

Couverture et Parasol

Résumé

En brûlant du pétrole depuis 2 siècles, nous avons modifié l'atmosphère et ajouté une **couverture** qui empêche le rayonnement solaire de repartir vers l'espace : les Gaz à Effet de Serre (CO₂, NO₂, CH₄, vapeur d'eau, etc.).

A cause de ces gaz, l'augmentation de température par rapport à l'ère préindustrielle (1750) est d'au moins de 1,6° et va continuer de croître.

Dans le même temps, nous avons envoyé des particules (aérosols) qui ont pour effet de renvoyer le rayonnement solaire avant qu'il ne pénètre dans l'atmosphère, créant un effet de **parasol** : les suies, les cendres, les sulfates, etc.

Le refroidissement provoqué est de l'ordre de 5 à 6° minimum. Arrêter leur émission reviendrait à augmenter la température d'autant en quelques semaines.

Si les premiers font monter la température du globe et créent des dérèglements climatiques, les seconds freinent cette montée en température, mais nous tuent. L'ensemble amène des désordres tels qu'il y a peu de chance que des espèces animales ou végétales puissent continuer de vivre sur cette planète.

Il conviendrait de retirer les uns et les autres sans provoquer de modifications importantes dans l'atmosphère.

Les solutions ne sont pas encore trouvées et pourtant ça urge.

Conséquence de leur utilisation

Il y a encore peu de temps, nous nous inquiétions pour savoir pour combien de temps encore nous aurions du pétrole.

Le problème est devenu tout autre : il s'agit maintenant de tout faire pour laisser le pétrole là où il est et de ramener en urgence le taux de CO₂ à 350, voire 300 parties par million (ppm).

Le réchauffement climatique est directement lié à l'utilisation des fossiles et à l'augmentation des rejets de différents gaz à effet de serre (GES) qui en découle.

On en compte plus de 60, mais les plus souvent cités sont le gaz carbonique (CO₂), le protoxyde d'azote (NO₂) et le Méthane (CH₄).

On oublie le plus important : la vapeur d'eau.

Une augmentation de température de 1° = 7% de vapeur d'eau en plus. La vapeur d'eau est le troisième gaz le plus abondant dans l'atmosphère et le premier gaz à effet de serre.

Jusqu'à la révolution industrielle du 19e siècle et le recours massif aux énergies fossiles, le taux de CO2 dans l'atmosphère n'avait pas dépassé les **300** parties par million (ppm) durant au moins **800.000 ans**. Certains scientifiques pensent que c'est au moins 2 500 millions d'années.

En mai 2013, il a franchi le seuil de **400 ppm**, soit une augmentation de 40 % depuis 1750.

La dernière fois que la barre des 400 ppm a été franchi, c'était il y a 3 millions d'années, au Pliocène.

Le niveau des mers se situait entre 10 et 40 m plus haut et la température 5 à 6° plus haute.

Nous sommes passés à 407 ppm en octobre 2017. Cette augmentation est exponentielle. Nous passerons sans doute les 410 ppm avant la fin de l'année 2017.

Ça ne baisse donc pas malgré les engagements pris en 2015.

Le carbone relâché aujourd'hui met 40 ans pour rejoindre la haute atmosphère et produire son effet de GES pendant au moins un siècle. Cela veut dire que les dérèglements auxquels nous assistons aujourd'hui sont ceux liés au carbone émis il y a 40 ans.

Imaginez ce que donnera le climat avec les 40 années supplémentaires d'émission qu'on lui met maintenant

Nous avons quitté un état de stabilité relative de la planète et nous sommes partis pour en rejoindre un autre.

Il n'y a aucune raison pour que ce nouvel état soit situé à une température de 2° de plus que celle que nous avons à l'ère préindustrielle.

Le rapport de 2015 du GIEC prévoit de 4 à 5° de plus, si nous ne faisons rien.

De nombreux scientifiques pensent que nous risquons d'aller à plus 6° ou plus 8°.

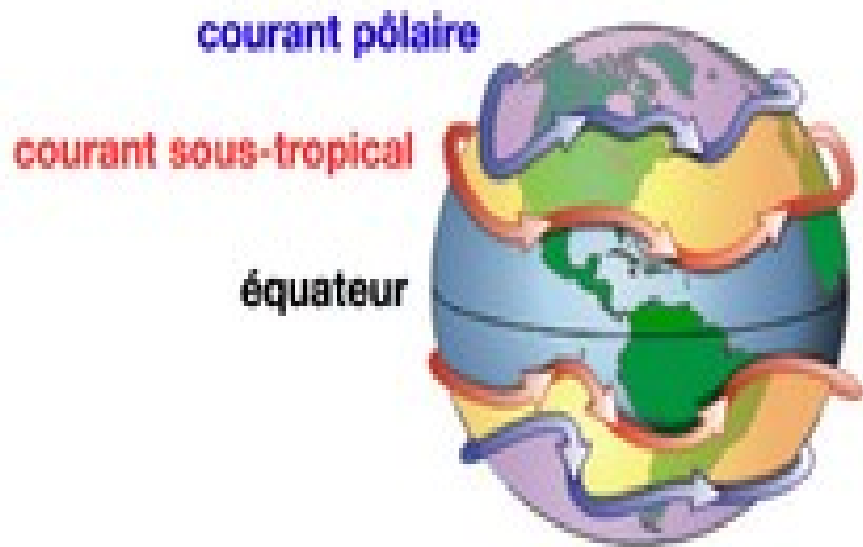
A partir de plus 3°, il y a peu de chance que des espèces de vertébré survivent, car aucune plante ne pourra s'adapter en si peu de temps.

Par exemple, le plancton ne s'adapte pas au réchauffement et à l'acidification des océans, or, il est à la base de la chaîne alimentaire.

La production de céréales a commencé de régresser également.

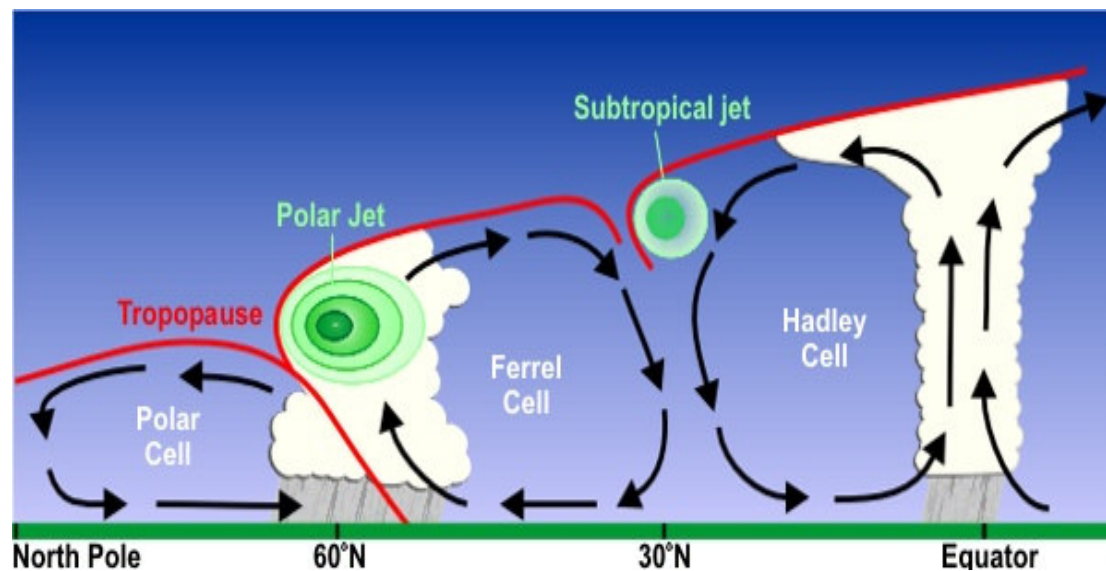
Le réchauffement entraîne de nombreux changements :

