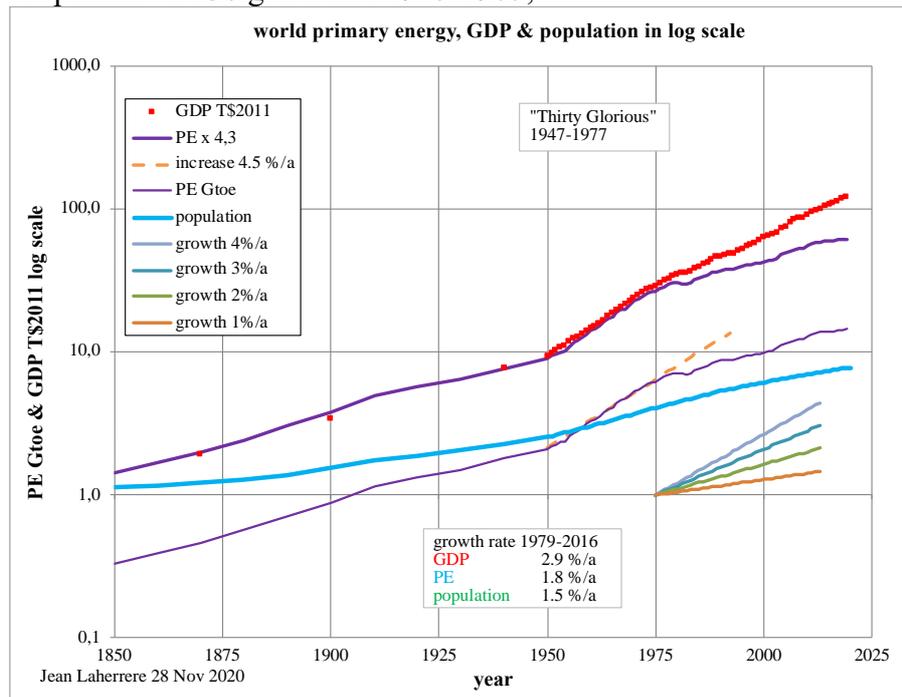


Texte long base de la présentation du 1^{er} décembre Club de Nice XVIII forum
corrigé pour 2 graphiques page 8

Evolution de l'énergie : pics passés, présents et à venir

Energie primaire, population et PIB

L'énergie primaire (PE violet fin et violet épais = calé en // sur PIB) de 1900 à 1975 sur ce graphique en échelle log (permettant la comparaison des croissances) coïncide avec le PIB (en rouge), surtout pendant les 30 glorieuses 1945-1975,



Mais après 1980 le PIB a une croissance plus forte que celle de l'énergie car les pays, promettant toujours la croissance du PIB à leurs électeurs, commencent à manipuler le PIB avec le facteur hédonique aux US (sur l'informatique qui devient un investissement lié à la capacité des ordinateurs = mémoire), puis les dépenses artistiques deviennent un investissement, puis l'UE oblige la France à mettre dans le PIB drogue et prostitution. Ils modifient aussi le calcul de l'inflation. De plus, le PIB n'est pas corrigé de l'inflation des actifs non-renouvelables (immobiliers et actions notamment)

Après 1980 l'énergie varie comme la population

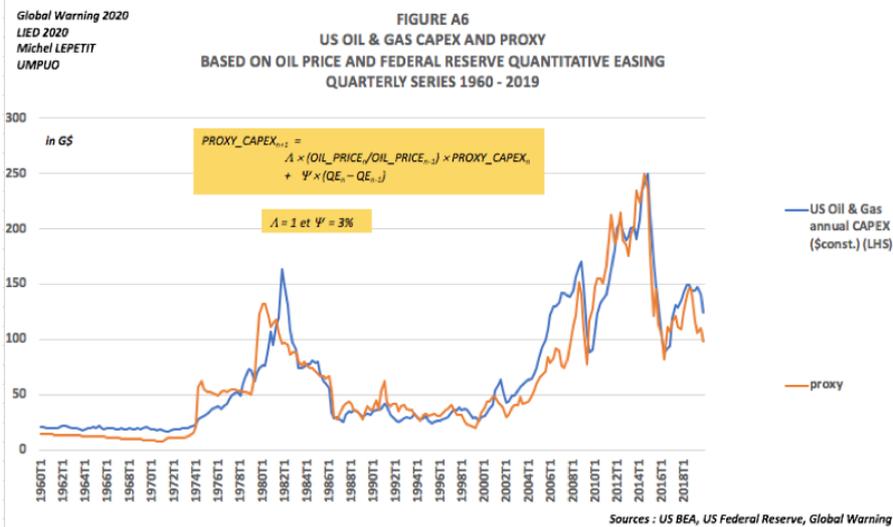
Le « quantitative easing » (création de monnaie par les Banques Centrales pour remédier à la crise de 2008 causée par la crise immobilière des « subprimes » où les banques ont prêté de l'argent à des gens à risque en affirmant que l'immobilier ne pouvait qu'augmenter et que la titrisation diminuait le risque, ce qui était deux mensonges (fake news) !) est dit par certains ne pas avoir d'effet sur le PIB, mais Michel Lepetit (voir ses papiers sur le site aspo.france.org) dit le contraire : le QE a des effets sur le prix du brut et le CAPEX (= capital expenditures = dépenses d'investissements) des productions pétrole & gaz, d'où sur le PIB. Le 3^e S QE (courbe verte) a duré de 2013 à 2015 et a ajouté sur la balance fédérale 1500 G\$, corrélant avec une chute du CAPEX (courbe orange) de 125 G\$ et du prix du brut de 100 à 40 \$/b

FIGURE 12
Oil price, Fed fiat money,
US O&G CAPEX
2001 - 2020

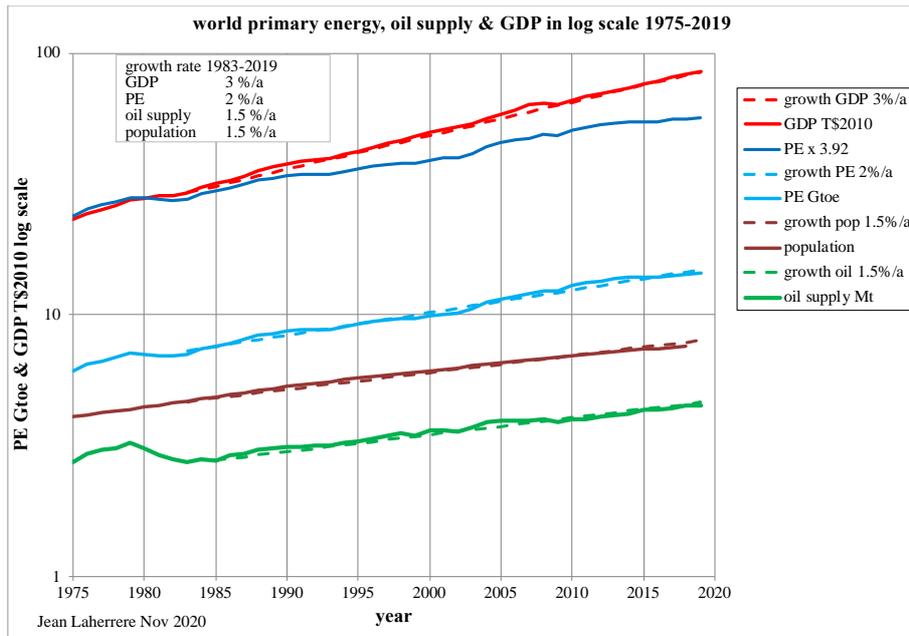


Sources : BLS, Federal Reserve, USEIA, Global Warning estim.

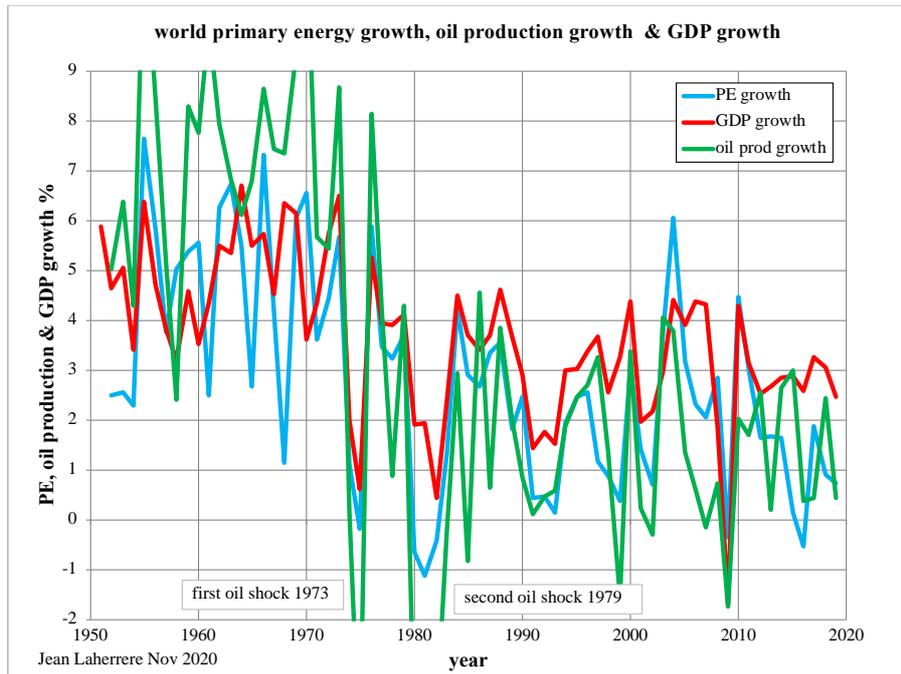
Le modèle Lepetit basé sur le prix et le QE corrèle bien avec le US CAPEX



