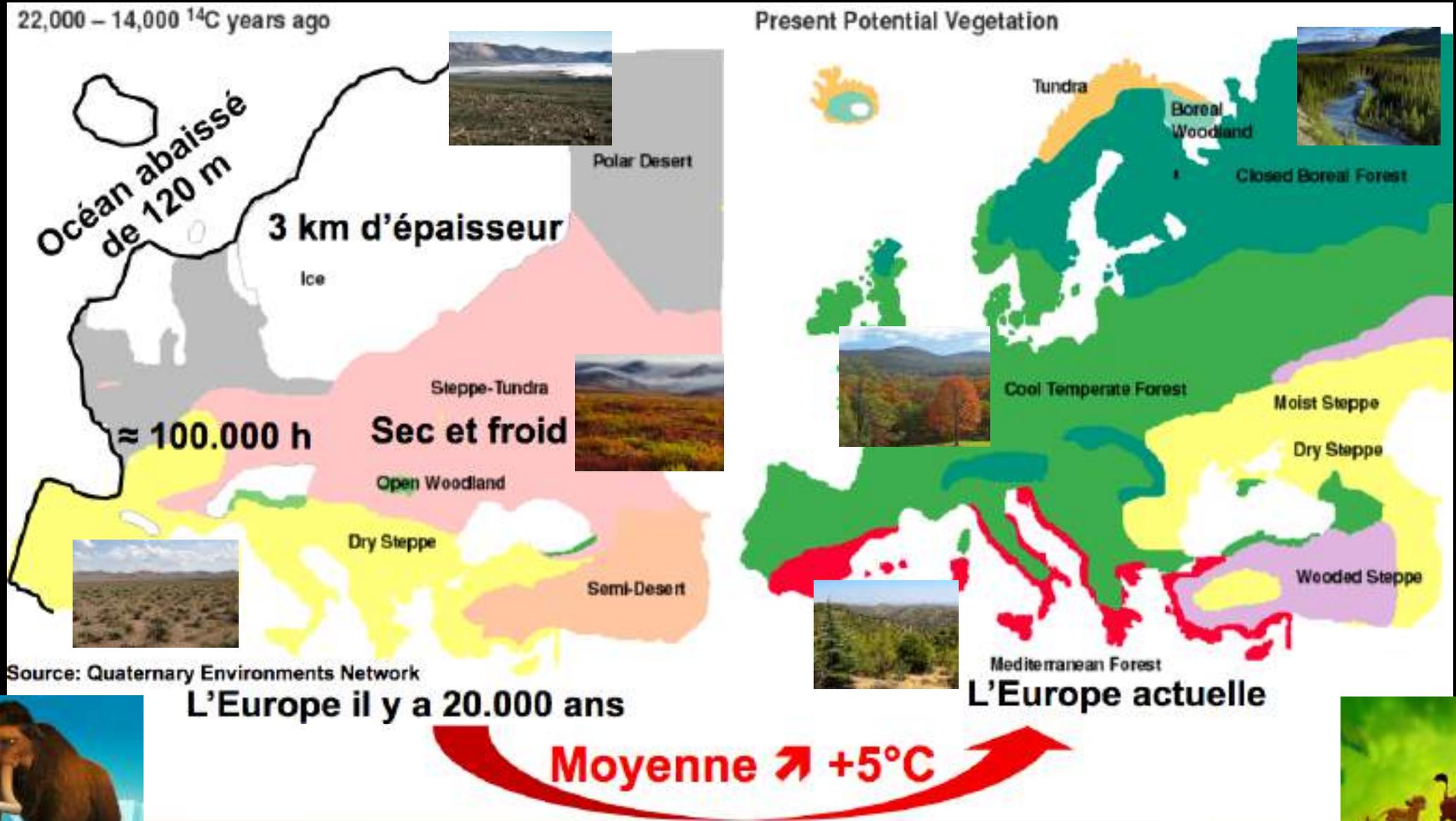
Évolution du CO₂ atmosphérique



Évolution du CO₂ atmosphérique



Évolution du CO₂ atmosphérique



Lyon en période glaciaire



Alpes

« Rhône »

« Saône »

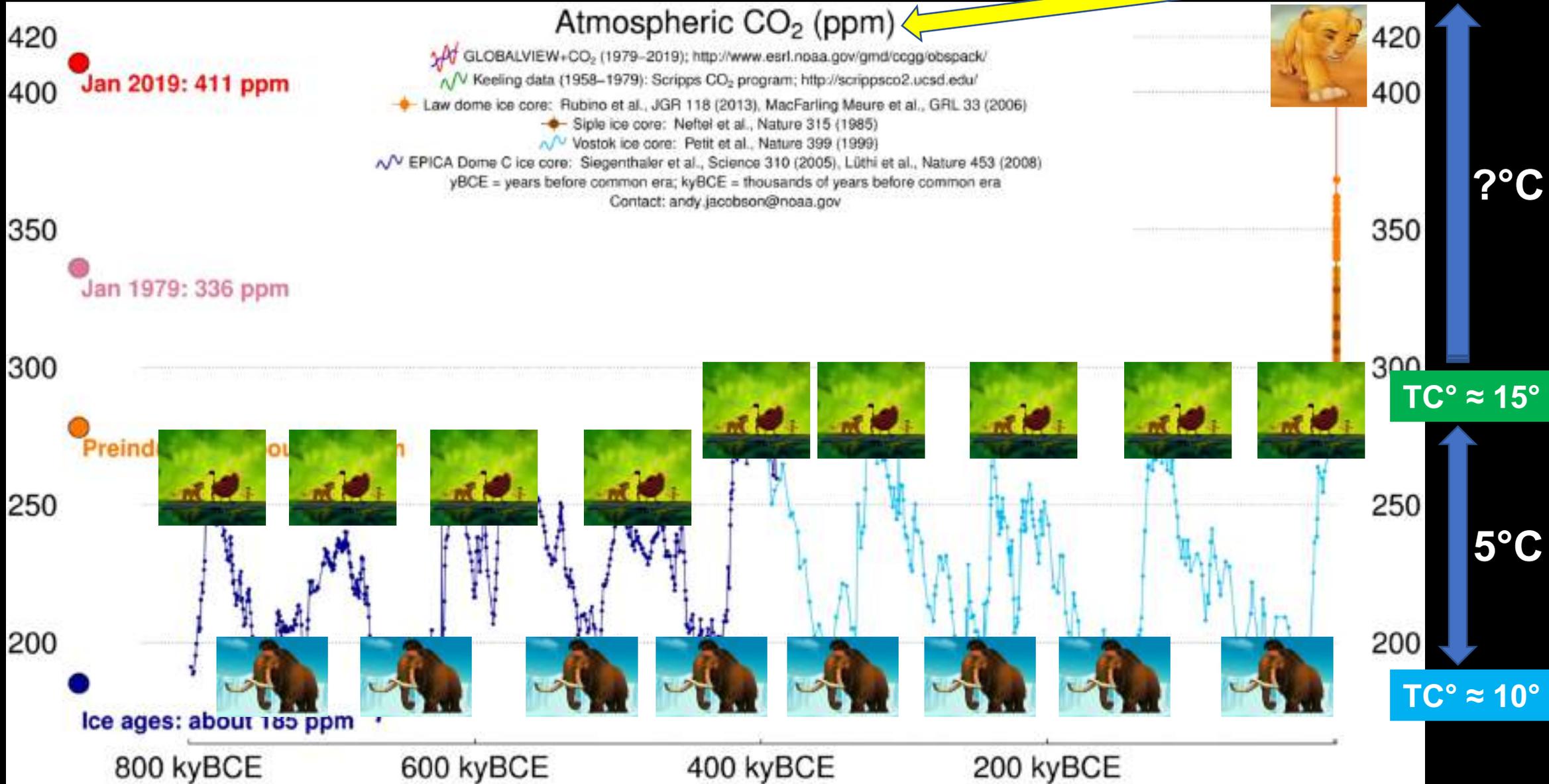


Vue d'artiste de Lyon au maximum würmien (~60 000 ans) S. Cutterand,
<https://www.glaciers-climat.com/cg/le-quadernaire-dans-les-alpes/>



Évolution du CO₂ atmosphérique

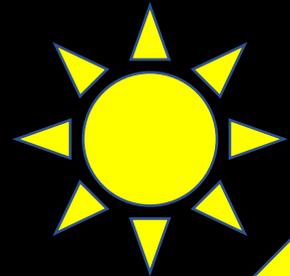
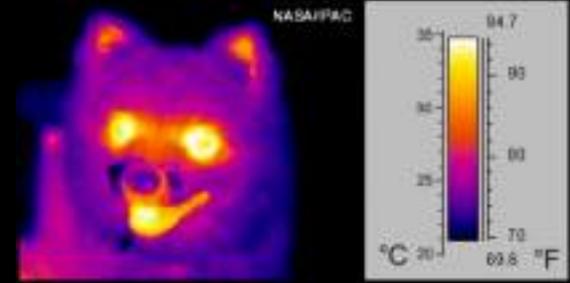
? **TC° = ?°**



CO₂ et climat

Mais d'où viennent les gaz à effet de serre anthropique ?

Image infrarouge d'un petit chien



Réflexion
(nuages, neige, sable...)

Gaz à effet de serre
(CO₂, CH₄, N₂O...)

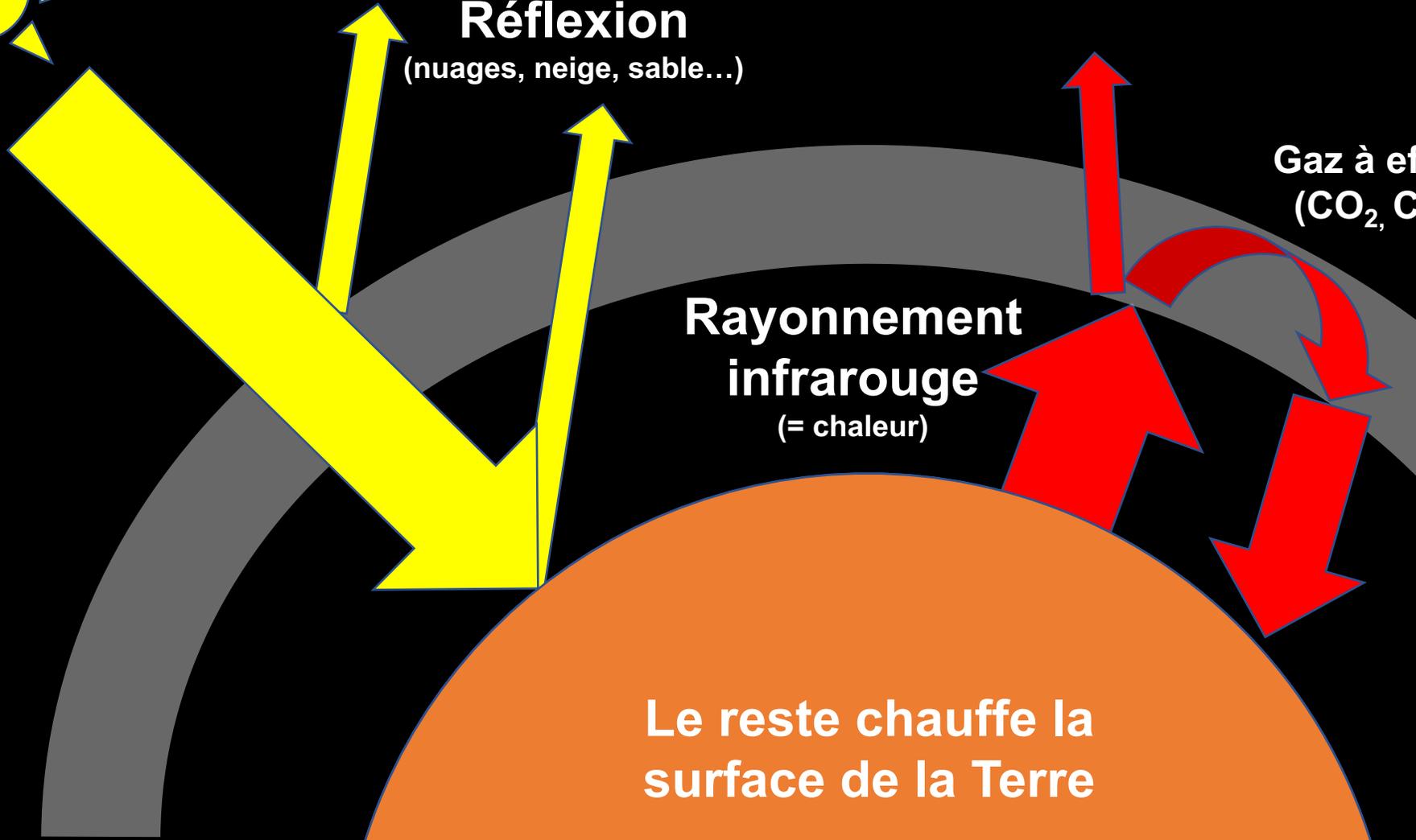
Rayonnement infrarouge
(= chaleur)

Effet de serre =
couette de la Terre

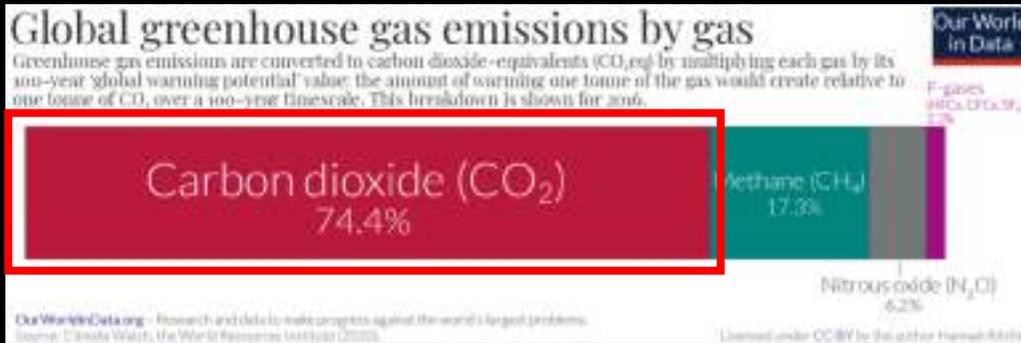


Indispensable sinon
TC° = -18°C

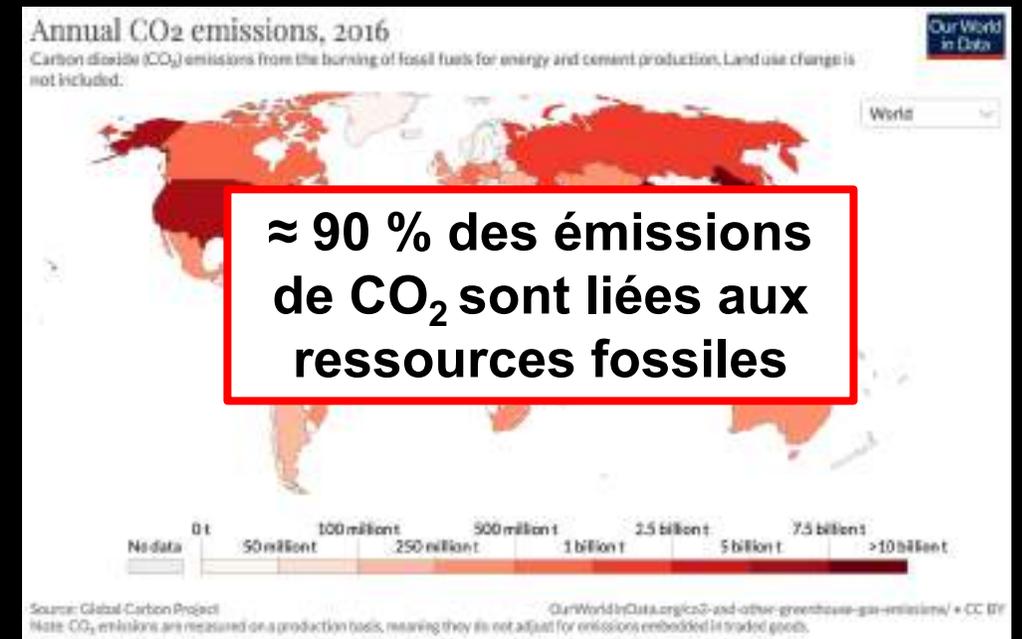
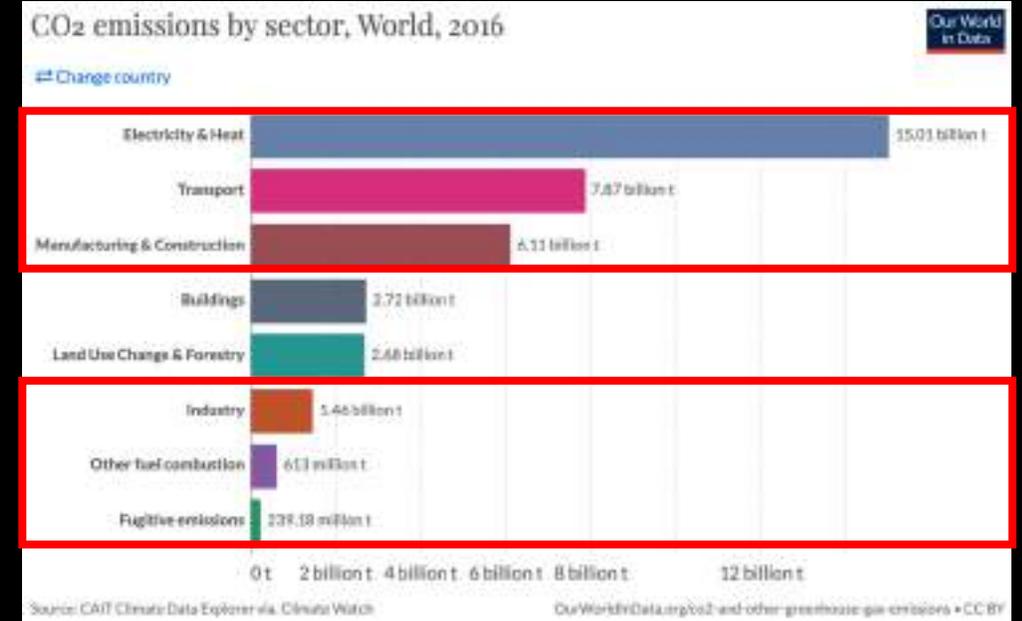
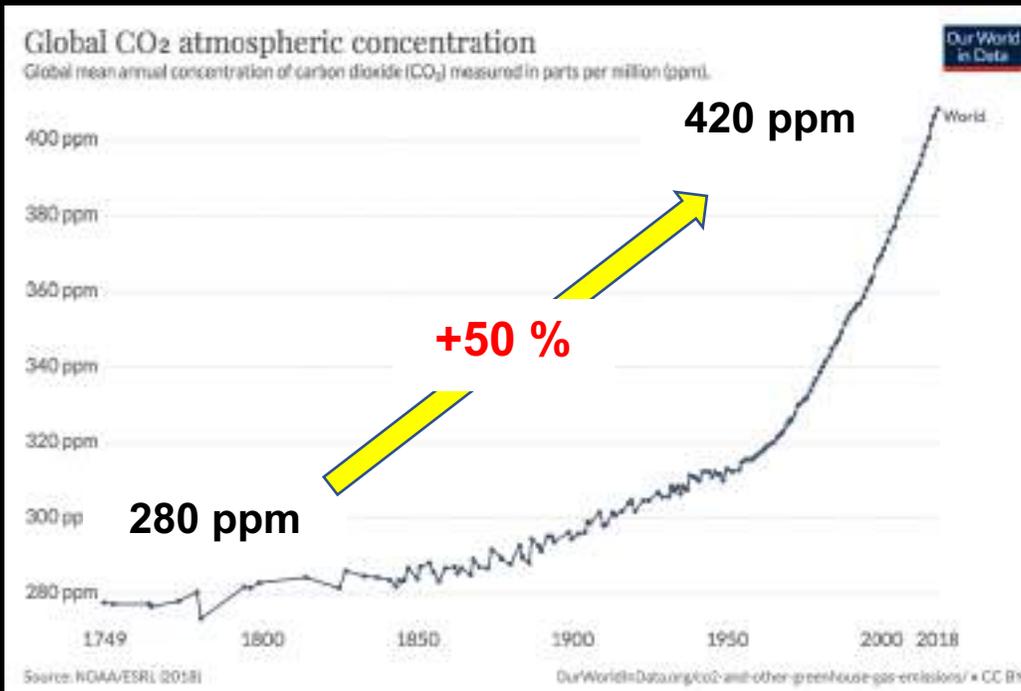
Le reste chauffe la
surface de la Terre



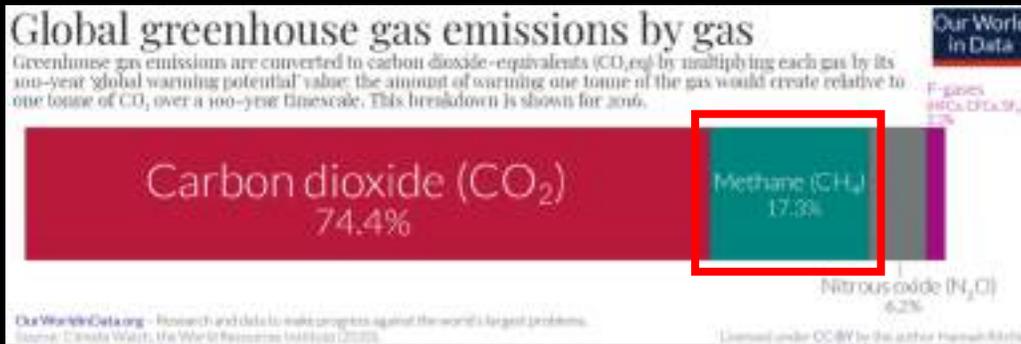
D'où viennent ces gaz à effet de serre ?



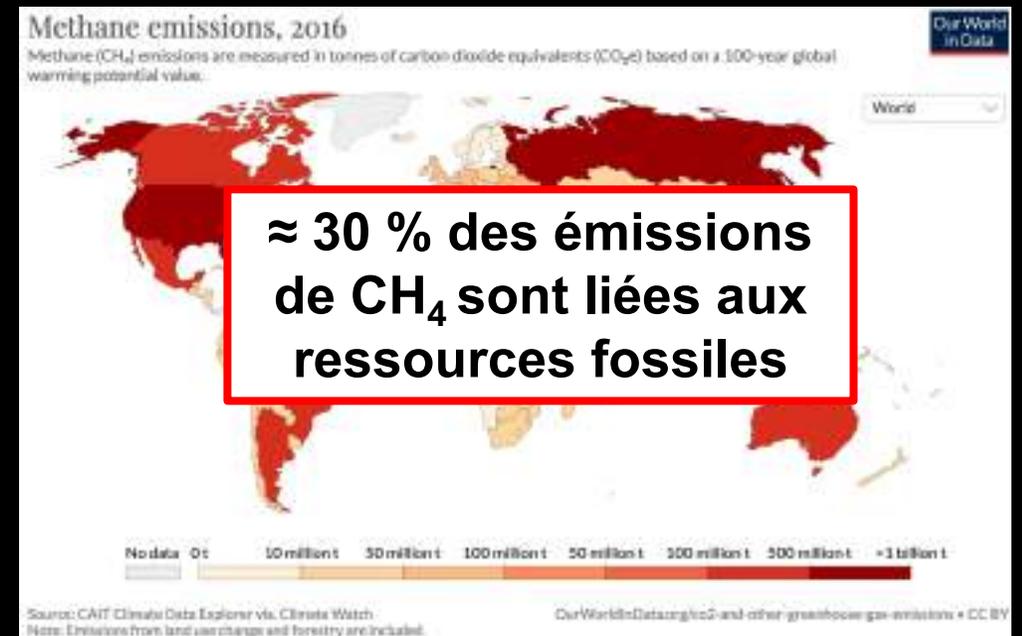
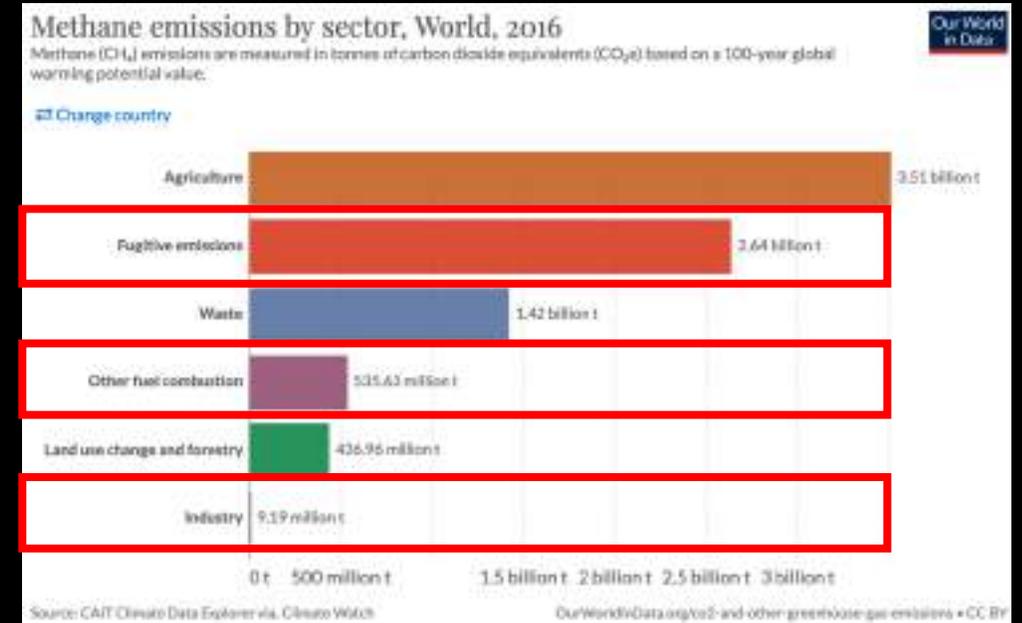
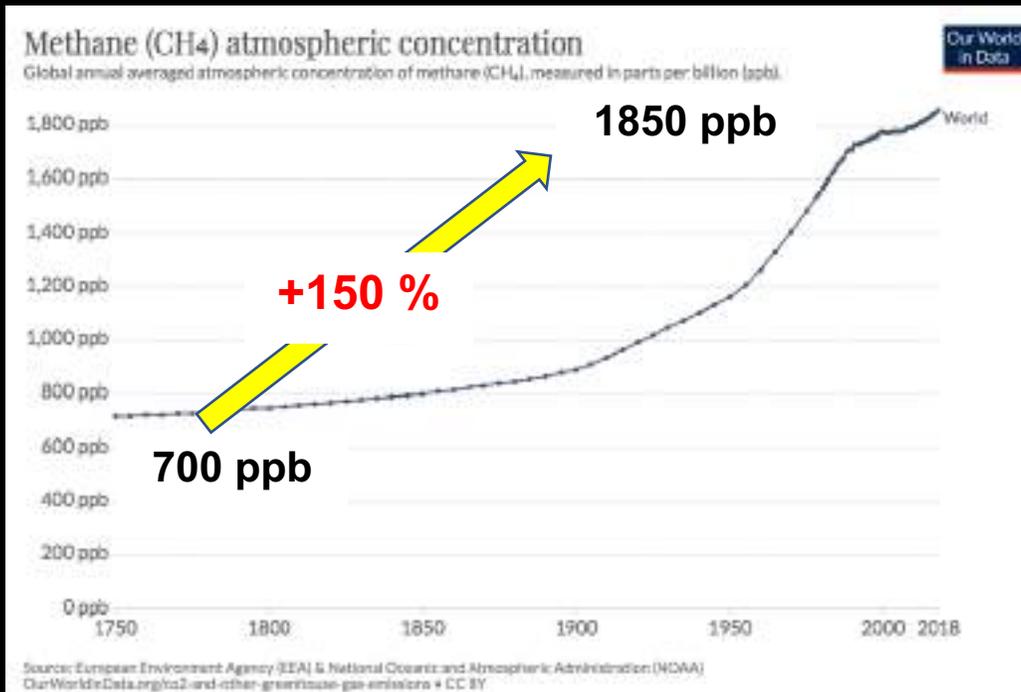
D'où vient le CO₂ anthropique ?



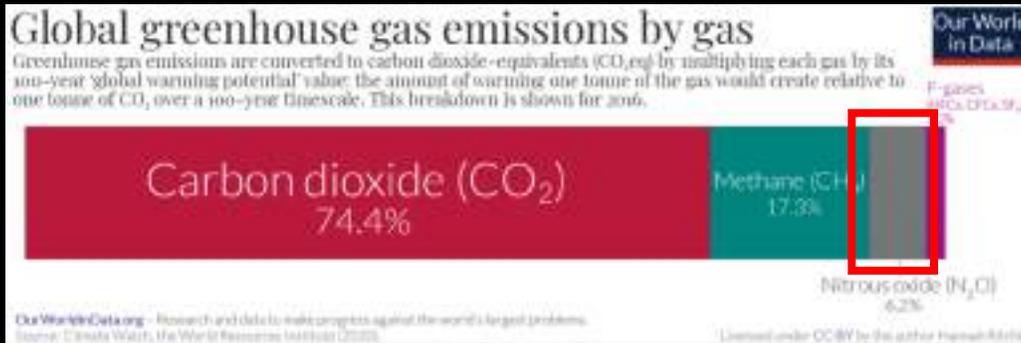
D'où viennent ces gaz à effet de serre ?



