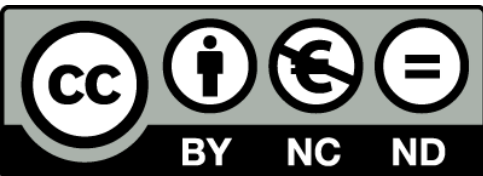


Climat et enjeux



Présentation réalisée par Olivier Pons Y Moll
Avec le contenu du Kiosque des Sciences
[Citoyens pour le Climat](#)



Citoyens pour le Climat en quelques mots



Naissance

- **Septembre 2018**, suite à la démission de N. Hulot et à la **première marche** pour le climat



L'ADN

- Une organisation **horizontale, citoyenne** : des **fondamentaux**, des collectifs locaux autonomes
- Une information **fiable** pour avoir une **approche factuelle et quantifiée** des questions Climat
- Des **revendications** fortes : **urgence climatique**, **Pacte Finance Climat**, **Ecocide**, **accords de Paris**



Les actions

- Co-organisation de marches et nombreuses autres actions terrain
- Lobbying citoyen auprès :
 - Des maires (déclaration d'urgence climatique)
 - Des députés (propositions d'amendements)
 - De l'Europe (réforme de la **PAC**)
- Médiation scientifique :
 - Traduction et résumé des rapports du **GIEC, résumé vidéo en 5' !**
 - Kiosque des Sciences et jeux dérivés
 - Interventions en primaires, collèges, lycées, universités, **entreprises, conférences débats**



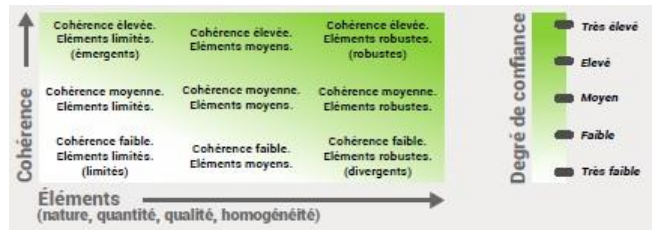
Vous êtes sûrs de connaître le GIEC?

Groupe d'experts mandatés par l'ONU, depuis 1988

Synthèse de tous les travaux existants sur le climat : compréhension du changement, impact sur le vivant et les sociétés humaines, perspectives pour limiter ce changement



Un point commun : le « scientifique » (un langage très codifié)



Intervention des Etats : **uniquement** sur la traduction du « scientifique »

EXAMEN PAR LES GOUVERNEMENTS

Négotiations diplomatiques autour de la formulation du résumé, dont la version finale doit être approuvée : validée ligne par ligne, par **tous les pays membres**. Les auteurs experts s'assurent que **la version finale n'est pas contradictoire avec le rapport complet**.



ACCEPTATION DU RAPPORT

Le GIEC approuve le résumé à l'intention des décideurs. Il accepte le rapport qui est donc reconnu comme ayant traité le sujet **de façon complète, objective et impartiale**.



PUBLICATION DU RAPPORT

Vous êtes sûrs de connaître le GIEC?



Le GIEC, une garantie scientifique

L'effet de serre, de la chimie et de la physique

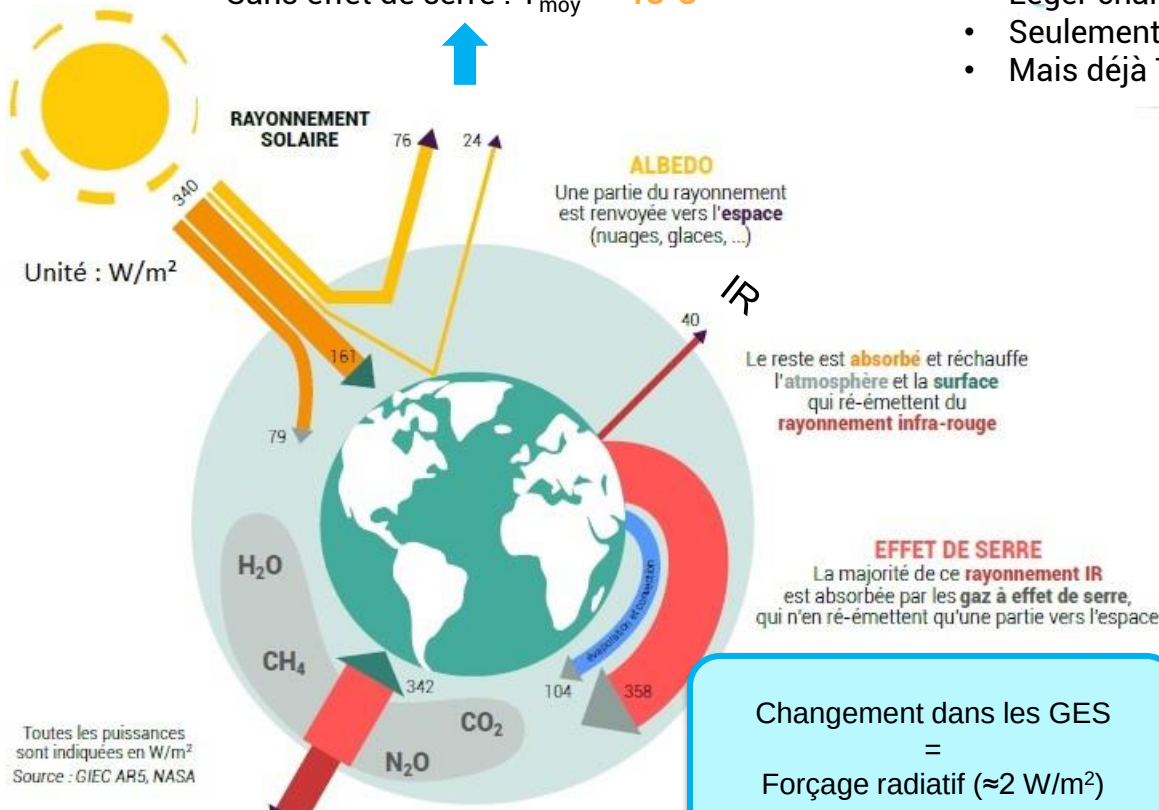
Effet de serre naturel

- Dû à la vapeur d'eau, CO_2 , CH_4
- Indispensable à la vie sur Terre
- Sans effet de serre : $T_{\text{moy}} = -18^\circ\text{C}$

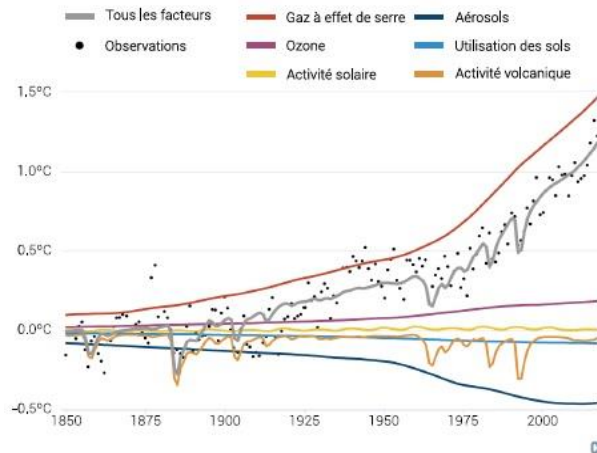


Ajout d'origine humaine

- Dû en majorité au CO_2 , au CH_4 , au N_2O (et autres gaz à effet de serre = GES)
- Léger changement de l'effet de serre
- Seulement $+2-3 \text{ W/m}^2$
- Mais déjà $T_{\text{moy}} = +1^\circ\text{C}$ vs. 1850



Température moyenne mondiale modélisation des différents facteurs 1850-2017



Changement dans les GES

=

Forçage radiatif ($\approx 2 \text{ W/m}^2$)

Petites causes, grandes conséquences

Benabar

2 ou 3 W/m² ou +1°C : c'est grave, docteur?