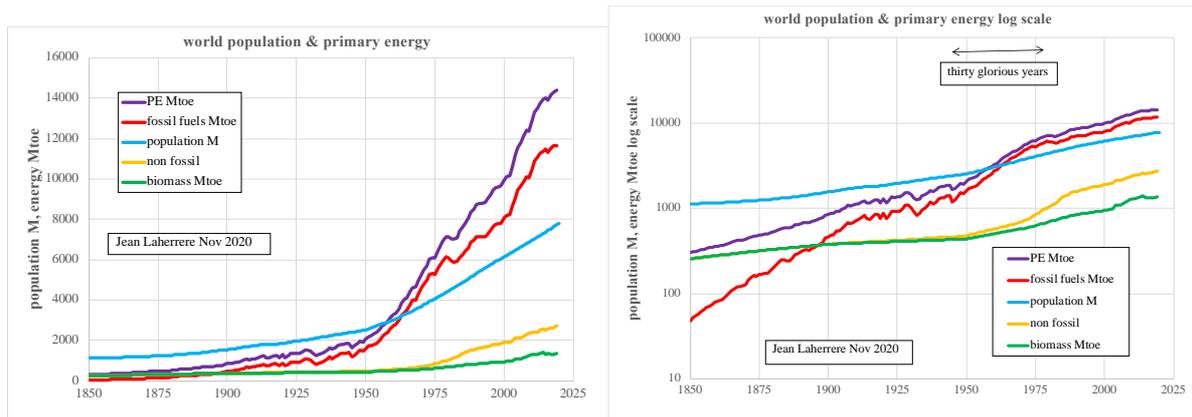
Même graphique PE-PIB sur la période 1975-2019 : le PIB croit de 3% par an alors que l'énergie primaire seulement de 2%/a, la population de 1,5 %/a comme le pétrole



La corrélation PIB et énergie se voit bien avec la coïncidence des pics sur les courbes de croissance. Sur ce graphique 1950-2019, on voit bien les Trente glorieuses avec des taux de croissance de 5%/a de 1950 à 1973 (premier choc pétrolier) pour énergie et PIB (7%/a pour le pétrole) et après 1980 croissance de 2%/a pour le PIB et seulement 1%/a pour énergie et pétrole.



Les graphiques suivants en échelle normale et log ajoutent l'énergie fossile, non-fossile et biomasse

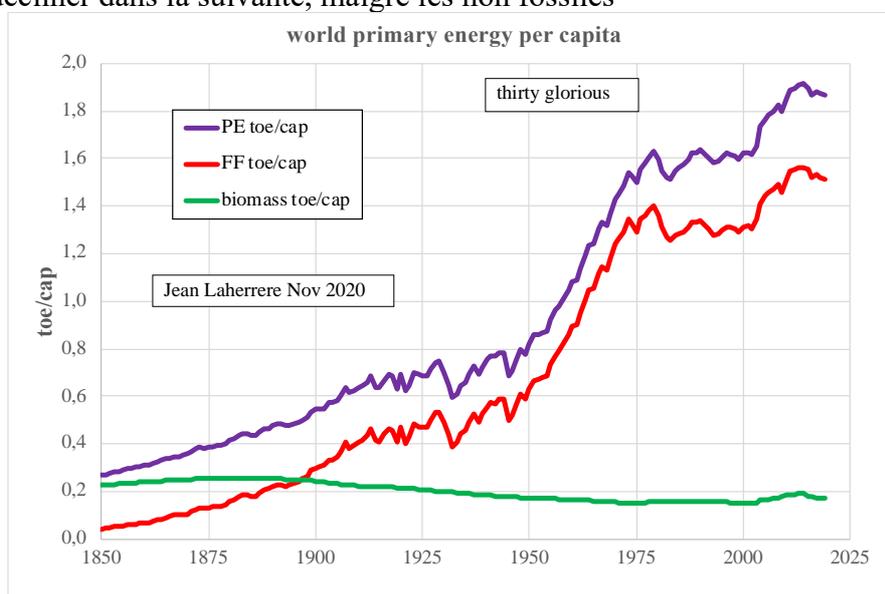


La croissance qui a démarré après la 2^e guerre mondiale ou l'Europe et le Japon étaient à reconstruire avec l'aide des États-Unis a donné les 30 Glorieuses. Mais sur les dernières années un fléchissement est visible et il est important d'essayer de savoir si ces croissances peuvent être extrapolées. On sait que dans un monde fini la croissance éternelle n'existe pas et que tout ce qui naît croît, atteint un pic et meurt pour être remplacé par un nouveau cycle.

Le graphique de l'énergie (et combustibles fossiles) par habitant montre l'augmentation spectaculaire des 30 glorieuses 1945-1975, le palier de 1975 à 2002, une marche et un nouveau palier : va-t-il continuer ou décliner ?

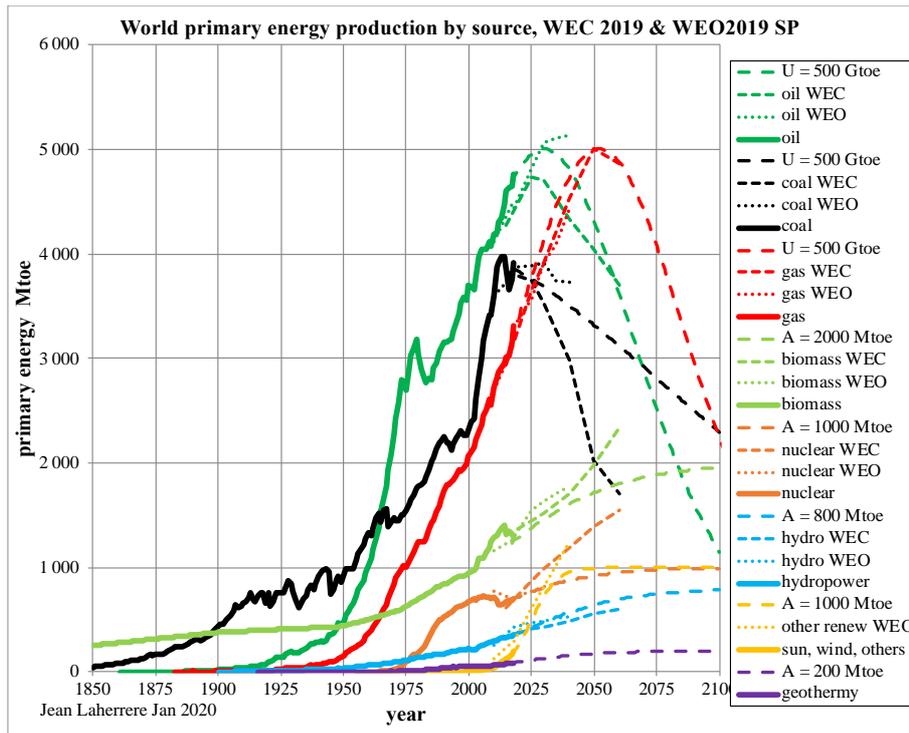
La biomasse décline de 1875 à 2000, puis pic en 2015 et palier

Les prévisions montrent que la production par habitant va plafonner pour la décennie et va fortement décliner dans la suivante, malgré les non fossiles



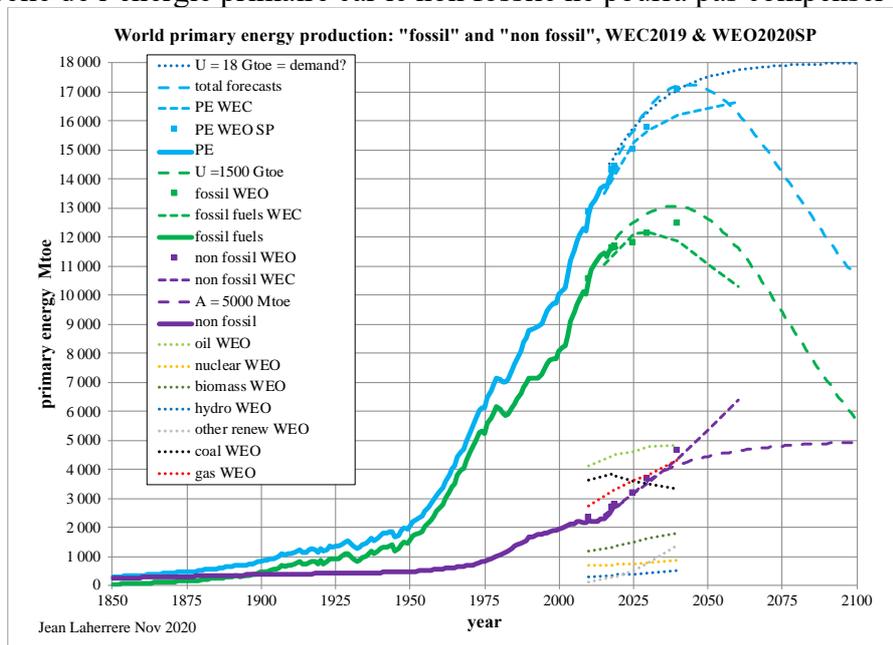
Mes prévisions en 2019 de l'énergie primaire jusqu'en 2100 sont basées sur les ultimes avec déclin pour les fossiles et asymptote pour les autres : biomasse avec 2 Gtoe, nucléaire 1 Gtoe, éolien, solaire & autres 1 Gtoe et hydraulique 0,8 Gtoe, géothermie 0,2 Gtoe

Ce graphique montre les prévisions du Conseil mondial de l'Énergie (WEC) 2018 et celles de l'AIE 2019



Le graphique suivant montre seulement le fossile et non fossile avec les prévisions AIE WEO 2020 Stated Policies (ce qui est décidé)

Les combustibles fossiles vont culminer et décliner fortement après 2040 et cette chute entrainera celle de l'énergie primaire car le non fossile ne pourra pas compenser le fossile