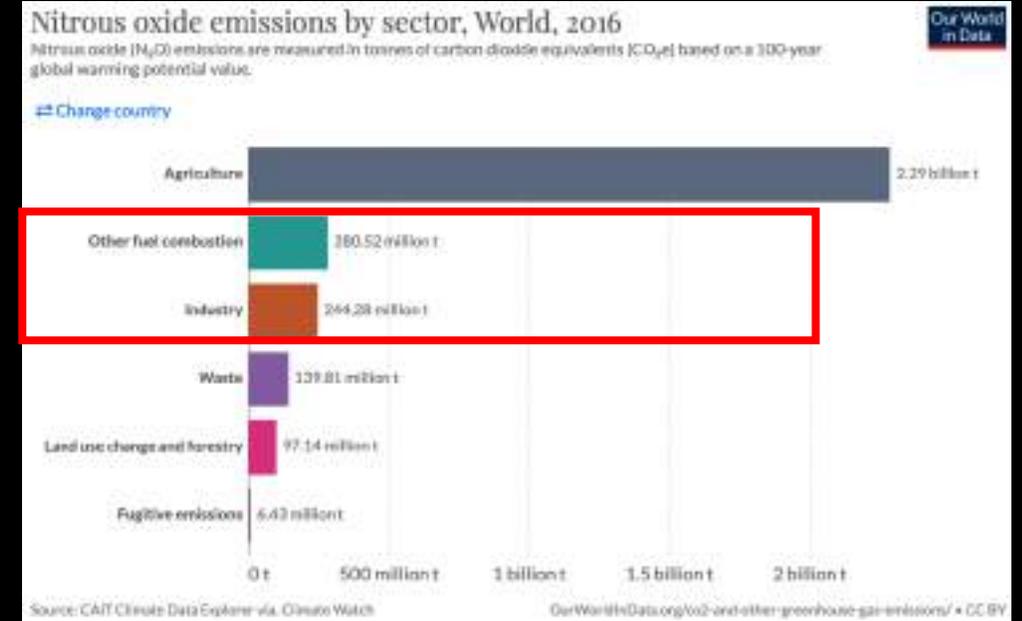
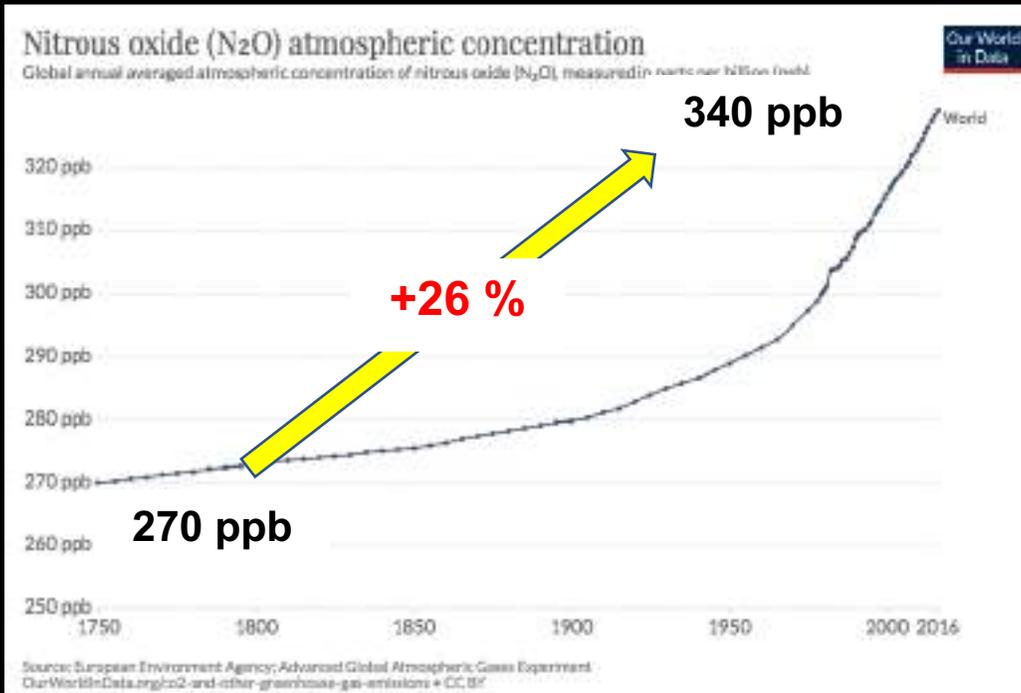
D'où vient le CH₄ anthropique ?



D'où viennent ces gaz à effet de serre ?



D'où vient le N₂O anthropique ?



D'où viennent ces gaz à effet de serre ?

Au total + de 70 % des GES sont liés à notre production d'énergie

Décharges/eaux 3%

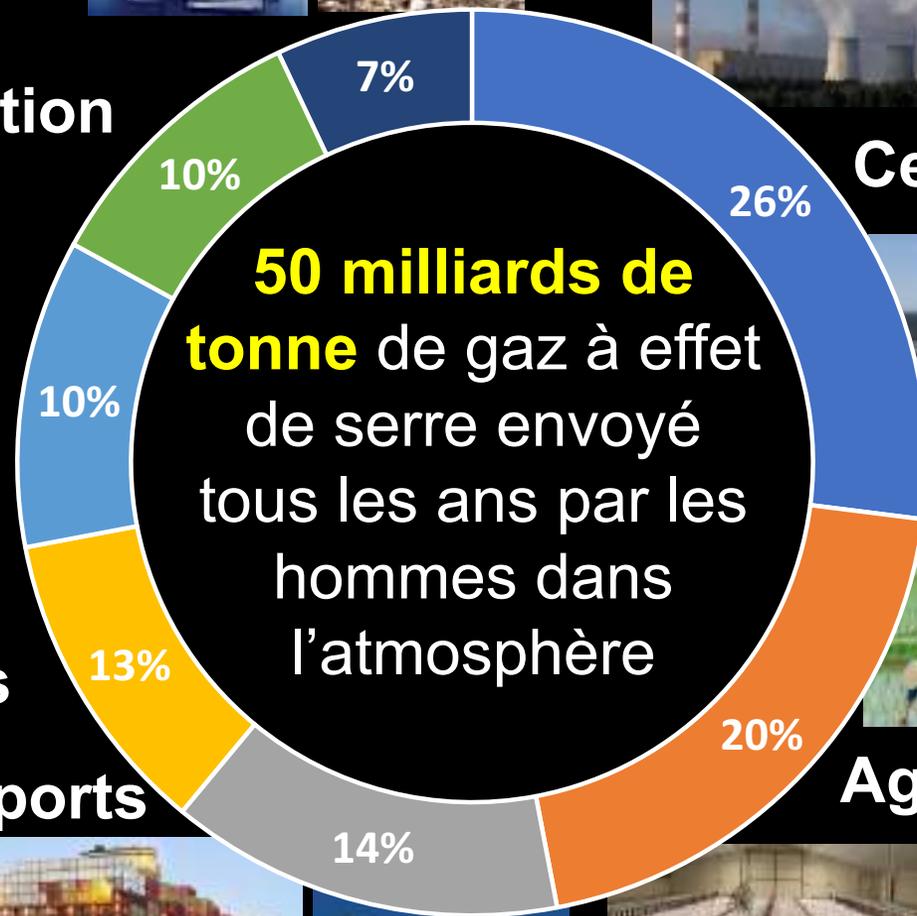
Gaz réfrigérants 2%



Charbon



Déforestation



Centrales électriques

Gaz ou pétrole



Industrie

Ciment, Bâtiments



Transports



Agriculture (+ CH₄, N₂O)



6%

4%

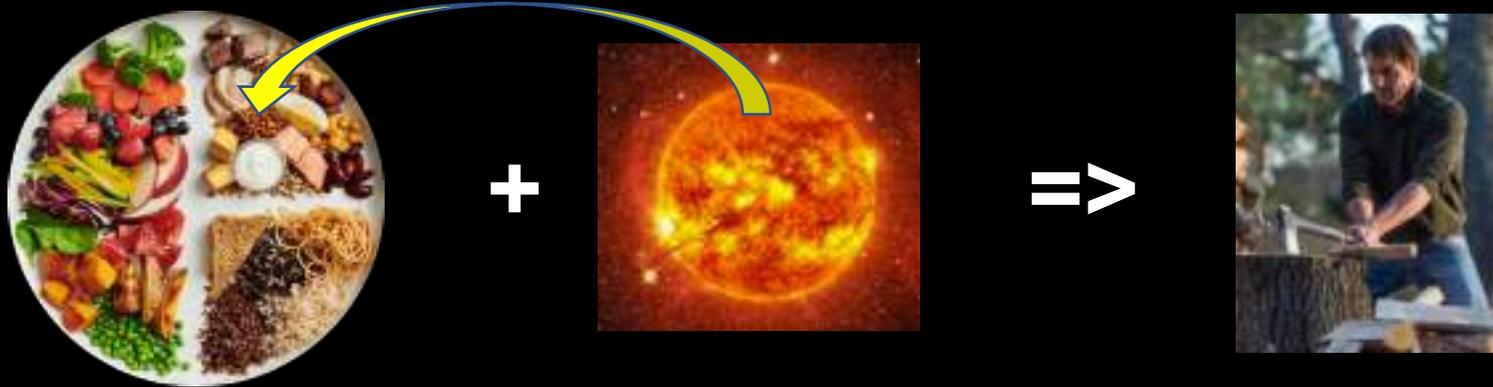
2%

2%

Les hommes, l'énergie et le CO₂

L'énergie c'est l'unité qui quantifie la transformation du monde qui nous entoure (ex. vitesse, TC°...)

1^{er} principe de la thermodynamique => « utiliser de l'énergie », c'est l'extraire de l'environnement (où elle se trouve déjà) et la transformer avec un convertisseur.



**Métabolisme
+ Travail**

Pour utiliser « plus puissant que soi » il faut un autre convertisseur, et l'énergie qui l'alimente !

**Avant
1800**



+

+

+

=> + Travail



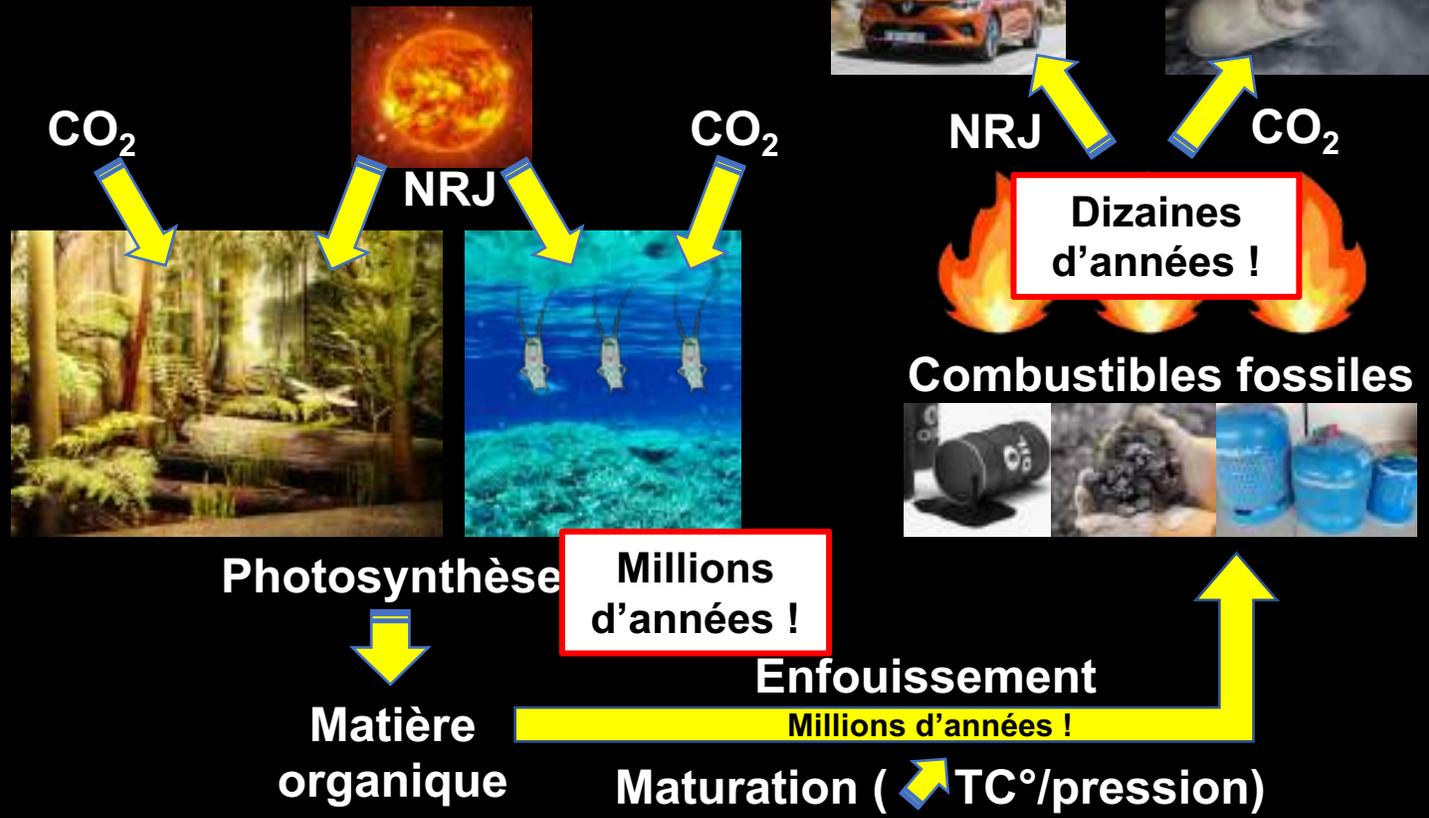
Les hommes, l'énergie et le CO₂

Depuis la révolution industrielle, de nouveaux convertisseurs, les machines, et l'énergie pour les alimenter

Après
1800



+



Les hommes, l'énergie et le CO₂



Un T-shirt ?
=> de l'énergie et
des machines ...
donc du CO₂ !

Transport



Bâtiments



Electricité



En coton ?



Tissage



En synthétique ?



Teinture



Les hommes, l'énergie et le CO₂

Humain
VS
Pétrole



2000 m de dénivelé
en une journée
100 W x 5h
≈ 0,5 kWh



6 m³ de terre
en une journée
10 W x 5h
≈ 0,05 kWh

x10

x100



1l => 10 kWh
(thermique)
≈ Max 5 kWh
(mécanique)

Les hommes, l'énergie et le CO₂

Humain
VS
Pétrole



2000 m de dénivelé par
jour ($\approx 0,5$ kWh)
x 200 jours/an
 ≈ 100 kWh/an

Au SMIC 200 €/kWh



6 m³ de terre par
jour ($\approx 0,05$ kWh)
x 200 jours/an
 ≈ 10 kWh/an

Au SMIC 2000 €/kWh



1l \Rightarrow 10 kWh
(thermique)
 \approx Max 5 kWh
(mécanique)

$\div 500$

$\div 5000$

2 €/L : $\approx 0,4$ €/kWh

Les hommes, l'énergie et le CO₂

**Oubliez l'énergie,
pensez machines !**



= 100 W pour les jambes, 10 W pour les bras

= 400 W ≈ 4 paires de jambes



= 60 kW ≈ 600 paires de jambes

= 400 kW ≈ 4.000 paires de jambes

= 100 MW ≈ 1.000.000 paires de jambes...

= 100 MW ≈ 10.000.000 paires de bras !

**Un français utilise environ 40 000kWh/an
(20 000 en ≈ dans le monde)
=> Un français utilise 400 'esclaves
énergétiques' (400x100kWh/an)**

En vidéo cycliste
olympique VS grille pain :
<https://www.youtube.com/watch?v=S4O5voOCqAQ>

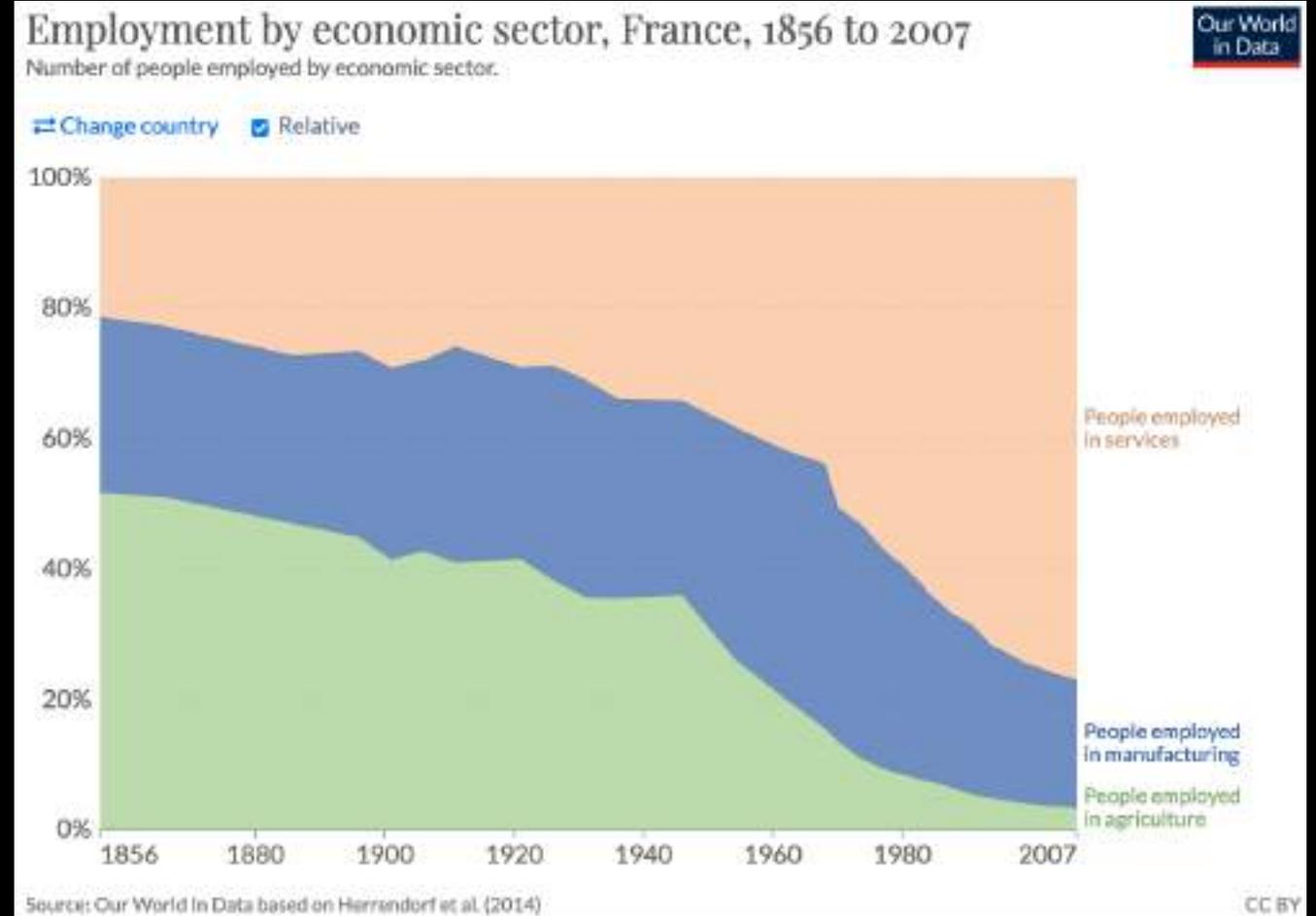


Olympic Cyclist Vs. Toaster: Can He Power It?

Les hommes, l'énergie et le CO₂

Energie/machines = confort !

Sans cette énergie abondante et peu chère nous ne serions pas ici aujourd'hui, mais là :



Il y a 150 ans, plus de 50 % de la population française travaillait dans l'agriculture !
(1,5 % en 2019...)

Les hommes, l'énergie et le CO₂

Avant 1770

**Révolution industrielle
1770 – 1820**

1920-...

1950-...

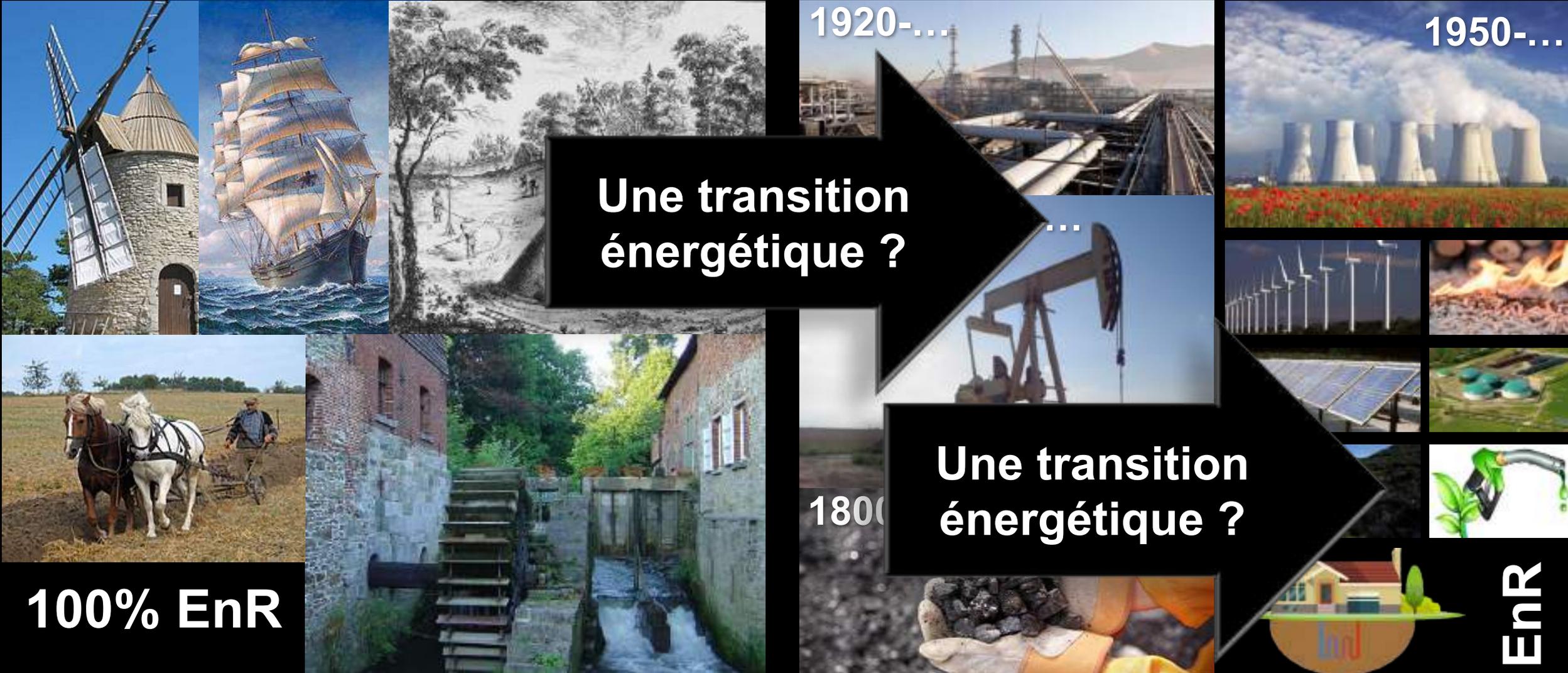
**Une transition
énergétique ?**

**Une transition
énergétique ?**

100% EnR

1800

EnR



Les hommes, l'énergie et le CO₂

Consommation annuelle d'énergie depuis 1800

NON :
Des empilements
énergétiques
successifs...



Source: Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023); Vaclav Smil (2017)

OurWorldInD;

nEnR (Eol. 3%, Sol. 2%, autres 2%)

Hydroélectricité (6%)

Nucléaire (4%)



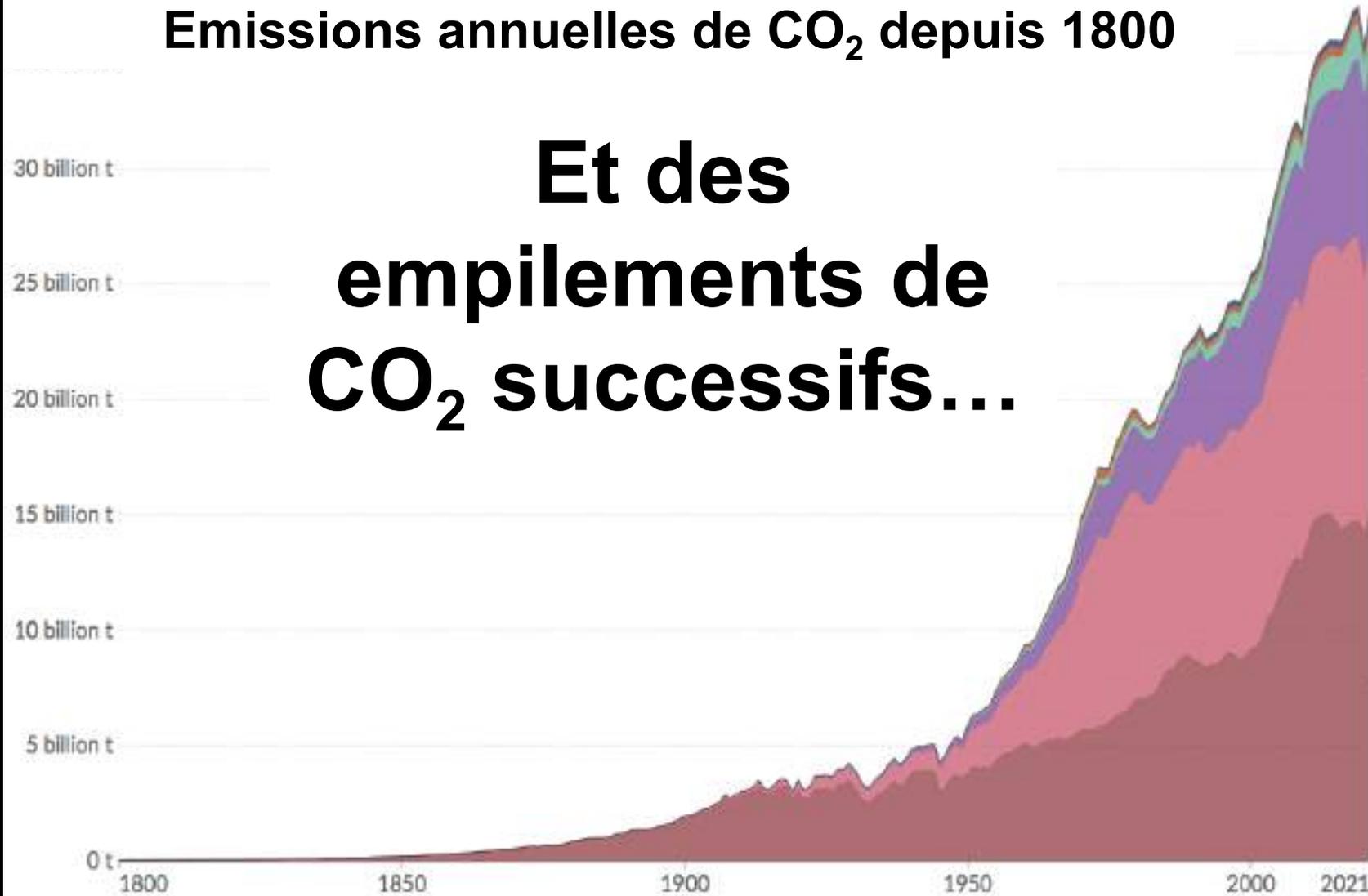
Biomasse (bois) : 6%

77%

Les hommes, l'énergie et le CO₂

Emissions annuelles de CO₂ depuis 1800

**Et des
empilements de
CO₂ successifs...**



Ciment (5%), autre (2 %)



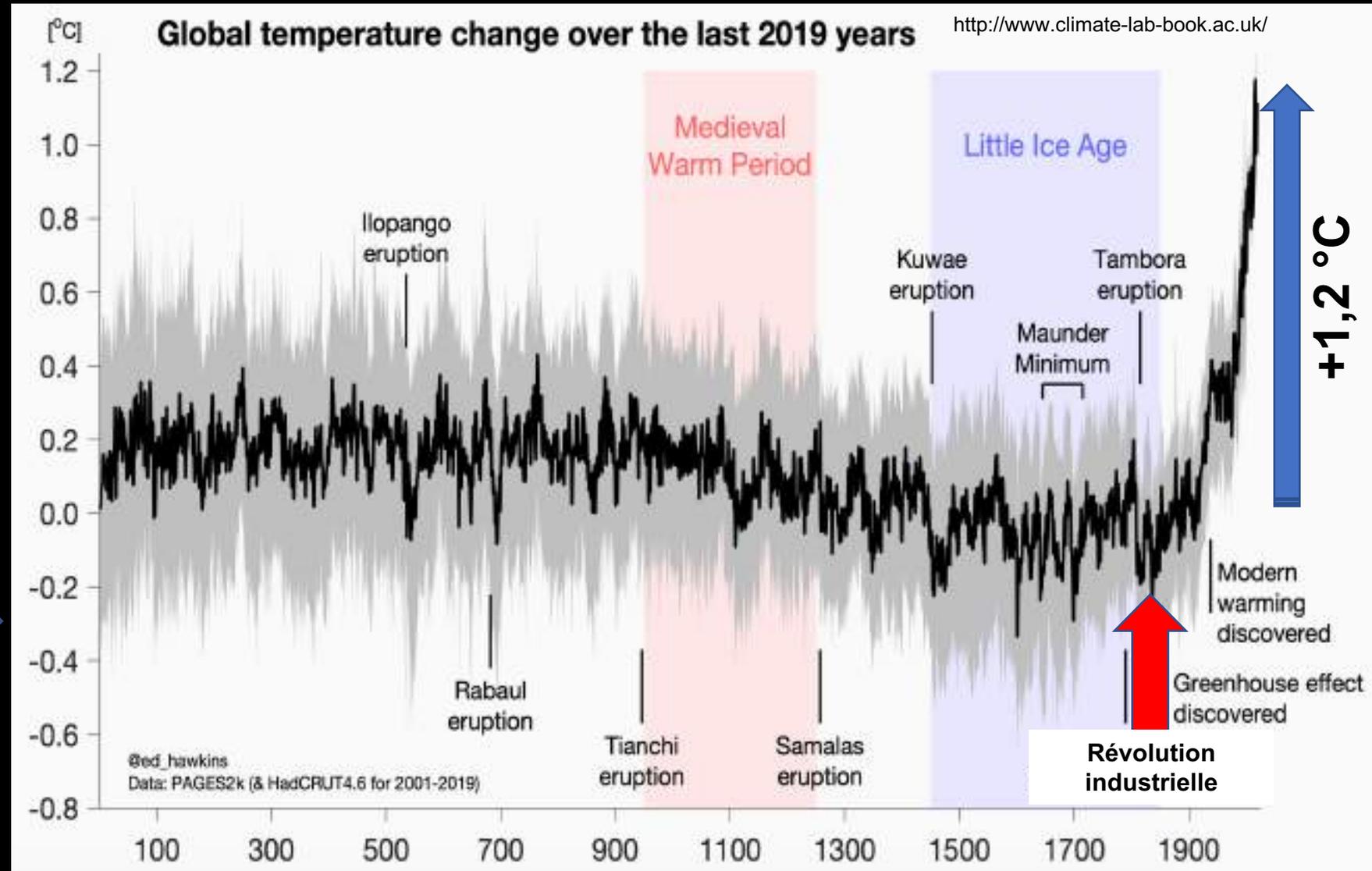
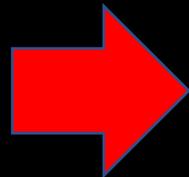
93%

Quels sont les impacts ?

Plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère

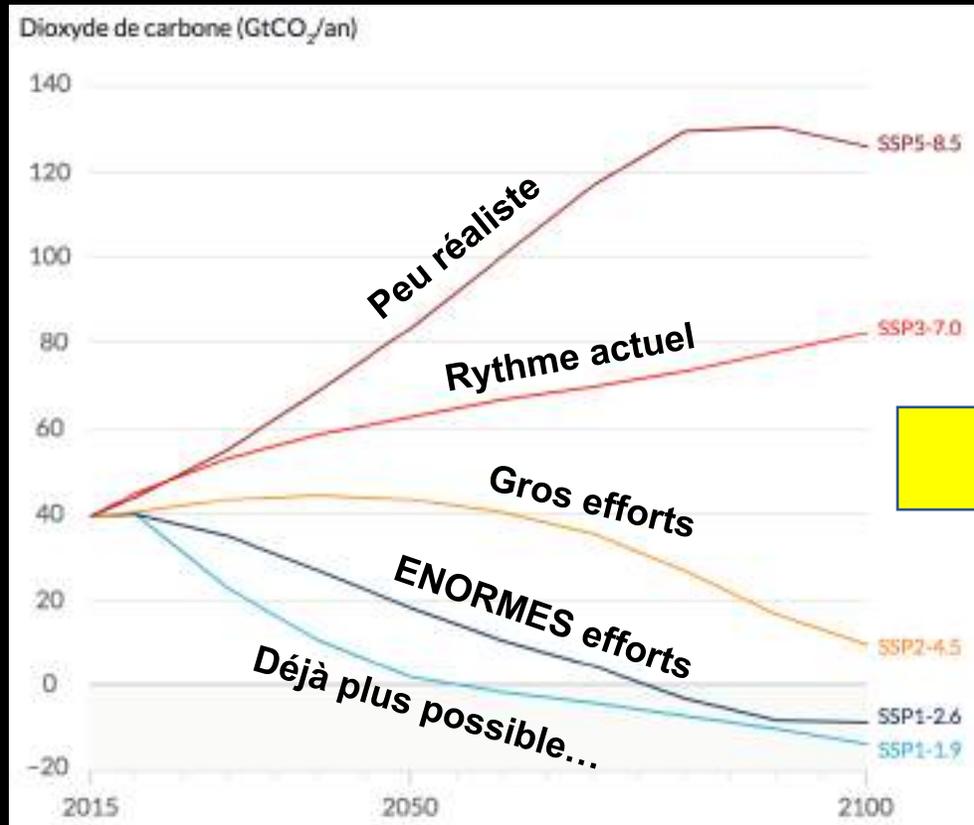
=> La couette de la Terre est de plus en plus épaisse

=> Il fait de plus en plus chaud!

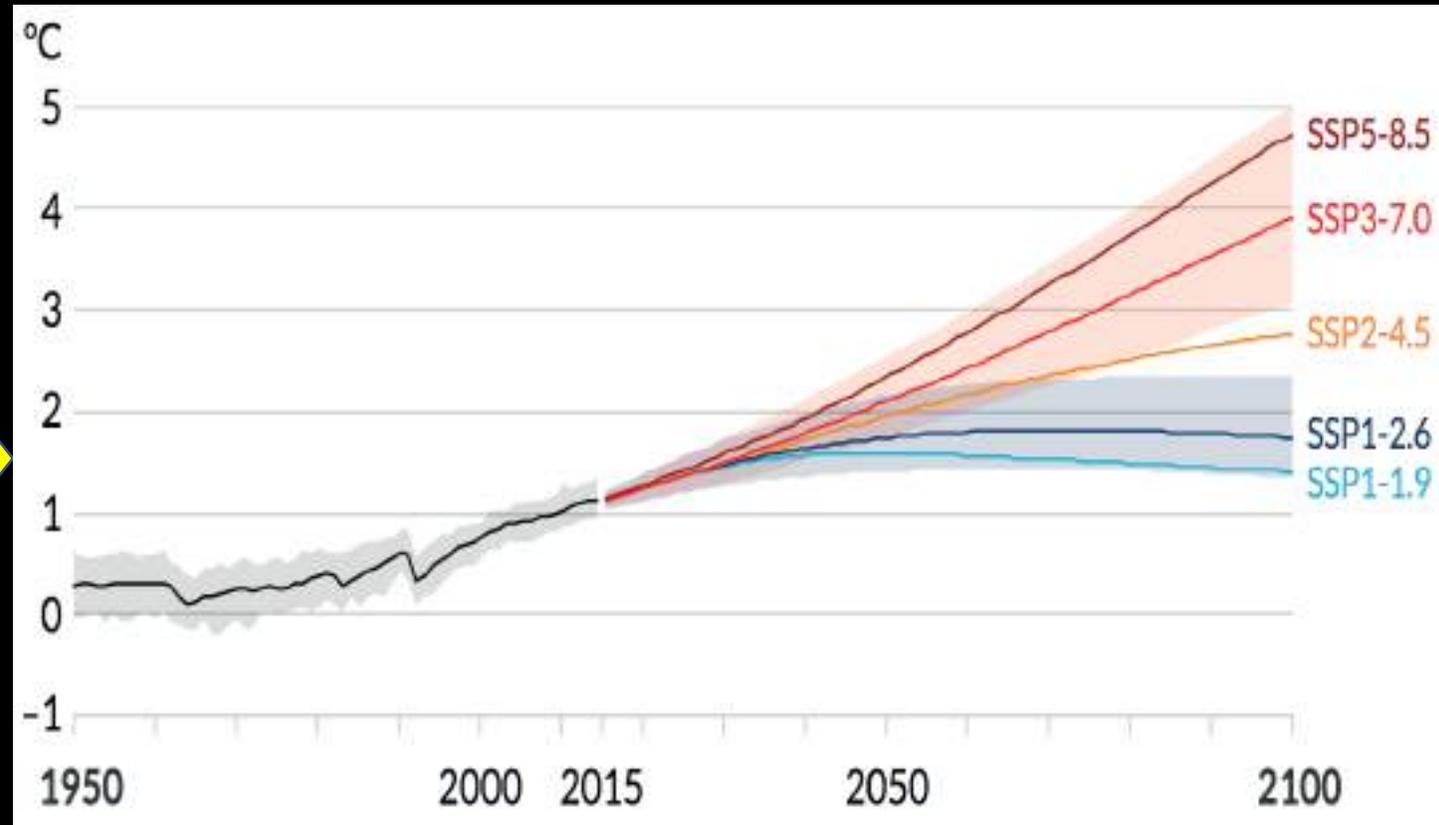


Quels seront les impacts ?

Emissions de CO₂ futures pour cinq scénarios du GIEC



Evolution de la température moyenne du globe pour cinq scénarios du GIEC



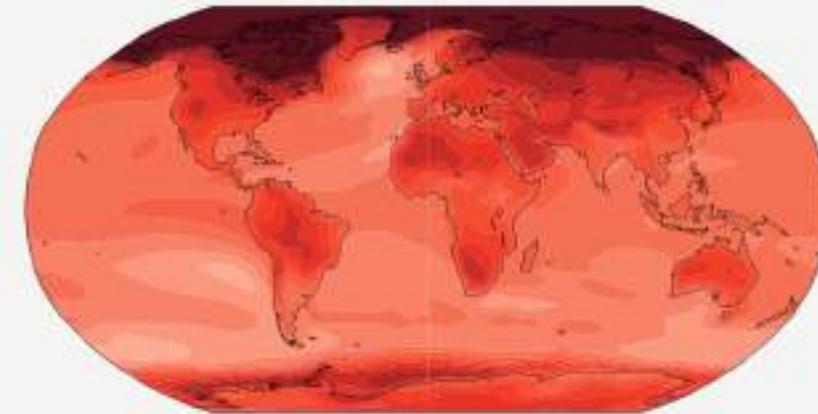
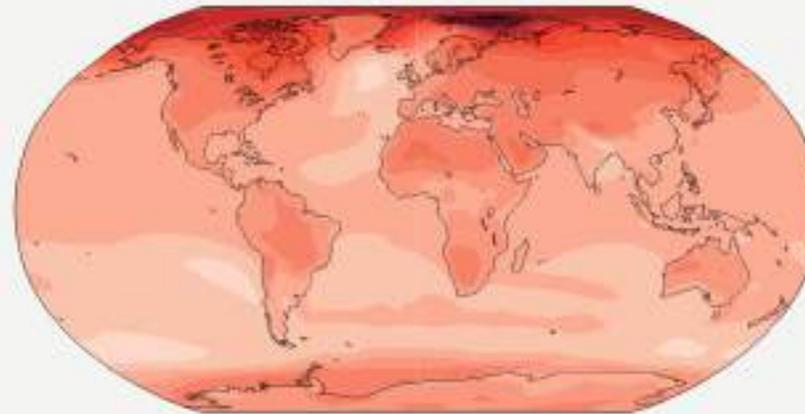
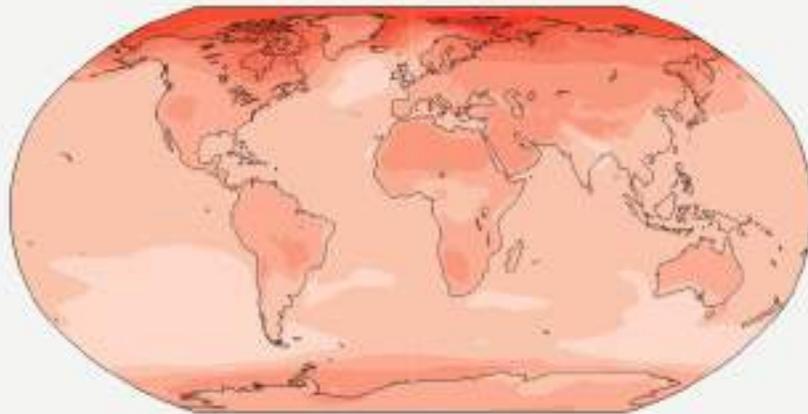
Quels seront les impacts ?

Changement de la température moyenne annuelle (°C) par rapport à 1850–1900

Changement simulé pour 1,5 °C de réchauffement planétaire

Changement simulé pour 2 °C de réchauffement planétaire

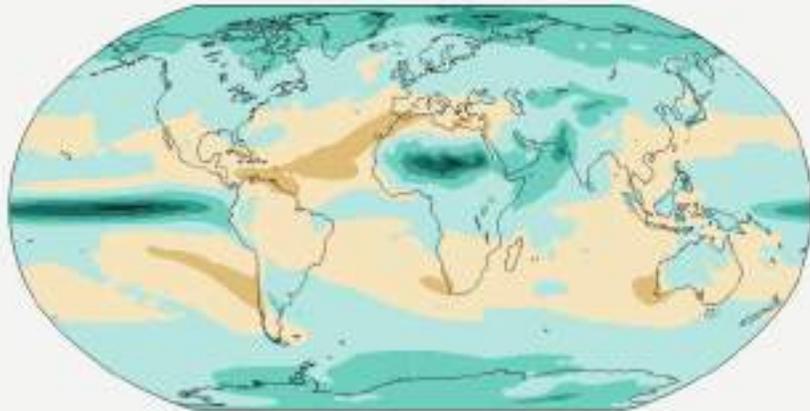
Changement simulé pour 4 °C de réchauffement planétaire



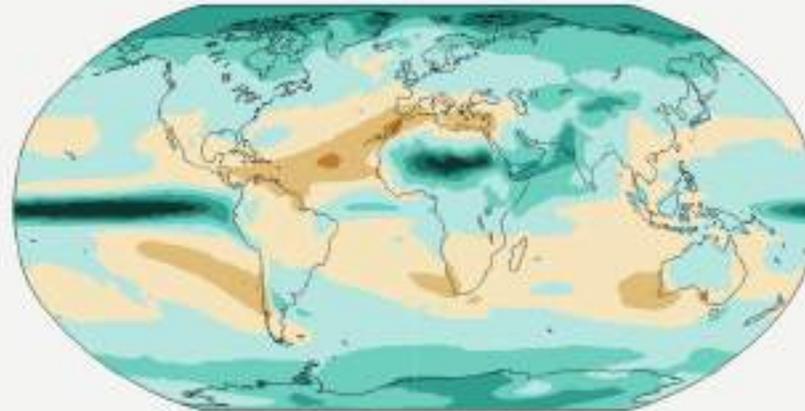
Quels seront les impacts ?

Changement des précipitations moyennes annuelles (%) par rapport à 1850–1900

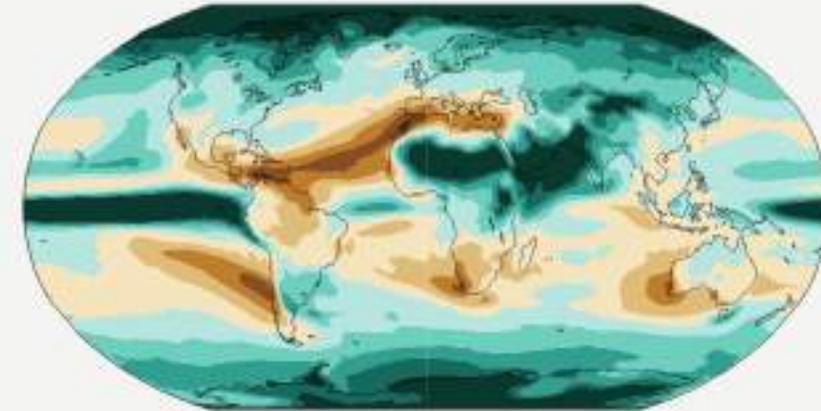
Changement simulé pour 1,5 °C de réchauffement planétaire



Changement simulé pour 2 °C de réchauffement planétaire



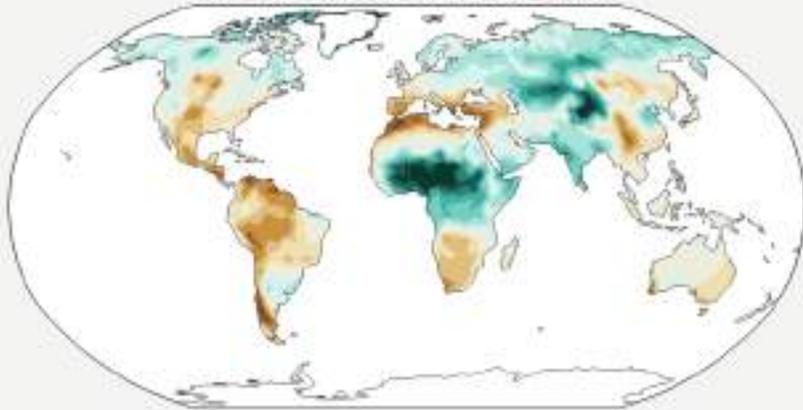
Changement simulé pour 4 °C de réchauffement planétaire



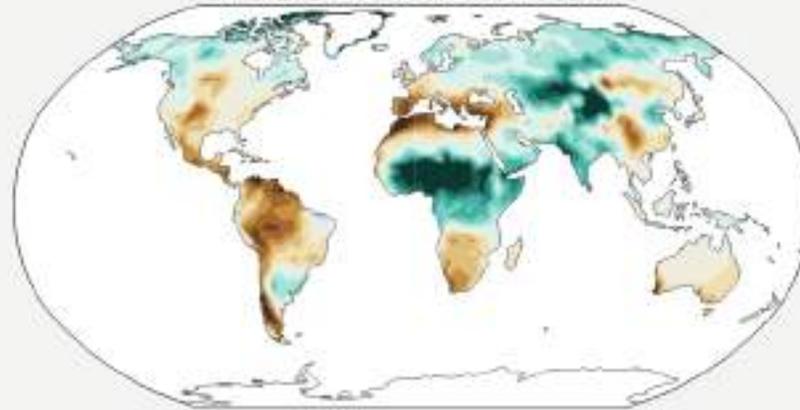
Quels seront les impacts ?

Changement d'humidité des sols

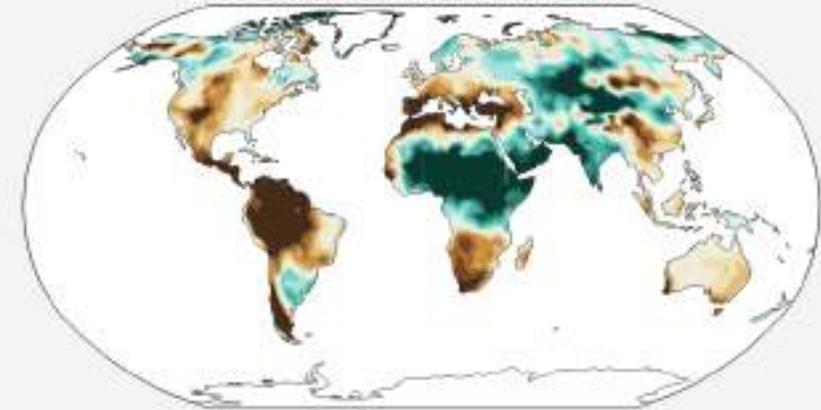
Changement simulé pour 1,5 °C
de réchauffement planétaire



Changement simulé pour 2 °C
de réchauffement planétaire



Changement simulé pour 4 °C
de réchauffement planétaire

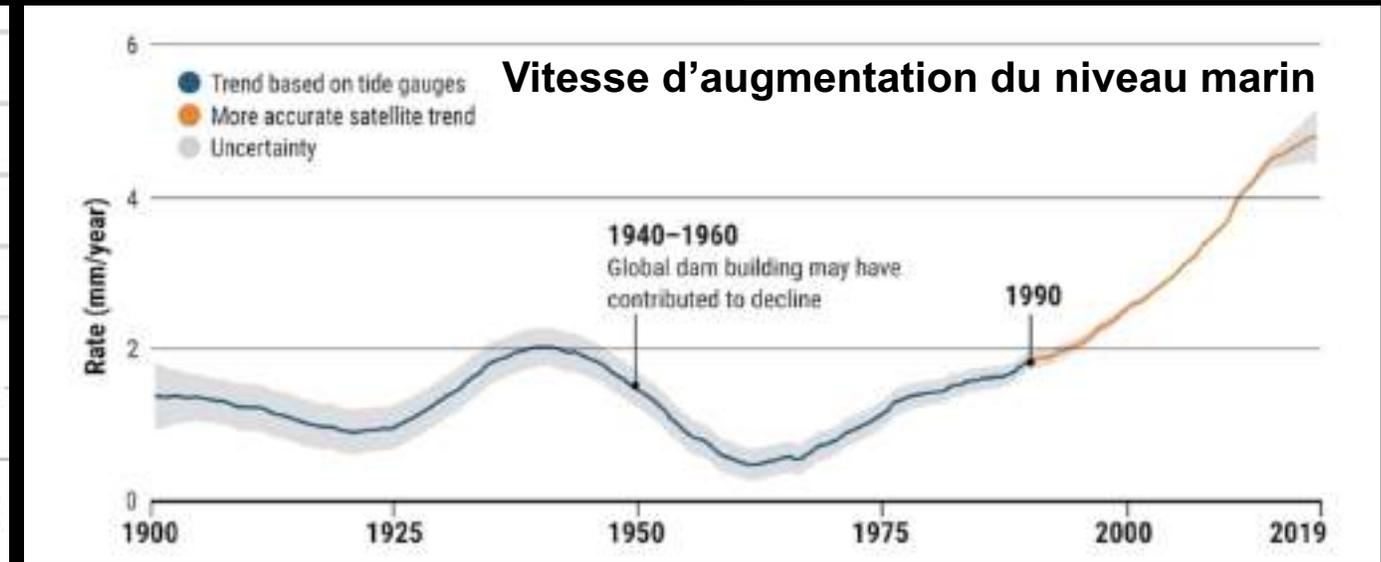
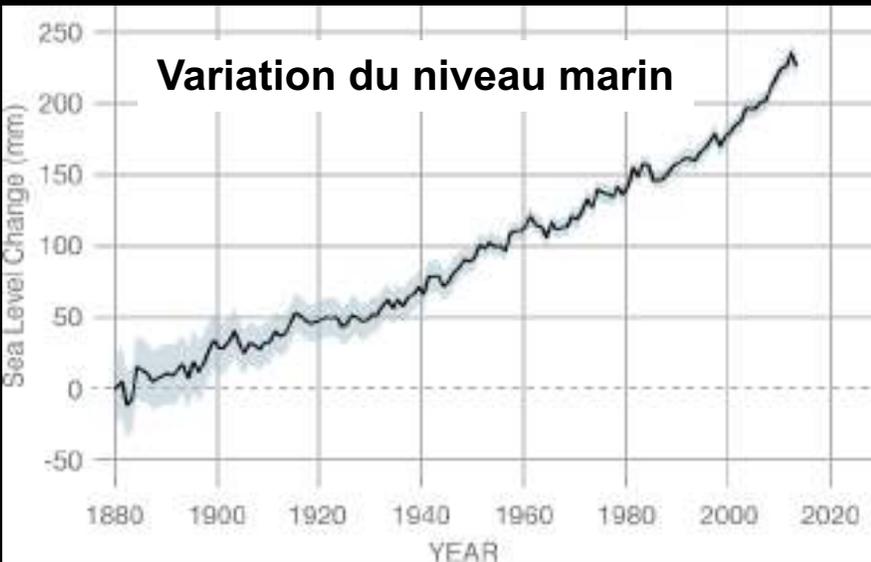


Des impacts déjà visible !

Cryosphère

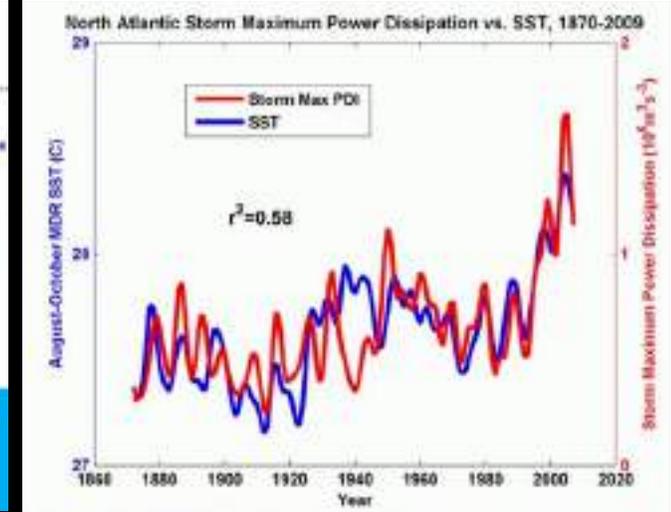
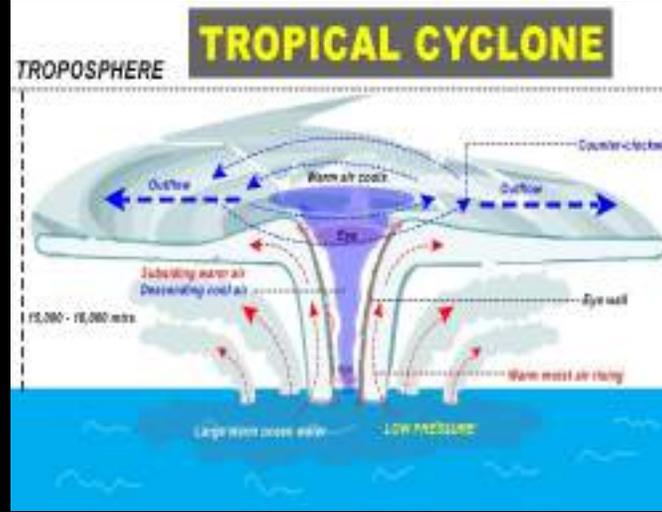
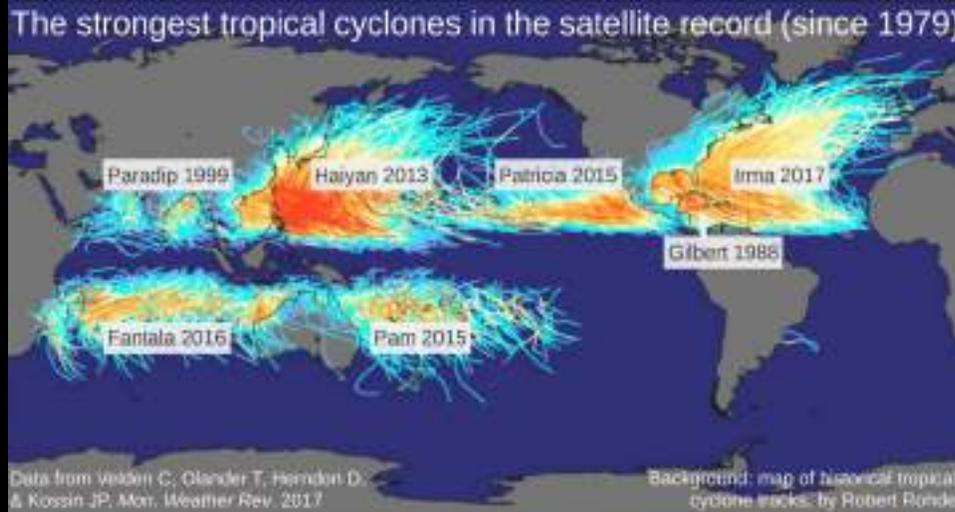


Océans

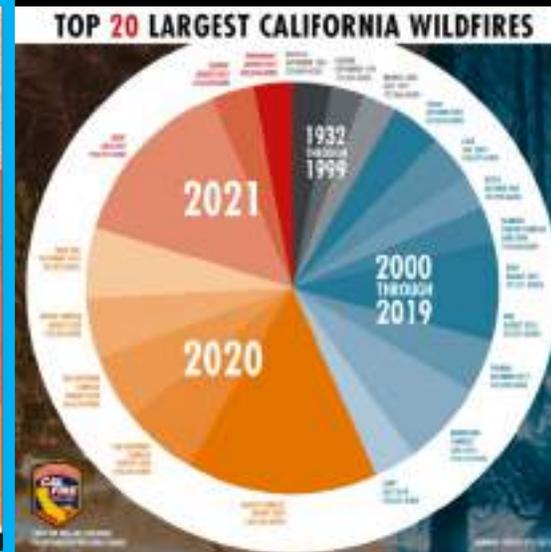
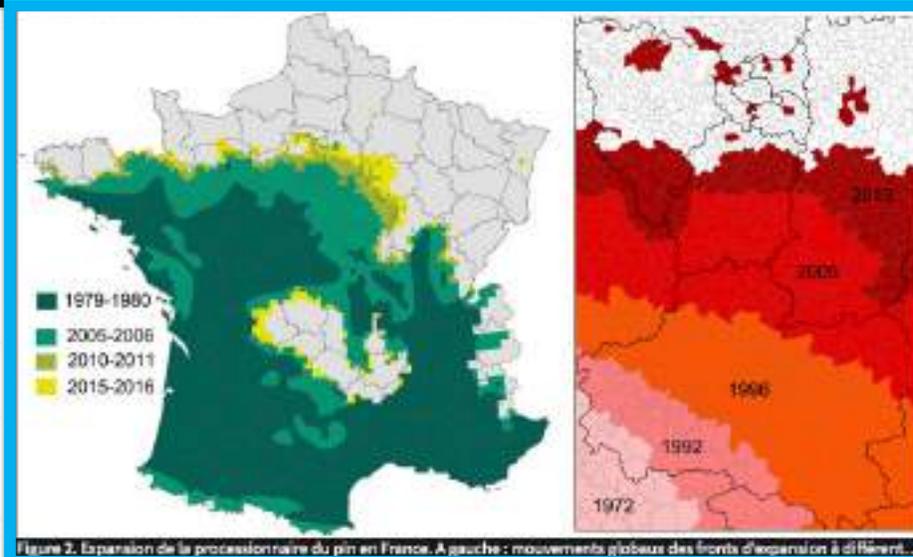
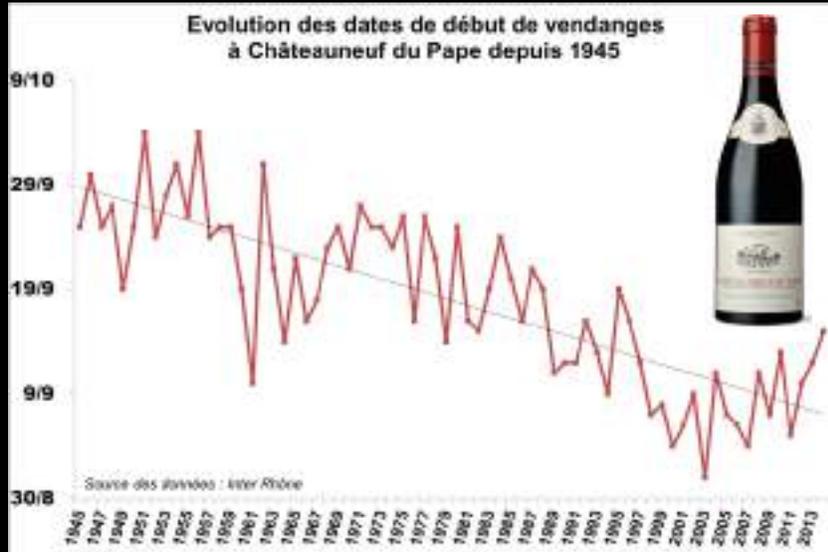


Des impacts déjà visible !

Atmosphère

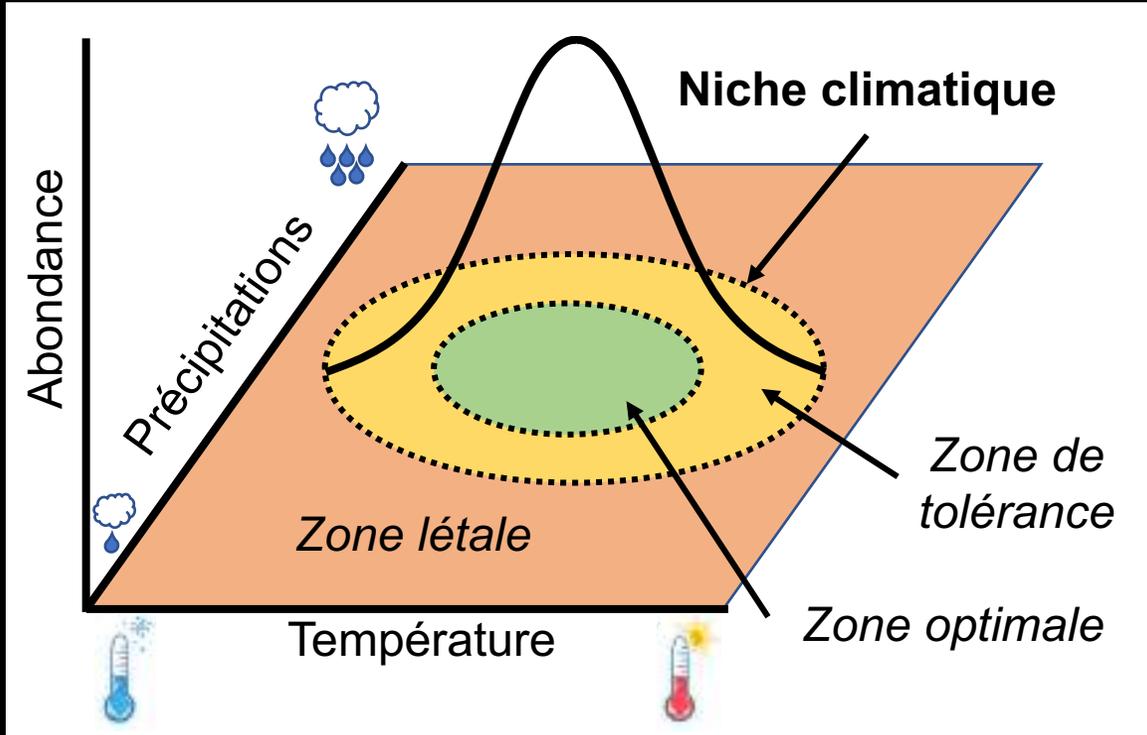


Biosphère



Biodiversité et changement climatique

Chaque espèce possède une niche climatique (température, précipitations...)