L'impact d'un réchauffement climatique à +1,5 °C ou +2 °C

Intensité des vagues de chaleur
A +1,5 °C
Des vagues de chaleur plus chaudes de 3 °C
A +2 °C
Des vagues de chaleur plus chaudes de 4 °C

Pluies torrentielles

Risque plus élevé à 2 °C
qu'à 1,5 °C dans les hautes
latitudes de l'hémisphère Nord,
l'Asie de l'Est et l'Amérique du Nord

Perte de biodiversité

Perte de plus de la moitié
de l'habitat naturel pour...
... 4 % des vertébrés à +1,5 °C
contre 8 % à +2 °C
... 6 % des insectes à +1,5 °C
contre 18 % à +2 °C
... 8 % des plantes à +1,5 °C
contre 16 % à +2 °C

Cultures céréalières

Baisse de rendement
plus importante à +2 °C,
notamment en Afrique
subsaharienne, Asie
du Sud-est et Amérique
latine

Coraux

Perte de récifs coralliens...
... de 70 à 90 % à +1,5 °C
... jusqu'à 99 % à +2 °C

Hausse du niveau de la mer

A +1,5 °C
De 26 cm à 77 cm d'ici à 2100
A +2 °C
10 cm de plus
10 millions de personnes
de plus menacées

Pêche

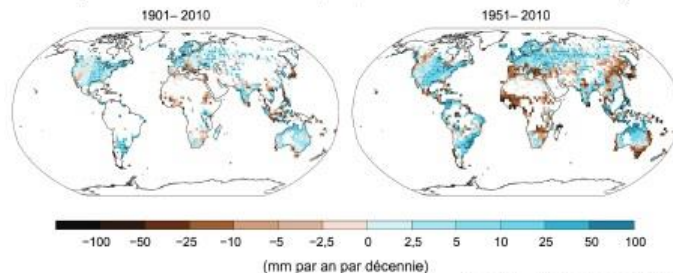
Prise annuelle de poissons
réduite de ...
... 1,5 million de tonnes à +1,5 °C
... plus de 3 millions de tonnes
à +2 °C

Banquise arctique

Fonte complète de la banquise
en été...
... 1 fois par siècle à +1,5 °C
... 1 fois par décennie à +2 °C

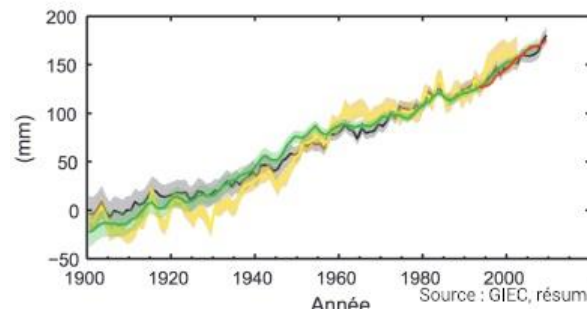
SOURCE : GIEC, RAPPORT OCTOBRE 2018
INFOGRAPHIE LE MONDE

Changements observés concernant les précipitations annuelles sur les terres émergées



Source : GIEC, résumé 2013

Montée des eaux



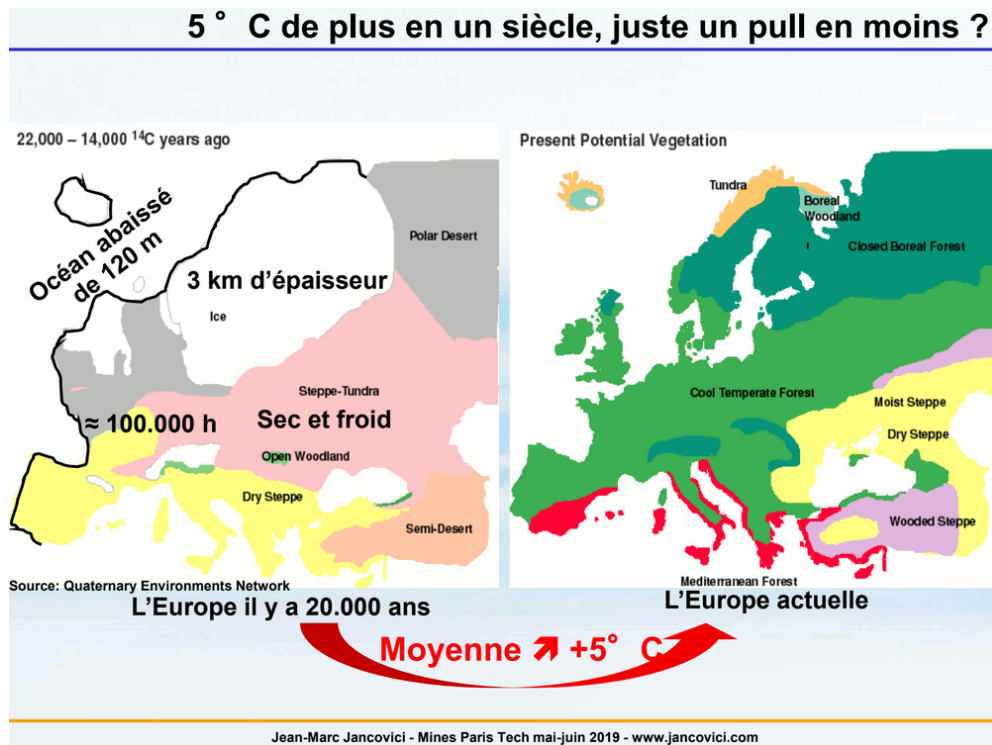
Source : GIEC, résumé 2013

Des impacts forts, nombreux, pour tout le vivant et **qui ne sont pas linéaires**

Petites causes, grandes conséquences

Benabar

2 ou 3 W/m² ou +1°C : c'est grave, docteur?



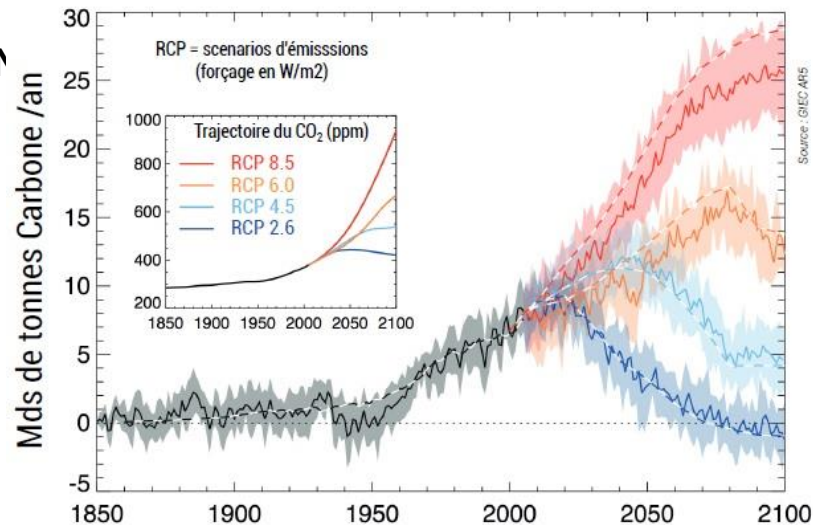
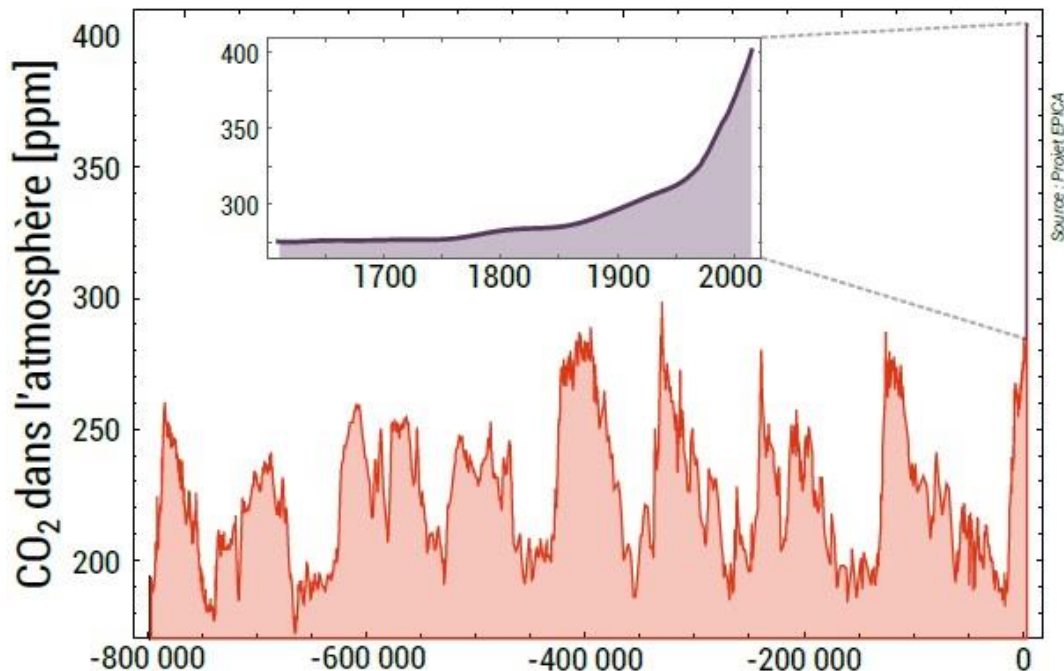
Des impacts forts, nombreux, pour tout le vivant et **qui ne sont pas linéaires**

Où en est-on dans l'histoire du climat?