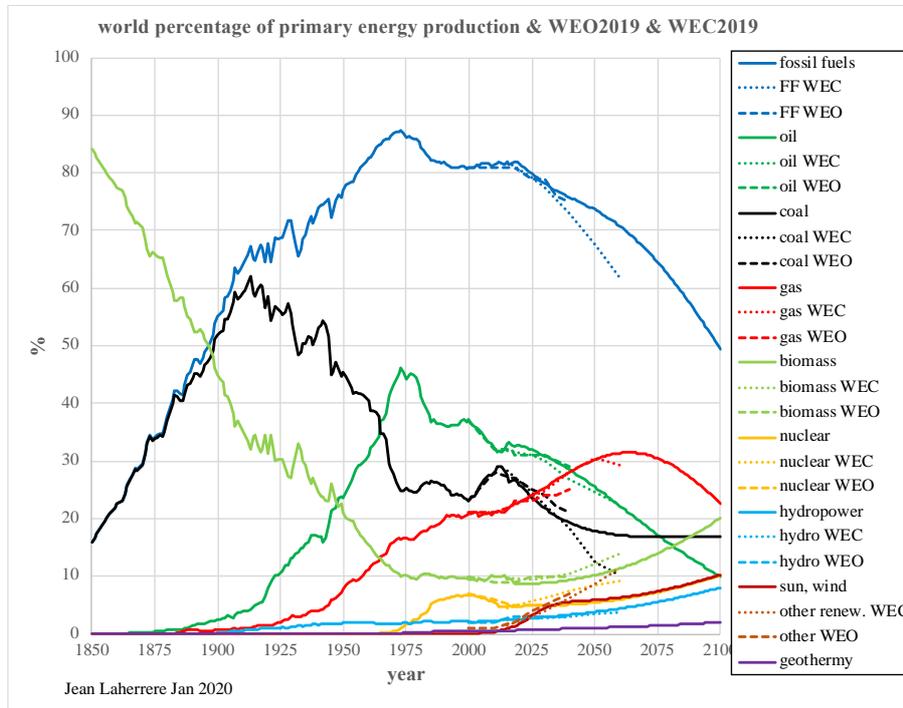
La production des combustibles fossiles est donnée par l'AIE avec les unités de volume (pétrole baril, gaz m3 et charbon tonne).

Pour les transformer en une seule unité énergétique = tep = 42 GJ, la conversion varie avec les sources et avec le temps pour chaque source

-Pourcentage de l'énergie primaire

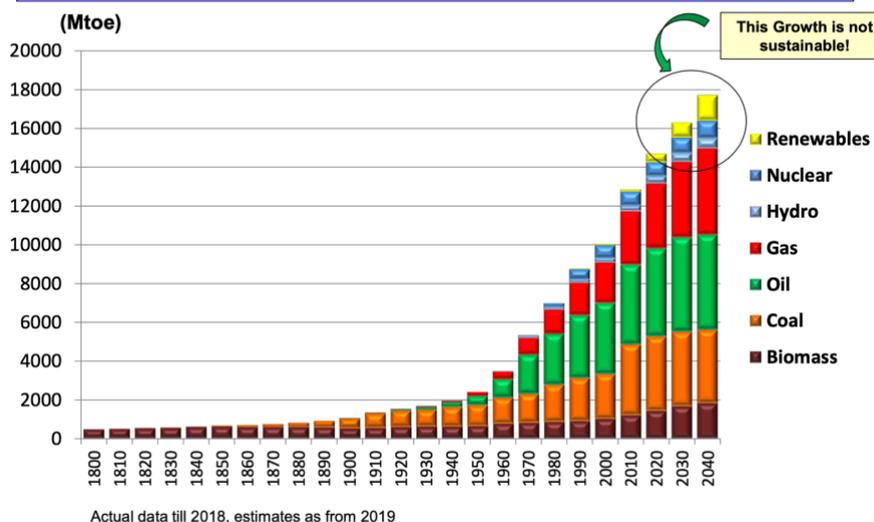
Le pourcentage de l'énergie primaire en 1850 était 84% biomasse et 16% charbon, en 2018 81% combustibles fossiles, 9% biomasse et 5% nucléaire, en 2100 53% fossiles (dont 22% charbon), 18% biomasse et 9% nucléaire

Le pourcentage dans l'énergie primaire des combustibles fossils a atteint un pic en 1975 avec 86% et il est actuellement à 75%

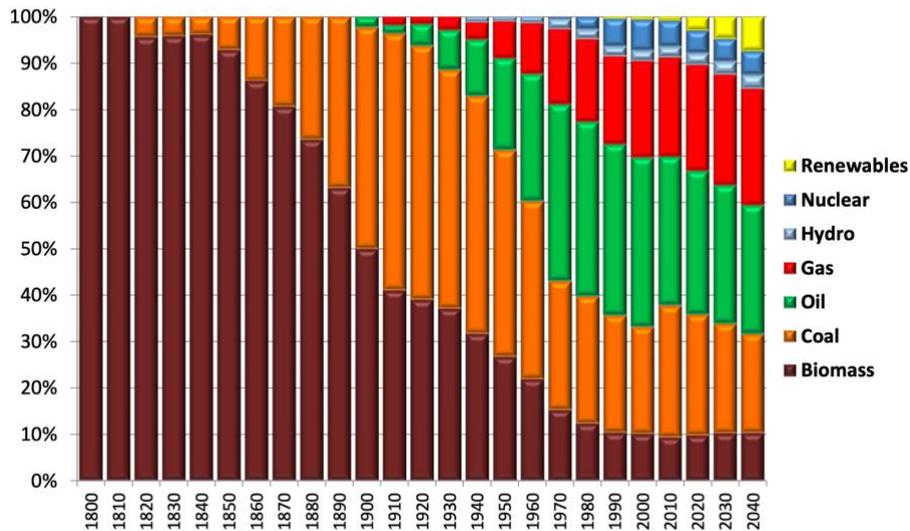


Christian Gueritte publie chaque semestre sur le site Total Professeurs Associés 10 livres sur l'énergie et les graphiques de l'énergie primaire montrent qu'en 2040 (scenario WEO2019SP) les renouvelables ne représentent que 5% et alors que Guéritte juge leur croissance non soutenable (*sustainable* que je ne traduirais pas par durable)

History of World Primary Energy Demand (2020 – 2040: IEA Central Scenario 2019)



Global Fuel mix by decade



TPA
Total Professors Associés

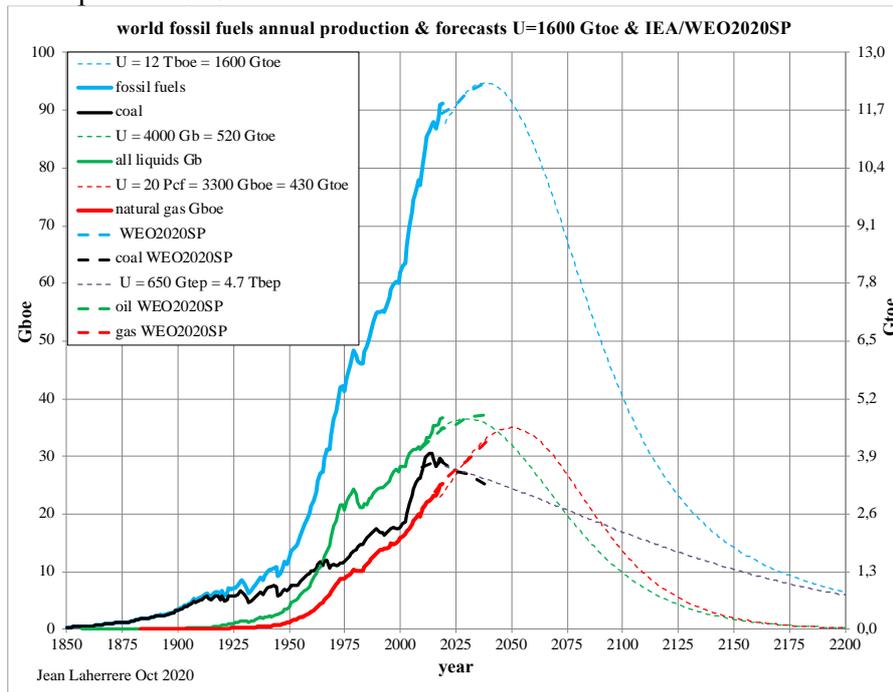
Actual data till 2018, estimates as from 2019