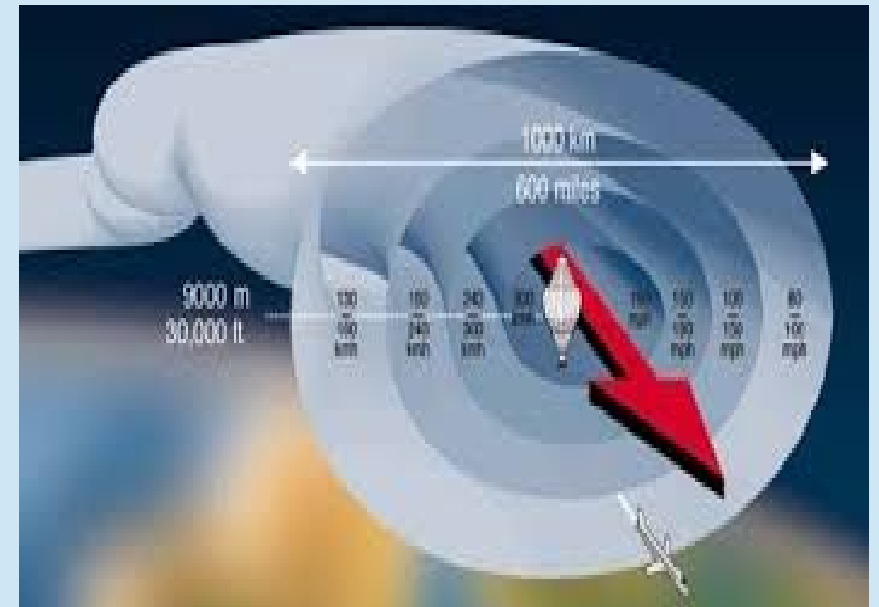
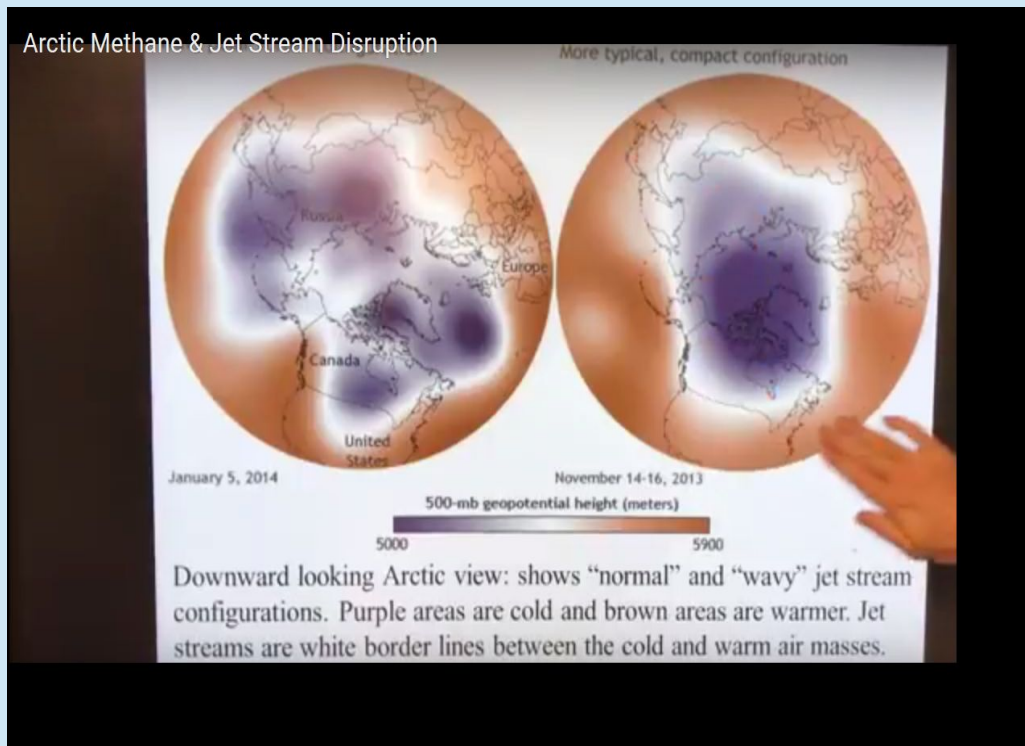
- variations locales plus importantes, augmentation de la température globale ;
- augmentation de l'humidité de l'air (la vapeur d'eau est un puissant gaz à effet de serre), modification des saisons, des régimes de précipitations ;
- diminution des glaciers de montagne et du Groenland, fonte des banquises arctique et antarctique, du pergélisol [c'est-à-dire du sol gelé en permanence] entraînant un relâchement de très importantes quantités de méthane ;
- élévation du niveau des océans (1,4mm/an au siècle dernier, 3,4mm/an maintenant), acidification de ceux-ci avec perte de nombreuses espèces (ils sont actuellement 30% plus acide qu'il y a 30 ans) ;
- modifications très importantes des courants aériens (jet-streams) et marins (en 2015, diminution de 40% de la circulation thermohaline, ou Gulf stream) ;
- augmentation des phénomènes extrêmes (cyclones, grêle, canicule, inondation, sécheresse), possibilité d'augmentation des tremblements de terre, des tsunamis, des éruptions volcaniques ;
- destruction de la couche d'ozone, perte de la biodiversité, etc..



Ci-dessous, les différents jets et les trois cellules expliquant leur fonctionnement. La température arctique augmentant fortement, la couche d'air au dessus (tropopause) remonte, cela freine et affaiblit l'écoulement du jet-stream .

Ci-dessus les jet-streams tels qu'ils étaient il y a peu. Ils séparent les masses d'air froid et sec venus du Nord, des masses d'air chaud et humide venant du Sud





Évolution des jet-streams

ci-dessus à droite : novembre 2013,
 ci-dessus à gauche : janvier 2014,
 En marron les masses chaudes, en violet les
 masses froides, en blanc le jet-stream.

Dans l'hémisphère Sud, le jet stream occupe
 maintenant l'ensemble de l'hémisphère (
 voir Earth).

La vitesse de déplacement du courant
 est comprise entre 90 et 400 km/h.
 A l'intérieur du courant, la vitesse
 augmente fortement lorsque l'on se
 rapproche du centre.

Concrètement :

La fonte des glaces de l'arctique entraîne une baisse de l'albédo¹ de la planète et une modification des jet-streams :

Dans l'hémisphère nord, ce dernier agrandi ces ondulations (déplacement Nord/Sud), mais peut rester bloqué dans son déplacement Ouest/Est (voir [Jennifer Francis](#)), sa force baisse et il se complexifie ([voir Earth](#)). C'est ce qui explique que Harvey, par exemple, soit resté bloqué plusieurs jours au dessus du Texas.

Cela entraîne, selon de nombreux scientifiques, dont Jennifer Francis et Peter Wadhams, l'augmentation des phénomènes extrêmes : inondations, tempêtes, feux de forêt et sécheresses.

En Antarctique, l'inquiétude porte sur la fonte accélérée de 6 glaciers qui se jettent dans la mer d'Amundsen.

26 millions de réfugiés climatiques en 2015, au moins [52 millions](#) en 2017.

¹ pourcentage de réflexion d'un corps : un miroir parfait a une albédo de 1, la glace : albédo de 0,8, l'océan, la forêt : albédo de 0,2

Une trentaine de scientifiques réunis au sein d' «[Arcticnews blog](#) » pensent que la fin de la glace Arctique d'été est prévue pour 2020 + ou – 3 ans.

Il en découlera un profond bouleversement de notre planète lié à la perte d'albédo et au fait que les glaces ne freineront plus les vents et les tempêtes.

Le Président de la Finlande, lors de la conférence de presse avec Donald Trump, à la maison Blanche, le 28 août 2017 a déclaré : « *si nous perdons l'Arctique, nous perdons le globe. C'est la réalité* ». ([à 17mn 30](#)).

L'augmentation du niveau de la mer se déroule maintenant au rythme le plus rapide enregistré au cours des 28 derniers siècles (3,4 mm/an actuellement, mais ce chiffre augmente tous les ans), selon un article de l'édition en ligne du 22 février 2016, des Actes de l'Académie Nationale des Sciences (USA).

A noter que nous perdons actuellement entre 150 et 200 espèces animales par jour (PNUE 2010), ce qui est un taux 10 000 fois supérieur à la moyenne pré-industrielle : **nous sommes au milieu de la sixième extinction biologique de masse**. Les 5 premières se sont passées sur des millions d'années, la notre se passe sur moins d'un siècle.

Une seule solution : ramener le CO2 à 350, voire 300 ppm.