Et en 2100, ça donne quoi?
Ca dépend du scénario:

Regardons le dernier million d'années

MAIS SANS OUBLIER LES DERNIERS 200 AN

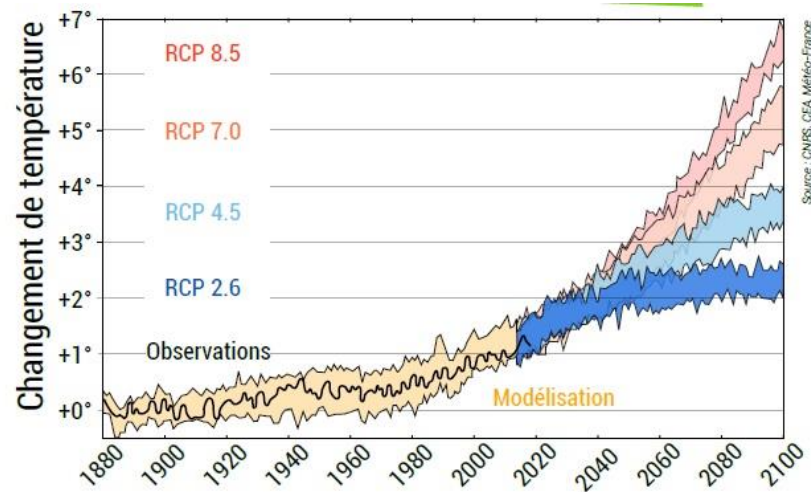
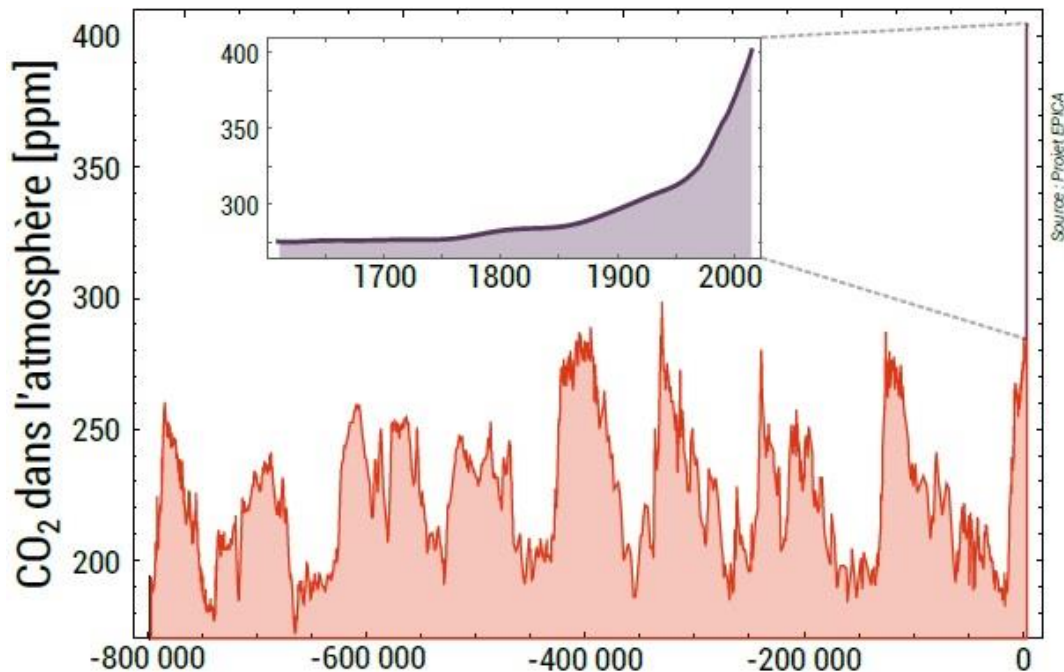


Où en est-on dans l'histoire du climat?

Et en 2100, ça donne quoi?
Ca dépend du scénario:

Regardons le dernier million d'années

MAIS SANS OUBLIER LES DERNIERS 200 A

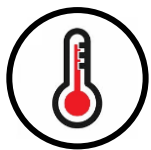


Le chrono tourne

+1,5°C = neutralité carbone vers 2025
+2°C = neutralité carbone vers 2040-2050
...
Environ +5°C = l'agriculture coince!



UN dérèglement climatique... mais DES trajectoires possibles



+1,1°C de réchauffement moyen déjà enregistré (entre 1850 et 2020)

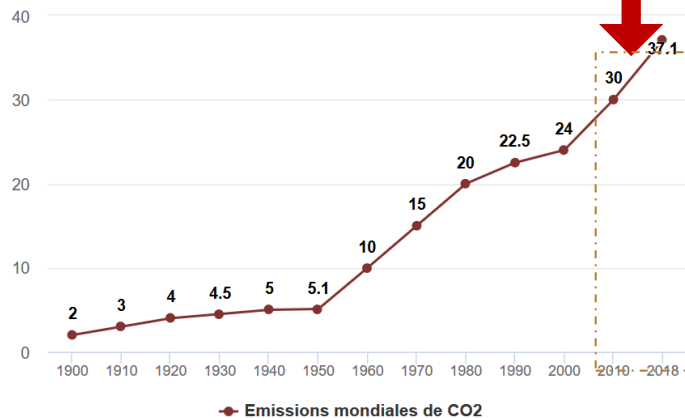


Recommandations du GIEC incluses dans l'accord de Paris

- **Objectif : entre +1.5 et +2°C en 2100**
- **Réductions des émissions de GES**
 - -20% à -45% entre 2010 et 2030
 - neutralité carbone atteinte entre 2050 et 2075

Evolution des émissions mondiales de dioxyde de carbone
1900–2018

EN MILLIARDS DE TONNES (GIGATONNES)



Center for climate and energy solutions

Infographie **LE FIGARO**

**Aucun ralentissement des émissions
de GES à ce jour
(trajectoire suivant le scénario RCP8.5)**

Événements météorologiques extrêmes

2019
+1°C

CITOYENS
POUR
LE **CLIMAT**

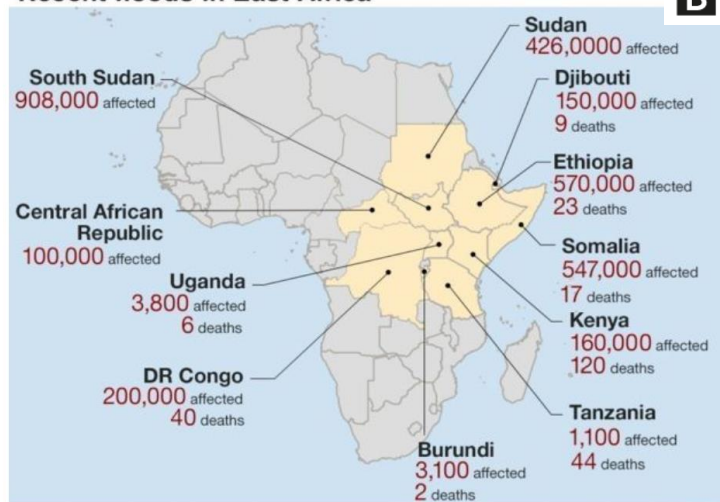


Inondations, montée des eaux, cyclones, tornades

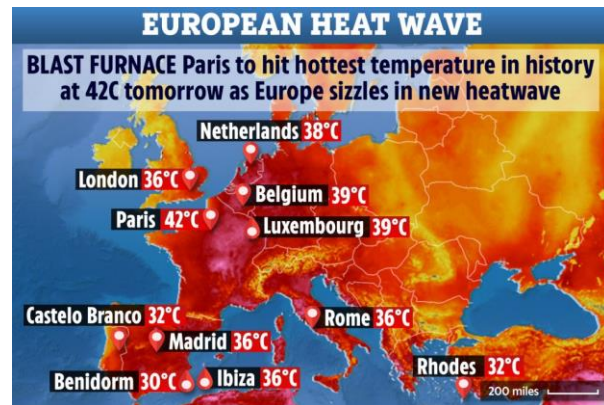
Why the floods in East Africa are so bad

Recent floods in East Africa

B B C



Canicules



Par Le Parisien avec AFP

Le 21 juillet 2019 à 11h15, modifié le 22 juillet 2019 à 10h57

Alors que [la France se prépare à une nouvelle canicule la semaine prochaine](#), les Etats-Unis font encore face ce week-end à une importante vague de chaleur qui affecte 150 millions d'habitants et a déjà fait au moins six morts. Elle devrait durer au moins jusqu'à dimanche soir.