Si changement climatique
=> déplacement ou disparition de la niche

Trois possibilités pour l'espèce :

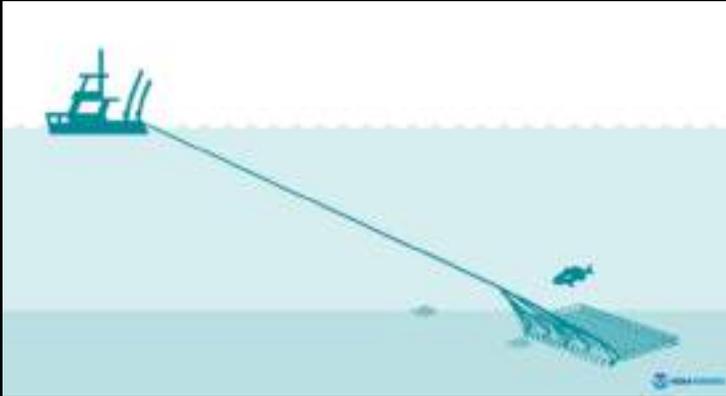
- **Adaptation (= évolution) => millénaires**
- **Déplacement (= migration) => siècles**
- **Disparition (= extinction) => décennies**

Et le changement climatique n'est que la 3^{ème} cause de disparition de la biodiversité! (pour l'instant...)

Biodiversité et changement climatique

Deux causes principales :

- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
(déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)



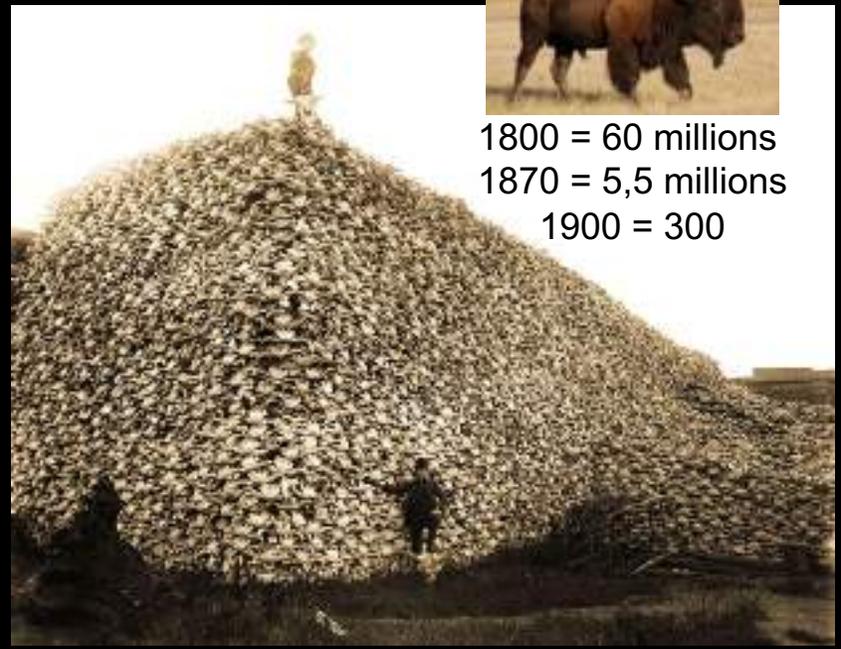
Biodiversité et changement climatique



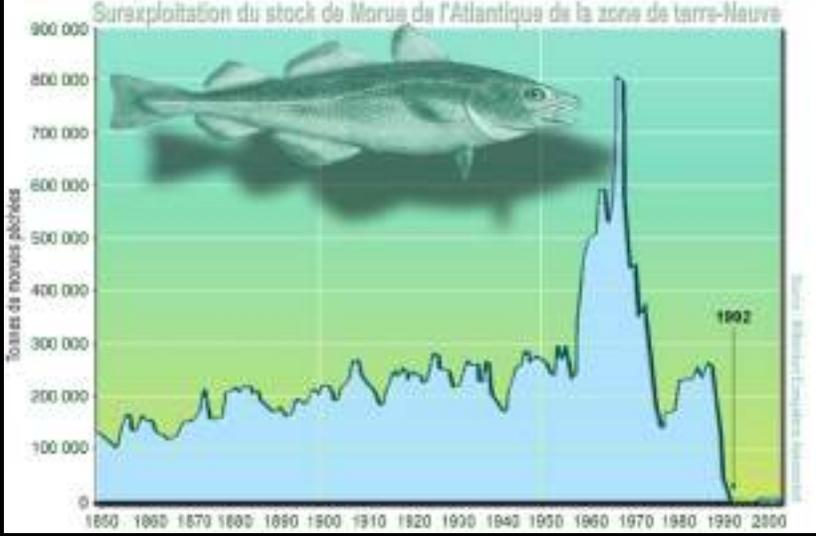
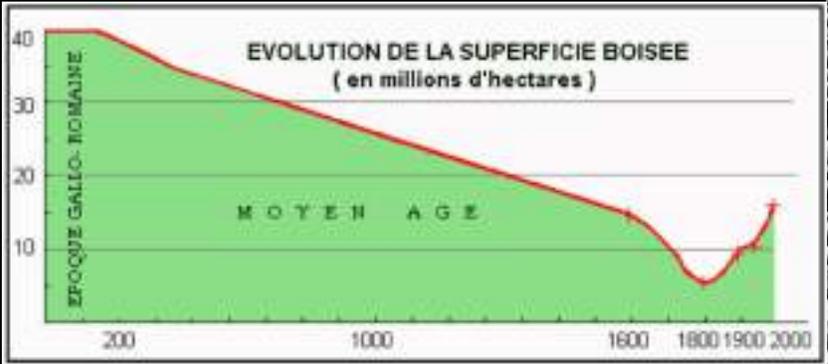
1800 = 60 millions
1870 = 5,5 millions
1900 = 300

Deux causes principales :

- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
(déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
(forêts, chasse, pêche)
- **+ Changement climatique (7%), Espèces invasives (5%), Pollution (4%), Maladies (2%)**



La forêt en France :

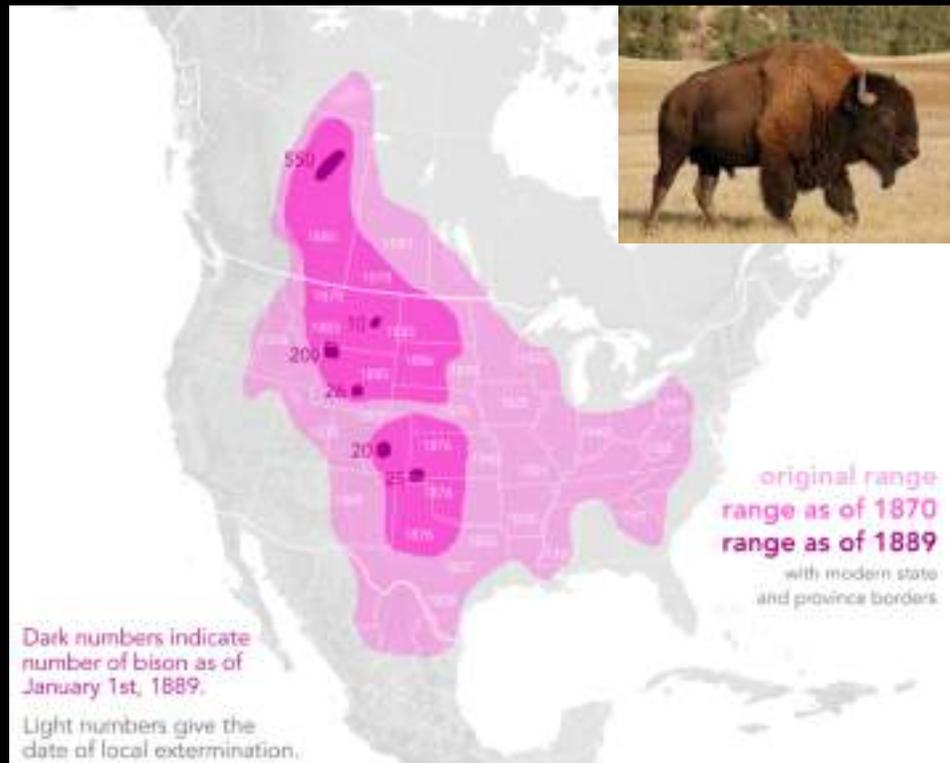


Biodiversité et changement climatique

=> Chute de biodiversité TRES rapide !

Depuis 1800 :

79 / 5593 (1,5%) espèces de mammifères ont disparu, mais 40% ont vu leur répartition géographique diminuer de >80%



Pourtant les mammifères sont bien toujours là, mais pas les mêmes...
0,5 % (25/5593) des espèces représentent 96 % de la biomasse mammalienne globale.

L'espèce humaine (36 %)

+

24 espèces domestiques (60 %)

=> Dont 56 % = bœuf + cochon + mouton + chèvre

Bar-On et al. 2018

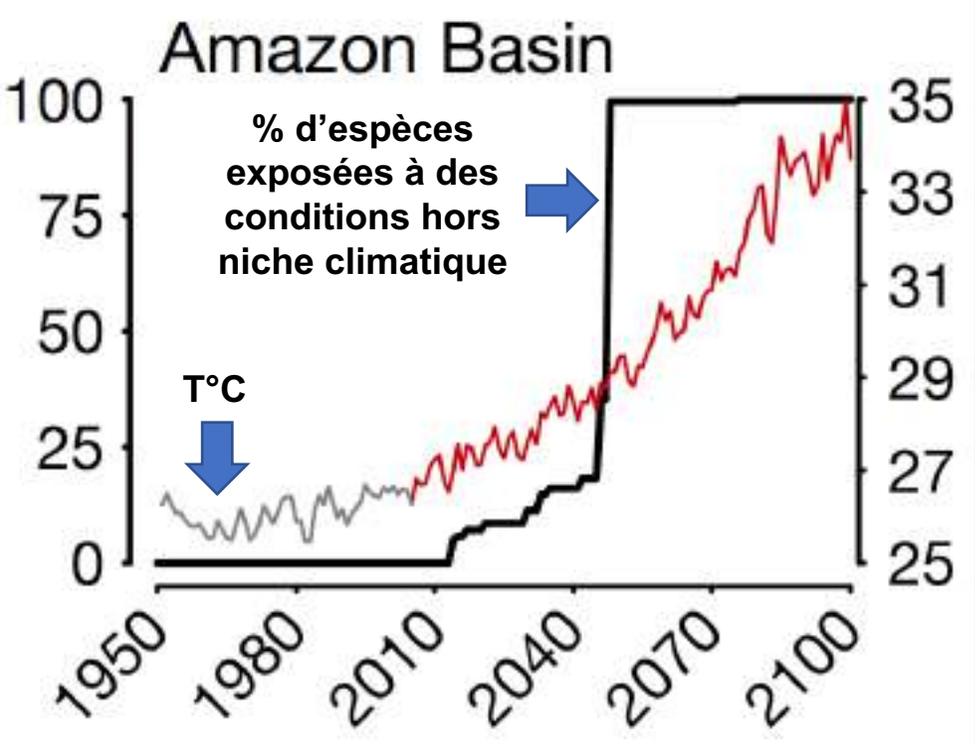


Depuis 200 ans la chute de biodiversité est caractéristique d'une **période pré-crise d'extinction**

Biodiversité et changement climatique

Climat / biodiversité, jusqu'ici tout va 'bien' mais...

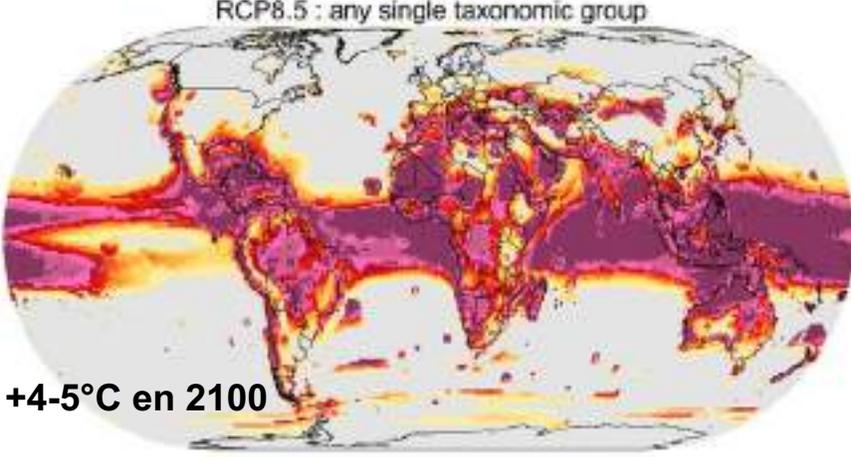
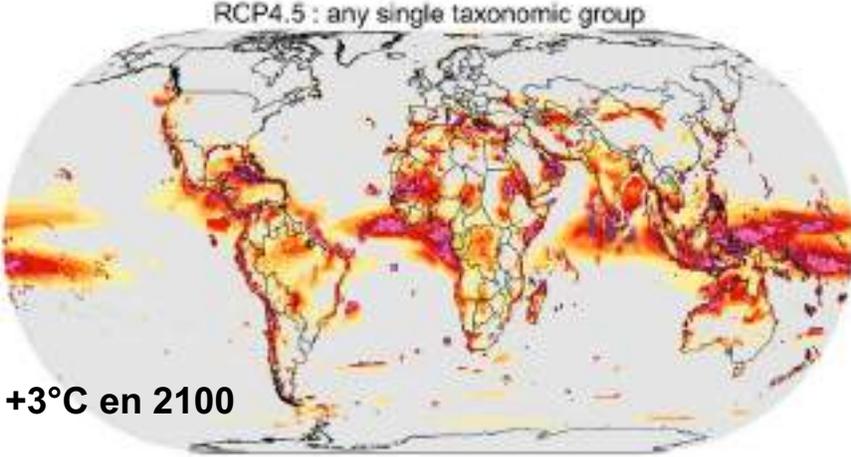
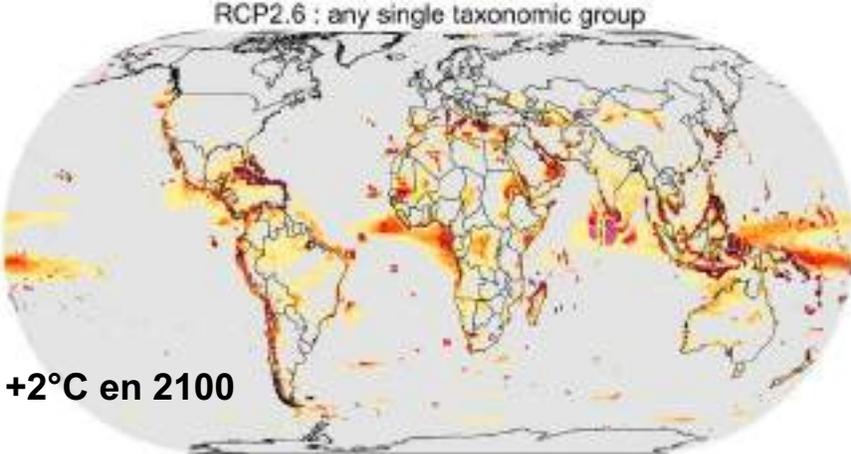
Trisos et al. 2020



↗ T°C régulière

=>

Exposition des écosystèmes irrégulière



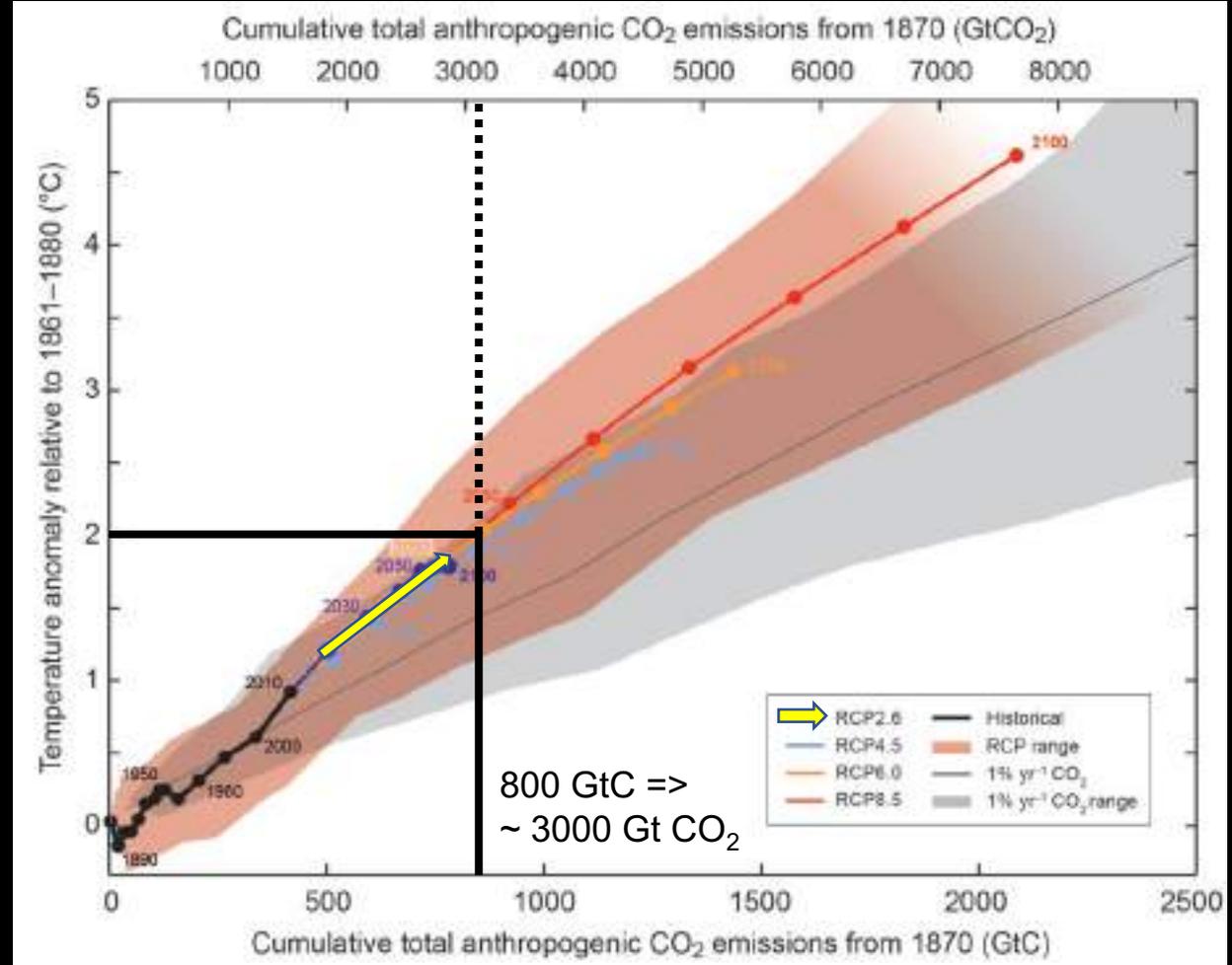
Trisos et al. 2020

Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Pour limiter le réchauffement à moins de 2°C par rapport à la période 1861-1880 (RCP2.6) => **les émissions cumulées de CO₂** depuis 1870 doivent rester **inférieures à ~ 3000 GtCO₂**.

2021 => 2270 Gt de CO₂

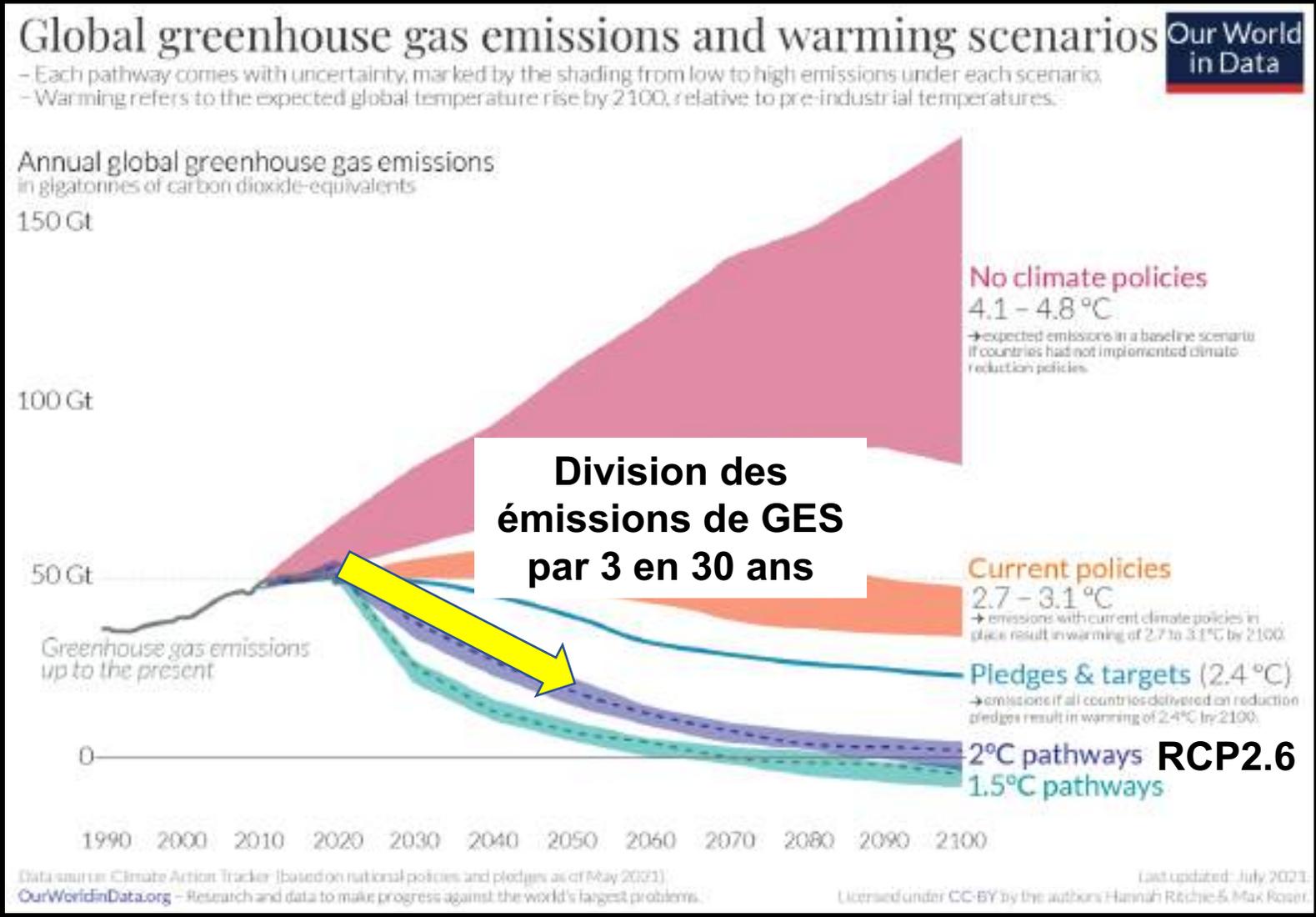
A ce rythme là (+37 Gt / an) il ne nous reste plus que 20 ans pour atteindre les 3000 Gt !



Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Le scénario RCP 2.6 = réduction des émissions de l'ordre de 45% d'ici 2030 et division par 3 d'ici 2050 (soit **2 teqCO₂/habitant**).

Aujourd'hui, l'empreinte GES d'un français moyen est de **10 teqCO₂/an**. Il doit donc diviser ses émissions par 5.

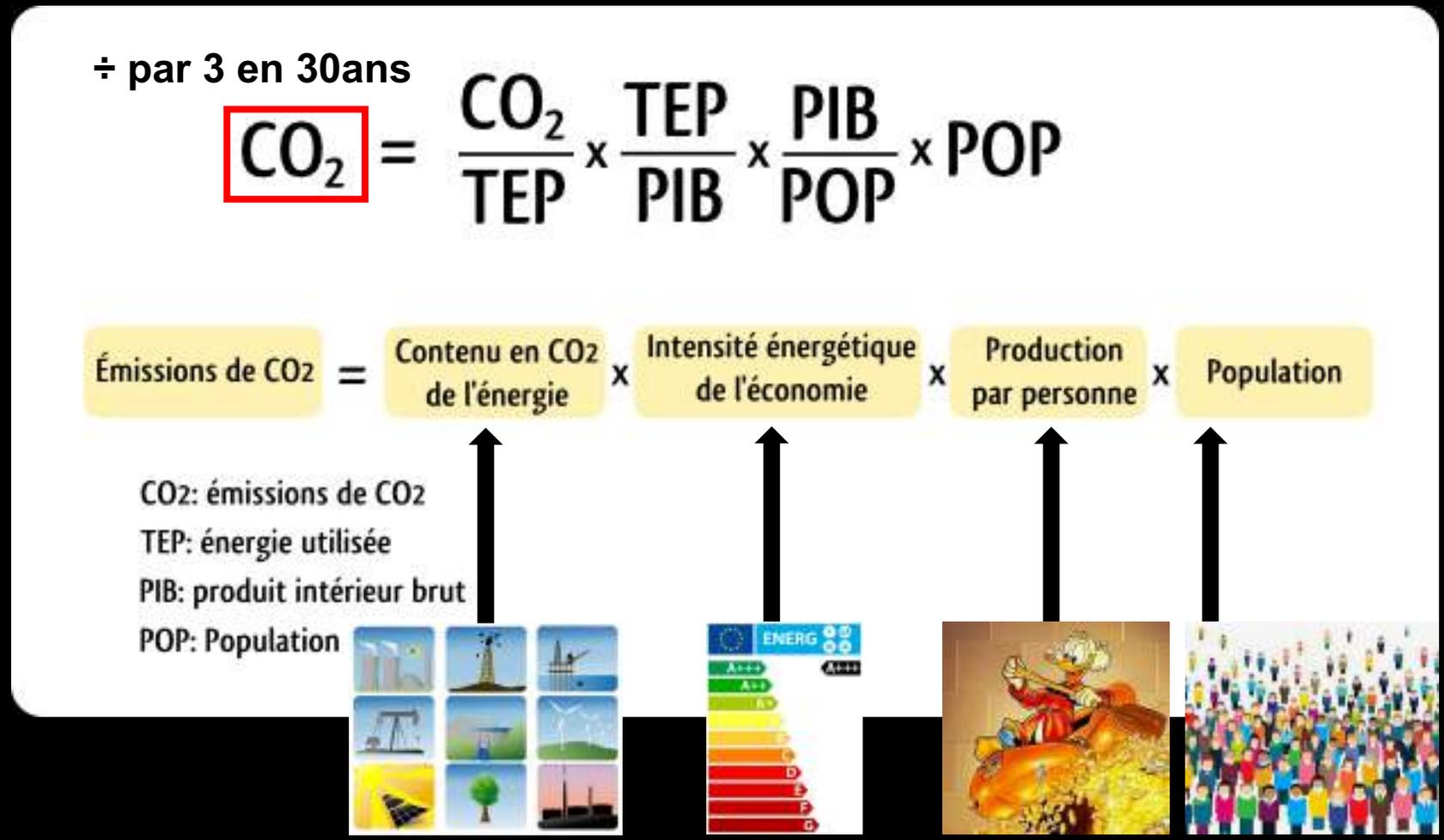


Facteurs influençant les émissions de CO₂

Mais comment faire pour réduire autant et aussi rapidement nos émissions de CO₂ ?



L'équation de Kaya
 $CO_2 = CO_2$



Elaborée par l'économiste japonais Yoichi Kaya en 1993

Facteurs influençant les émissions de CO₂

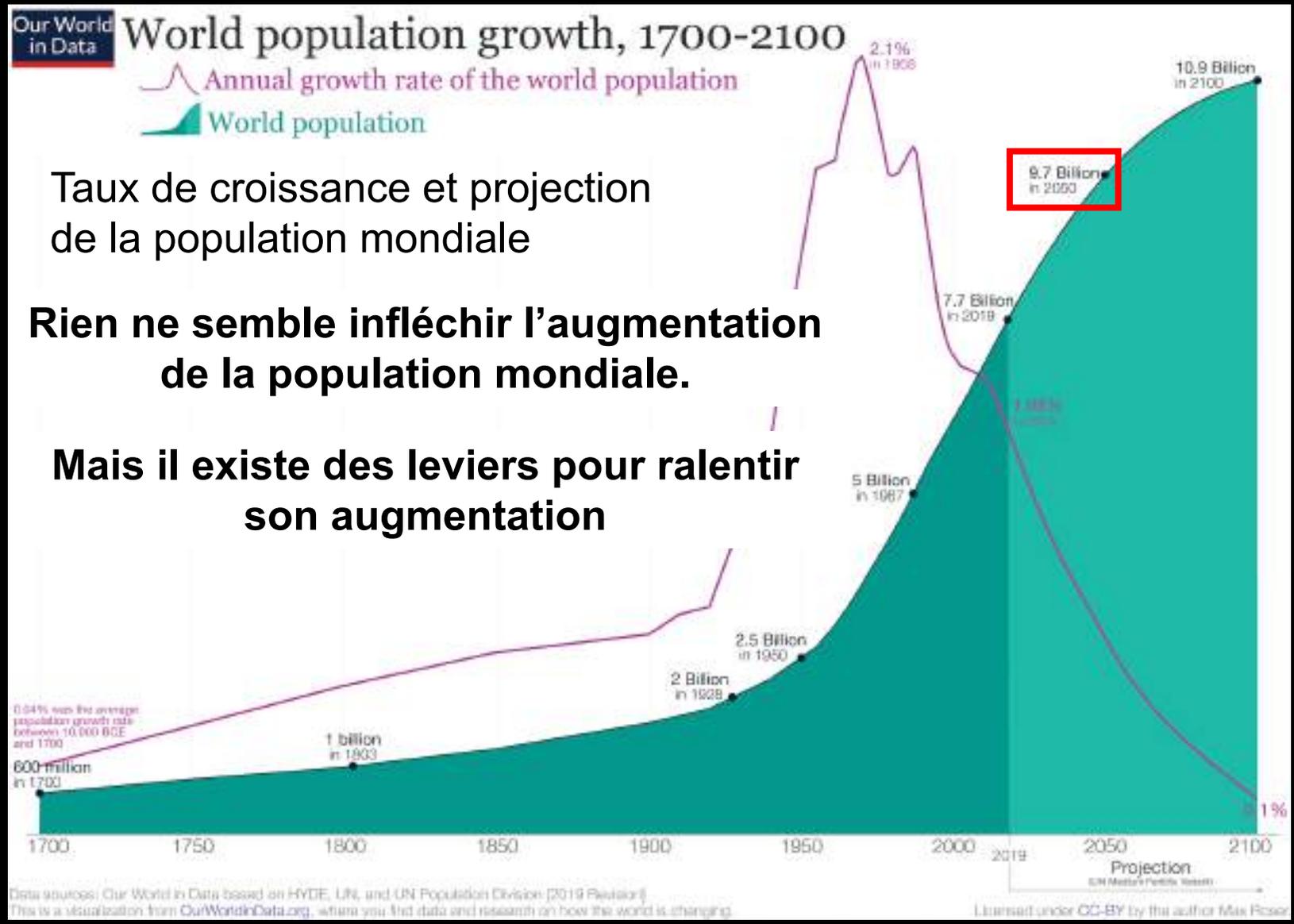
1^{er} facteur : la population

$$CO_2 = \frac{CO_2}{TEP} \times \frac{TEP}{PIB} \times \frac{PIB}{POP} \times POP$$

Émissions de CO₂ = Contenu en CO₂ de l'énergie x Intensité énergétique de l'économie x Production par personne x Population

CO₂: émissions de CO₂
TEP: énergie utilisée
PIB: produit intérieur brut
POP: Population

L'équation de Kaya



Taux de croissance et projection de la population mondiale

Rien ne semble infléchir l'augmentation de la population mondiale.