58

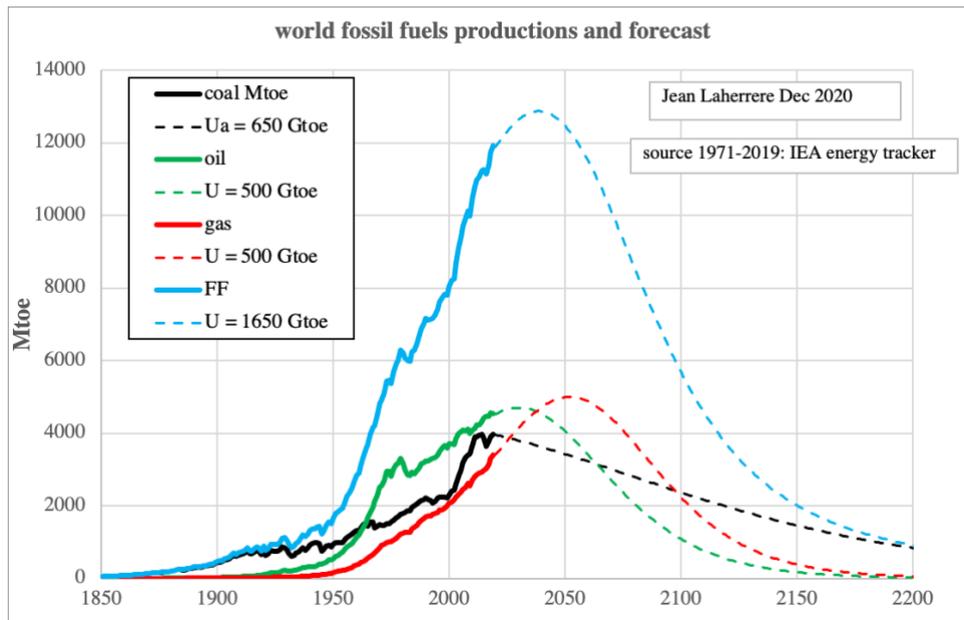
Christian Guéritte Book 2 - Energy

-Combustibles fossiles

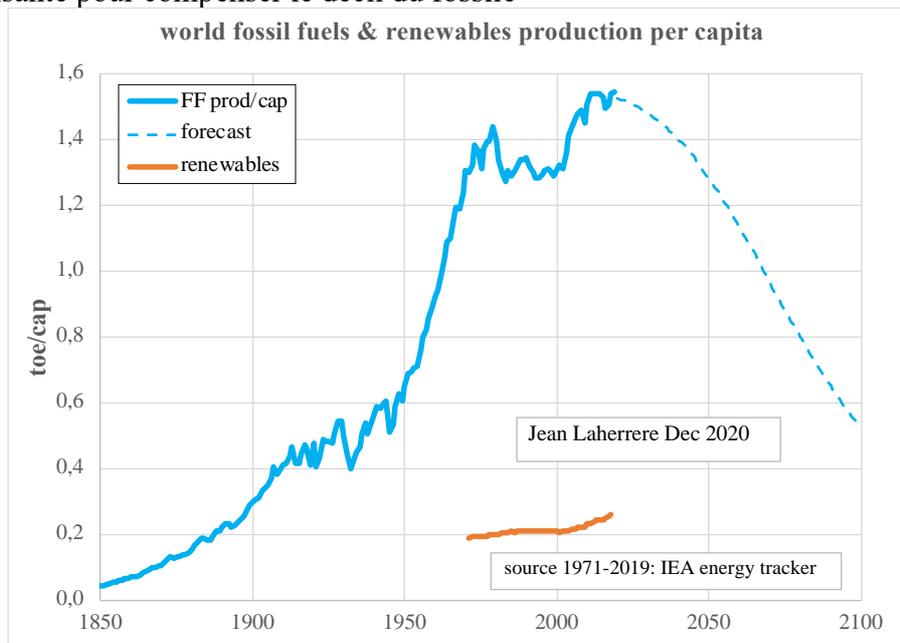
Ma prévision de la production des combustibles fossiles coïncide avec celles de l'AIE WEO 2020 SP avec un pic en 2040



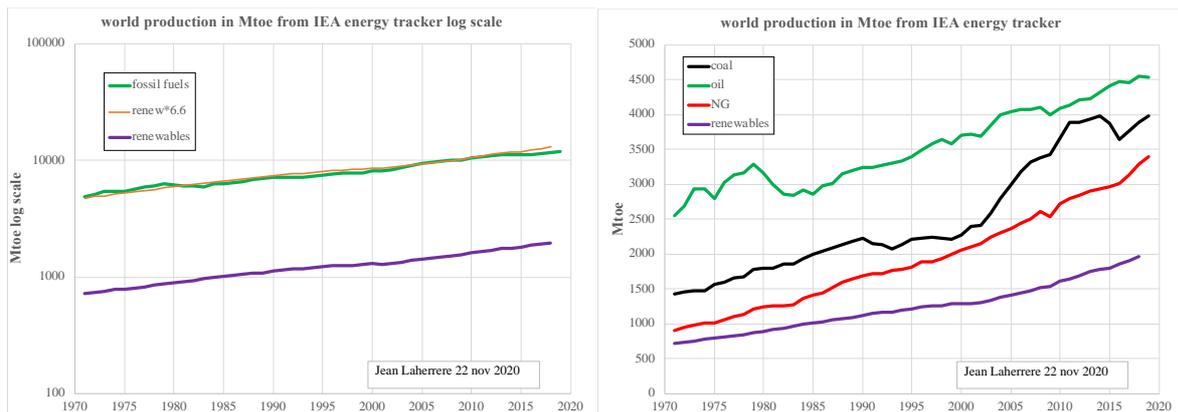
Les nouvelles données de l'AIE (energy tracker) donnent ces graphiques en tep qui sont différentes des graphiques précédents : la conversion en tep est difficile Mais une erreur a perturbé le graphique de novembre : il a été corrigé en décembre



EN 2050 la production de combustibles fossile par habitant sera de 1,3 tep soit la production de 1970 : la montée du renouvelable par habitant ne se manifeste que depuis 2000 et semble bien insuffisante pour compenser le déclin du fossile



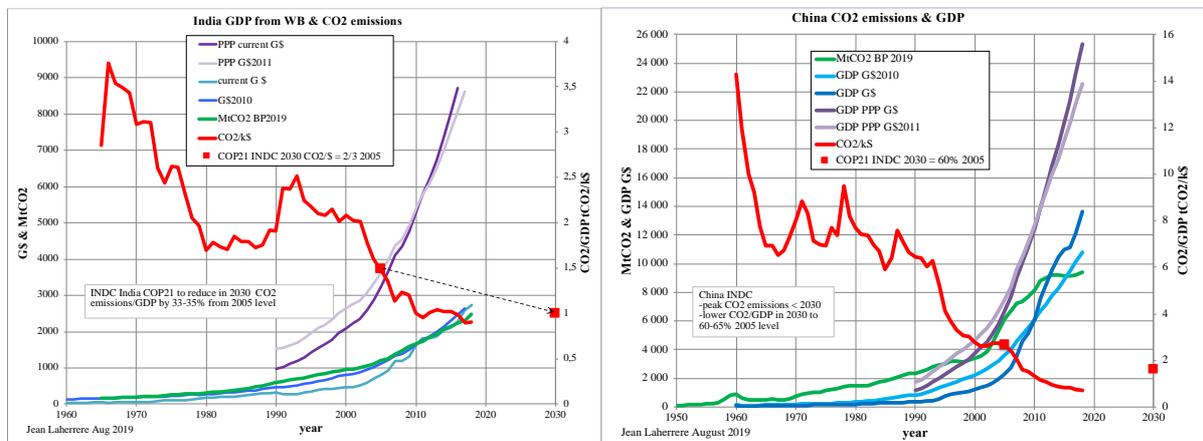
IEA energy tracker publie aussi les renouvelables qui sur la période 1971-2019 ont eu une croissance voisine des combustibles fossiles (voir graphique échelle log)



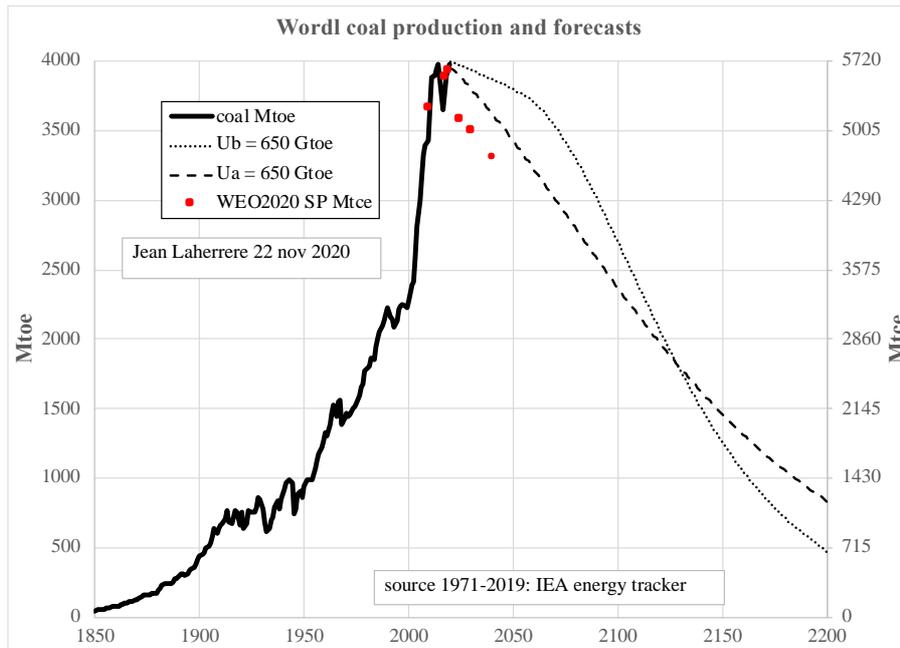
Où est la transition énergétique ?

-Charbon

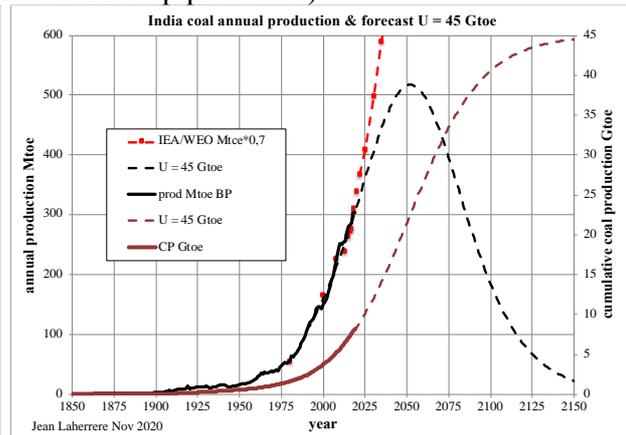
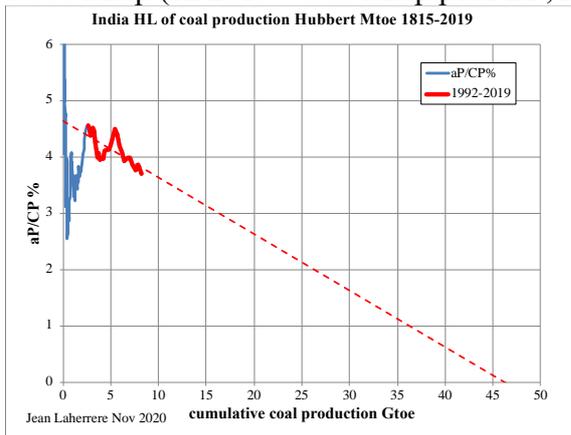
La production de charbon après une montée vertigineuse de la Chine depuis 2001 a atteint un pic du charbon en 2013. Le déclin sera lent mais les réserves sont considérables et la Chine et l'Inde a besoin du charbon pour élever le niveau de vie de milliards d'individus, mais la pollution de l'air (ABC = Asian Brown Cloud) par les particules de charbon les oblige à réduire la pollution atmosphérique (le CO2 ne les préoccupe guère). Les engagements sur les émissions de CO2 prises par la Chine et l'Inde à la COP21 sont peu contraignantes, car la réduction est sur la production de CO2 par unité de PIB par rapport à 2005 (contrairement aux autres pays où c'est pour les émissions de CO2) et ces engagements sont déjà réalisés en 2019 (voir mon papier 2019 « Are there enough fossil fuels to generate the IPCC CO2 baseline scenario ? »)