Événements météorologiques extrêmes

2019
+1°C

CITOYENS
POUR
LE **CLIMAT**



Sécheresses, incendies

Indian villages lie empty as drought forces thousands to flee

Sick and elderly left to fend for themselves with no end in sight to water crisis



More than 500,000 at risk in drought-hit Namibia

© 7 May 2019

f b t e Share



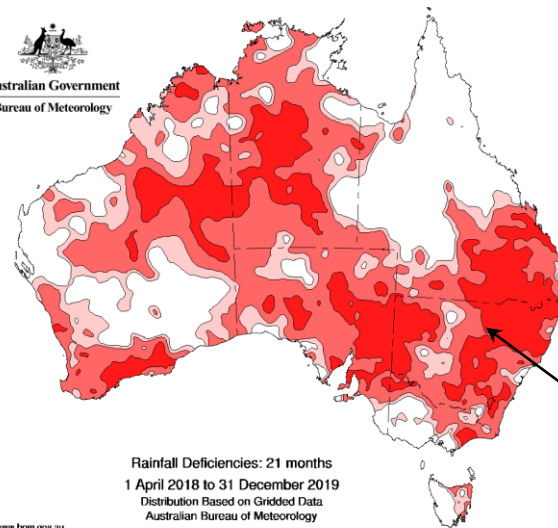
Africa's southern drought is killing Zimbabwe's elephants and other vulnerable wildlife

Updated 6 Nov 2018, 9:38pm



PHOTO: Elephants and zebra now may be dependent on food aid as the drought continues. (AP) (The Mirror/Matthew)

Australian Government
Bureau of Meteorology



Rainfall Percentile Ranking

Serious Deficiency
Severe Deficiency
Lowest on Record

Rainfall Deficiencies: 21 months
1 April 2018 to 31 December 2019
Distribution Based on Gridded Data
Australian Bureau of Meteorology

<http://www.bom.gov.au>

© Commonwealth of Australia 2020, Bureau of Meteorology

NSW : incendies
sur 10m d'ha

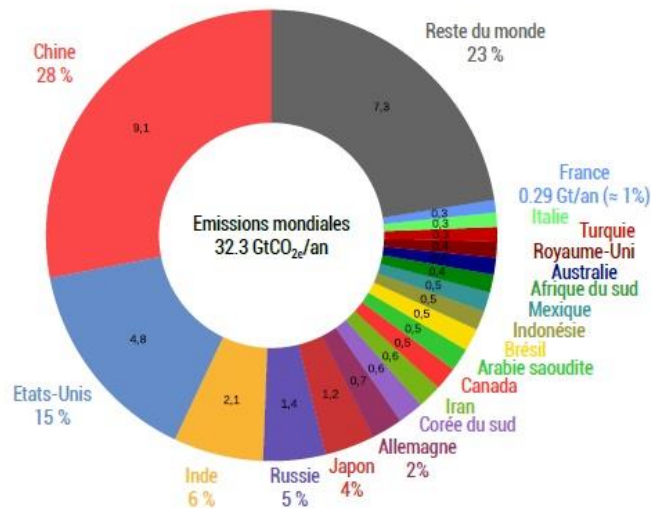
Issued: 07/01/2020

Et la géographie, dans tout ça?

C'est la faute des Chinois!

Emissions mondiales et 20 pays les plus émetteurs

(milliards de tonnes équivalent CO₂/an)



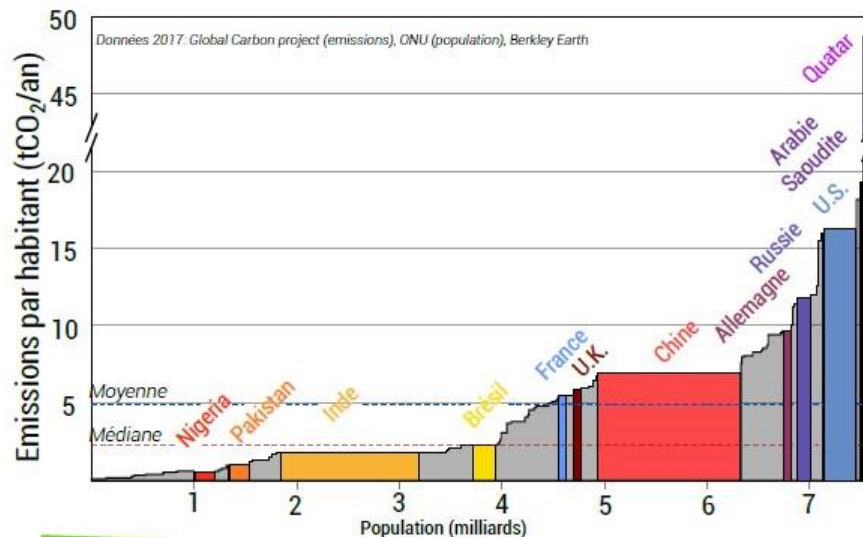
(sur l'année 2016)

Source : Agence Internationale pour l'Energie

C'est la faute des Qataris!

Emissions mondiales par habitant

[tonnes équivalent CO₂/an]

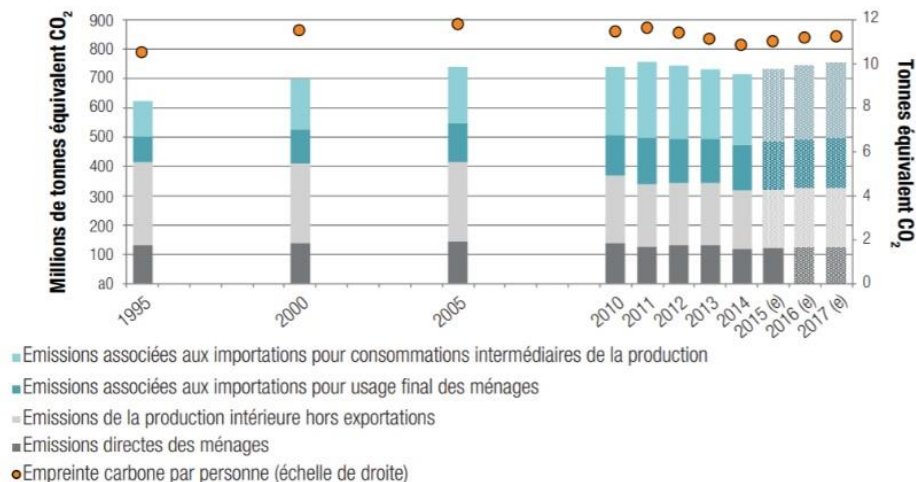


Champ : France et Drom (périmètre Kyoto)

Source : Citepa, AIE, FAO, Douanes, Eurostat, Insee. Traitements : SDeS, 2018.

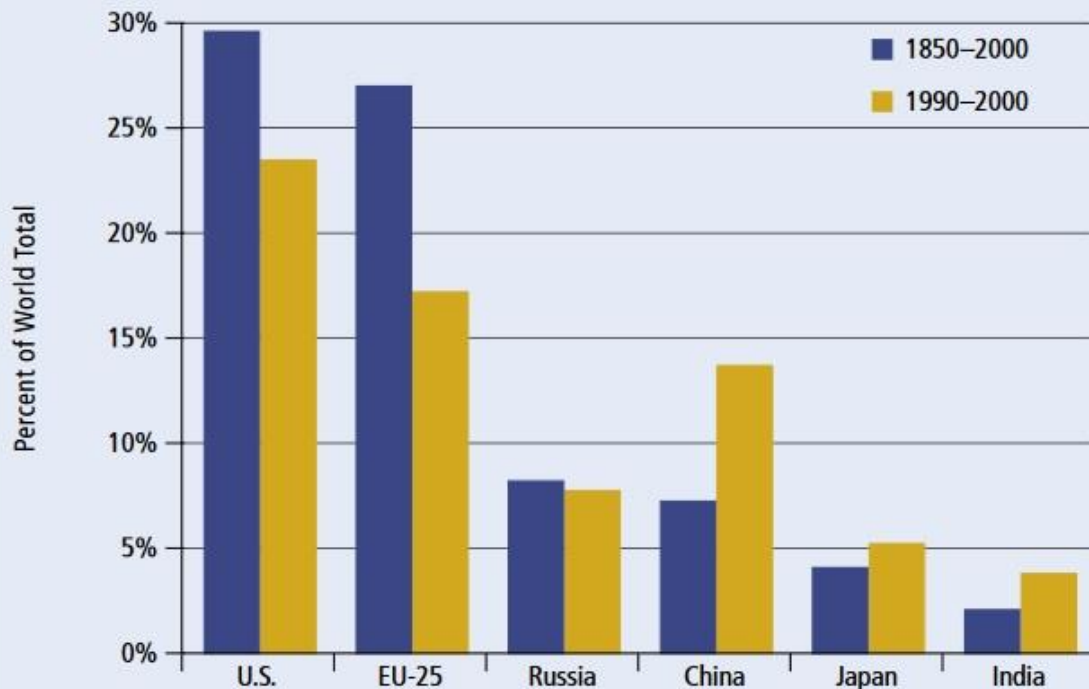
Et la géographie, dans tout ça?

Ou pas ...



Et encore de l'histoire!