Mais il existe des leviers pour ralentir son augmentation

Facteurs influençant les émissions de CO₂

1^{er} facteur : la population

$$CO_2 = \frac{CO_2}{TEP} \times \frac{TEP}{PIB} \times \frac{PIB}{POP} \times POP$$

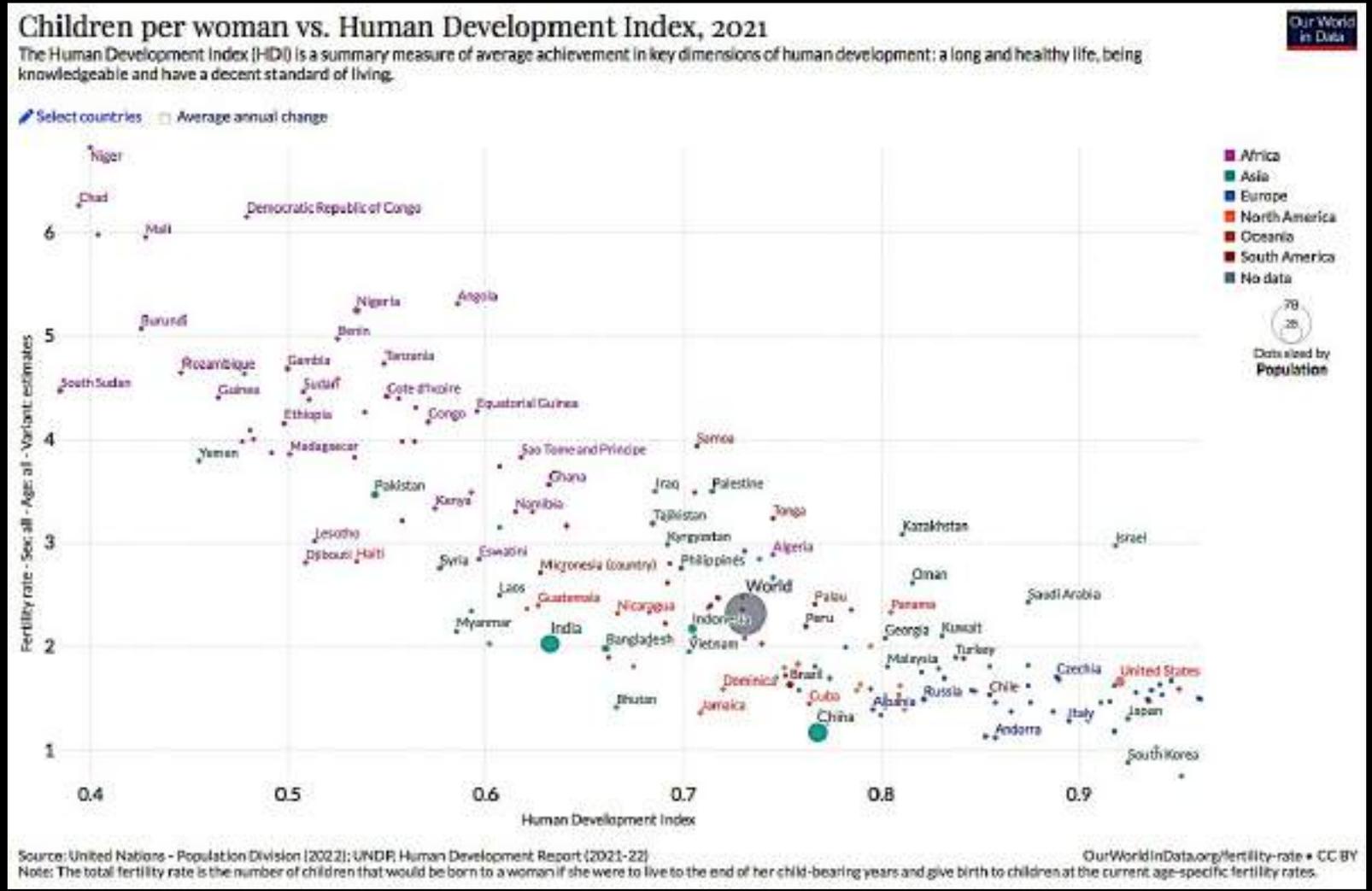
Émissions de CO₂ = Contenu en CO₂ de l'énergie x Intensité énergétique de l'économie x Production par personne x Population

CO₂: émissions de CO₂
TEP: énergie utilisée
PIB: produit intérieur brut
POP: Population

L'équation de Kaya

Il semble **difficile d'agir de façon significative sur ce paramètre à l'échelle mondiale** (ex : développements sociaux, éducation, santé...).

L'indice de développement humain => indice statistique composite (inclus : PIB/hab., espérance de vie, niveau d'éducation, accès santé...)



Facteurs influençant les émissions de CO₂

La production par personne est exprimée en **\$/habitant**

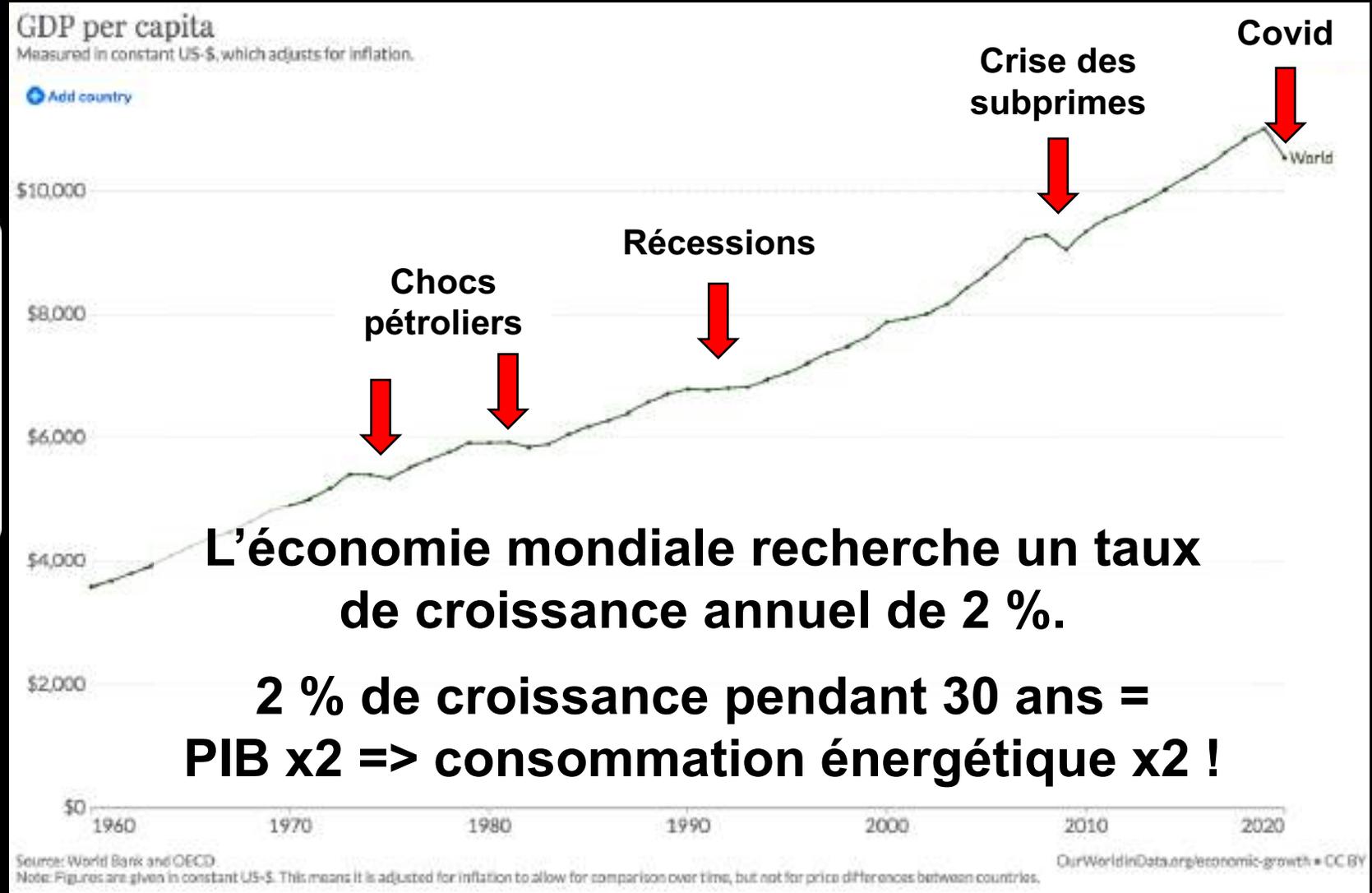
2^{ème} facteur : la production/personne

$$CO_2 = \frac{CO_2}{TEP} \times \frac{TEP}{PIB} \times \frac{PIB}{POP} \times POP$$

Émissions de CO₂ = Contenu en CO₂ de l'énergie x Intensité énergétique de l'économie x Production par personne x Population

CO₂: émissions de CO₂
TEP: énergie utilisée
PIB: produit intérieur brut
POP: Population

L'équation de Kaya



Facteurs influençant les émissions de CO₂

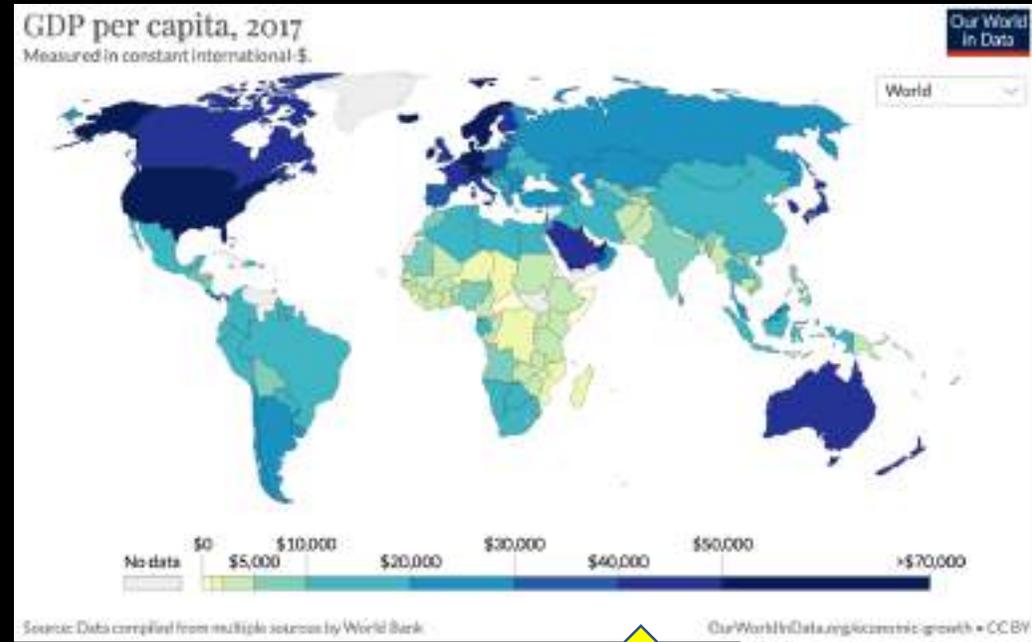
2^{ème} facteur : la production/personne

$$CO_2 = \frac{CO_2}{TEP} \times \frac{TEP}{PIB} \times \frac{PIB}{POP}$$

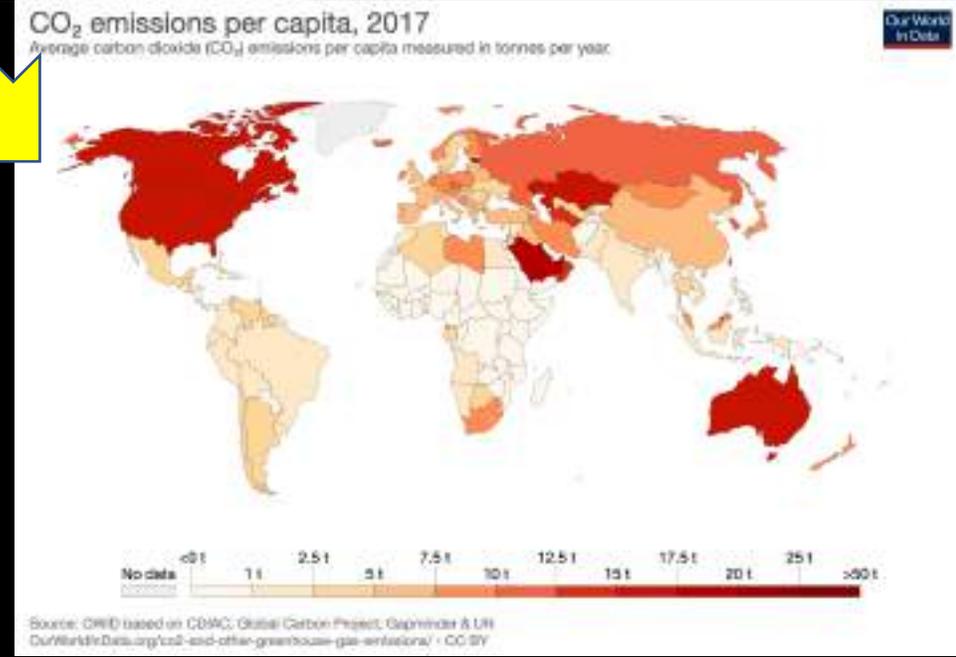
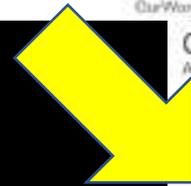
Émissions de CO₂ = Contenu en CO₂ de l'énergie x Intensité énergétique de l'économie x Production par personne x Population

CO₂: émissions de CO₂
 TEP: énergie utilisée
 PIB: produit intérieur brut
 POP: Population

L'équation de Kaya



PIB/habitant
 ≈>
 CO₂/habitant



Paramètre est non négociable selon les économistes et les politiciens. **Si population constante et PIB/pers x2 en 30 ans => il faut diviser par 6 les émissions en jouant sur les 2 facteurs restants.**

Facteurs influençant les émissions de CO₂

3^{ème} facteur : L'intensité énergétique de l'économie

En kWh/\$. Améliorer l'intensité énergétique => **consommer moins d'énergie tout en conservant le même service.**
L'intensité énergétique renvoie donc à **l'efficacité énergétique.**

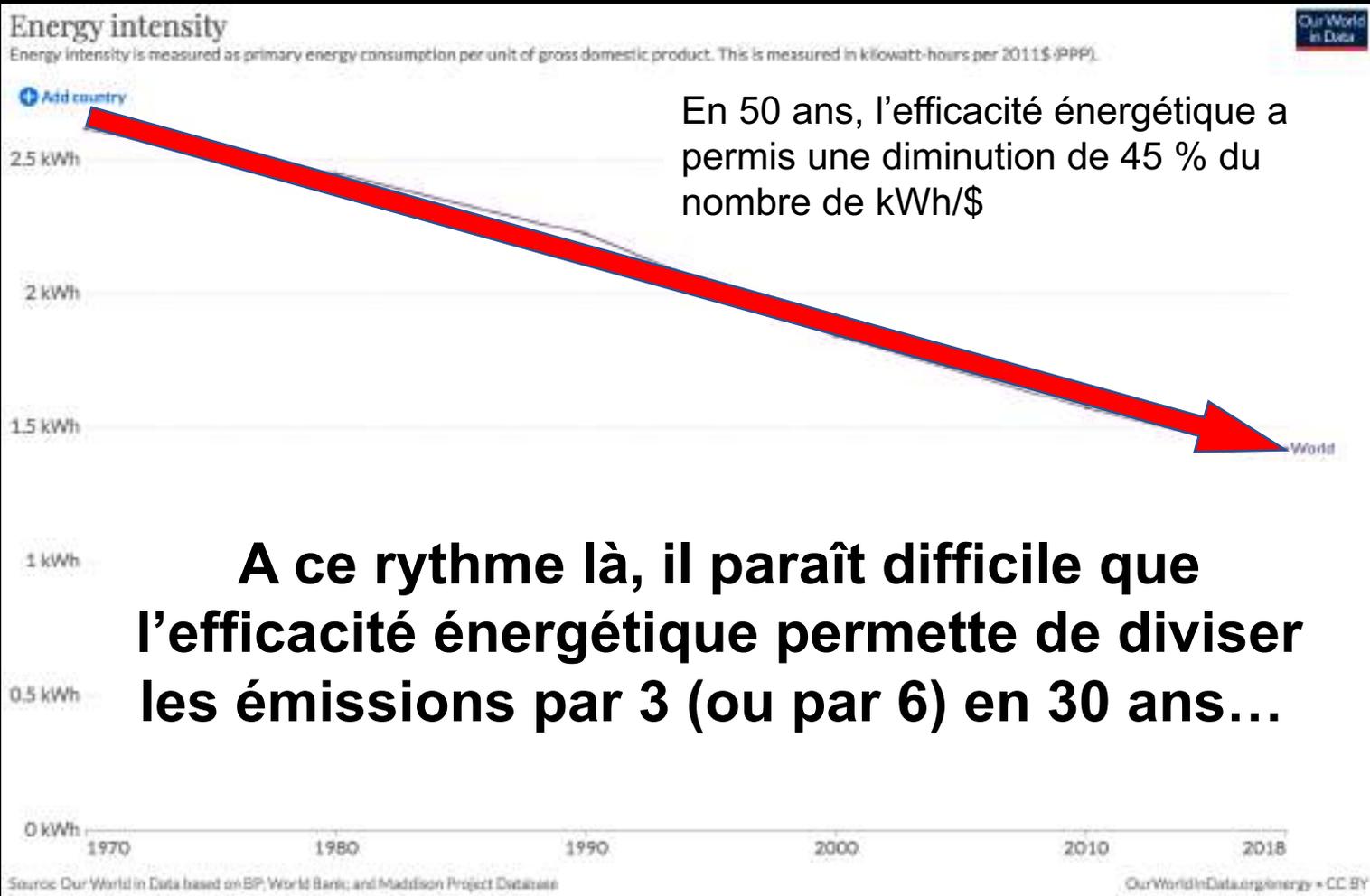
$$CO_2 = \frac{CO_2}{TEP} \times \frac{TEP}{PIB} \times \frac{PIB}{POP} \times POP$$

Émissions de CO₂ = Contenu en CO₂ de l'énergie x Intensité énergétique de l'économie x Production par personne x Population

CO₂: émissions de CO₂
TEP: énergie utilisée
PIB: produit intérieur brut
POP: Population

L'équation de Kaya

- Ex :
- Isolation des bâtiments
 - Amélioration des procédés industriels et de l'efficacité des équipements...



Facteurs influençant les émissions de CO₂

3^{ème} facteur : L'intensité énergétique de l'économie

$$CO_2 = \frac{CO_2}{TEP} \times \frac{TEP}{PIB} \times \frac{PIB}{POP} \times POP$$

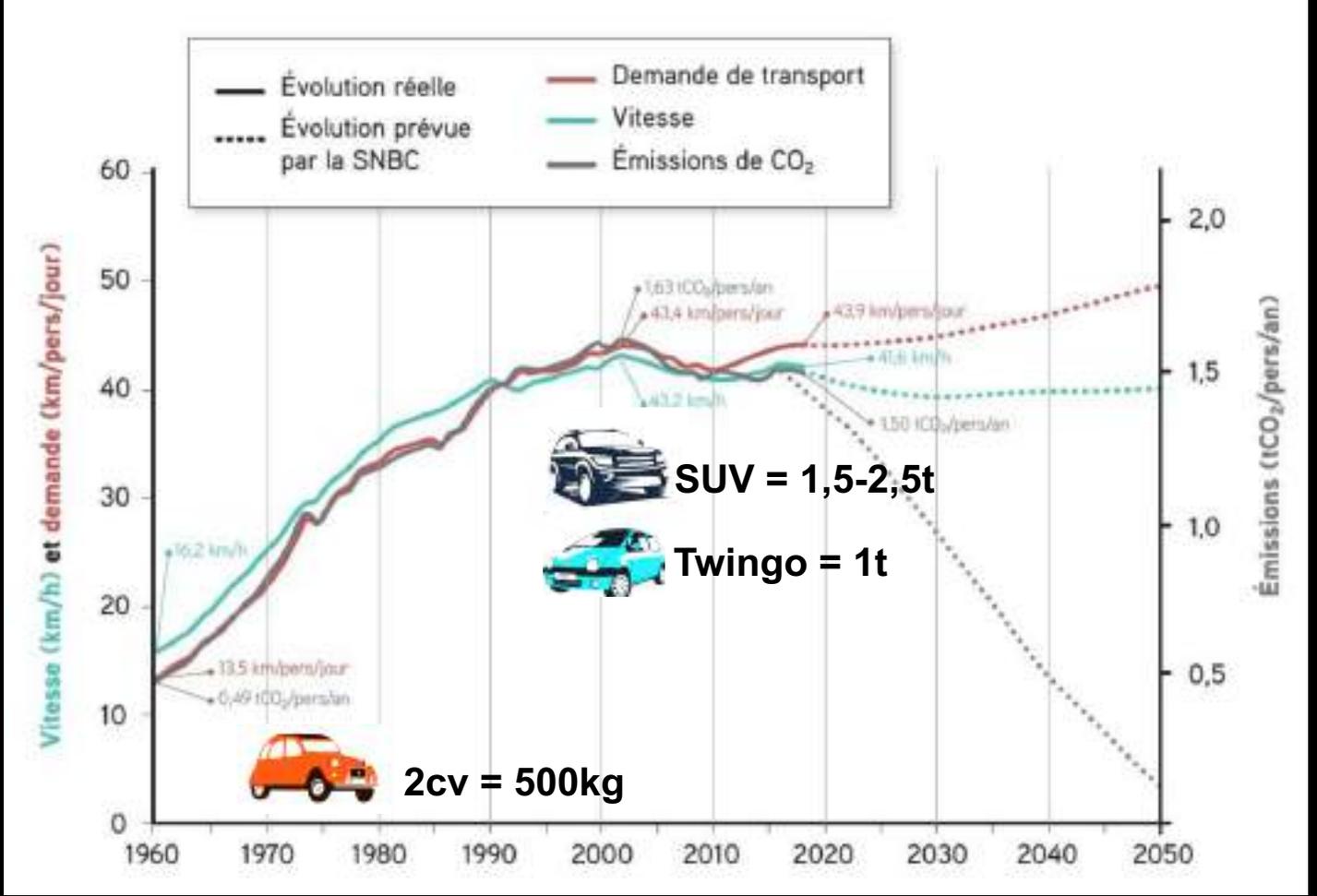
TEP / PIB
↗
↗

Émissions de CO₂ = Contenu en CO₂ de l'énergie x Intensité énergétique de l'économie x Production par personne x Population

CO₂: émissions de CO₂
 TEP: énergie utilisée
 PIB: produit intérieur brut
 POP: Population

L'équation de Kaya

Paradoxe de Jevons (effet rebond) : si un système est plus efficace d'un point de vue énergétique alors le besoin augmente car les Hommes réagissent en pensant qu'ils peuvent consommer plus...



+ les routes et les véhicules sont sécurisés => + on va vite => + on va loin => + on consomme

Facteurs influençant les émissions de CO₂

4^{ème} facteur : le contenu en CO₂ de l'énergie

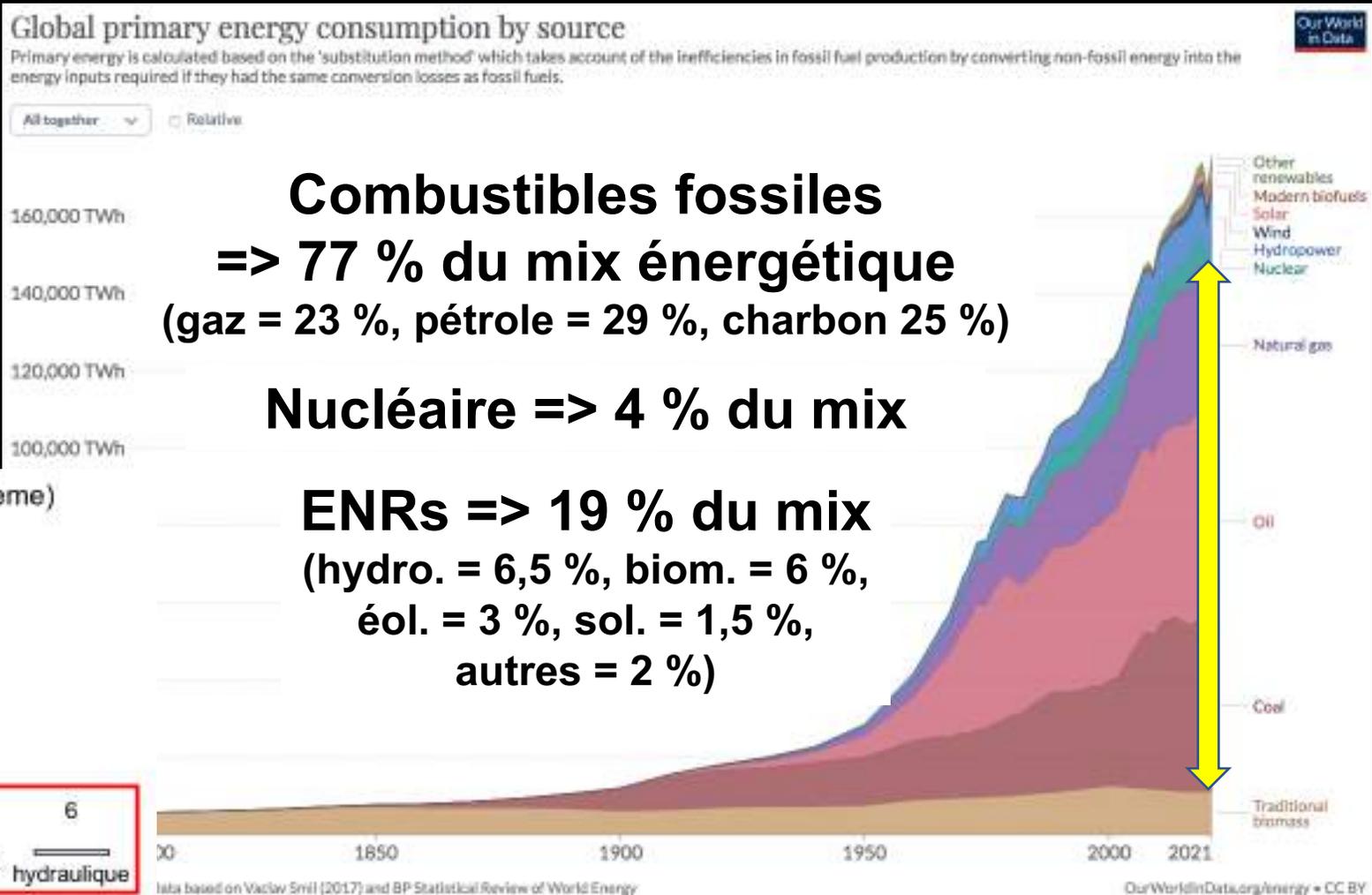
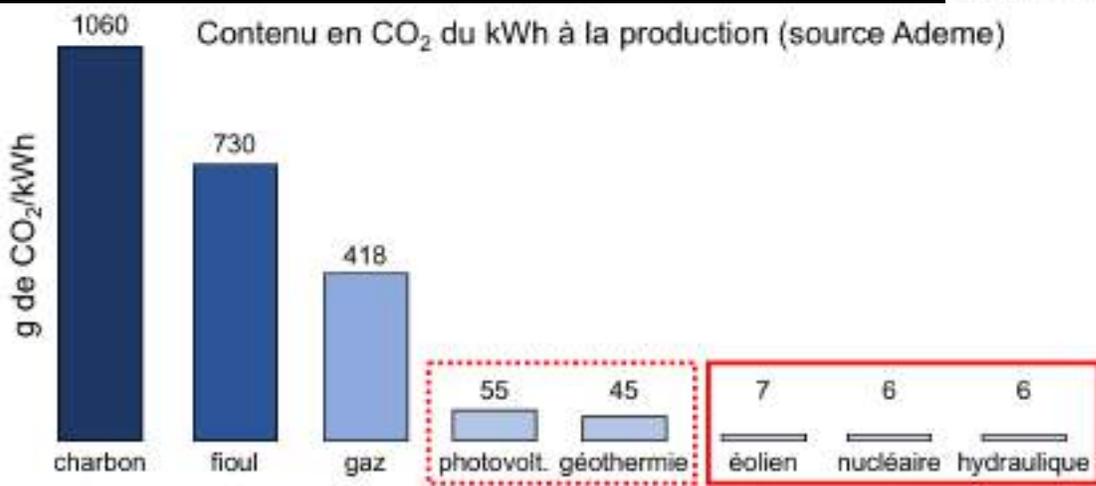
Jouer sur la quantité de **CO₂/kWh** revient à **utiliser des sources dé-carbonées d'énergie.**

$$CO_2 = \frac{CO_2}{TEP} \times \frac{TEP}{PIB} \times \frac{PIB}{POP} \times POP$$