Il y a de nombreuses choses qui devraient être mises en œuvre en urgence :

En voici trois par exemple :

1- Imposer une taxe carbone (bonus/malus) sur tous les produits vendus, en tenant compte du carbone rejeté depuis leur conception, jusqu'à leur recyclage ;

Par exemple : un produit utilise des terres rares non renouvelables dans ses composants, vient d'Asie, a une durée de vie de moins de 5 ans, son recyclage est incomplet et il nécessite beaucoup d'énergie pour le faire (qui a dit téléphone ?) : ajout d'une taxe de 10 ou 20 % sur la TVA ;

Un autre produit vient du local, la très grande majorité, ou la totalité de ses matériaux sont renouvelables, il est facilement recyclable et a une durée de vie de 15 ans : TVA négative.

Ce type de mesure devrait permettre de limiter les transports et de rouvrir les industries locales.

2- Arrêter le rejet de carbone : notamment par le changement (réduction et décarbonisation) des modes de transports, de la production d'électricité, de l'agriculture, de l'habitat, etc.. ;

3- Enfouir le carbone

Nous savons **pomper** et stocker le carbone en le **réinjectant** dans le sol, mais pas encore à la bonne échelle : de l'ordre de quelques milliers de tonnes/an, alors que nous avons émis l'an dernier 41 milliards de tonnes de CO₂.

C'est **plus de 5 tonnes par humain** en moyenne.

Une centrale électrique à charbon de taille moyenne produit 3 millions de tonnes par an.

Il faudrait un investissement important de l'ordre de quelques pourcents du PIB mondiale qui n'a pas encore eu lieu.

Des centaines d'autres mesures peuvent être prises, certaines pouvant apporter des inconvénients, d'autres être trop lentes.

Il convient de les choisir et de les mettre en œuvre rapidement.

- A vous de compléter, trier, les mesures à prendre.

Pour mémoire :

PIB mondial par an : 76 000 Milliards de \$

Dépenses militaires mondiales par an : 1 900 Milliards de \$ (2,5%)

Dépense nécessaire pour en finir avec la famine par an : 270 Milliards de \$ (0,3%)

Subventions annuelles accordées encore aujourd'hui par les 34 pays les plus riches aux producteurs de pétrole : entre 150 et 200 Milliards de \$

Petits pas, mais mieux que nous :

Plus de voiture carbonée en 2025 en Norvège, en 2030 en Inde.

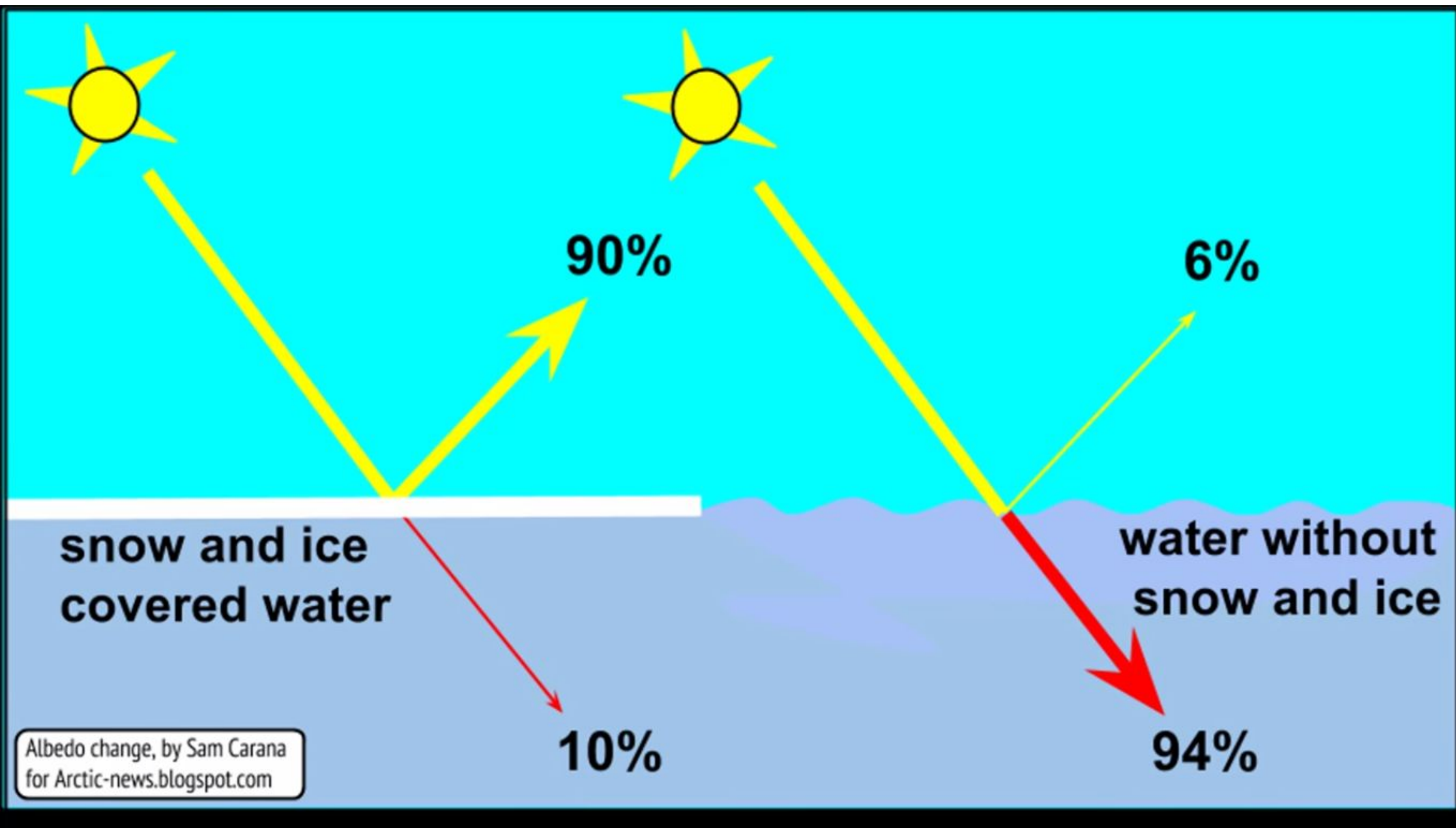
Selon Hulot, en 2040 en France, peut-être ?

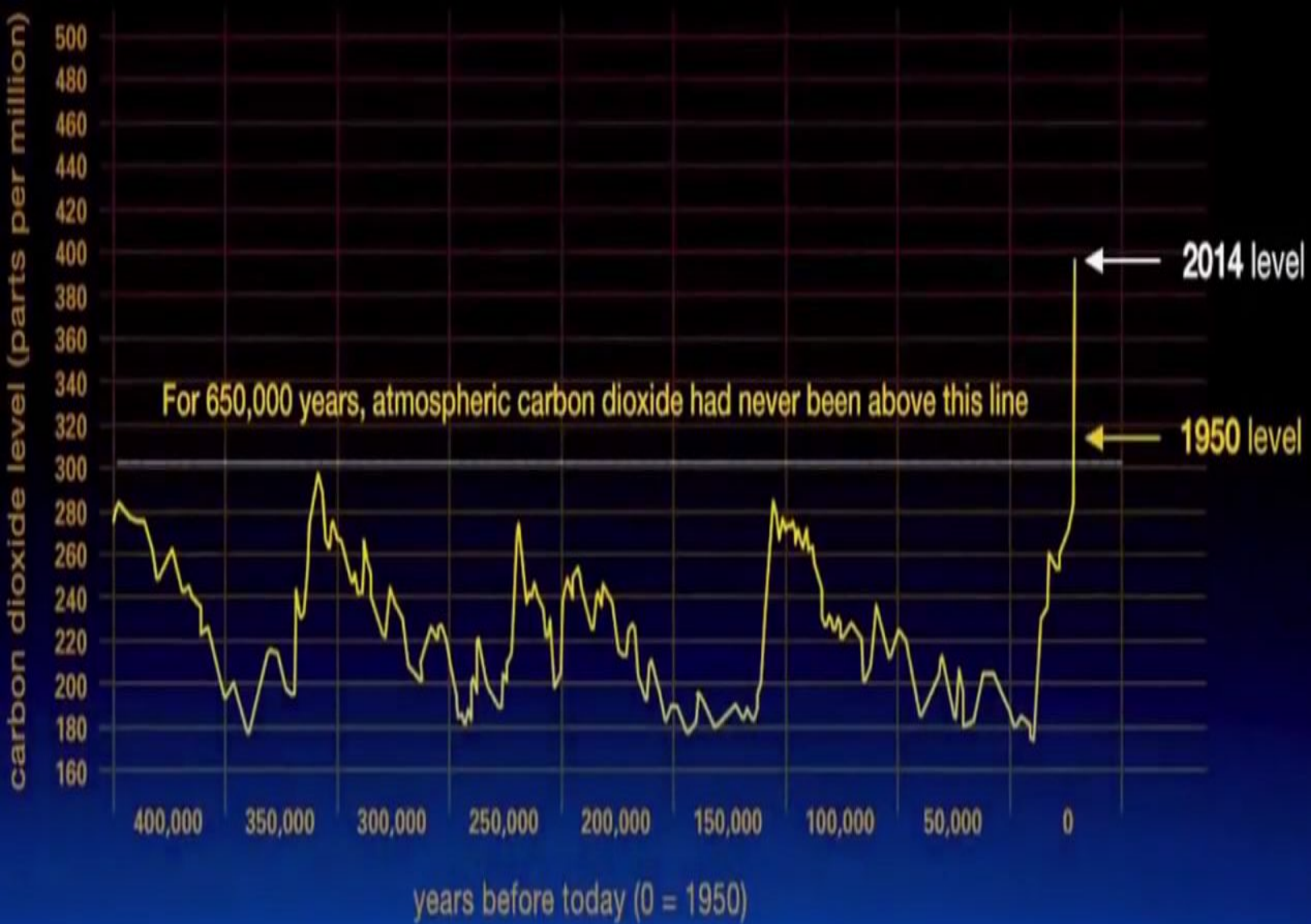
L'Allemagne a triplé sa production d'énergie renouvelable en 10 ans et pense pouvoir réduire de 90 % ses émissions de CO2 en 2050.