Figure 6.3. Cumulative CO₂ Emissions, Comparison of Different Time Periods



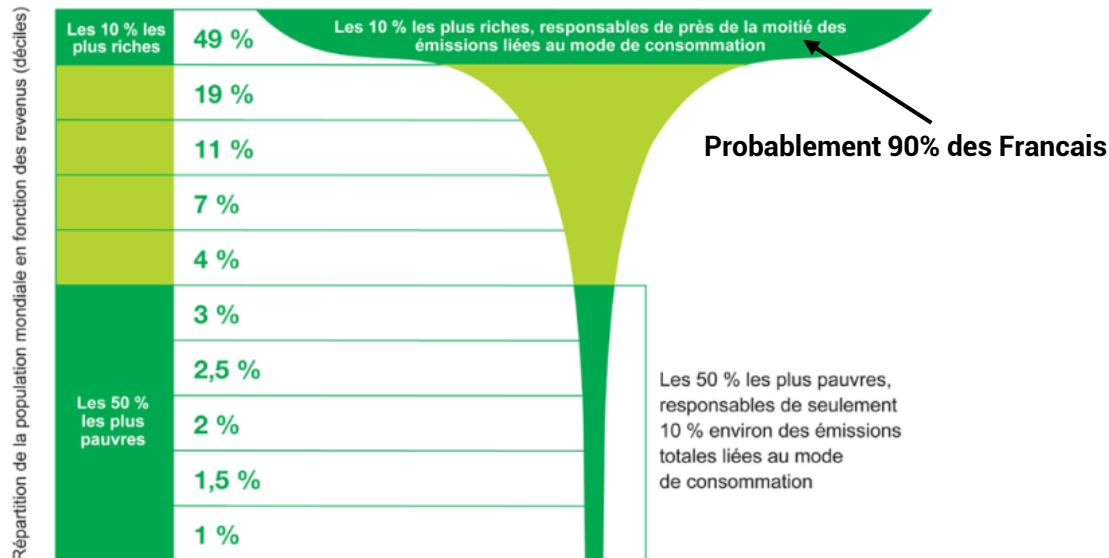
Sources & Notes: WRI, CAIT. CO₂ includes emissions from fossil fuels and cement manufacture.

Oups, c'est bien notre faute!

Et la sociologie alors?

C'est la faute des Riches!

Pourcentage des émissions de CO₂ dans la population mondiale



Source : Oxfam

Oui mais quels riches? 90% des Français > 1200€net/mois



Pyramide de Maslow « normale »

Pyramide de Maslow

Hiérarchie et Accomplissement

5 776 kg

47,76%

Appartenance

2 665 kg

22,04%

Sécurité

2 260 kg

18,69%

Physiologique

1 392 kg 11,51%

En kg CO₂ eq/an

Empreinte totale
12,09 t
CO₂ eq/an

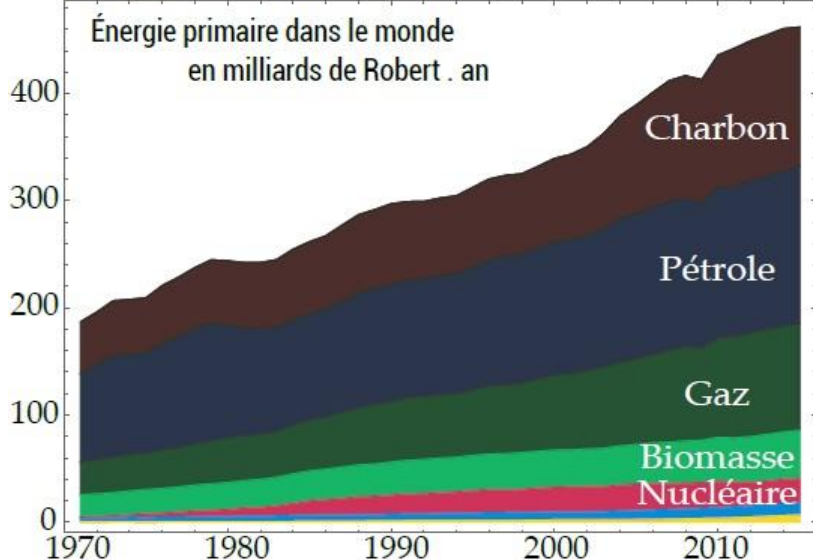
Energie : La drogue de nos sociétés

Toute énergie issue de sources fossiles émet des GES

L'impact est connu depuis les années 1970-80

Donc leur utilisation a bien évidemment ...

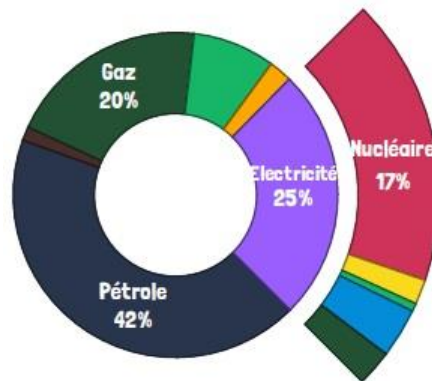
Source : IEA



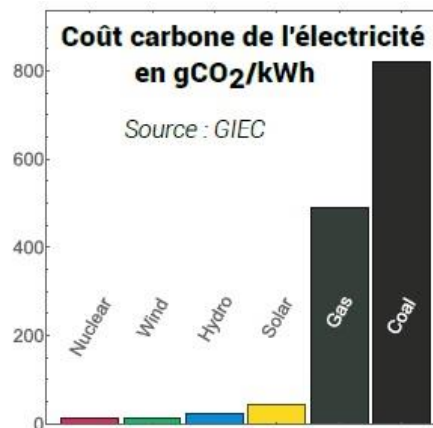
DOUBLE dans les 50 dernières années!

Et en France alors, tout est nucléaire?

Énergie finale en France (2017) :



Source : IEA, RTE



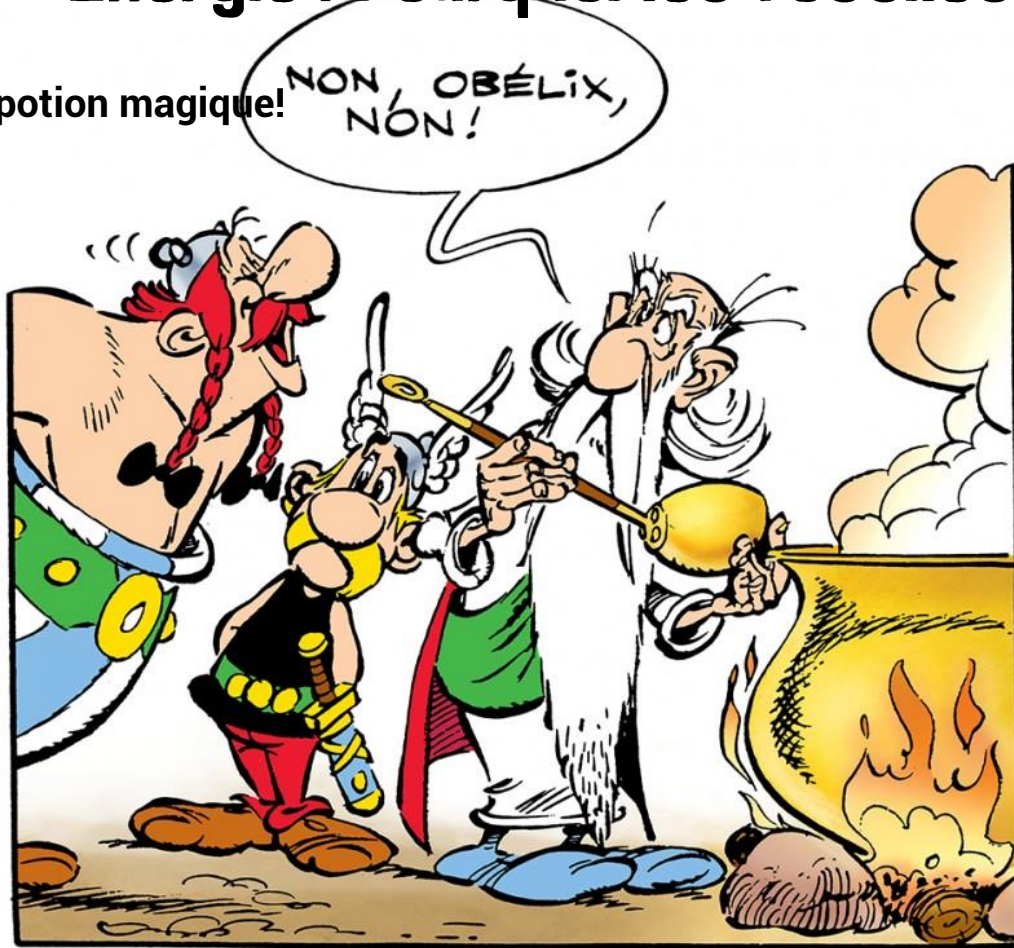
Le nucléaire :