Émissions de CO₂ = Contenu en CO₂ de l'énergie x Intensité énergétique de l'économie x Production par personne x Population

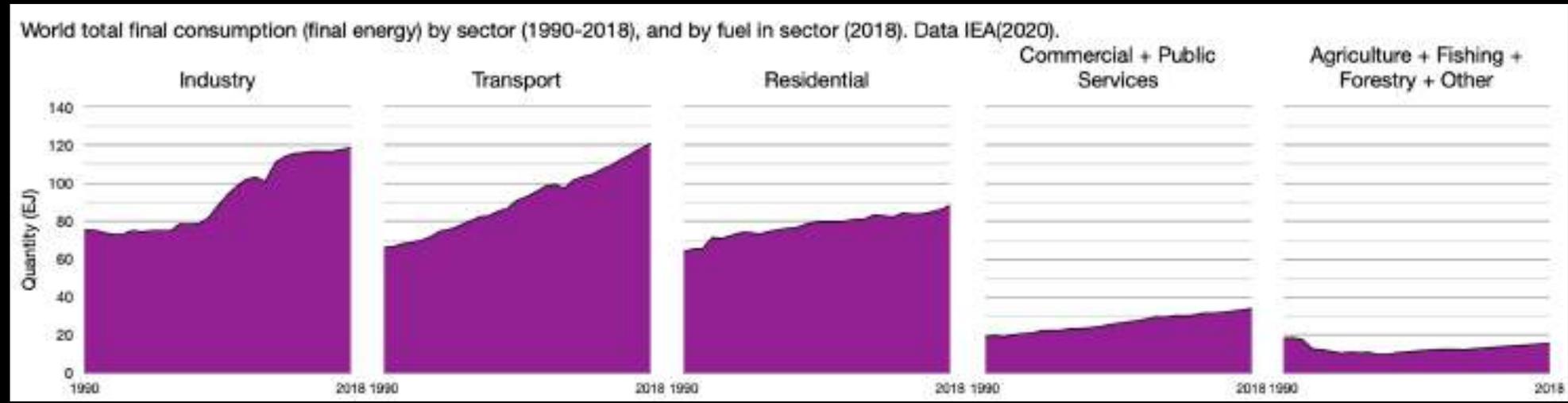
CO₂: émissions de CO₂
TEP: énergie utilisée
PIB: produit intérieur brut
POP: Population

L'équation de Kaya

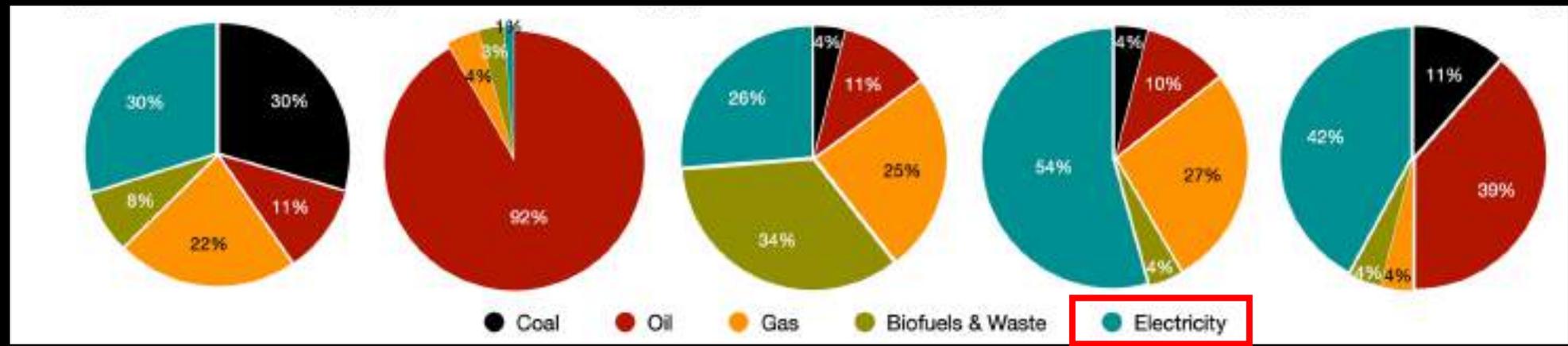


Facteurs influençant les émissions de CO₂

Formes d'énergies dans la consommation finale dans le monde par secteurs



NRJ fossiles 63 % NRJ fossiles 96 % NRJ fossiles 40 % NRJ fossiles 41 % NRJ fossiles 54 %



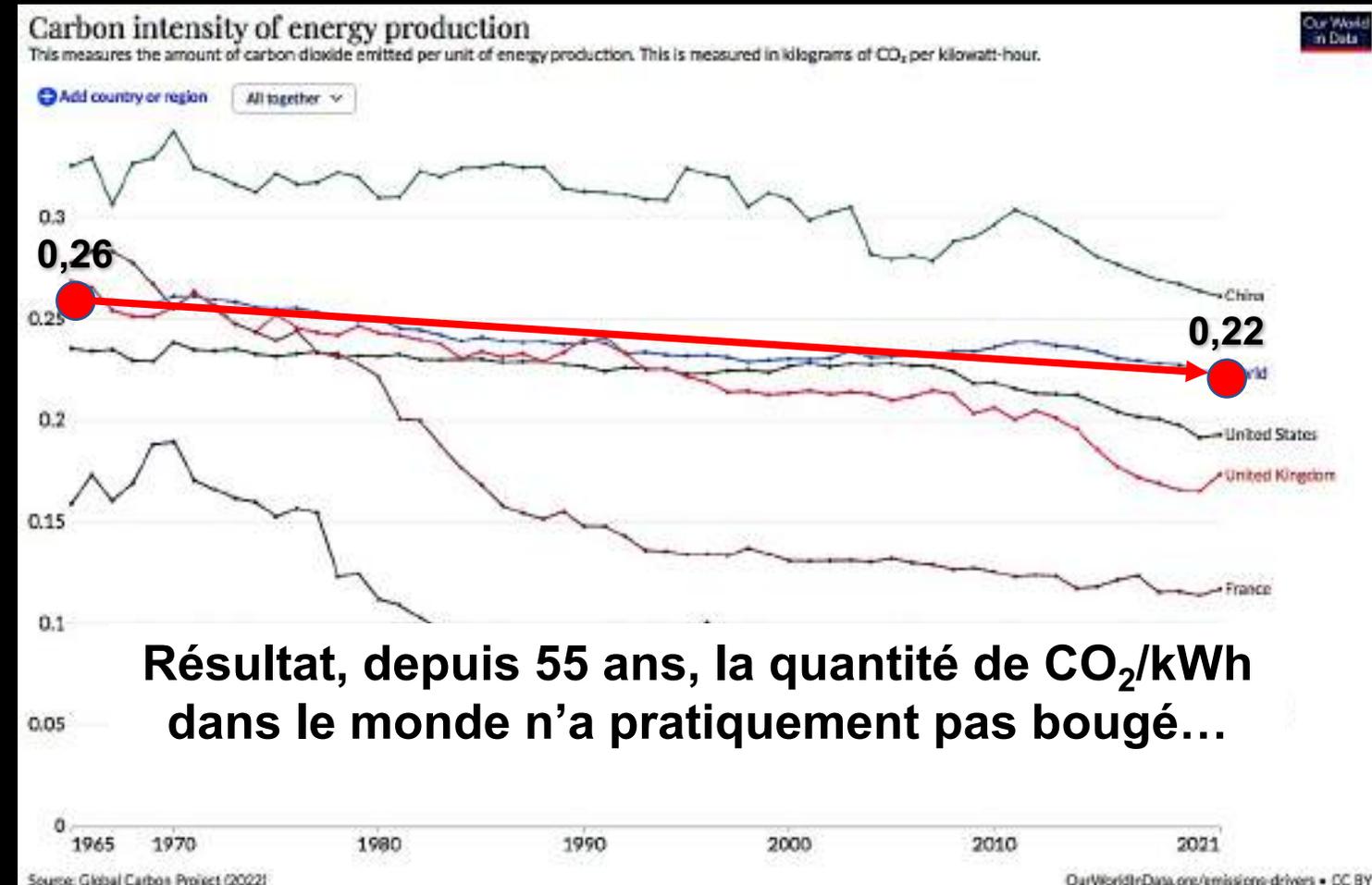
Décarboner uniquement la production d'électricité (= 22% de l'énergie consommée dans le monde) ne sera pas suffisant!

Facteurs influençant les émissions de CO₂

Une décarbonation de l'énergie de grande ampleur est-elle envisageable d'ici 2050 ?

Les politiques et l'opinion publique sont peu favorables à l'expansion rapide du nucléaire et des EnRs, pour des raisons de sécurité et/ou d'investissement nécessaire.

Il est évident que la division des émissions par 3 (voire par 6) ne viendra pas de la quantité de CO₂/kWh.



Facteurs influençant les émissions de CO₂

Les facteurs de l'équation de Kaya de 1960 à 2016

$$\text{CO}_2 = \frac{\text{CO}_2}{\text{TEP}} \times \frac{\text{TEP}}{\text{PIB}} \times \frac{\text{PIB}}{\text{POP}} \times \text{POP}$$

Pour diviser les émissions de gaz à effet de serre par 3, **il faudra jouer sur la production par personne.**

=> L'homme doit donc décider de lui-même d'adopter **un mode de vie sobre énergétiquement.**

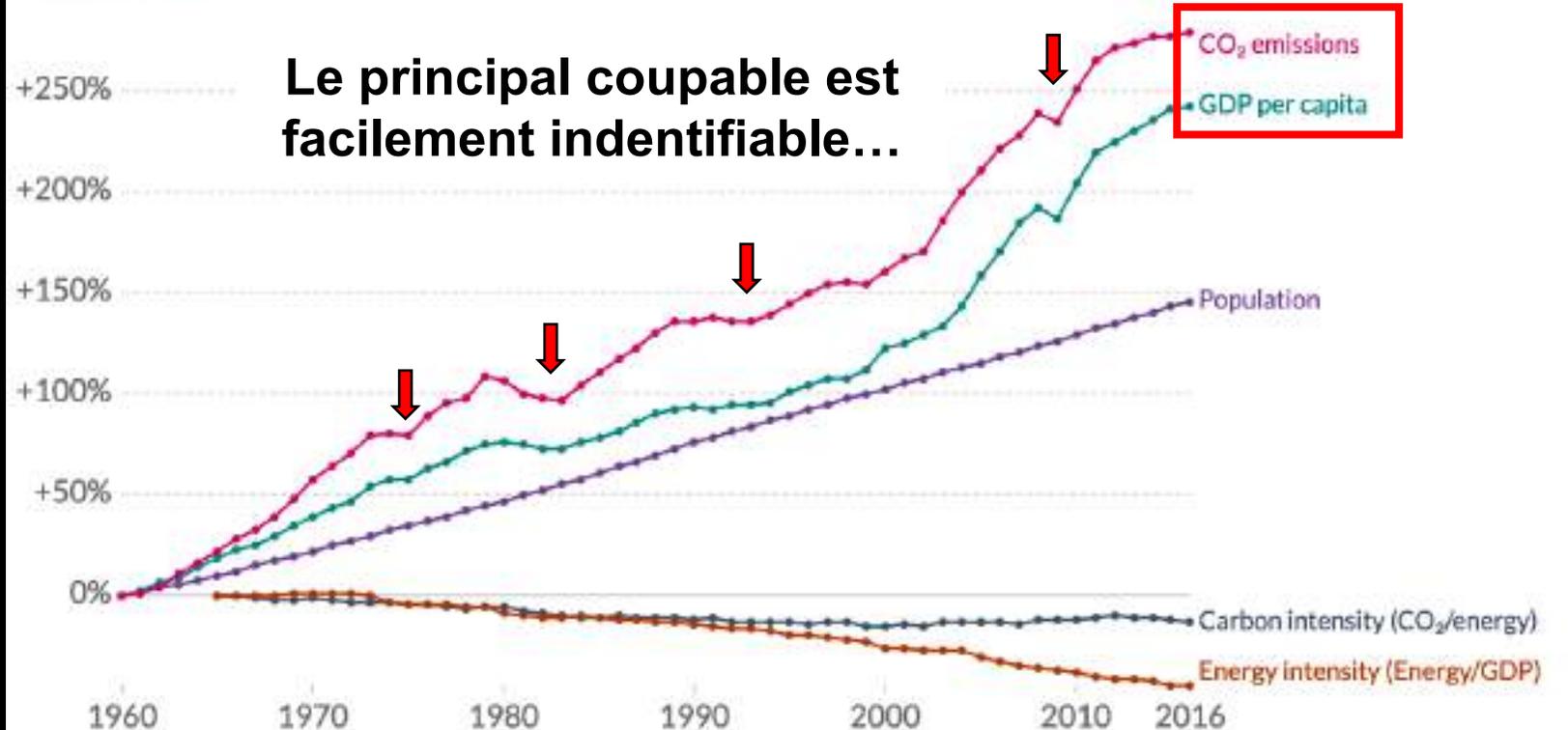
=> **un monde en contraction avec une récession mondiale.**

Le défi est de taille, il faut d'abord **convaincre les politiques que la croissance n'est pas compatible avec une réduction /3 des émissions de GES** et que nous n'avons pas d'autres choix que d'opter pour **la sobriété.**

Kaya Identity: drivers of CO₂ emissions, World

Percentage change in the four parameters of the Kaya Identity, which determine total CO₂ emissions.

↔ Change country



Source: Our World in Data based on Global Carbon Project; UN; BP; World Bank; Maddison Project Database
Note: GDP per capita is measured in 2011 international-\$ (PPP). This adjusts for inflation and cross-country price differences.
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Pour pousser les gens à la **sobriété**, il existe plusieurs types de leviers :

- **Le prix.** Ex : on peut mettre en place une **taxe carbone** sur les carburants => si ils sont plus cher et que les salaires n'augmentent pas, la population sera forcée de prendre moins la voiture.



- **Les quotas.** Ex. on peut mettre en place des quotas sur les voyages en avion => chaque personne aura alors droit de faire XXX km en avion chaque année et devra payer cher chaque dépassement.

- **La réglementation.** Ex : on peut également **obliger les constructeurs d'automobile** à fabriquer des véhicules qui ne consomment pas plus de 2 l/100 km => il suffit de faire des voitures plus petites/légères et allant moins vite.



- **La pédagogique.** En informant la population du danger à venir et en l'impliquant dans les prises de décisions (vote, engagement associatif...), elle sera plus à même de les comprendre et les accepter.

Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Faire son bilan carbone (GES) personnel



nos **GESTES** climat

Connaissez-vous votre empreinte sur le climat ?

FAIRE LE TEST

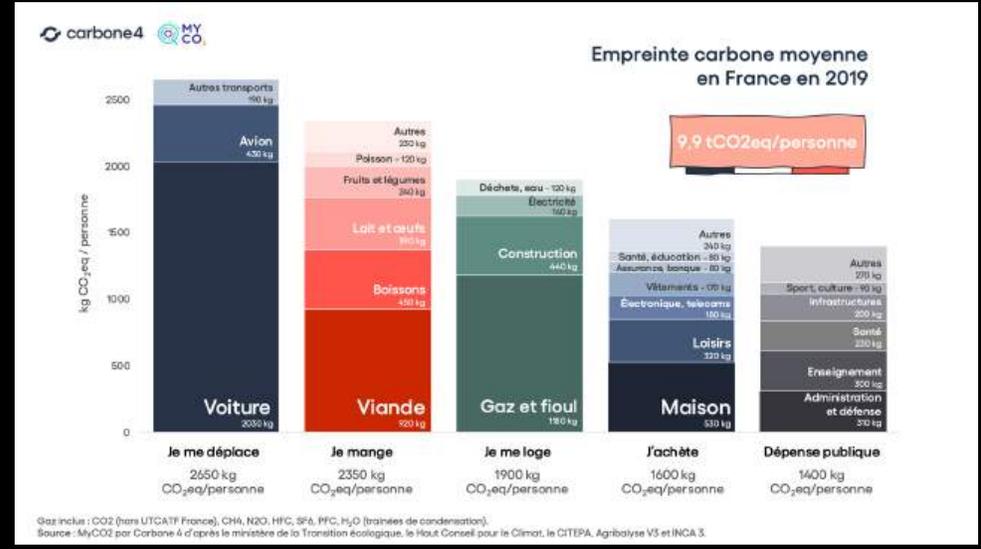
FAIRE LE TEST À PLUSIEURS

Découvrez les nouveautés de la version laconnaz ✖

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ADEME
ABC

MY CO₂

L'expertise Carbone 4 à votre portée

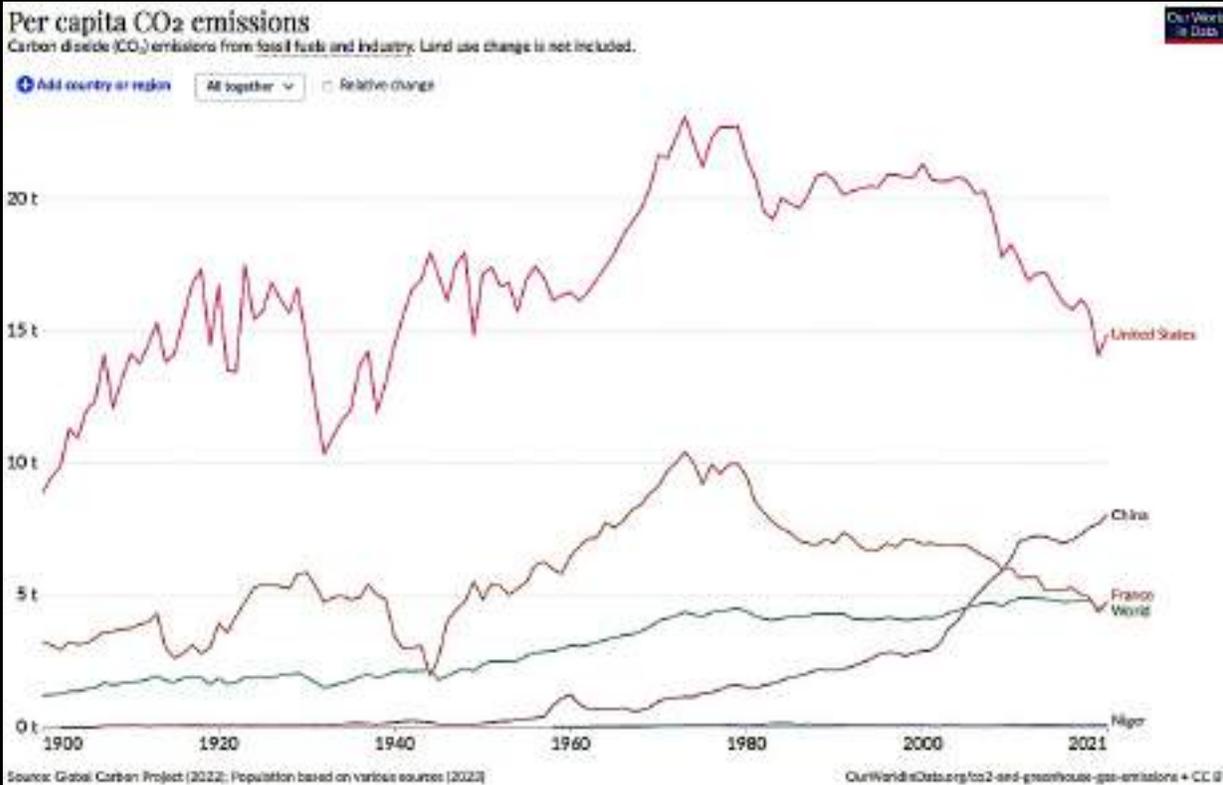


<https://nosgestesclimat.fr/>

<https://www.myco2.fr/>

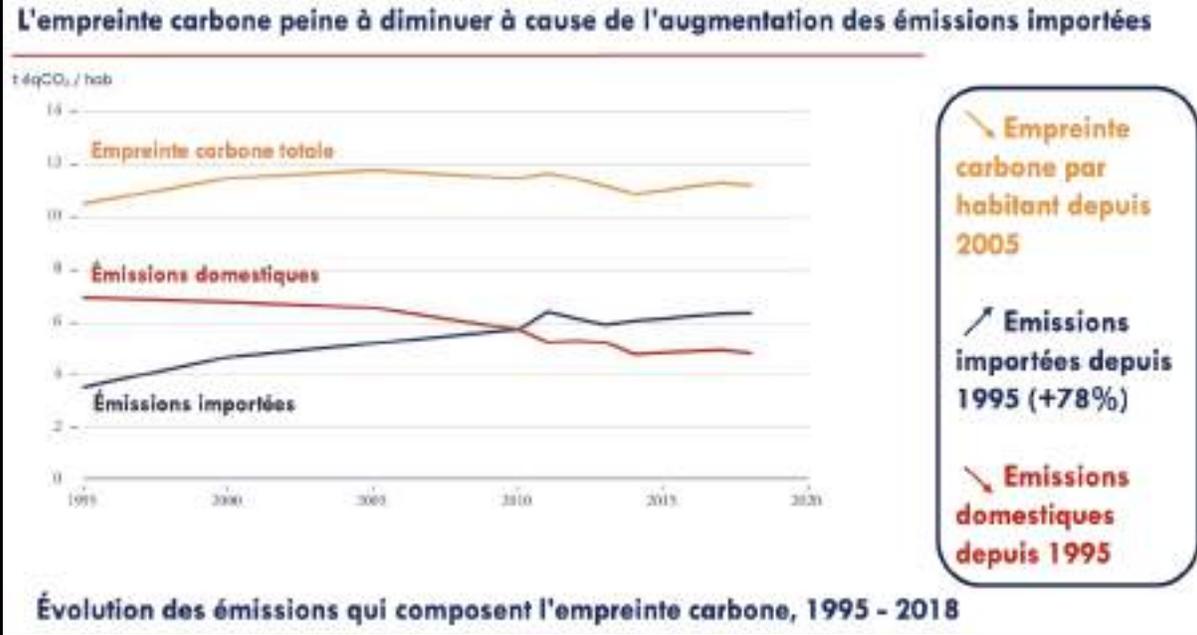
Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Et pourtant des émissions de 5t / français / an ?!



D'où vient cette différence ?

Émissions de GES domestiques VS importées



**Empreinte GES =
émissions domestiques +
émissions importées**

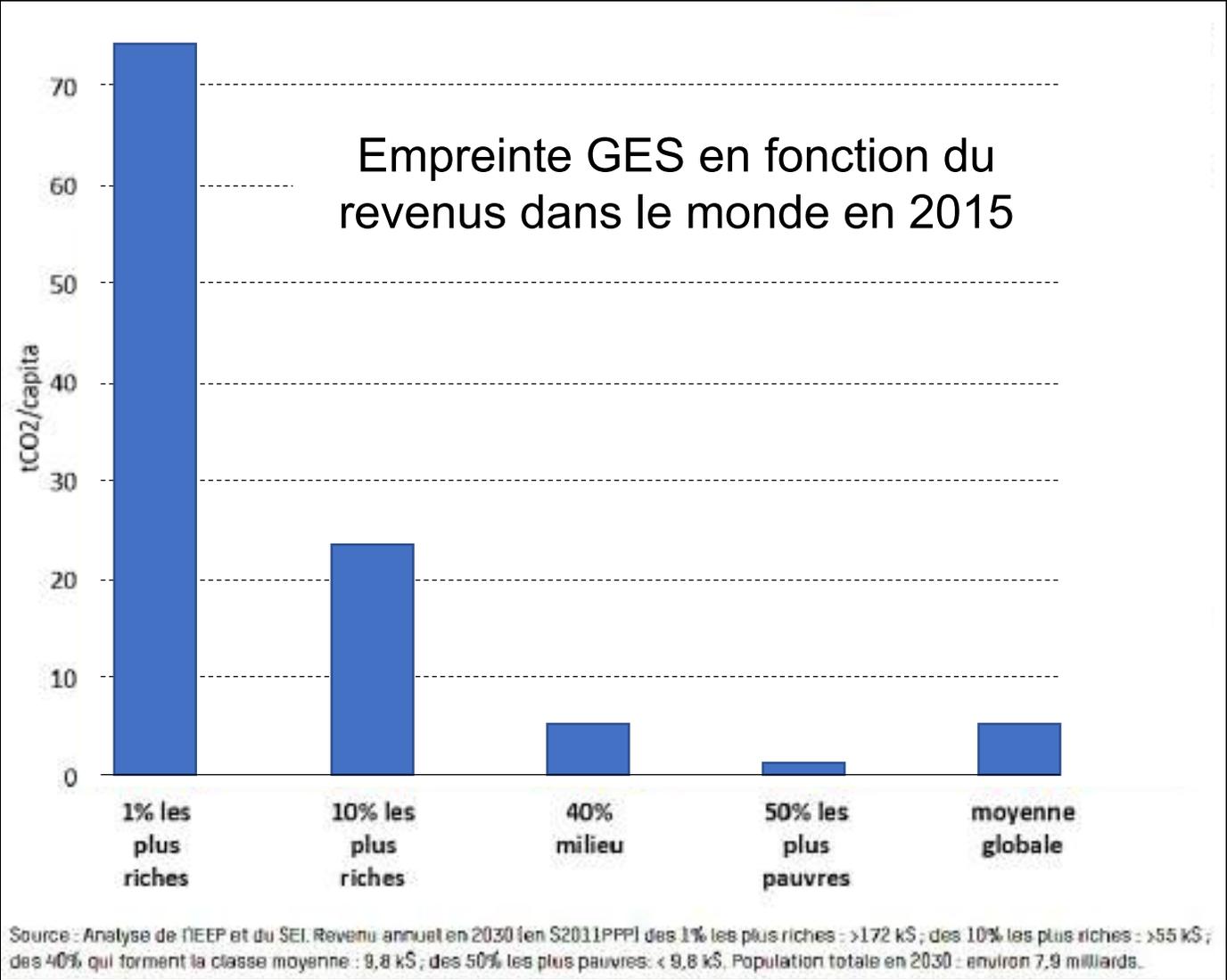
Source : <https://www.hautconseilclimat.fr/publications/rapport-2019/> & Our World in Data

Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

**+ on est riche
=> + on consomme
=> + on émet de CO₂**

Avion uniquement en 2017 :
Bill Gates = 1630 tCO₂
Paris Hilton = 1260 tCO₂

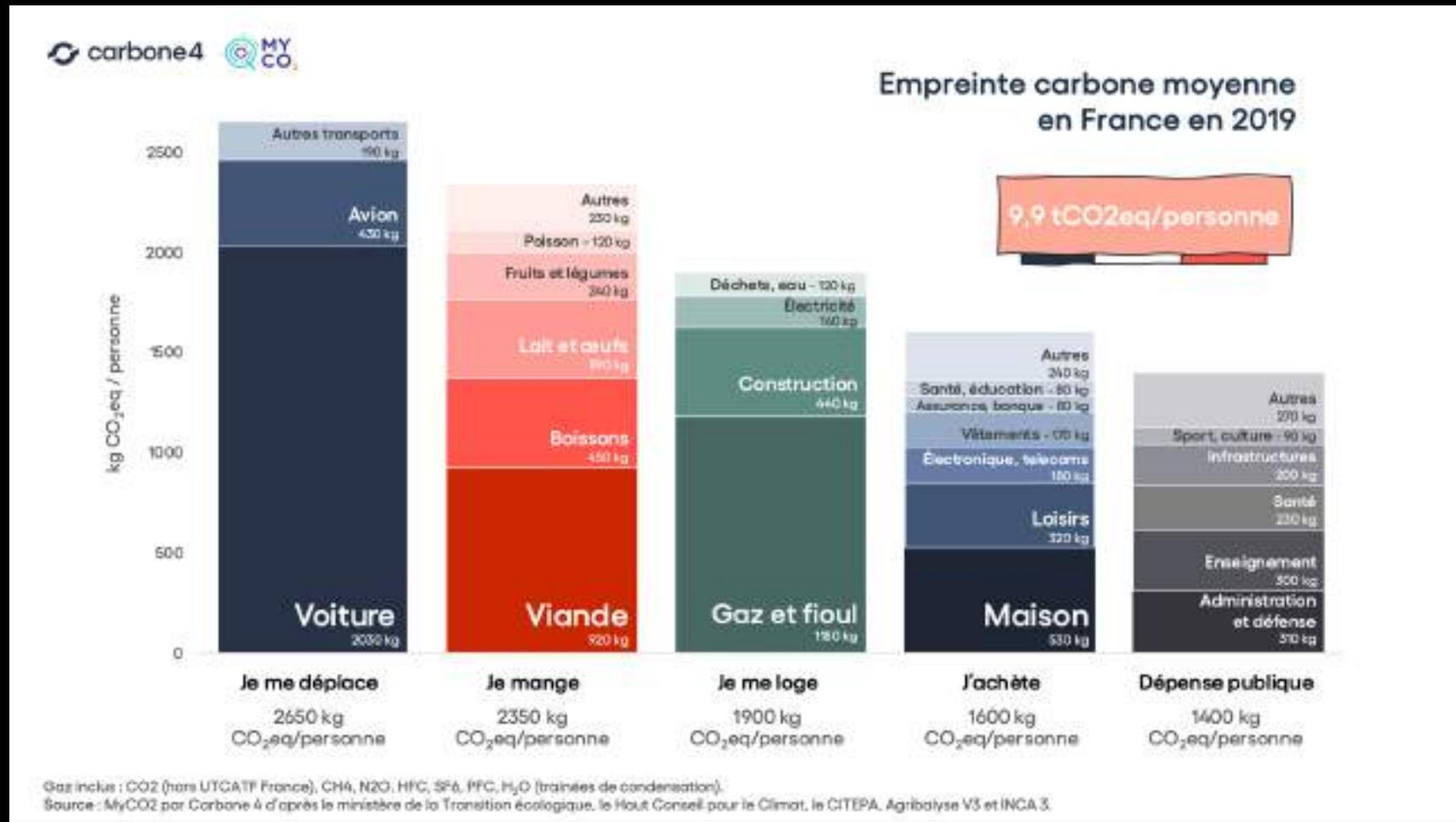
Super yacht de Bernard Arnault
= 16 000 tCO₂ par an !



Parce que le bilan Carbone dépend beaucoup du revenu !