Le Danemark aura 100% d'énergie renouvelable en 2035 pour son électricité et en 2065 pour tous les secteurs (transport, industrie, agriculture).

Les chinois, très gros pollueurs, sont les premiers producteurs de panneaux solaire et en pointe dans le développement de ces technologies. Ils sont devenus cette année les premiers producteurs d'énergie renouvelable.

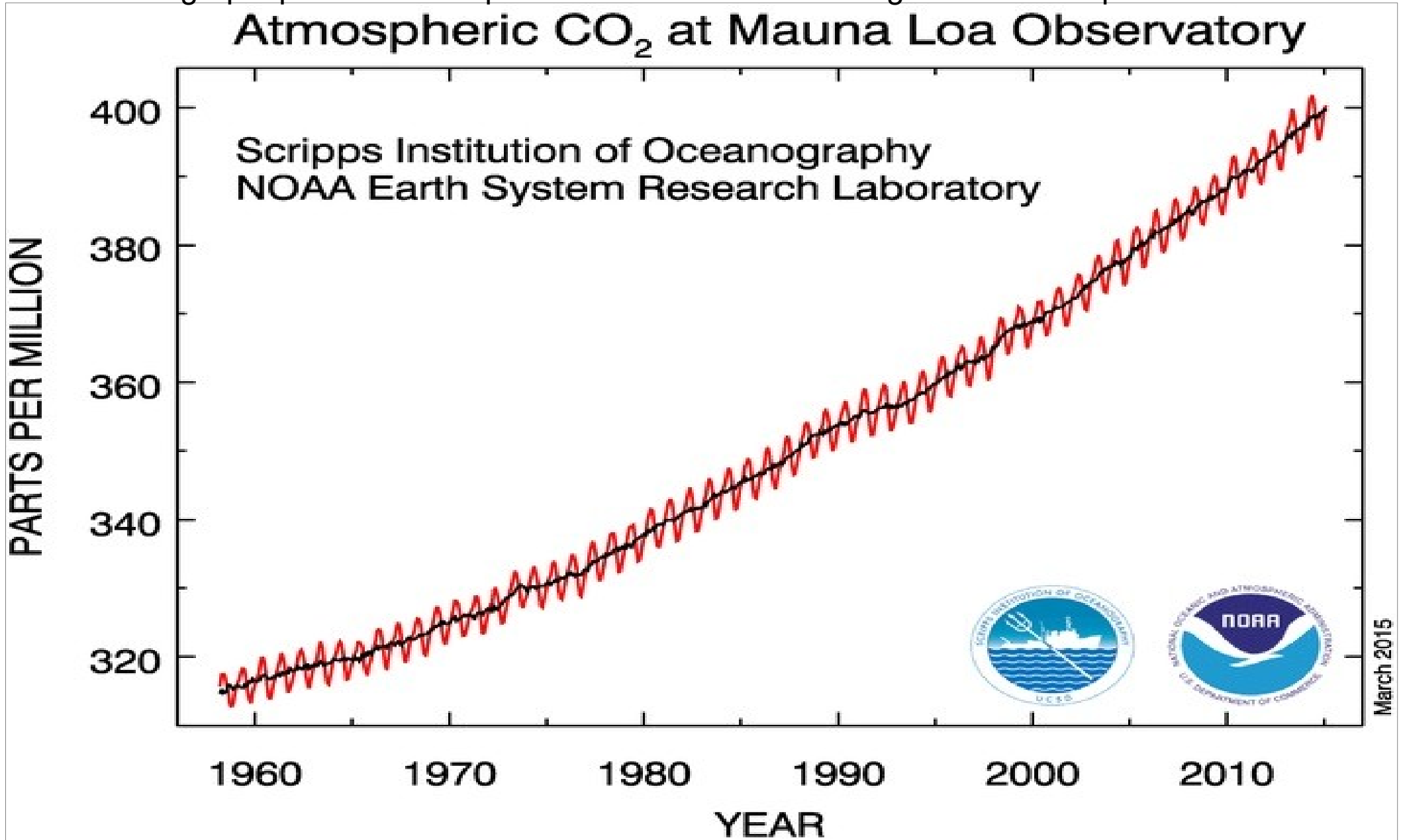
A San Diego, USA, Démocrates et Républicains sont tombés d'accord pour que la ville soit à 100% énergie renouvelable en 2035.



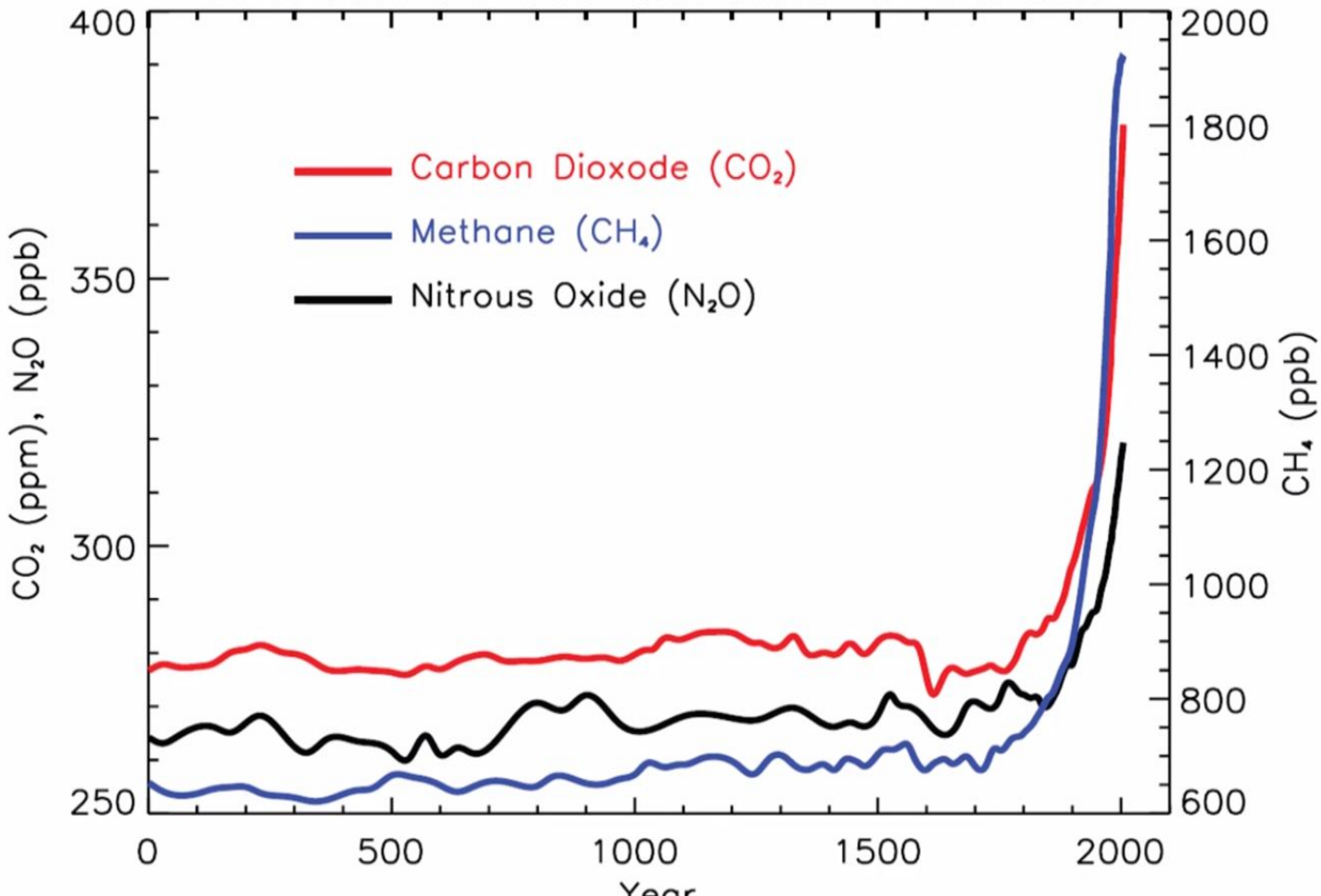


Courbe de Keeling.