- Bien meilleur pour le climat que les énergies fossiles
- Moins mauvais compromis actuel en termes de **Ptot/émissions au kWh** pour les 10-30 ans à venir

MAIS non transposable / non soutenable tel quel à moyen terme

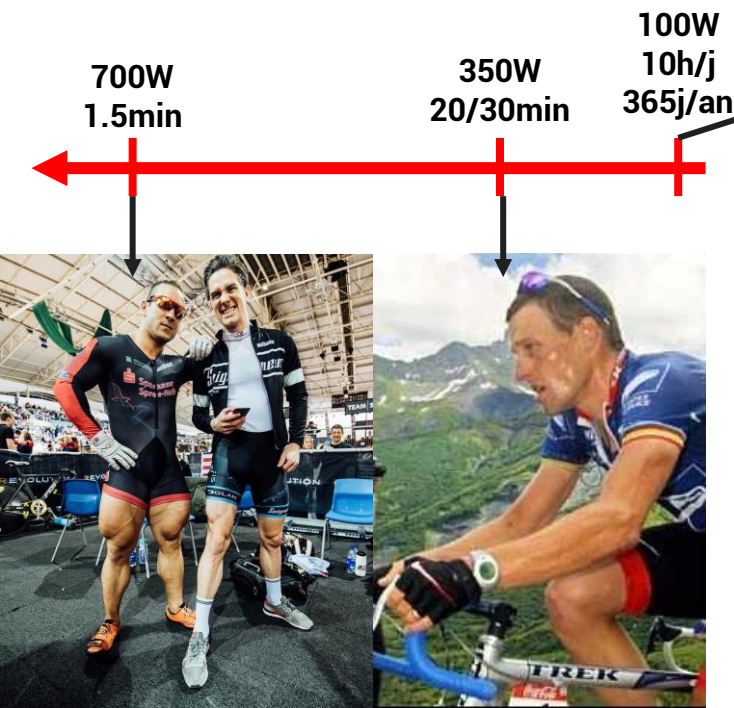
Energie : Pourquoi les fossiles?

Sources fossiles : la potion magique!



Energie : Pourquoi les fossiles?

Sources fossiles : la potion magique!



Fossiles :

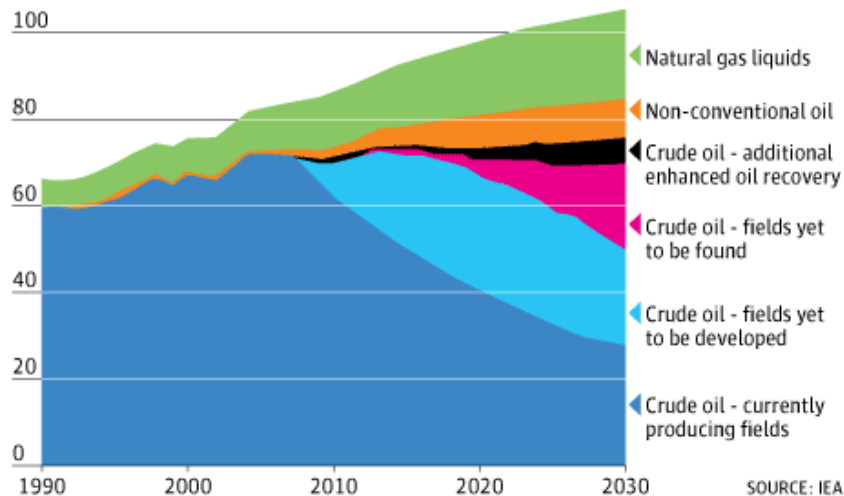
- La potion des surhommes
- Les croquettes à machines [#JMJanco](#)
- Les esclaves énergétiques
- Abondants, faciles à trouver, pas chers (avant)

Energie : La drogue pour combien de temps?

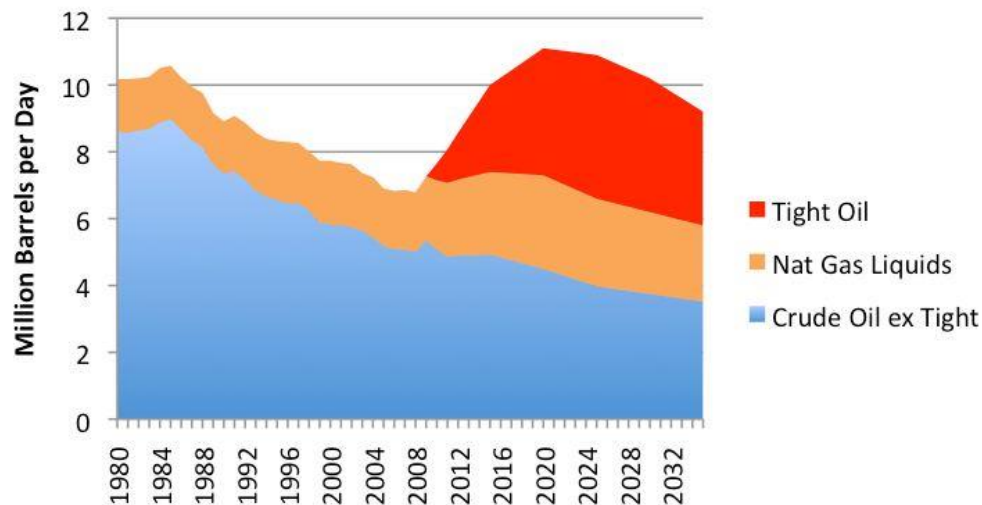
Pétrole conventionnel : le pic a été atteint en 2006, mais la demande augmente

Oil production forecast

IEA forecast of global all-oil production, million barrels per day



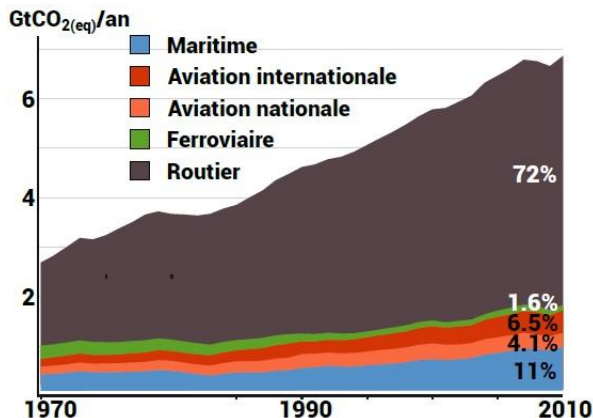
IEA Forecast of US Oil Production



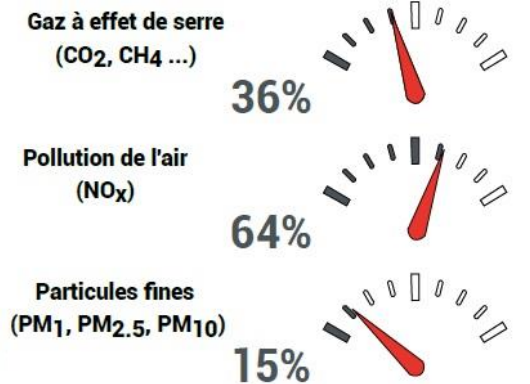
Pétrole « de schiste » : + difficile à extraire = + cher (voire non rentable)

Transport : Voiture, le drame de nos pays?

Plus oui que non



Données Monde issues GIEC, rapport 2014

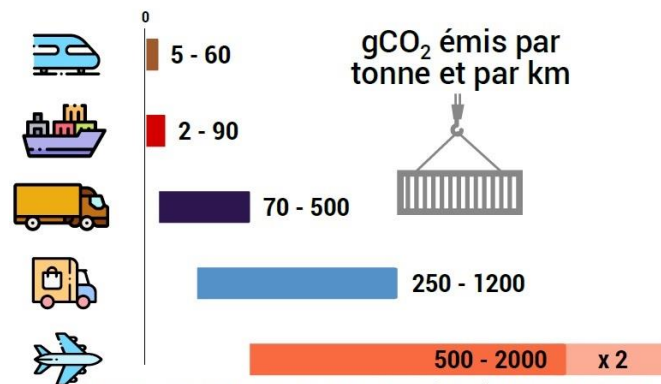
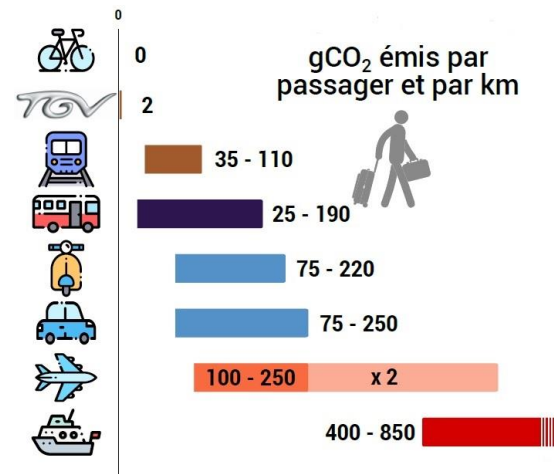


Données pour la France
CITEPA 2019

En quantité totale de **GES**, dans le monde et en France, la première source reste **la voiture individuelle**.