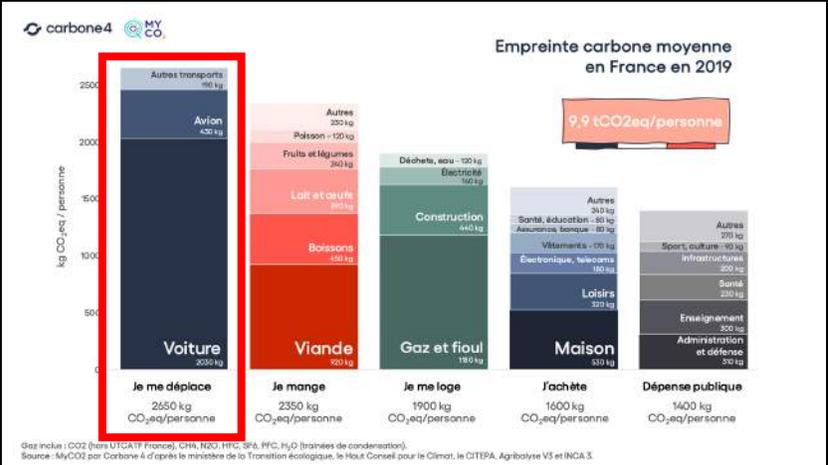
Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Détail de l'empreinte moyenne d'un Français

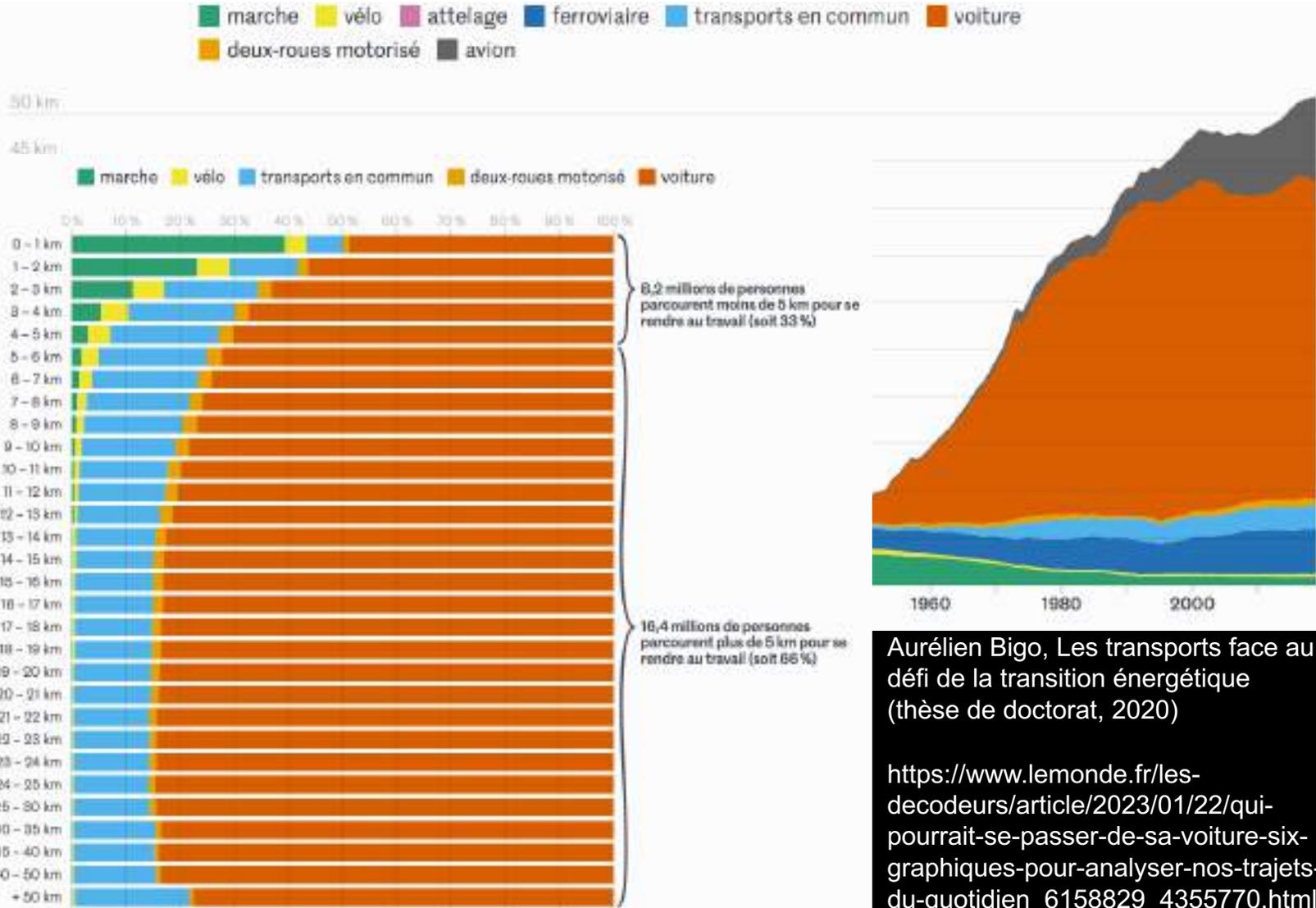


Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Les transports



Distance parcourue en France par personne et par jour



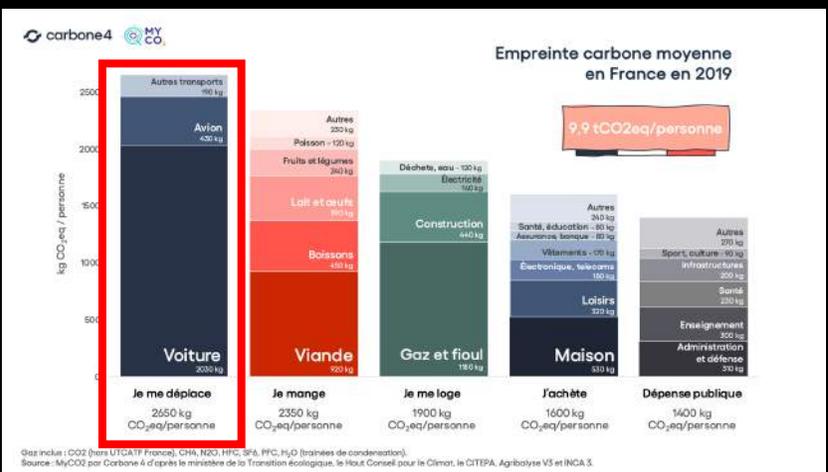
Aurélien Bigo, Les transports face au défi de la transition énergétique (thèse de doctorat, 2020)

https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2023/01/22/qui-pourrait-se-passer-de-sa-voiture-six-graphiques-pour-analyser-nos-trajets-du-quotidien_6158829_4355770.html

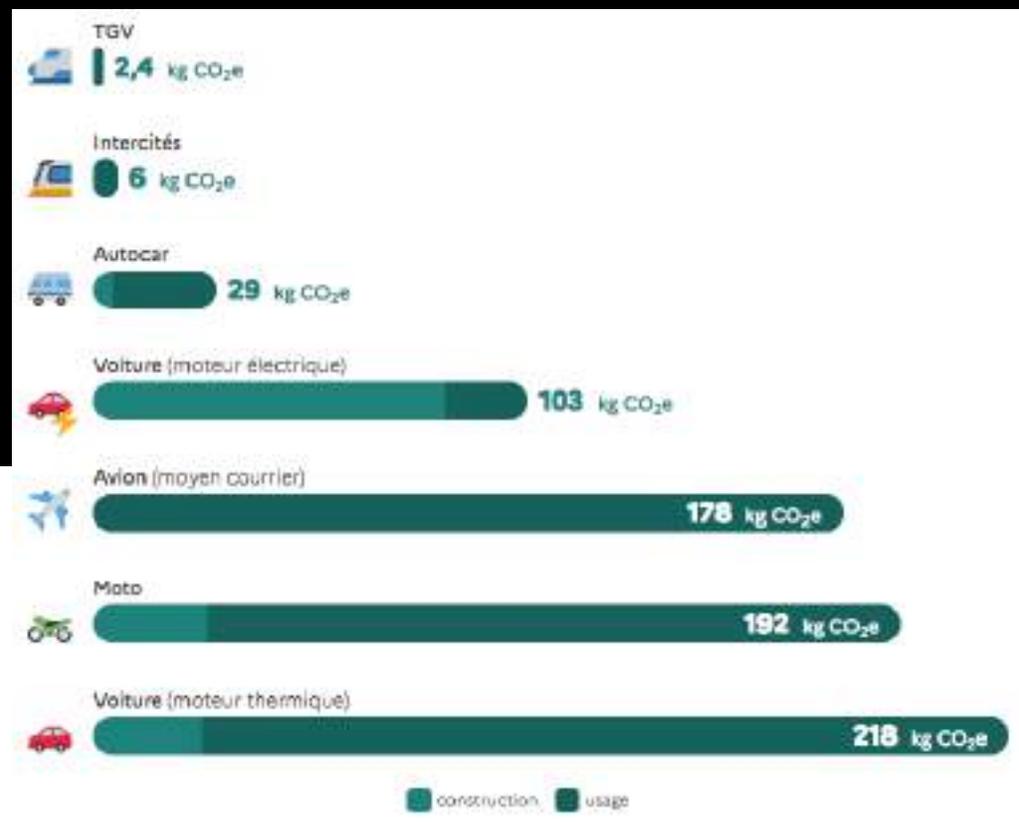
Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Les transports

1 voyage de 1000 km



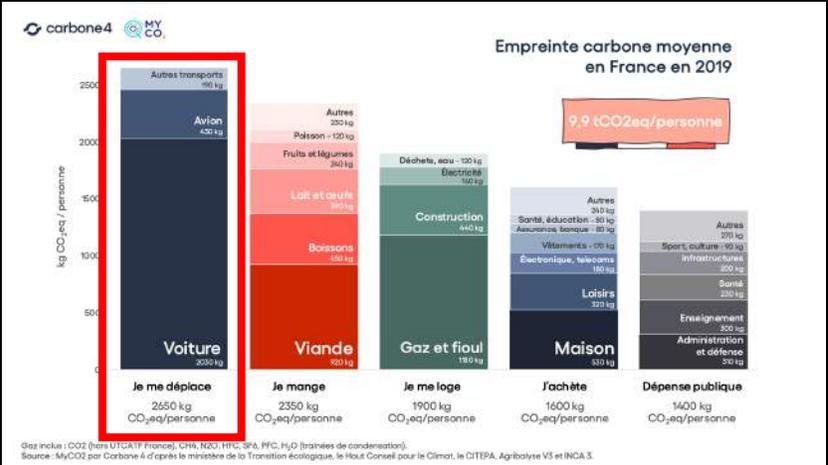
1 de trajet de 10 km



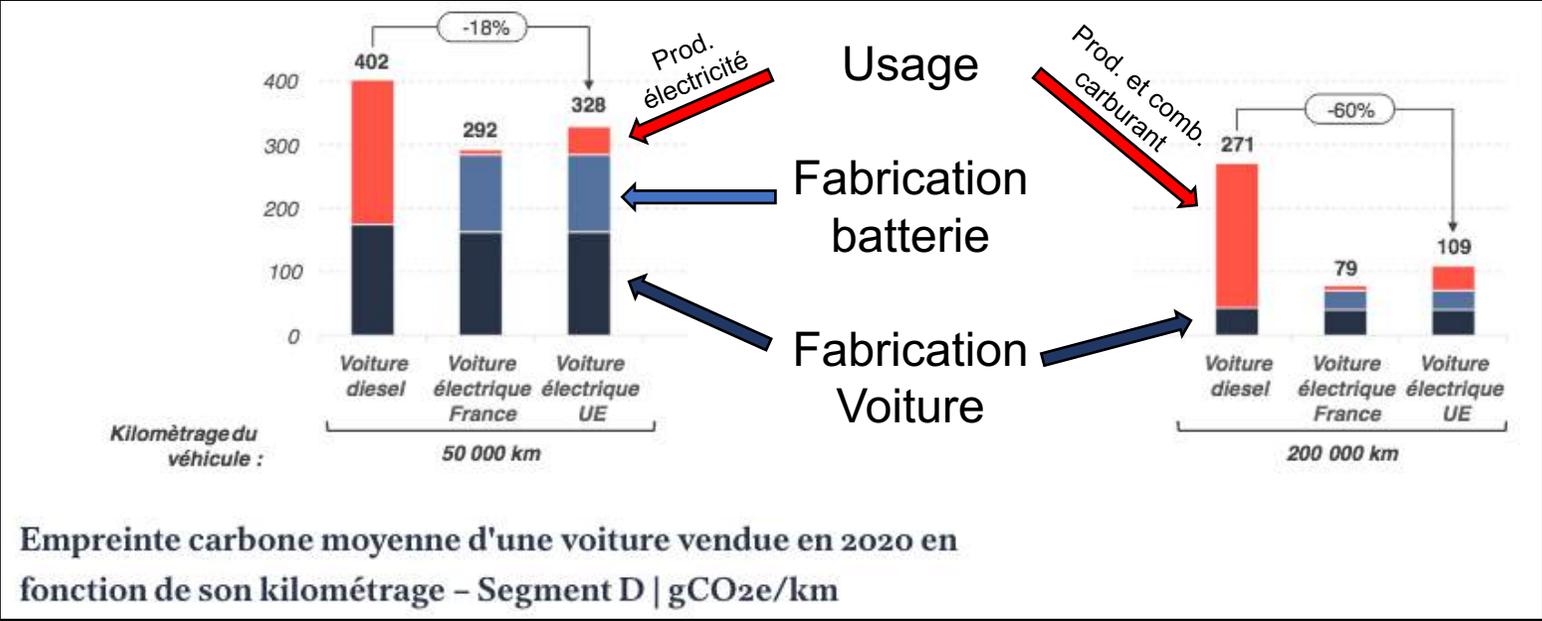
Prendre moins la voiture et l'avion !

Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

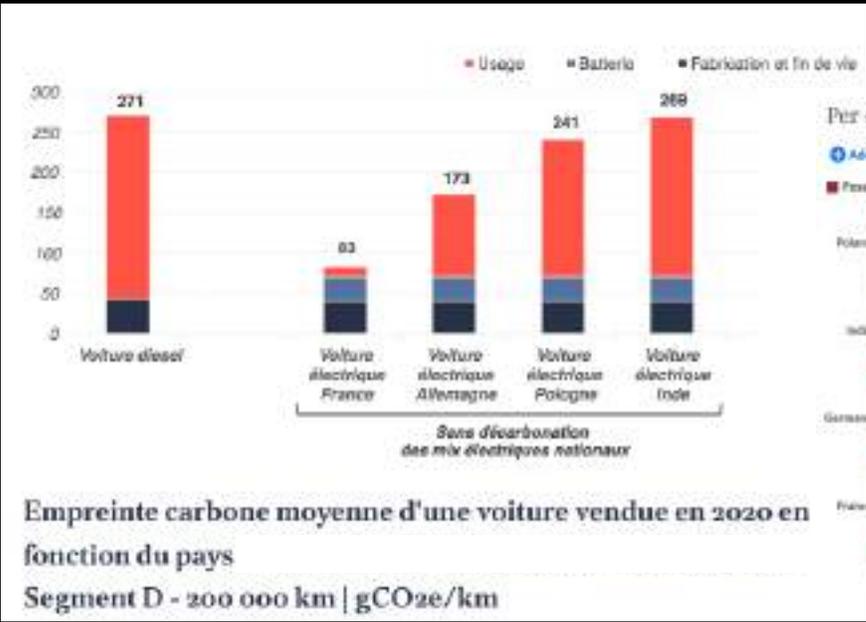
Les transports



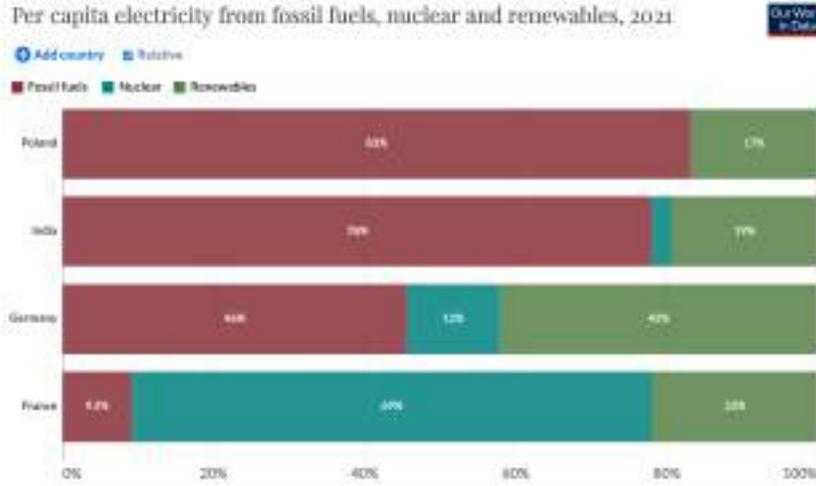
Acheter et utiliser moins de voitures !



Empreinte carbone moyenne d'une voiture vendue en 2020 en fonction de son kilométrage – Segment D | gCO₂e/km

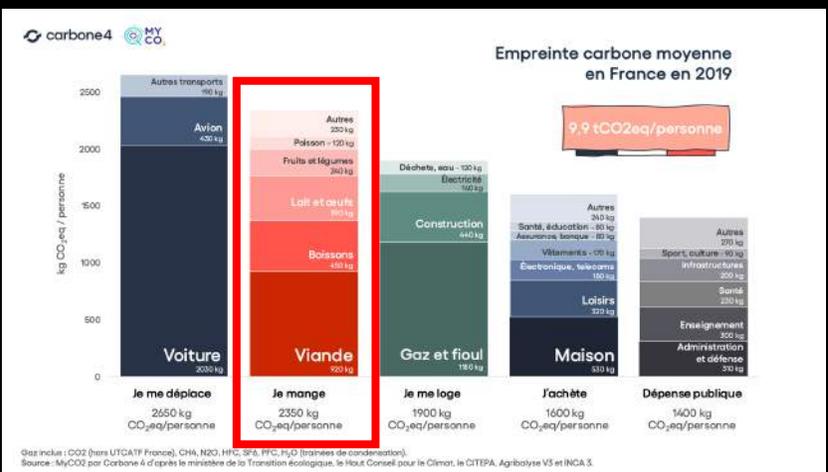


The Shift Project

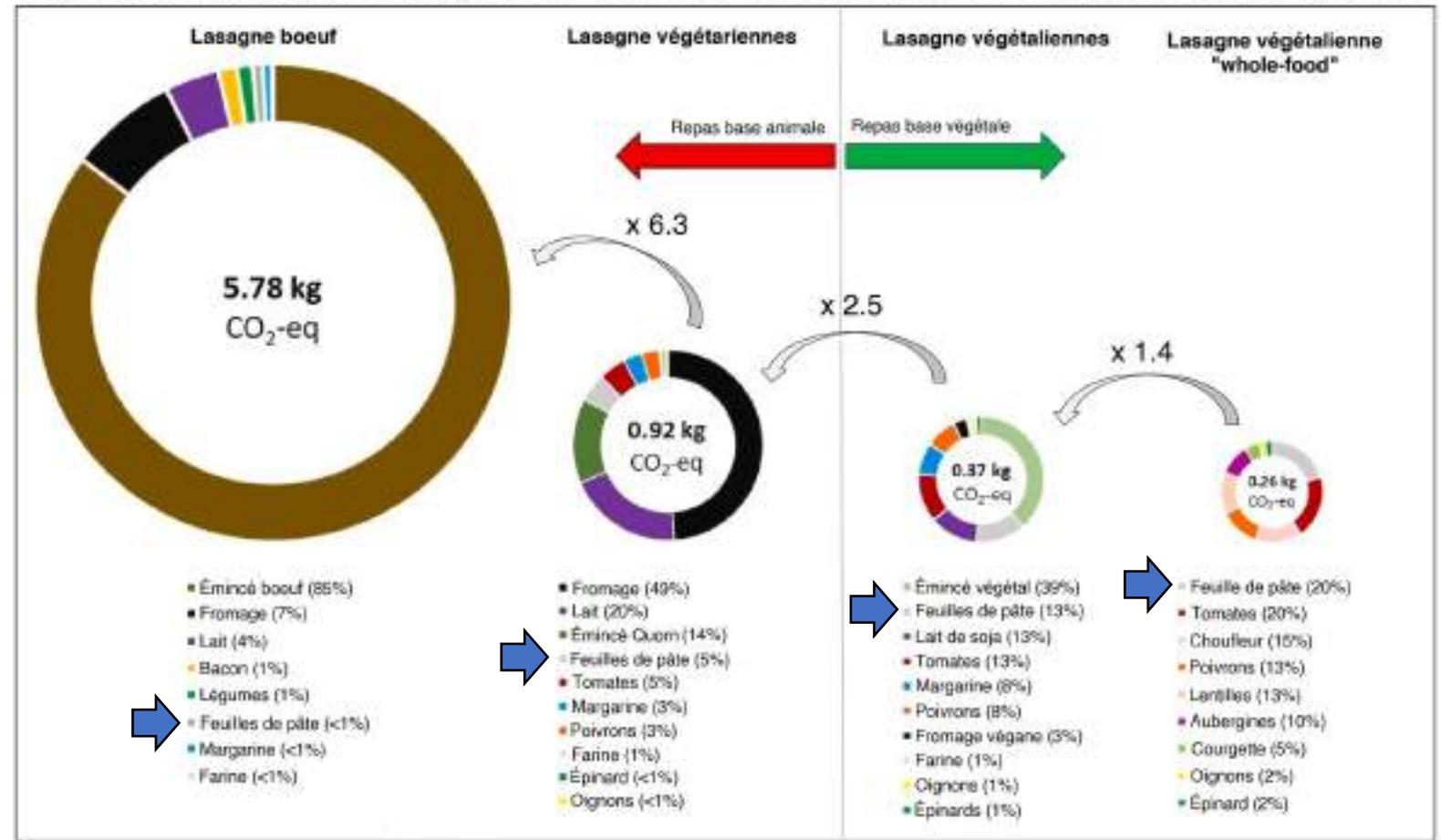


Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

L'alimentation



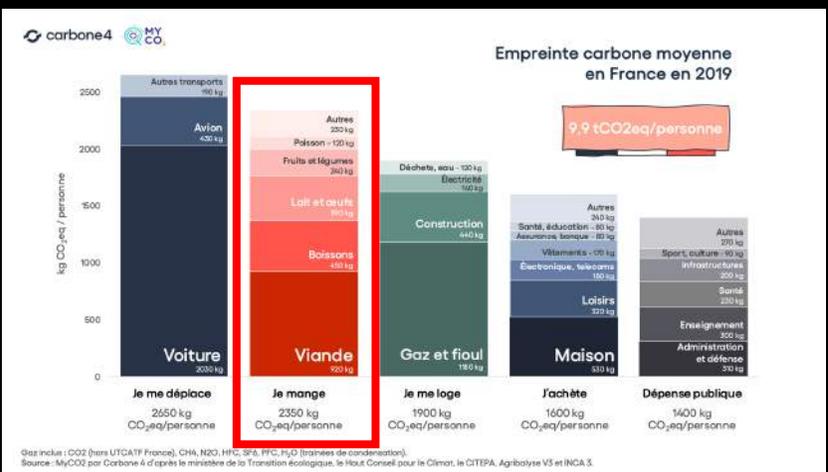
Comparaison de l'impact carbone d'un plat de lasagne, selon différentes recettes : à base de boeuf, végétarienne, végétalienne ou végétalienne "whole-food" avec décomposition de l'impact de chaque ingrédient



B. Takacs et al., Journal of Cleaner Production (2022), DOI : 10.1016/j.jclepro.2022.134782

Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

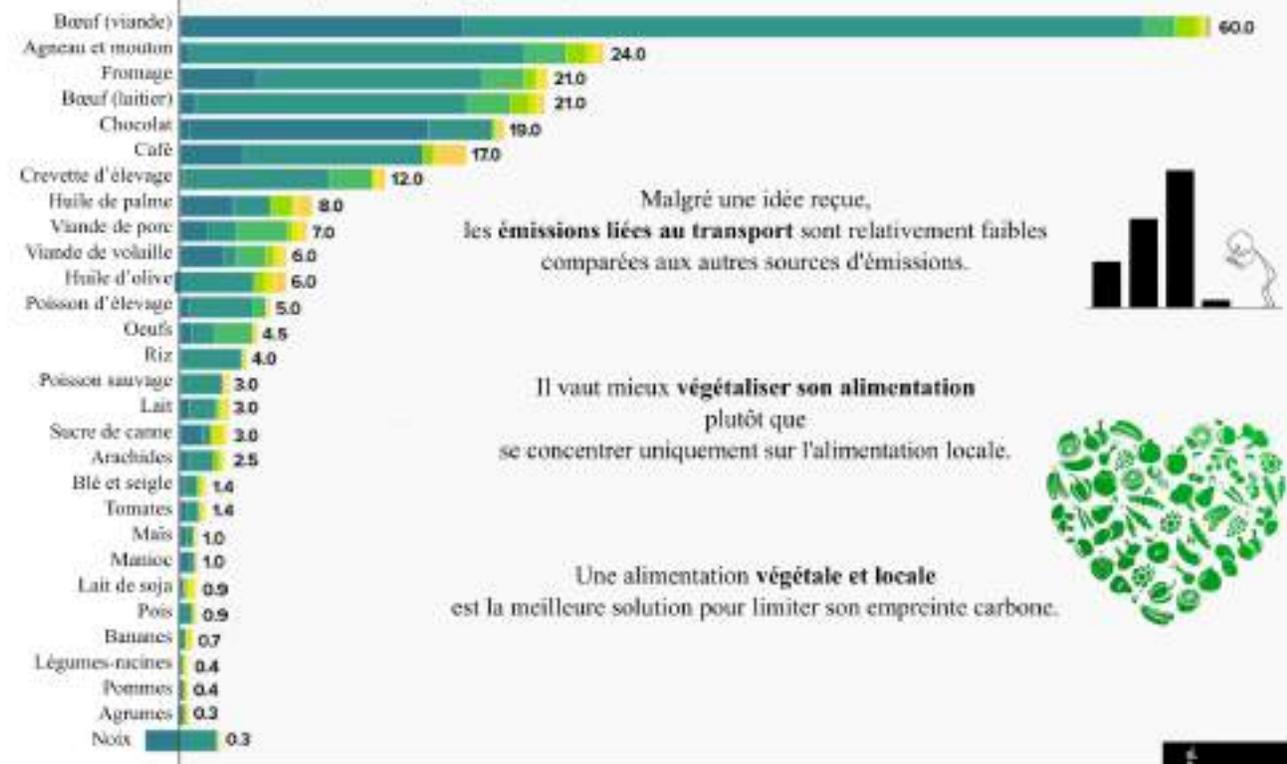
L'alimentation



ALIMENTATION / Émissions de GES à travers la chaîne d'approvisionnement



Émissions de GES par kilogramme de produit alimentaire (kg CO2 équivalent par kg produit)



Malgré une idée reçue, les émissions liées au transport sont relativement faibles comparées aux autres sources d'émissions.



Il vaut mieux végétaliser son alimentation plutôt que se concentrer uniquement sur l'alimentation locale.



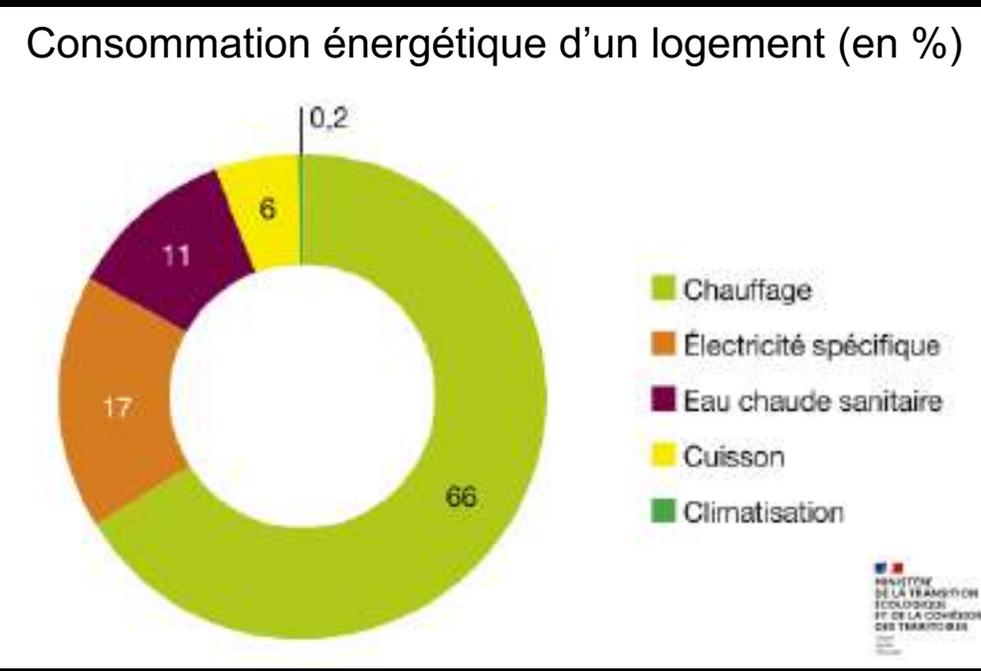
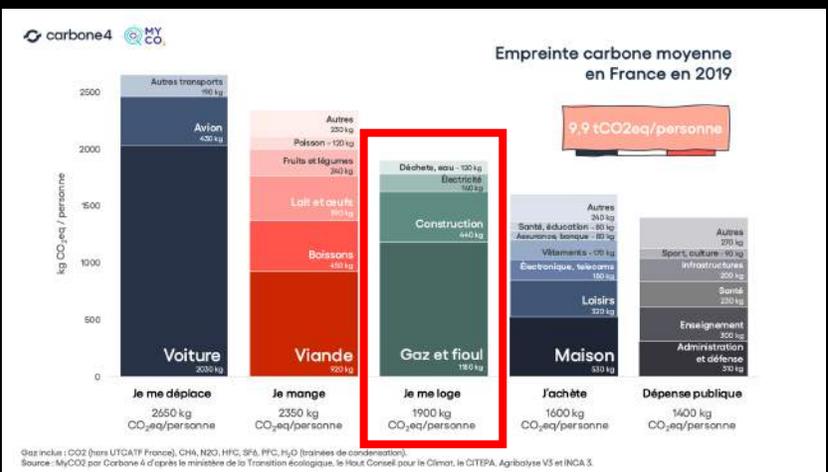
Une alimentation végétale et locale est la meilleure solution pour limiter son empreinte carbone.