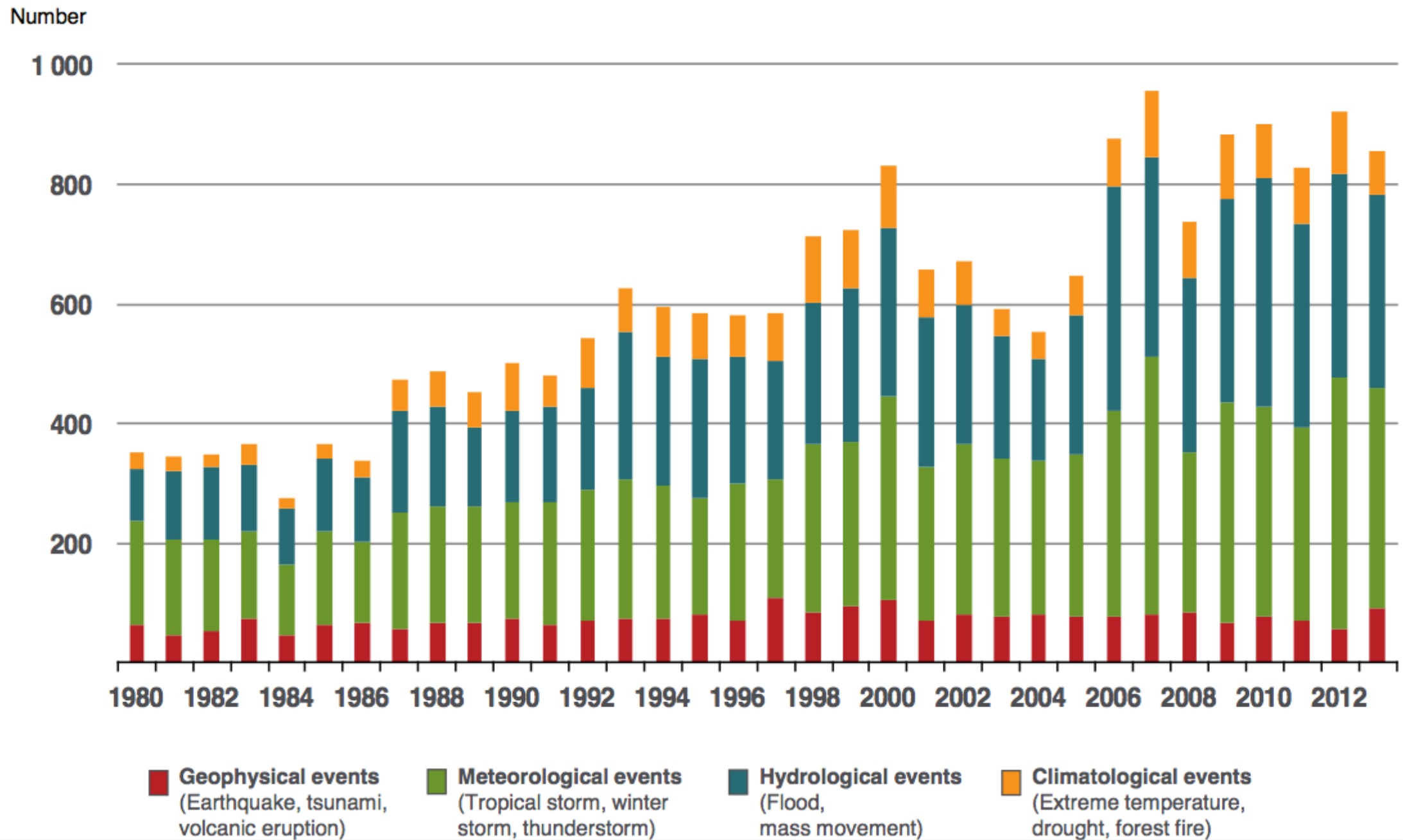
Lui, puis son fils, ont enregistré la progression du carbone dans l'atmosphère pendant plus de 40 ans. Ce graphique a aidé à la prise de conscience du changement climatique