Mais ne pas oublier le maritime et l'aérien (20% des GES):

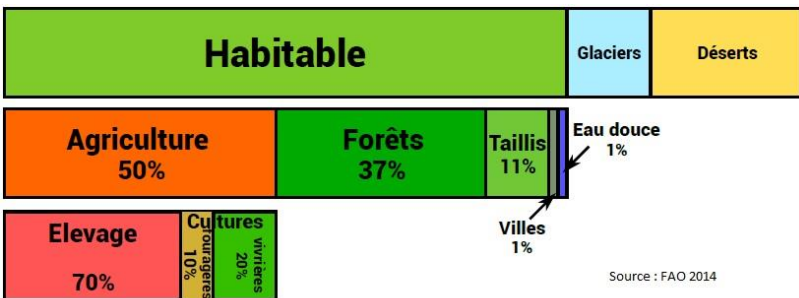
- Maritime : efficace pour le fret mais effet santé (NO_x, SO_x)
- Aérien : très émetteur pour le fret (livraisons express)



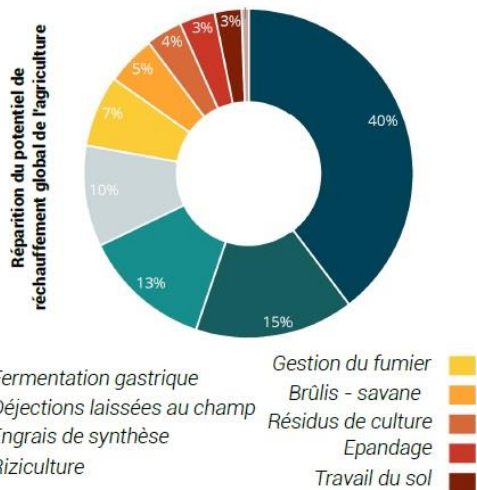
Données pour le monde, GIEC, AR5 (2014), WG3 Chapter 8
Donnée TGV : SNCF (2019) ; Donnée ferrys : Ademe (2014)

Agriculture et usage des sols

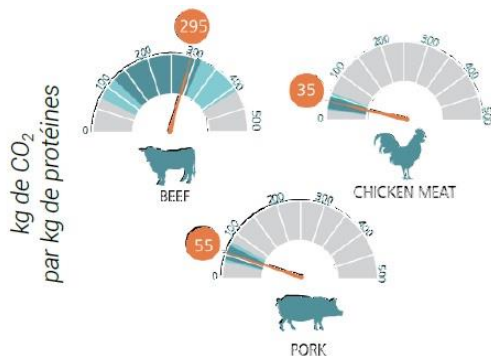
La place de l'élevage : en surface et en émissions



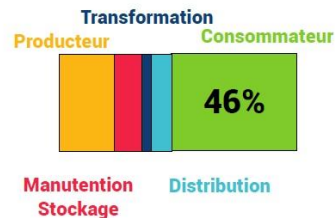
Source : FAO 2014



Choisir son alimentation, un acte Climat



En Europe, **32 %** de la nourriture est gâchée



Par comparaison,
Riz = 20 à 30 kg CO₂ / kg protéines

Source : FAO, Nunes et al. (2016).

+ CETA, MERCOSUR ...

19% des émissions liées à l'alimentation viennent du **transport**

Poste principal :
aliments pour animaux
3.1 MtCO₂
(15% du total)



Source : ADEME, CECAM 2019

Idéal : Alimentation locale, peu ou pas carné, raisonnée, de saison, et sans gâchis

Vegan = faible impact non garanti

Les victimes collatérales

Sources du problème :

- Surconsommation ou surproduction?
- Surutilisation des transports
- Suremballages
- Trop de tout, **faususement** à bas coût

Qui payera la facture sociale?

- Chômage au Nord
- Exploitation, guerres au Sud
- Implosion des pays soumis au changement climatique

Qui payera la facture environnementale?



Une atténuation de notre impact



Au niveau des **sociétés**

- Par des lois et des **réglementations**, nationales et mondiales
- Par des **choix de développements** (*transports, urbanisme, alimentation, accords de libre échange...*)



Au niveau de nos **choix individuels**

- **Toute action d'achat a des conséquences**
- Il faut les minimiser (*utiliser les mode de transports doux et moins l'avion ou la voiture seul(e) ; isoler son logement ou changer de système de chauffage/climatisation ; recourir à l'économie locale...*)

Tous nos choix comptent, mais pour combien?



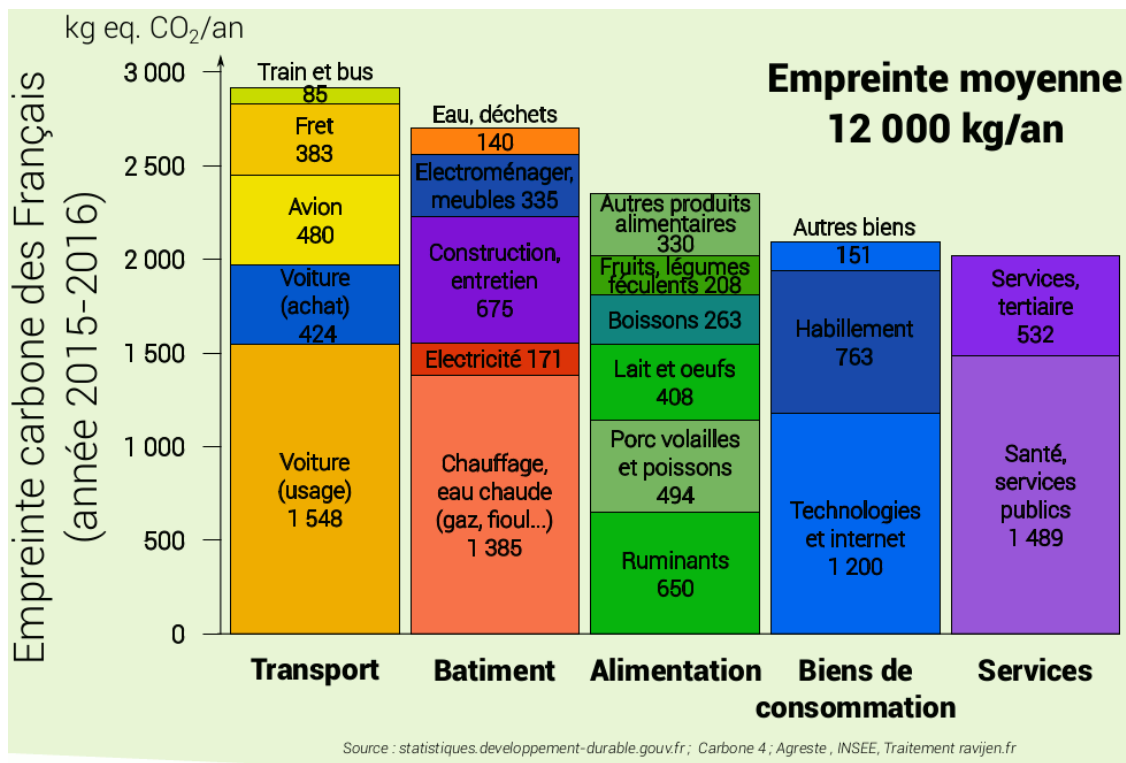
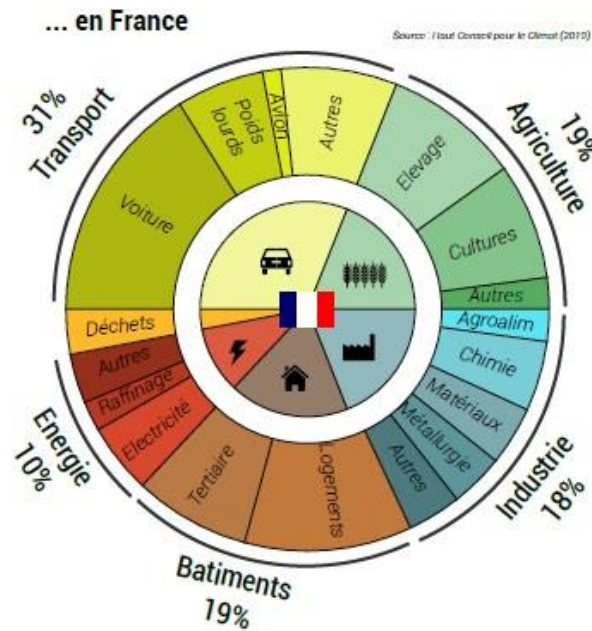
Au niveau de nos **choix individuels**

- Toute action d'achat a des conséquences
- Pour optimiser nos choix, il faut connaître les ordres de grandeur

Place à la **Bataille du Climat**



Alors, on fait quoi et dans quel domaine?