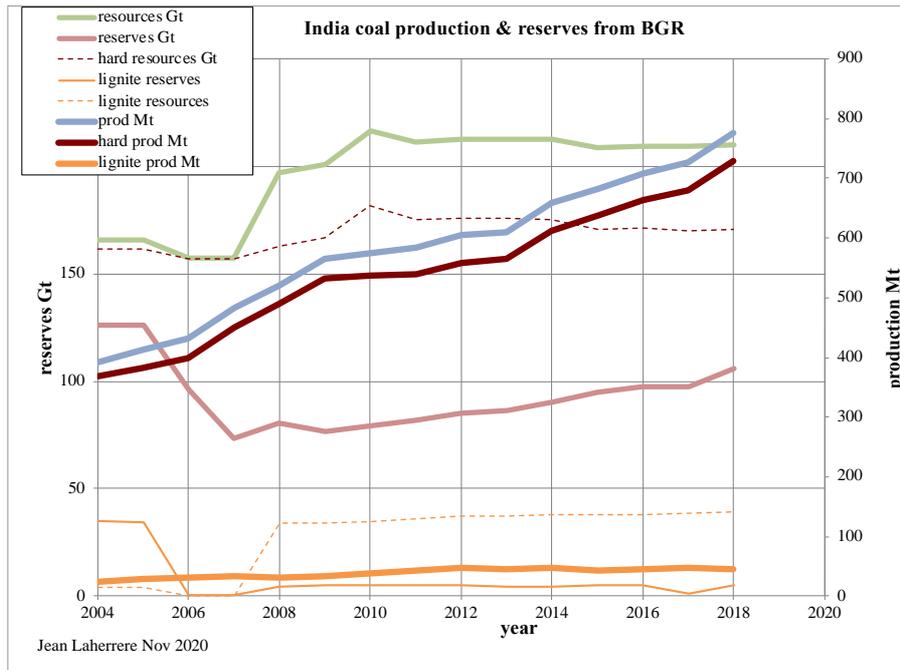
La production de charbon va décliner doucement mais les réserves sont considérables. Actuellement les réserves ne prennent en compte que les charbons à terre par moins de 1500 m de profondeur et d'une épaisseur de 60 cm. La prévision pour un ultime de 650 Gtep peut être un déclin rapide ou un déclin lent jusqu'en 2050



Pour l'Inde HL (période 2012-2019) tend vers un ultime de 45 Gtep qui donne un pic en 2050 à 800 Mtep (en 2019 = 303 Mtep pour BP, mais 286 Mtep pour IEA)



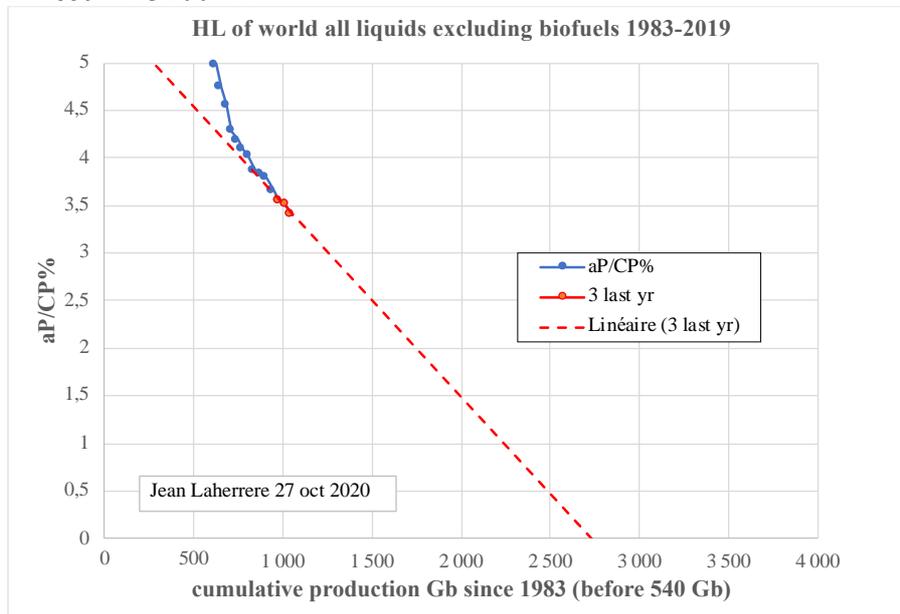
Les réserves et la production en Inde en Mt (double du Mtep) d'après le BGR de 2001 à 2018 augmentent régulièrement depuis 2007



-Pétrole

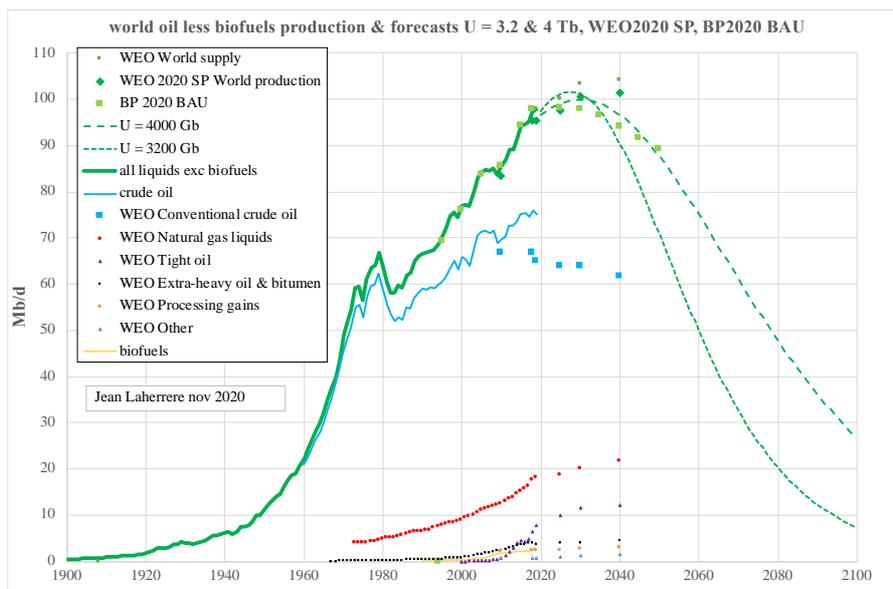
Le pétrole qui est utilisé dans les raffineries pour fabriquer le carburant de nos voitures est un mélange de brut (plus ou moins lourd) venant des champs de pétrole, mais aussi de liquides de gaz naturel venant des champs de gaz, de liquides venant de l'agriculture et enfin des gains de raffineries en volume (mais pas en poids)

La linéarisation d'Hubbert = HL pour la période 1983-2019 tend vers 2650 Gb donnant un ultime depuis 1859 de 3200 Gb



Avec l'ultime de 3200 Gb, un ultime de 4000 Gb est aussi considéré donnant un déclin plus symétrique à l'augmentation de 1985-2019

Le graphique montre la production tous liquides (vert), brut (bleu), liquides de gaz naturel (NGL = rouge) et pétrole de réservoirs compacts (LTO = light tight oil = pétrole dit de schiste = violet)



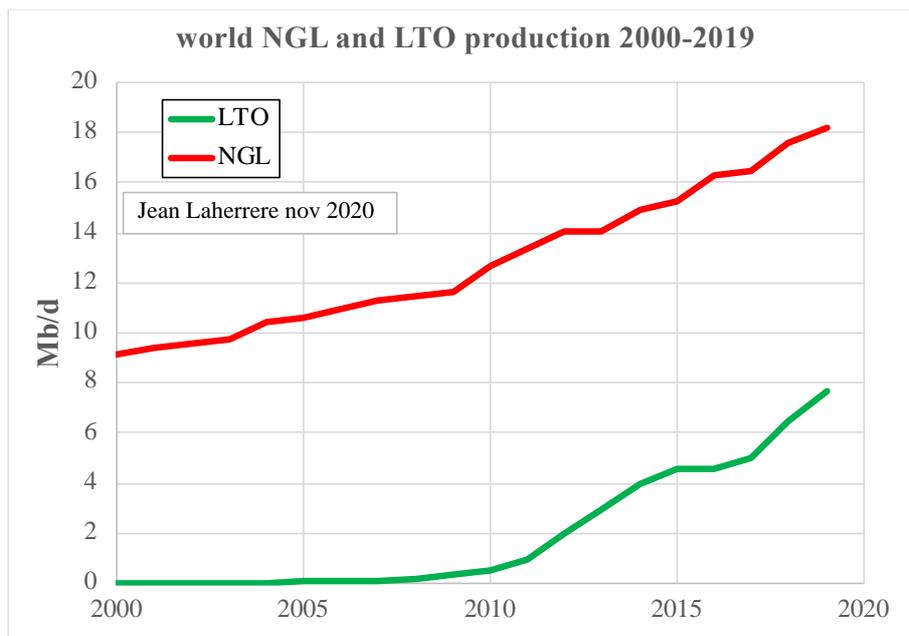
-liquides de gaz naturel (NGL) et pétrole de réservoirs compacts (LTO)