Concentrations of Greenhouse Gases from 0 to 2005

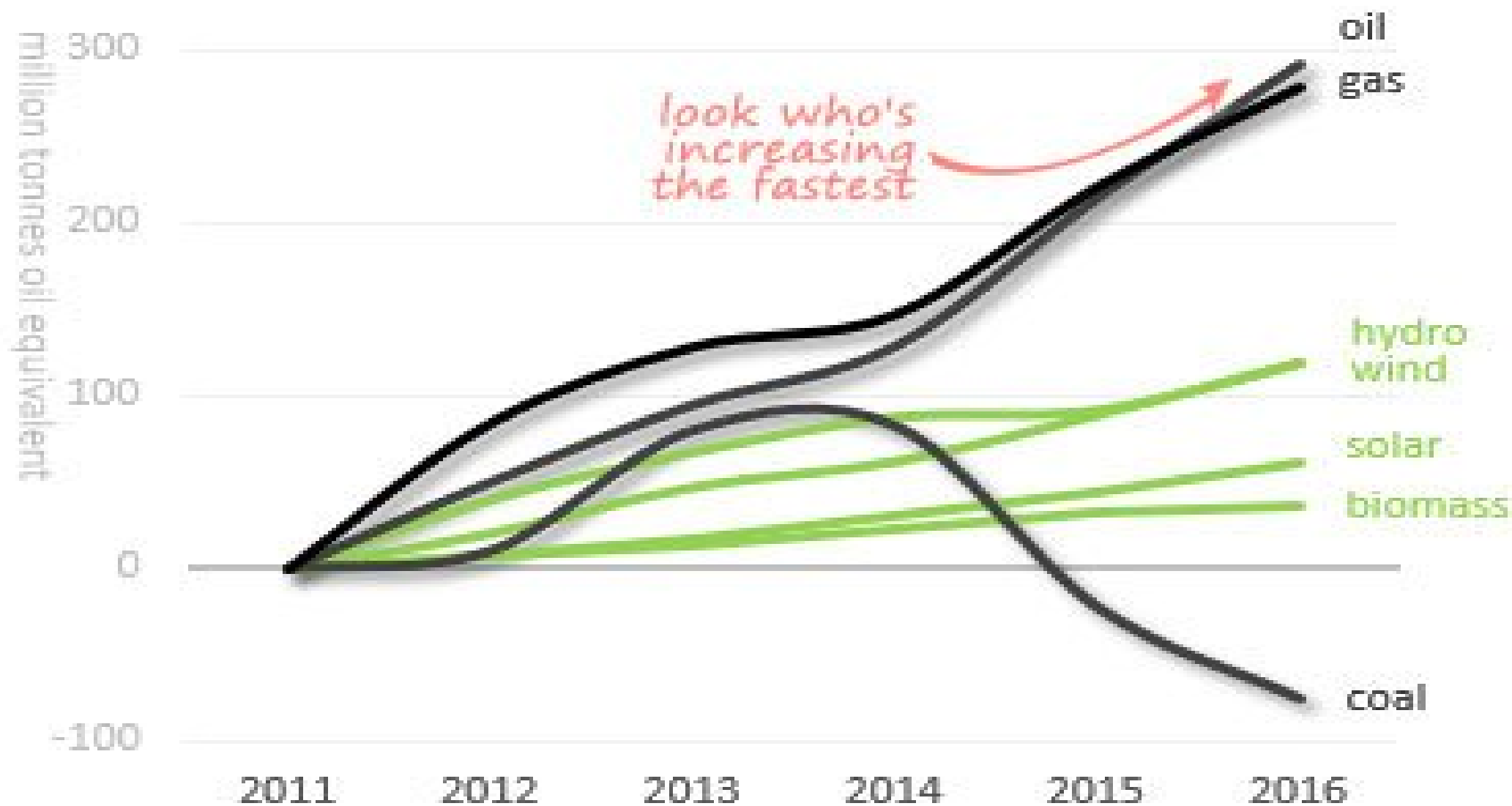


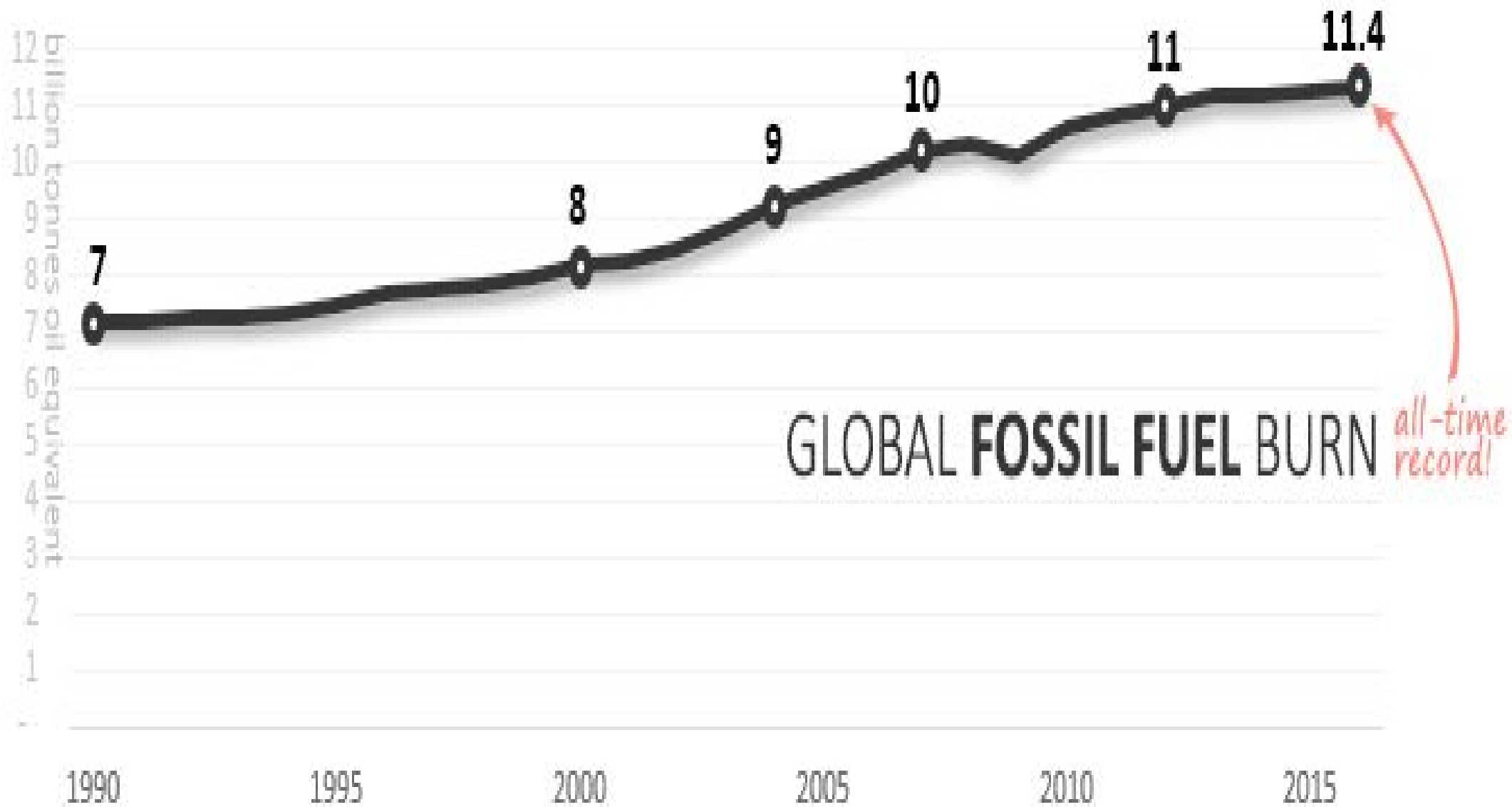
Reinsurance company Munich Re provides data about the number of annual disaster