Cible pour 7 Milliards d'habitants = **2 tonnes de CO_{2e} /an/hab**

25 % : atteignable avec des changements de comportements
 50 % : atteignable avec des investissements (Climate Heroes)
 Restent 50-75% liés à la collectivité
 Etude « Faire sa part », Carbone 4

Une atténuation de notre impact



Au niveau des **sociétés**

- **Toute action d'achat a des conséquences**
- Pour optimiser nos choix, il faut connaître les ordres de grandeur

Place à la **Mission Climat**

Une atténuation de notre impact

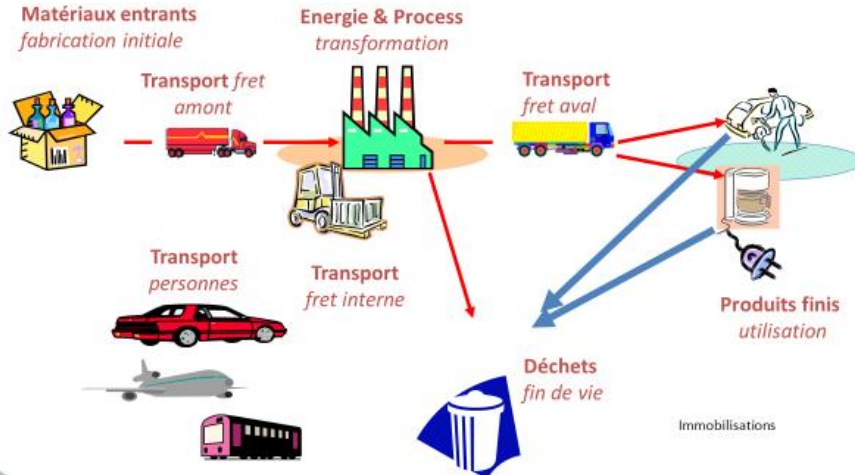


Au niveau des entreprises

- Idem, toute action a des conséquences et il faut tout compter
- Bilan Carbone ou BEGES-R : une question de périmètre



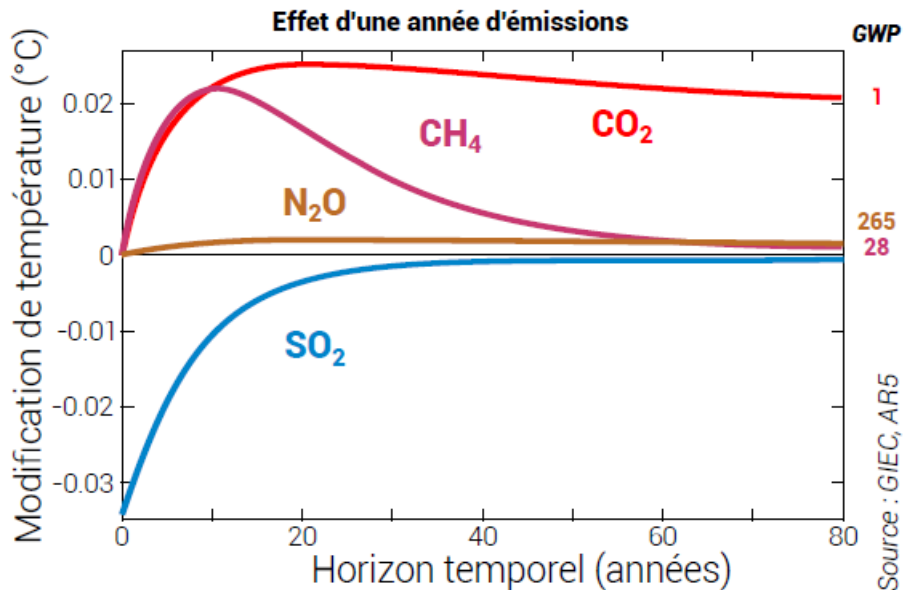
Périmètre
La cartographie des flux



Bases de comptabilité Carbone

Tout peut être traduit en émissions de GES, MAIS

- Il y a plusieurs GES
- Presque aucune donnée n'est exprimée en GES
- Il faut faire des conversions :



1 tonne de Méthane = **28 tonnes de CO₂**

1 tonne de N₂O = **265 tonnes de CO₂**

1 tonne de gaz fluorés (CFC, HFC, ...) =
jusqu'à 22000 tonnes de CO₂

**Tout est ramené à des
tonnes équivalentes de CO₂ (tCO_{2eq})**

Bases de comptabilité Carbone

Comment exprimer les grandeurs habituelles en $\text{tCO}_{2\text{eq}}$?

- C'est possible avec les Facteurs d'émissions
- Ils sont issus des analyses de cycles de vie (ACV)
- Ils sont documentés et sourcés
- Beaucoup sont accessibles gratuitement sur <https://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/>

**Tout est ramené à des
tonnes équivalentes de CO_2 ($\text{tCO}_{2\text{eq}}$)**

Bases de comptabilité Carbone

Table - représentative

60.1 kgCO_{2e}/unité



France continentale
ADEME

Voir la documentation

Afficher détails

Ordinateur - portable

156 kgCO_{2e}/unité



France continentale
ADEME

Voir la documentation

Afficher détails

Voiture - Motorisation essence - 2018

?

kgCO_{2e}/km



France continentale
GT Transport Base Carbone

Voir la documentation

Afficher détails

Voiture - Motorisation gazole - 2018

?

kgCO_{2e}/km



France continentale
GT Transport Base Carbone

Voir la documentation

Afficher détails

Tout est ramené à des
tonnes équivalentes de
CO₂ (tCO_{2eq})

avec **DES SUPRISES**

Bases de comptabilité Carbone

Bilan

- Tout flux d'énergie x Facteur d'émissions de l'énergie
- Tout flux de matière x Facteur d'émissions de matière
- Tout flux de personnes x Facteur d'émissions **du transport**

Bases de comptabilité Carbone

Bilan Carbone

- Excel géant avec des milliers de formules et de facteurs d'émissions

Energie 1																
Postes d'émission : Total :	Combustibles Postes	Vapeur et froid Sous-postes	Electricité Bilan GES	GHG Protocol		ISO 14069		Descriptif CDP								
Comptabilisation directe des combustibles																
1 - Combustibles fossiles, sources fixes																
Combustible	Rappel Emissions kg CO2e	Caractérisation du matériel	Conso (kg)	kgCO2e/kg		Conso (kWh PCI)	kgCO2e/kWh PCI		Conso (tep PCI)	kgCO2e/tep PCI		Conso (litres)	kgCO2e/litre		kg CO2e	kg CO2e
Butane & Propane				mont	combustion		mont	combustion		mont	combustion		mont	combustion	mont	combustion
Butane (inclus maritime), Europe, Base Carbone	0			0,51	3,02		0,040	0,230		448	2 680		0,281	1,760	0	0
Propane (inclus maritime), France continentale, Base Carbone	0			0,49	2,97		0,039	0,233		445	2 720		0,256	1,540	0	0
Autres Gaz																
Gaz naturel - 2015 (mix moyen consommation), France, Base Carbone	0						0,040	0,187		462	2 180				0	0
Gaz d'aciérie, France continentale, Base Carbone	0														0	0
Liquides																
GNC, Gaz Naturel Comprimé pour véhicule routier, France continentale, Base Carbone	0			0,55	2,41		0,043	0,187		497	2 180				0	0
Pétrole Brut, France continentale, Base Carbone	0			0,27	3,07										0	0
Charbons																
Agglomérés de houille, France continentale, Base Carbone	0			0,28	3,07		0,032	0,345		372	4 020				0	0
Tourbe, France continentale, Base Carbone	0			0,10	1,28		0,032	0,398		373	4 640				0	0
Coke & Déchets																
Coke de houille, France continentale, Base Carbone	0			0,25	3,03		0,032	0,389		372	4 540				0	0
Pneumatiques Usagés, France continentale, Base Carbone	0														0	0
Total	0														0	0
2 - Combustibles d'origine organique, sources fixes																
Combustible	Rappel Emissions kg CO2e	Caractérisation du matériel	Conso (tonnes)	kgCO2e/tonne		Conso (kWh PCI)	kgCO2e/kWh PCI		Conso (tep PCI)	kgCO2e/tep PCI		Conso (litres)	kgCO2e/litre		kg CO2e	kg CO2e
Biodiesel, Bioéthanol & Biopropane				mont	combustion		mont	combustion		mont	combustion		mont	combustion	mont	combustion
Biodiesel (sans changement d'affectation des sols), France continentale, Base Carbone	0			1 130,00			0,110			1 280			1,010		0	0