Le grand problème est que les données tous liquides contiennent les liquides de gaz naturel (= NGL en rouge) qui ont un pic très différent du brut

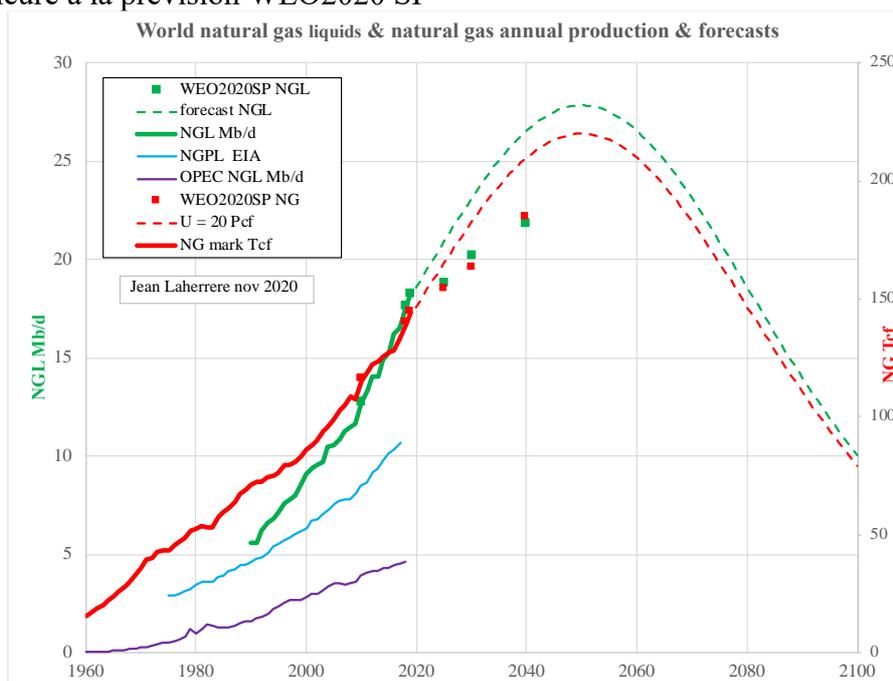
Le volume de NGL (rouge) est supérieur au volume des LTO (violet), production qui a surpris tout le monde. De plus la production de NGL culminera autour de 2045 avec le gaz. La production de LTO aux US va décliner une fois le creux du covid19 terminé, car tous les « sweet spots » sont presque complètement forés, il n'y a plus de place pour les milliers de puits prévu par l'EIA dans le futur. En dehors des US, la production LTO est insignifiante avec 0,1 Mb/d en Argentine (Vaca Muerta) et un chiffre inconnu en Chine.

La production LTO est source de nombreuses pollutions en surface et aux US le pétrole appartient au propriétaire du sol : les locaux acceptent les pollutions car associés à la production, dans le reste du monde le pétrole appartient au gouvernement et les locaux sont opposés à la production (NIMBY) à cause des problèmes de surface.

Aux US, le LTO a enrichi les producteurs qui ont vendus leurs actions en bourse mais je doute que les dettes seront remboursées au détriment des compagnies et des banques. La chute vertigineuse d'ExxonMobil qui a perdu sa première place est due à leur obstination sur les LTO.



Le pic de la production de gaz est prévu pour un ultime de 20 Pcf vers 2045 et la prévision de la production des NGL est prise en corrélation avec celle du gaz. Notre prévision en 2040 est alors supérieure à la prévision WEO2020 SP

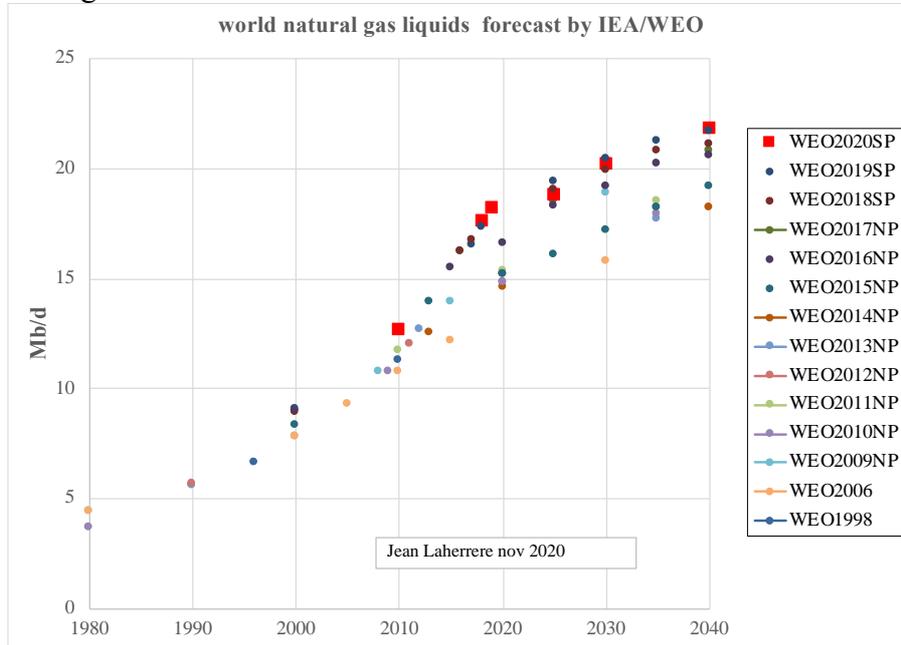


Ma prévision de production de liquides de gaz pour 2040 est de 26,5 Mb/d contre 21,8 Mb/d pour WEO2020 SP : comme pour le gaz je suis plus optimiste que l'AIE pour les liquides de gaz

La prévision de la production des liquides de gaz naturel (incluant condensat = produit gazeux dans le réservoir mais liquide à la sortie du puits et autres liquides extraits dans les usines de traitement du gaz naturel) est difficile car les données sont difficiles à obtenir et peu fiables, notamment au Moyen Orient avec les quotas qui excluent le condensat.

Il y a souvent confusion entre NGPL = natural gas plants liquids et NGL = natural gas liquids : la différence est le condensat, mais il est mal reporté, notamment par les membres de l'OPEP.

Les anciennes prévisions de l'AIE pour les NGL ont pas mal changé, surtout avec l'irruption des LTO et shale gas riches en NGL.



Dans le rapport mensuel de l'OPEP de mai 2020 on voit pour les US l'importance des LTO et des NGL

Table 5 - 5: US liquids production breakdown, mb/d

US liquids	2017	2018	Change 2018/17	2019*	Change 2019/18	2020*	Change 2020/19
Tight crude	4.97	6.52	1.55	7.70	1.19	6.88	-0.81
Gulf of Mexico crude	1.68	1.76	0.08	1.88	0.13	1.92	0.04
Conventional crude oil	2.70	2.71	0.01	2.65	-0.07	2.30	-0.35
Unconventional NGLs	2.97	3.58	0.61	4.01	0.43	4.10	0.08
Conventional NGLs	0.81	0.79	-0.02	0.80	0.01	0.76	-0.05
Biofuels + Other liquids	1.27	1.35	0.08	1.36	0.01	1.00	-0.36
US total supply	14.40	16.71	2.31	18.40	1.69	16.96	-1.44

Note: * 2019 = Estimate and 2020 = Forecast.

Sources: EIA, OPEC and Rystad Energy.

Dans le rapport OPEP de novembre 2020 les prévisions (Rystad) pour 2021 sont en hausse : j'ai des doutes, la prévision 2020 a bien changé en 6 mois !

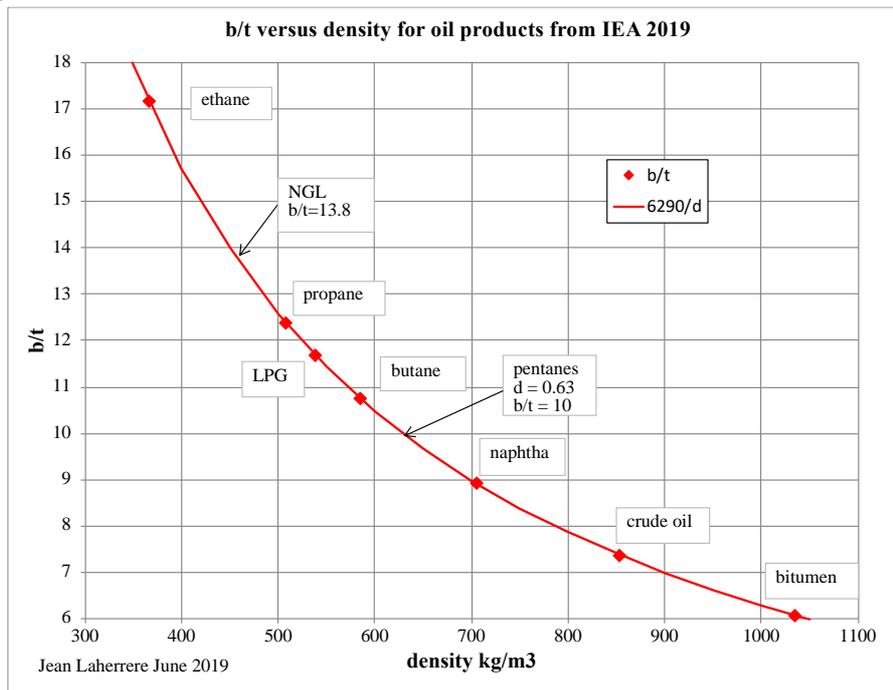
Table 5 - 6: US liquids production breakdown, mb/d