GLOBAL ENERGY USE

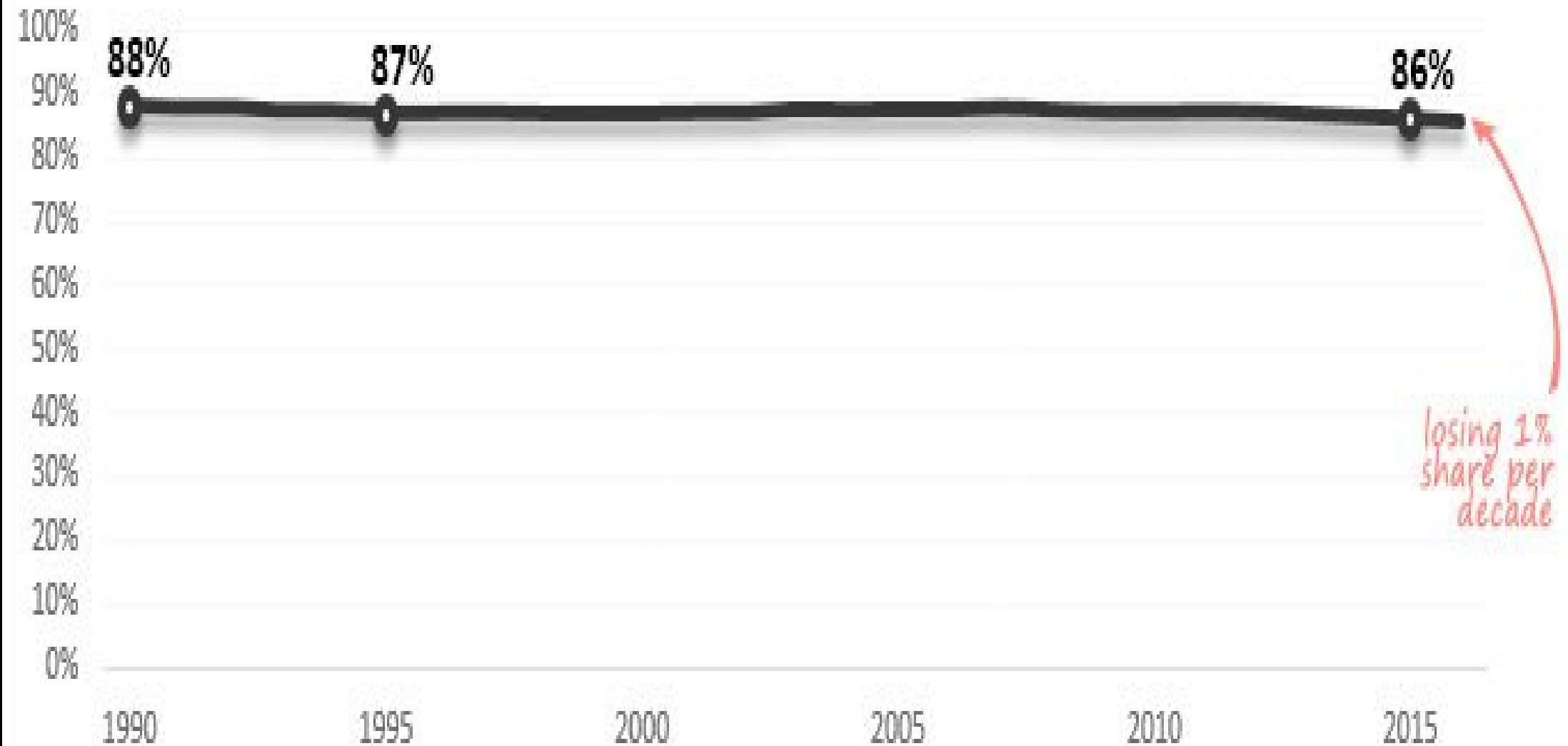
change over last five years





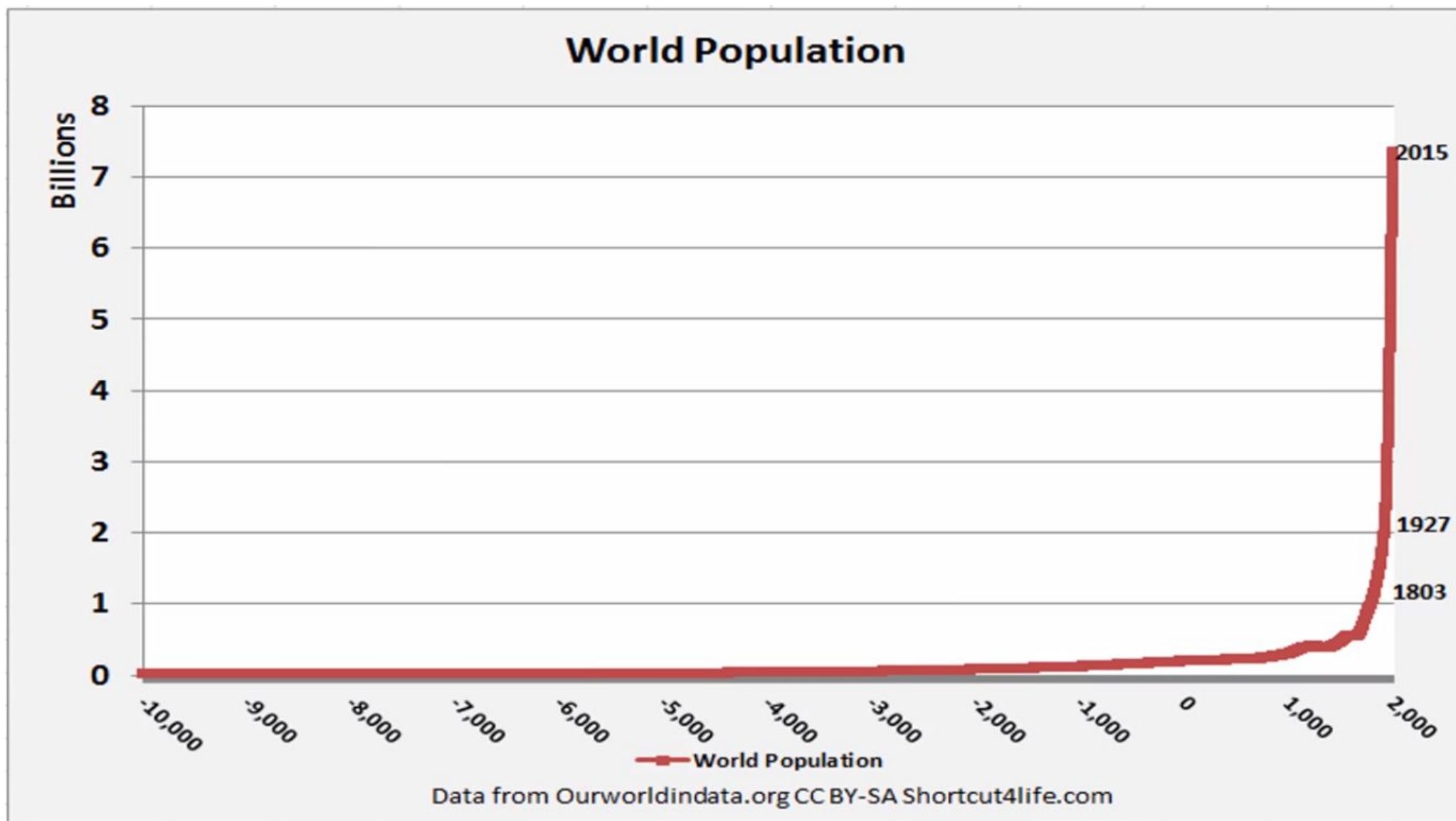
GLOBAL FOSSIL FUEL CONSUMPTION, 1990 - 2016. Billions of tonnes of oil equivalent. SOURCE: Sum of Oil, Gas and Coal consumption listed in BP Statistical Review of World Energy June 2017. CHART by Barry Saxifrage at VisualCarbon.org. June 2017.

FOSSIL FUEL SHARE OF GLOBAL ENERGY



GLOBAL FOSSIL FUEL CONSUMPTION, 1990 - 2016. Percent of total energy consumption. SOURCE: Sum of Oil, Gas and Coal consumption vs total energy in BP Statistical Review of World Energy June 2017. CHART by Barry Saxifrage at VisualCarbon.org, June 2017

Nous sommes passés de 1 à 7,5 milliards d'humains en 200 ans



Il reste un problème, « l'assombrissement global » ou « [Global Dimming](#) ». Nous n'avons pas fait qu'envoyer du CO₂ et autres GES dans l'atmosphère, nous avons aussi envoyé des particules fines qui servent de parasol et renvoient la lumière du soleil (souffre, cendre, suies, etc.). Le rayonnement solaire reçu dans les basses couches de l'atmosphère a diminué en moyenne de 10% ces soixante dernières années (15 % en Europe, 10 % aux USA, 30 % en Russie).

La BBC a produit un [documentaire](#) de 50 mn en 2005

Effet sur le climat :

l'effet des particules est double, différent sur toute la hauteur des couches d'air :

il contribue au réchauffement de l'atmosphère, car les particules absorbent la lumière du soleil,

il refroidit en revanche la surface de la terre, car les particules réduisent la quantité de lumière qui atteint le sol.

Effet sur la santé et l'environnement :

- augmentation du cancer du poumon et des maladies pulmonaires, du cancer et du vieillissement de la peau, des pluies acides, des trous dans la couche d'ozone ;

- diminution de la photosynthèse et donc de la capture du carbone ;

- diminution de la mousson d'Asie, etc.

Résumé :

Le paradoxe : nous devons réduire drastiquement le rejet de CO₂ et autres GES pour limiter le réchauffement climatique à 2°. Cela n'a pas encore commencé et nous avons rejeté 41 milliards de tonnes de CO₂ l'an dernier (32 en 2011, soit une augmentation de 1,5 milliard de tonnes par an).

Si nous le faisons, les particules de suie, cendre, soufre émises vont rapidement disparaître (de quelques jours à quelques semaines) et le réchauffement va s'accélérer.

Nous avons déjà fait cette expérience : l'arrêt total du trafic aérien civil aux États-Unis pendant les trois jours ayant suivi les attentats du 11 septembre 2001 a permis au climatologue David Travis d'observer les températures de 5 000 stations météo réparties sur 48 états, en l'absence de ces traînées de condensation.

Pendant cette période, la mesure de l'amplitude de température (écart entre la température minimale et la température maximale) a montré du jour au lendemain une augmentation de 1°C, ce qui était la plus grande variation constatée sur 30 années.

A l'inverse, lors des éruptions de volcan, l'émission de particules de soufre et de cendres, entraîne un refroidissement provisoire de la planète.

Il n'y a donc qu'une dizaine d'années que les scientifiques ont admis la réalité de l'obscureissement global.

L'élévation actuelle de température par rapport à l'ère préindustrielle a été de (seulement) 1° ou $1,6^{\circ}$ (selon que l'on prenne comme point de départ de l'ère préindustrielle, 1750 ou 1880).

Pendant l'ère glaciaire, une augmentation similaire du CO_2 a entraîné une élévation de la température de 6°C . Il y a donc un potentiel d'augmentation de température de $\sim 5^{\circ}$ qui est masqué par les aérosols.

Selon le Dr [Peter Cox](#), l'un des leaders mondiaux du climat : Dans l'ensemble, les niveaux de CO2 devraient augmenter fortement au cours des prochaines décennies, alors qu'il existe des signes encourageants montrant que la pollution par les particules serait finalement maîtrisée.

"Nous allons être dans une situation, à moins que nous n'agissions, où le polluant de refroidissement baisse alors que le polluant du réchauffement augmente. Cela signifie que nous allons réduire le refroidissement et augmenter le chauffage en même temps et c'est un problème pour nous », explique Cox.

Les gens d'[Arctic News Blog](#) penchent pour un arrêt complet immédiat des rejets carbone, le pompage du CO2 pour revenir à 350 ppm et le maintien pendant encore au moins une décennie des particules parasols afin de freiner le réchauffement.