Note: Les émissions de gaz à effet de serre sont données en tant que valeurs moyennes mondiales sur des données concernant 18 781 exploitations agricoles commercialement viables dans 179 pays.
Data source: Poore and Nemecek (2018). Reducing food's environmental impacts through production and consumer. Science. Images sourced from the Nova Project: TheWorldInData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.
Adapté en français par @SeePote par Maxime Albert. Graphisme original: My world in Data



Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Le bâtiment



Rénover et isoler les bâtiments

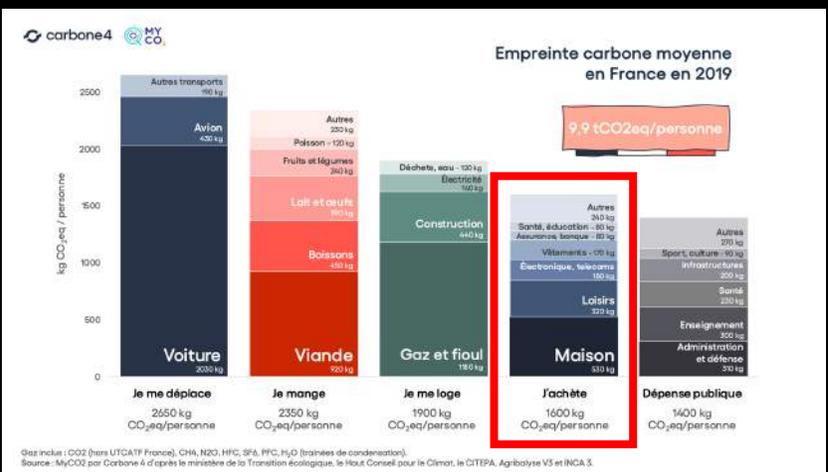
Habiter dans un logement collectif

Mieux isoler et moins chauffer

<https://impactco2.fr/chauffage>

Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Les biens de consommation



Acheter moins de produits neufs et plus d'occasion

Acheter moins de vêtements et les garder + longtemps

Année	Population	Nb. vêtements neufs/an
1981	4,538 Md.	15 Md.
2000	6,127 Md.	50 Md.
2019	7,754 Md.	150 Md.

%_{moy.}

+1,5% / an

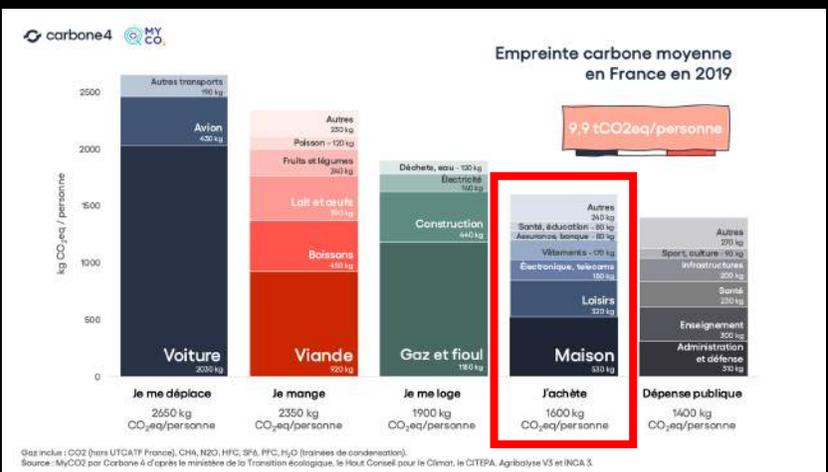
+6% / an

➔ 5,8 fois plus de vêtements par personne en 40 ans



Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Les biens de consommation



Acheter moins de produits neufs et plus d'occasion

Réparer plutôt que remplacer !

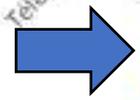
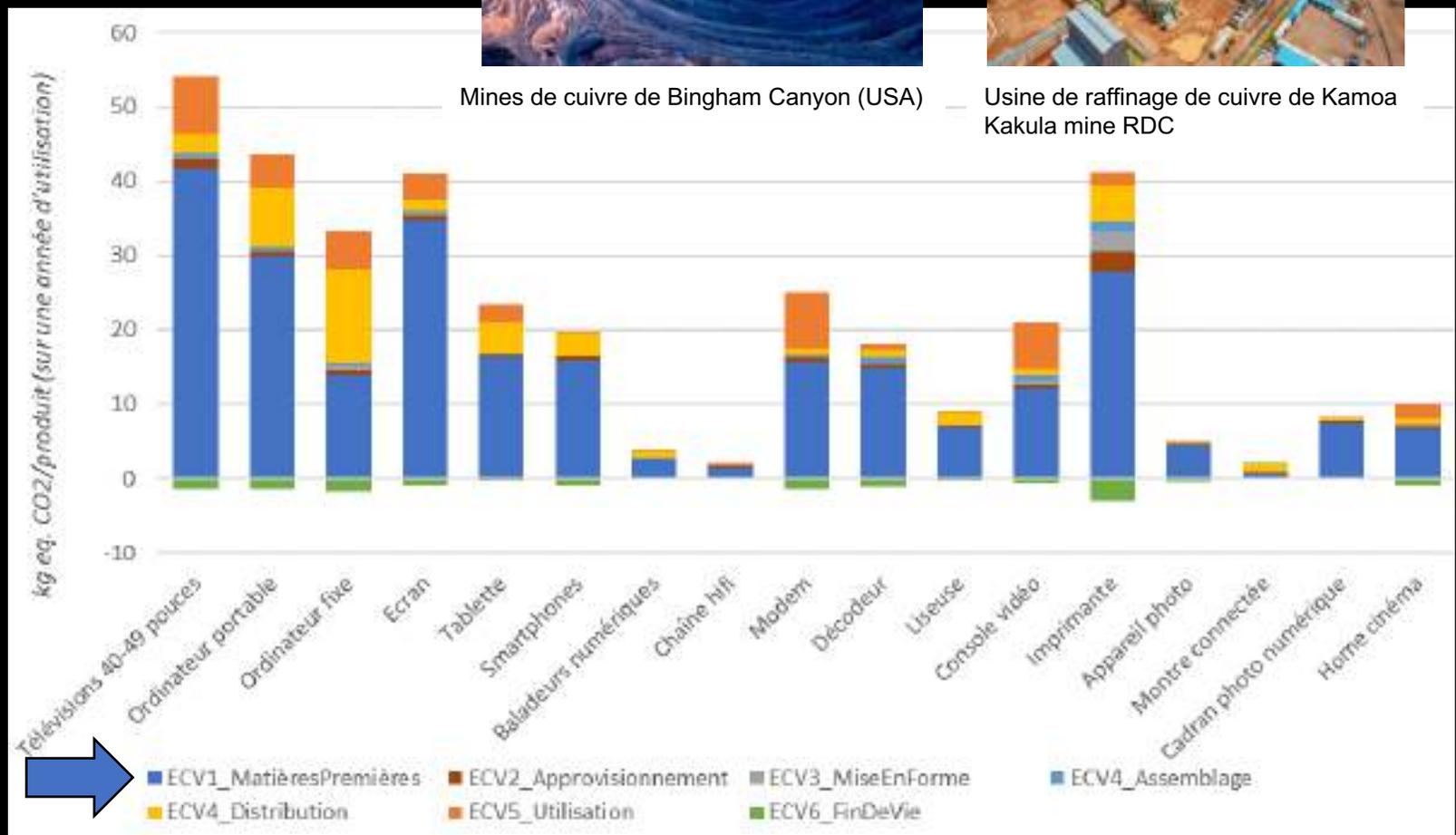
Bilan carbone annuel du matériel techno.



Mines de cuivre de Bingham Canyon (USA)



Usine de raffinage de cuivre de Kamoakamo mine RDC



Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

Les services

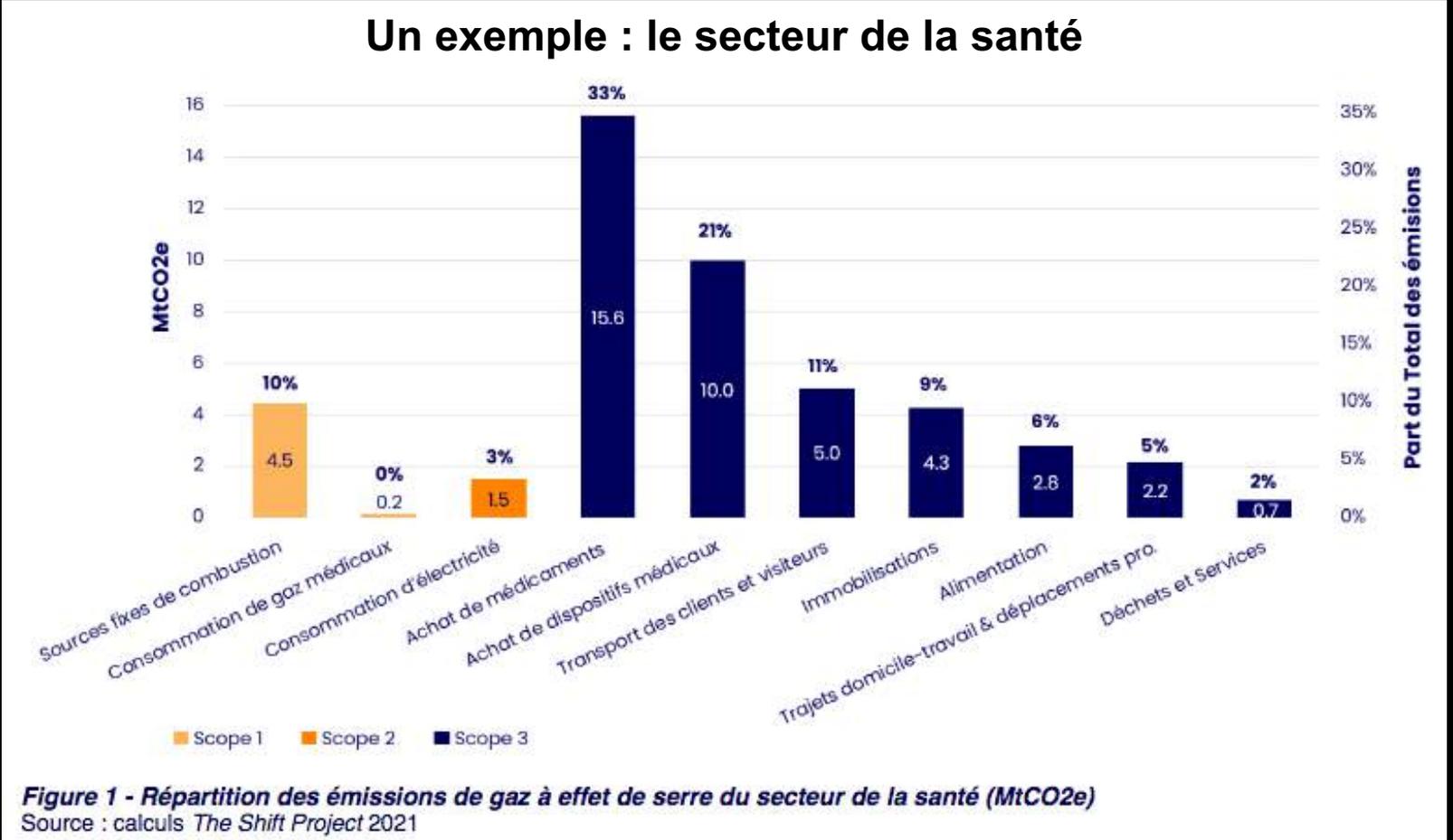
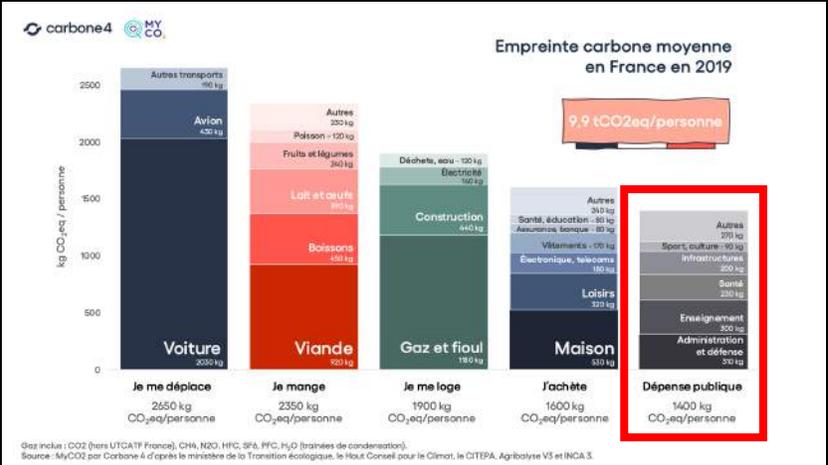


Figure 1 - Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la santé (MtCO₂e)
Source : calculs The Shift Project 2021

= achats de médicaments et de matériel médical + émissions directes des bâtiments + déplacement des personnels...

Que faire pour baisser l'empreinte Carbone de ce secteur ?

- Relocaliser (production médicaments et matériels)
- Décarboner les moyens de mobilité et rénover le bâti.
- Prévention des conduites à risque => atténuation d'une partie des besoins en soins...

Et maintenant qu'est ce qu'on fait ?

De multiples formes d'actions possibles et complémentaires, **toutes nécessaires mais pas suffisantes** :

A l'échelle individuelle

- Décroissance énergétique directe et indirecte (transport, chauffage, numérique, alimentation, habillement...)
- Consommer moins, + local, favoriser des agricultures respectueuses de l'environnement
- Réparer plutôt que remplacer, recycler, composter...
- **Parlez-en !** (= levier pédagogique)

A l'échelle collective (vote, contre-lobbying...)

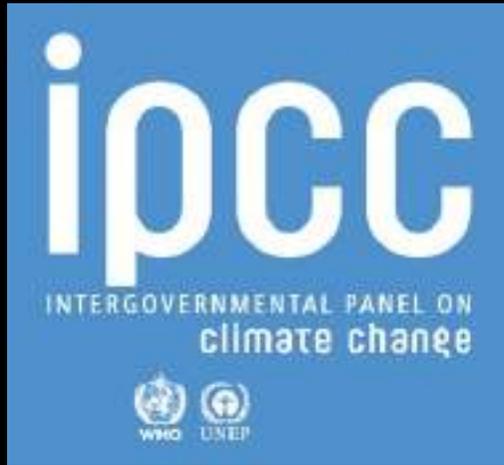
- Démanteler les subventions à l'extraction des énergies fossiles et à l'agriculture industrielle
- Lutter contre les inégalités, en priorité celles qui affectent les femmes
- Repenser l'urbanisme (dimensionnement, organisation, transports...)
- Mettre un terme à l'obsolescence programmée
- Interdire les objets/comportements hyper énergivores (SUV, yacht, jets privés...)
- ...

Efficacité (Mais **attention aux limites physiques** et aux technologies disponibles)

Sobriété (Remise en question de nos modes de vie, ne se fera pas sans **équité** !)

Nos dirigeants ne s'empareront pas de ces questions avant que suffisamment de citoyens ne pensent qu'il y a urgence à agir et voterons en ce sens !

Vous voulez aller plus loin ?



<https://www.ipcc.ch/languages-2/francais/>



<https://www.ademe.fr/>



<https://ourworldindata.org/>



<https://theshiftproject.org/>



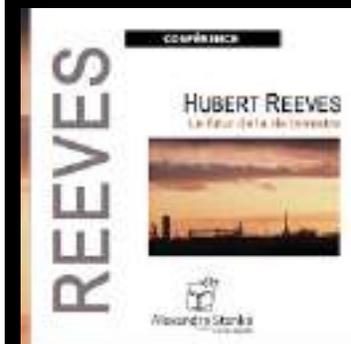
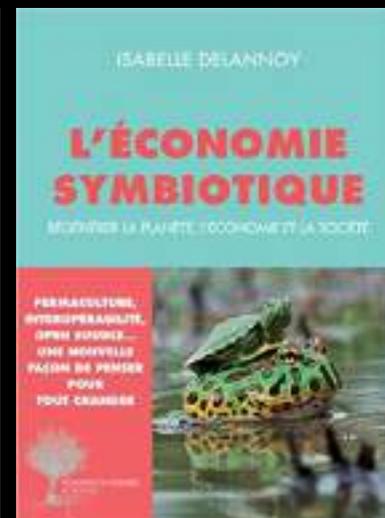
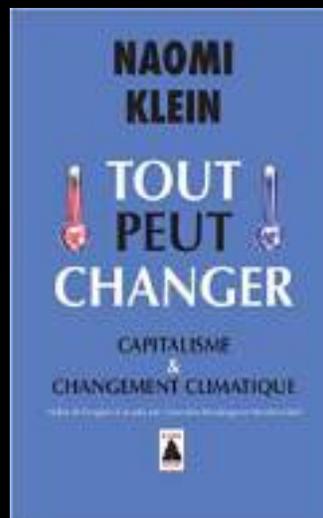
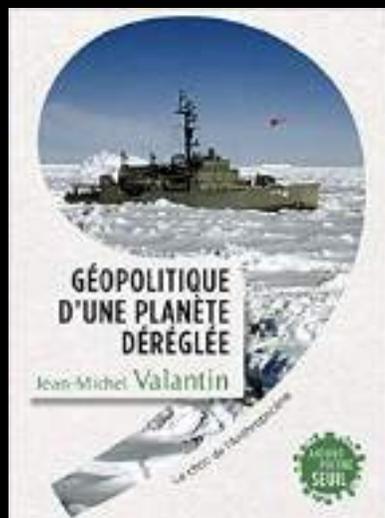
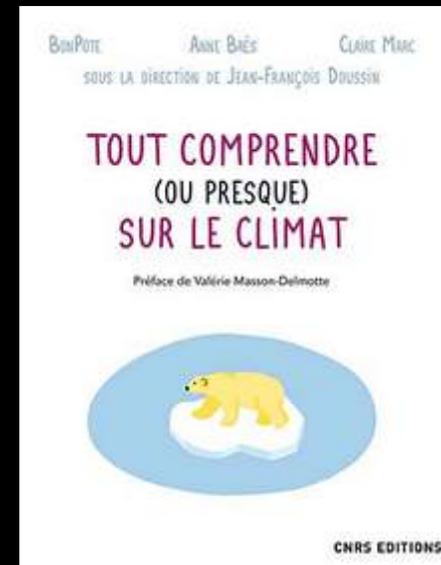
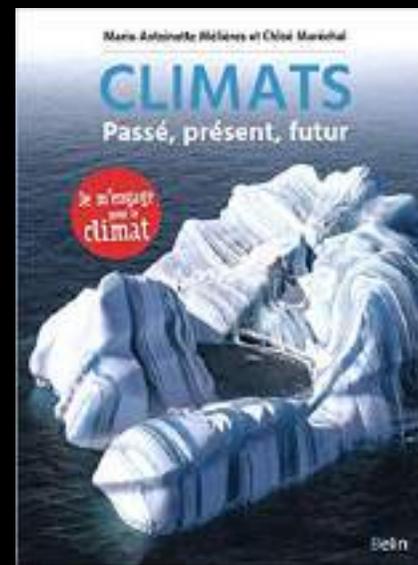
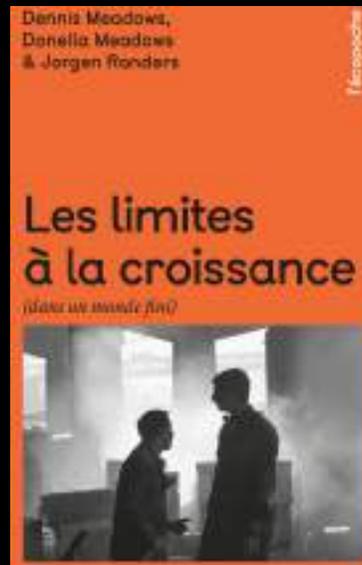
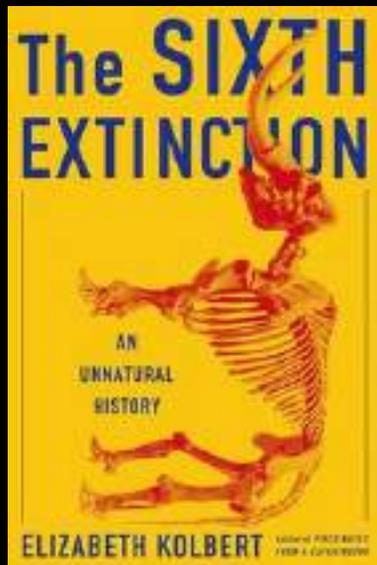
<https://bonpote.com/>



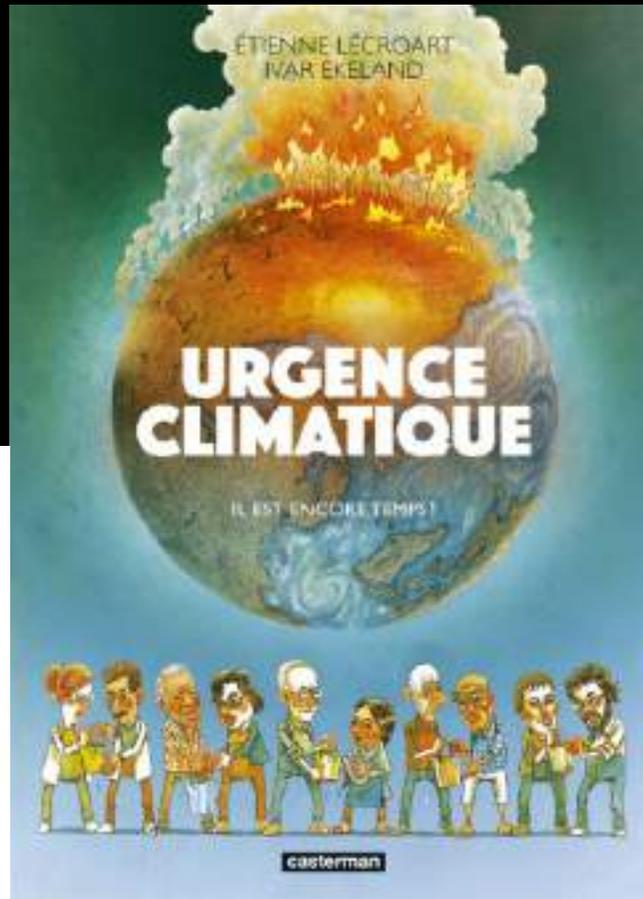
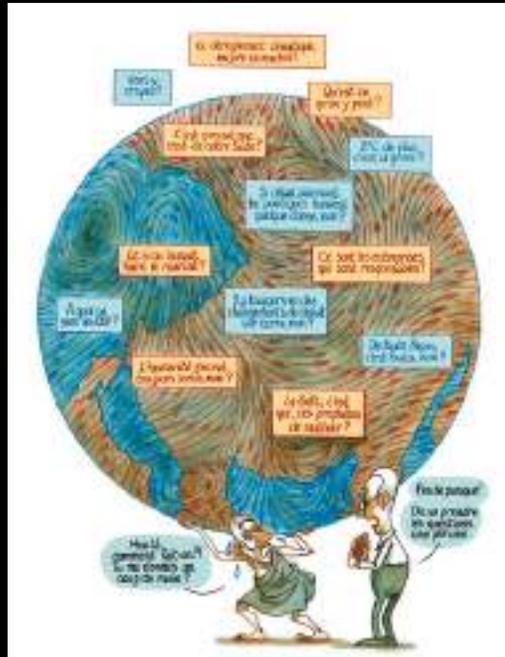
<https://www.youtube.com/c/leveilleur/videos>

Conférences de :
Jean-Marc Jancovici,
Jean-Baptiste Fressoz,
Valérie Masson Delmotte,
Gaël Giraud,
Philippe Descola,
Emmanuel Prados,
Philippe Bihoux,
Nicolas Meilhan
Olivier Vidal,
Arthur Keller,
Yves Cochet,
Vincent Mignerot,
Pablo Servigne,
Laurent Testot,
Cyril Dion,
Aurélien Barrau...

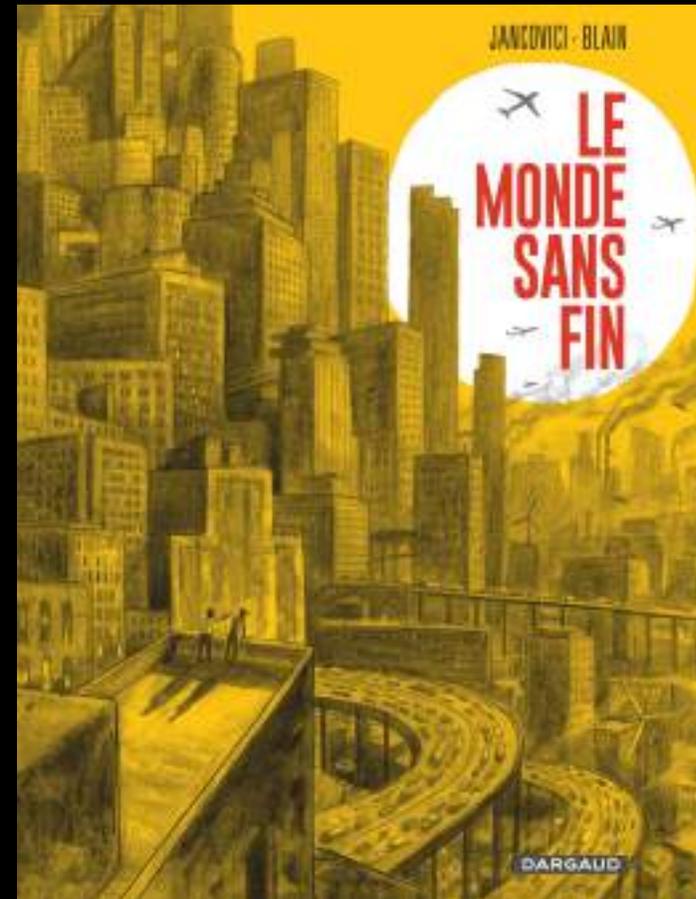
Vous voulez aller plus loin ?



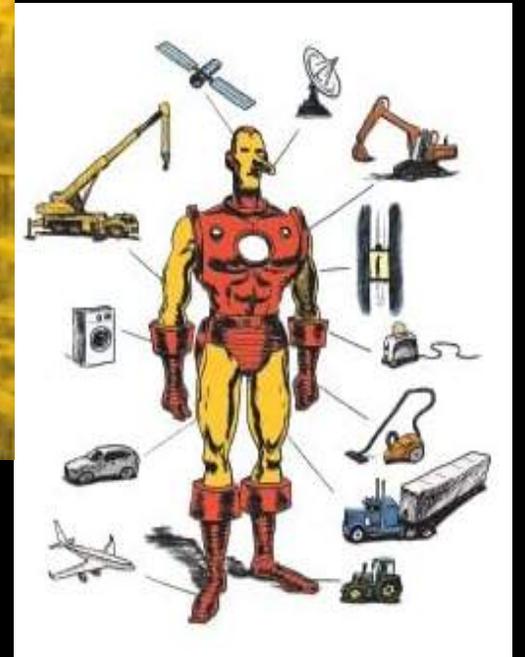
Vous voulez aller plus loin ?



<https://www.casterman.com/Bande-dessinee/Catalogue/albums/urgence-climatique>



<https://www.dargaud.com/bd/le-monde-sans-fin-miracle-energetique-et-derive-climatique-bda5378080>



Quelles que soient vos passions ou votre profil, les Géosciences, il y en a pour tous les goûts !



Explorateur/trice



Rat/te de laboratoire



Digital addict



Fossiles,
Biodiversité
Environnement



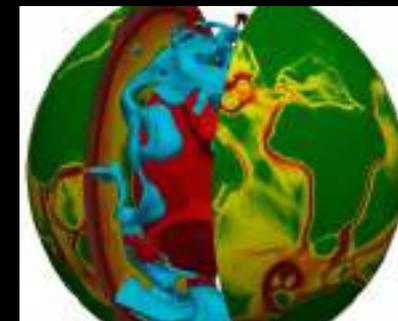
Roches,
Minéraux
Ressources



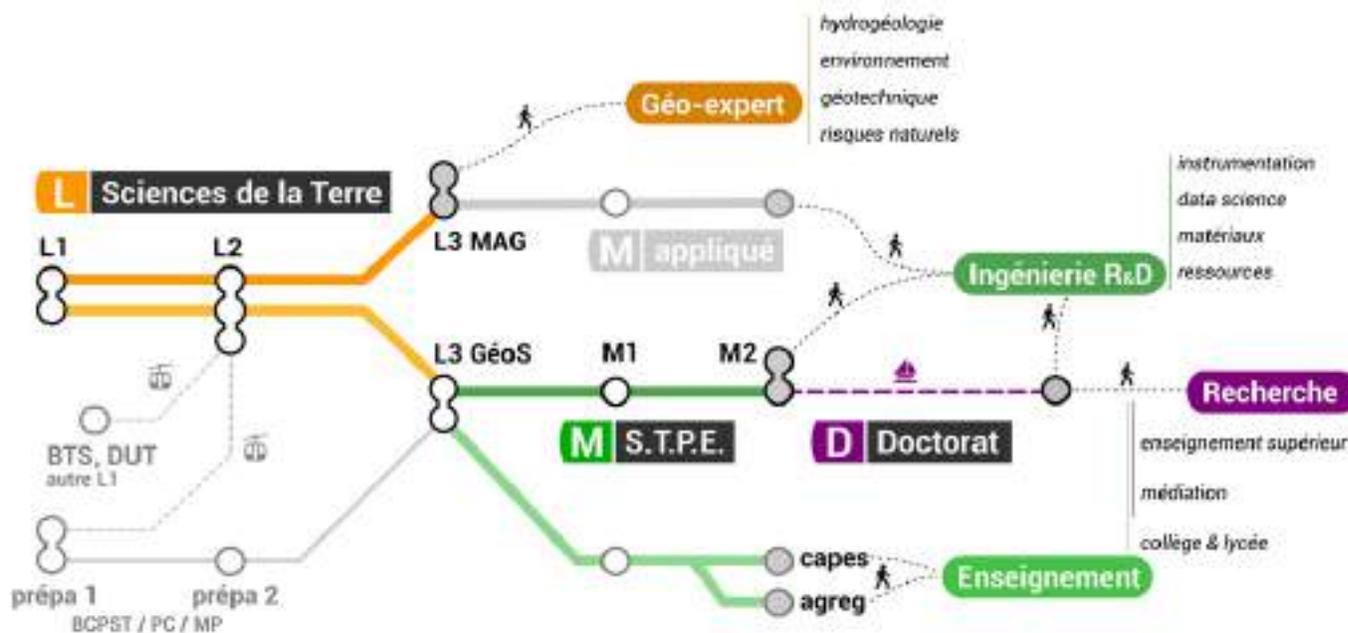
Paysages
Climats
Volcanisme



Terre interne
Planètes
Géodynamique



LYON | Géologie



Débouchés

- Géotechnique
- Environnement
- Développement durable
- Risques naturels
- Ressources en eau
- Ressources énergétiques et minières
- Enseignement et Recherche

<https://lyongeologie.fr/>