US liquids	2018	2019	Change 2019/18	2020*	Change 2020/19	2021*	Change 2021/20
Tight crude	6.51	7.76	1.25	7.33	-0.44	7.33	0.00
Gulf of Mexico crude	1.76	1.88	0.13	1.64	-0.25	1.94	0.30
Conventional crude oil	2.69	2.60	-0.13	2.41	-0.19	2.20	-0.21
Unconventional NGLs	3.58	4.01	0.44	4.35	0.33	4.42	0.07
Conventional NGLs	0.79	0.81	0.02	0.83	0.02	0.83	0.00
Biofuels + Other liquids	1.35	1.36	0.00	1.16	-0.20	1.29	0.13
US total supply	16.69	18.43	1.74	17.71	-0.72	18.01	0.30

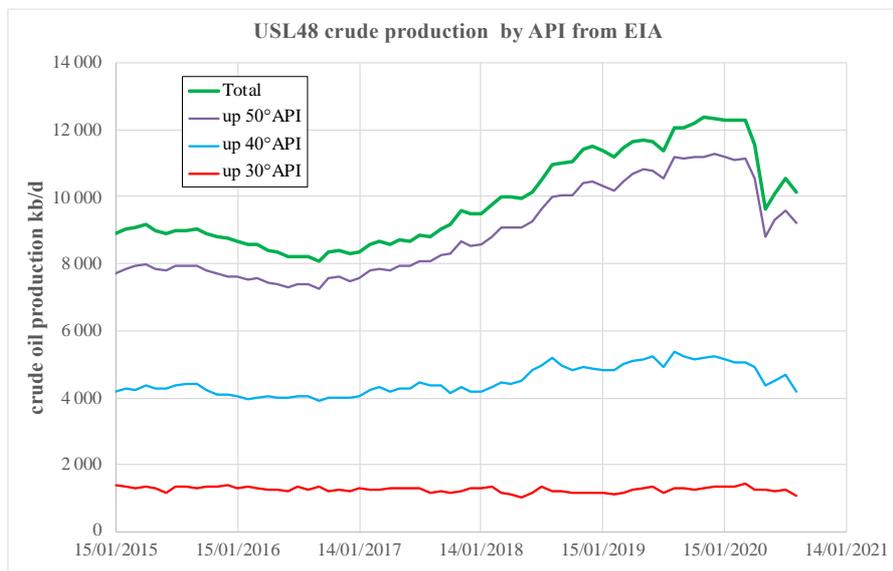
Note: * 2020-2021 = Forecast.

Sources: EIA, OPEC and Rystad Energy.

Les NGL sont beaucoup plus légers que le brut avec 13,8 barils à la tonne contre 7,3 barils pour le brut

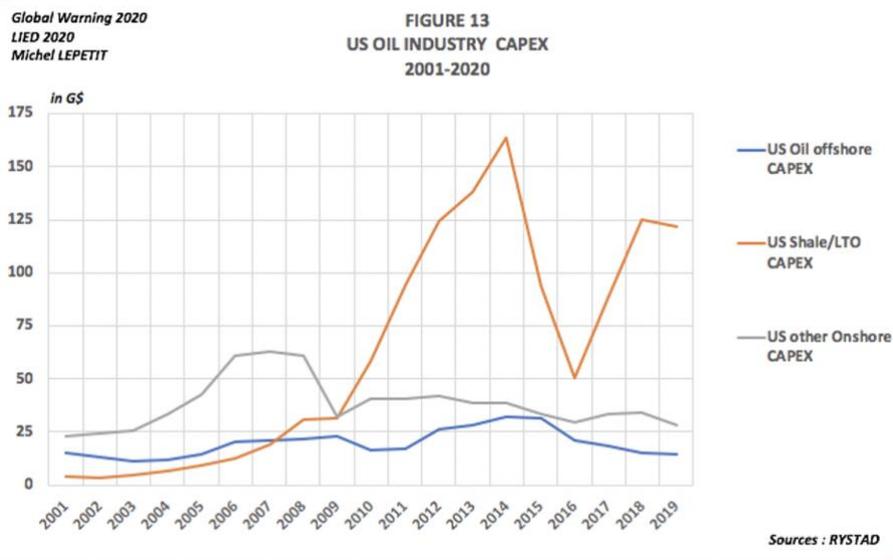


La production USL48 de brut montre une augmentation des légers avec les LTO, mais les lourds (up to 30°API° restent constants, la Covid19 a été plus sévère pour les LTO que les vieux bruts conventionnels qui demandent moins de personnel.



- investissements US la production de pétrole terre, mer et LTO

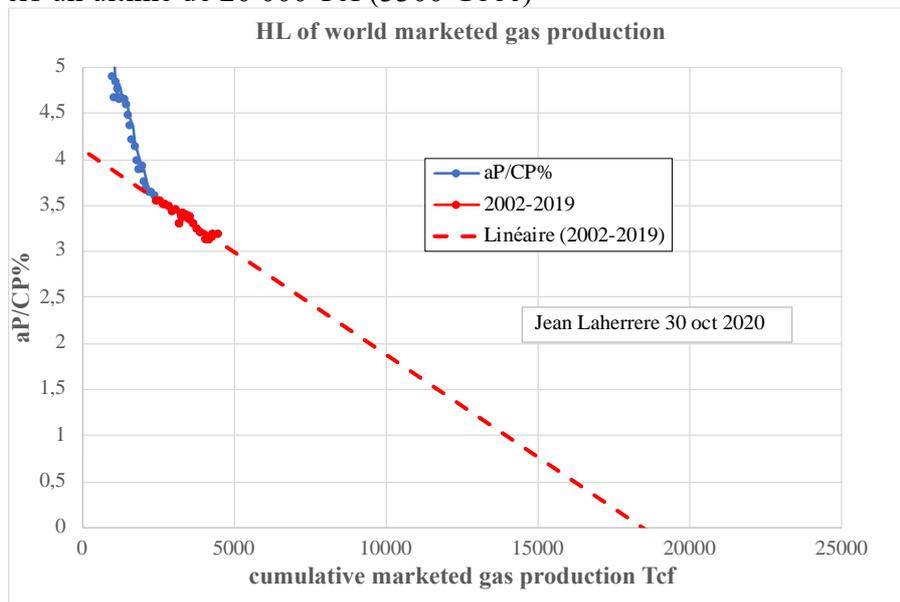
Les dépenses CAPEX US oil & gas sont très importantes sur le LTO (orange) par rapport au reste terre (gris) et mer (bleu)



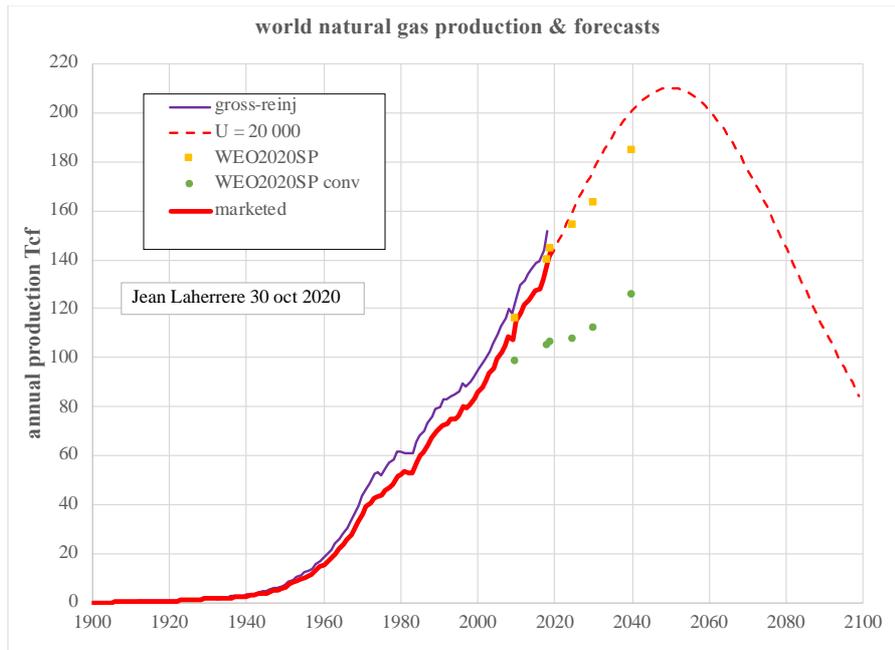
-Gaz naturel

La production de gaz naturel doit être regardé comme le volume produit (gross) moins le volume réinjecté pour être comparé aux réserves, mais en fait les données historiques sont pour le volume vendu (marketed) base des prévisions de l'AIE

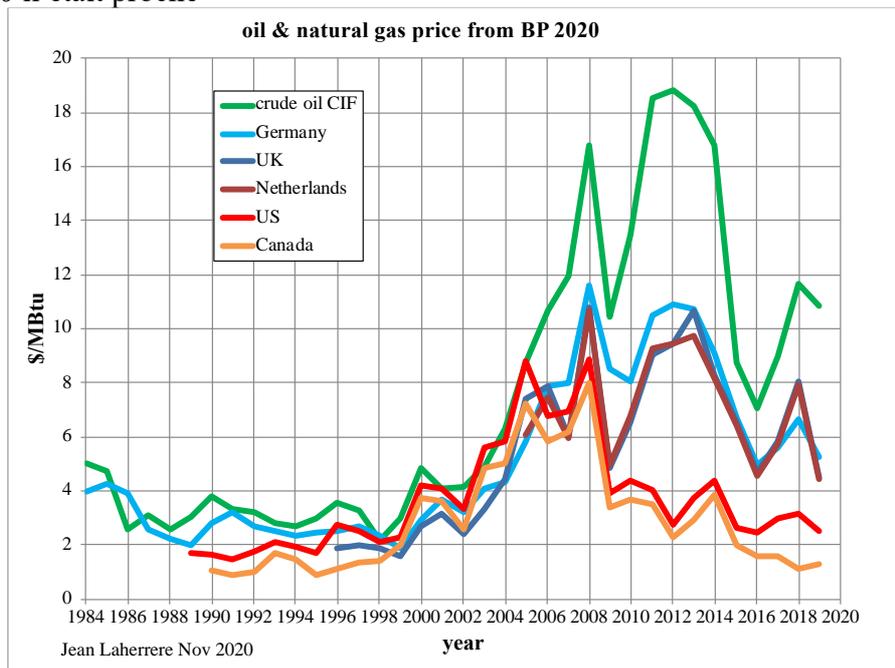
La linearisation d'Hubbert (HL) de la production de gaz commercialisé pour la période 2002-2019 tend vers un ultime de 20 000 Tcf (3300 Gboe)