[Guy Mcpherson](#) pense qu'il est trop tard et que les tentatives de géo-ingénieries seront plus dévastatrices qu'autre chose. A 15 mn : *« presque tous les humains vont disparaître d'ici quelques semaines ou mois. Années, décennies... Oubliez ça »*.

La lecture des sites dédiés n'indique pas pour le moment que d'autres solutions à ce problème aient été trouvées et encore moins que des gouvernements s'y intéressent.

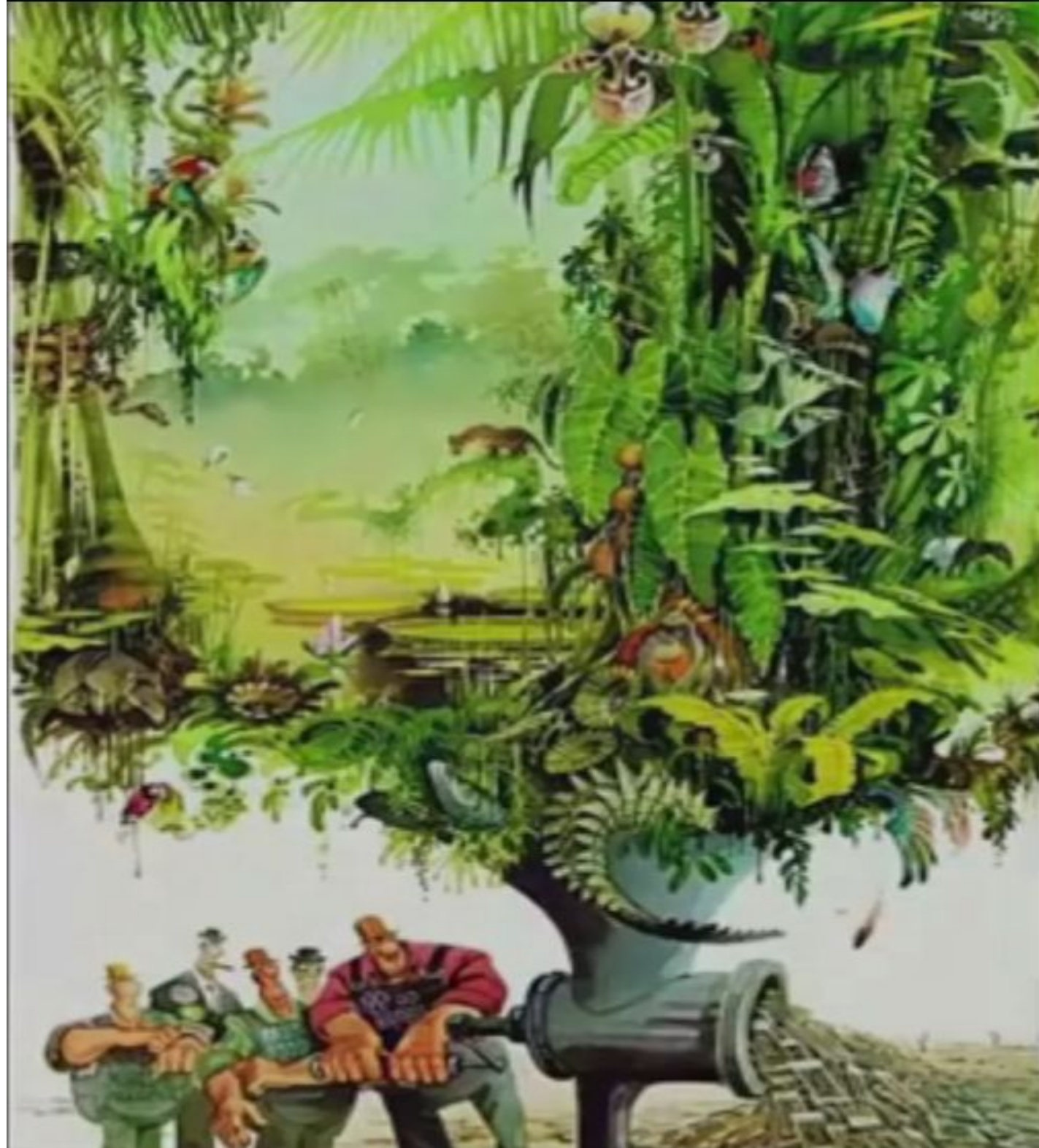
lionel.paillardin@wanadoo.fr

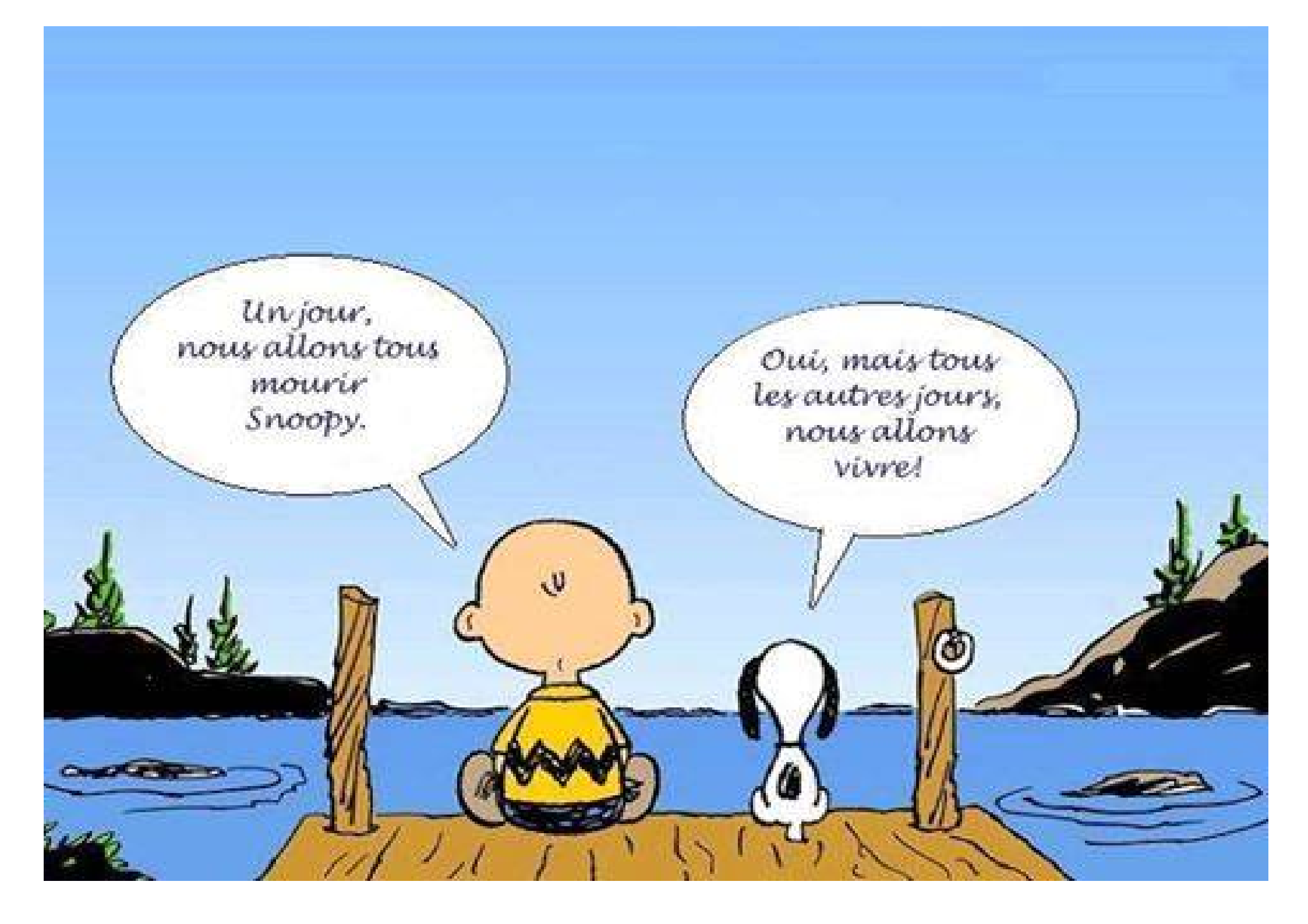
Les générations futures:

ON S'EN FOUT!

fallait être là avant

**SAVE THE EARTH,
ITS THE ONLY
PLANET
WITH CHOCOLATE**





*Un jour,
nous allons tous
mourir
Snoopy.*

*Oui, mais tous
les autres jours,
nous allons
vivre!*