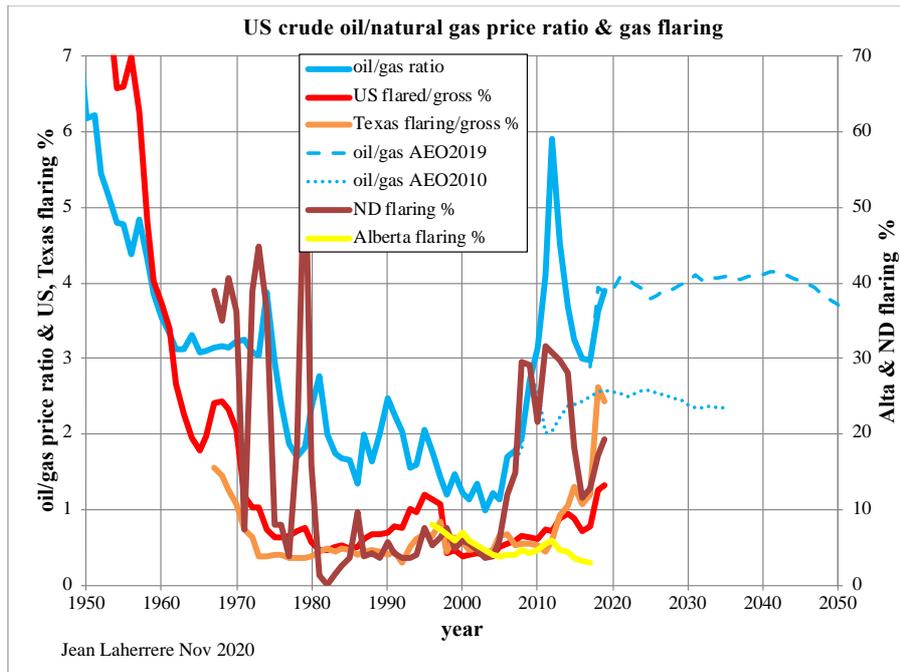
Le pic pour un ultime de 20 PCF est vers 2045 pour une valeur de 210 Tcf (2019 = 144 Tcf). Ma prévision de production de gaz commercial pour 2040 est de 210 Tcf contre 184 Tcf pour WEO2020 SP (incluant les gaz non conventionnels) : l'AIE est plus pessimiste que moi. La prévision WEO2020 pour le gaz conventionnel a une montée plus faible. De nombreux gisements ont été découverts en offshore Afrique (Mozambique, Sénégal) et encore non développés



Le transport du gaz coûte dix fois plus cher que le transport du pétrole, le gaz est souvent associé à la production du pétrole et souvent torché par manque de gazoduc. Le prix du gaz (\$/MBtu) est bien inférieur au prix du brut : 5 fois moins, alors que dans les années 1990 il était proche

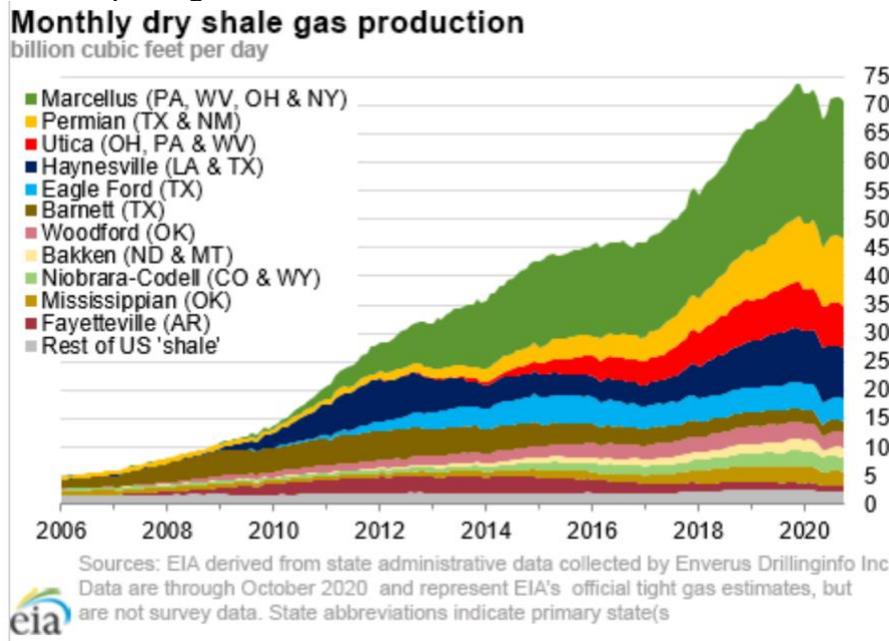


Le prix du gaz aux US est bas car la production de gaz est souvent associée à la production du pétrole et en absence de gazoduc le gaz est brûlé. Il y a une grande corrélation entre le prix du gaz US et le torchage du gaz. Lorsqu'en début 2000 le prix du gaz par unité d'énergie (Btu) était proche de celui du pétrole, le torchage était au minimum.



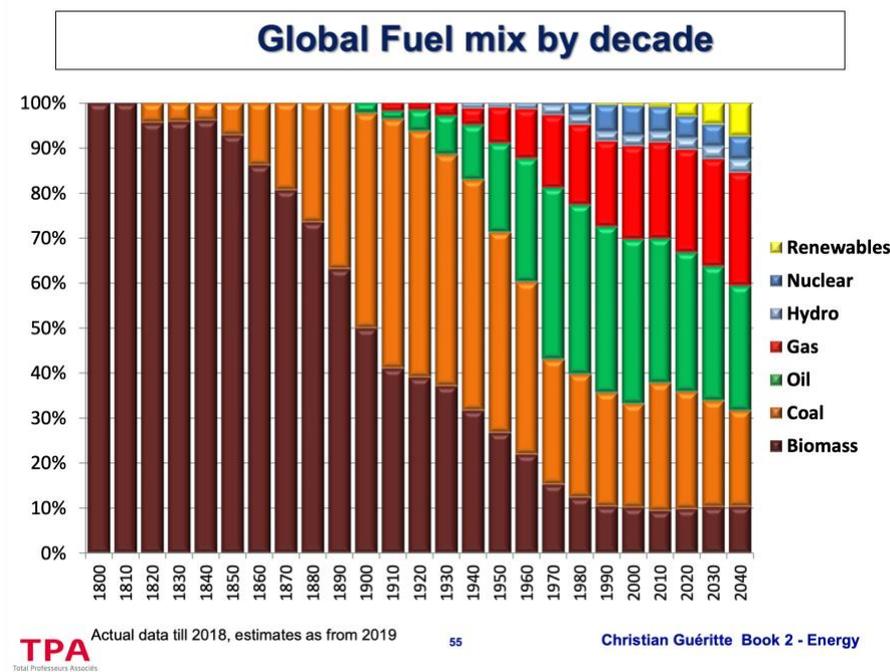
Le pourcentage de gaz torché au North Dakota (production du LTO Bakken) est de 20% : le pourcentage de gaz associés dans la production totale y est de 92% (16 % pour tous les US). Ce gaspillage d'énergie est regrettable mais cela n'a pas l'air de chagriner l'EIA qui prévoit qu'en 2050 le prix du gaz US sera 4 fois inférieur à celui du pétrole : il est vrai qu'en 1950 il était 6 fois inférieur : le gaz a toujours été aux US le parent pauvre, facile à trouver : le gaz y a été découvert en 1821 (gaz de schiste) contre 1859 pour le pétrole.

Mais l'EIA montre que le gaz de schiste a culminé en 2019 avant la covid19

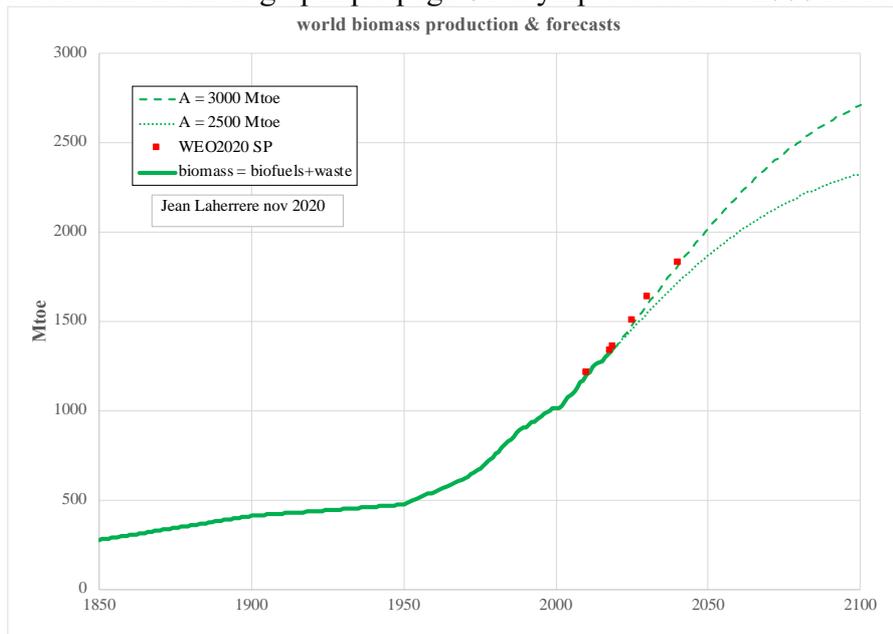


-Biomasse

La biomasse (bois de chauffage) a été très important dans le début du mix de l'énergie primaire : 100 % en 1800, 10 % en 2020



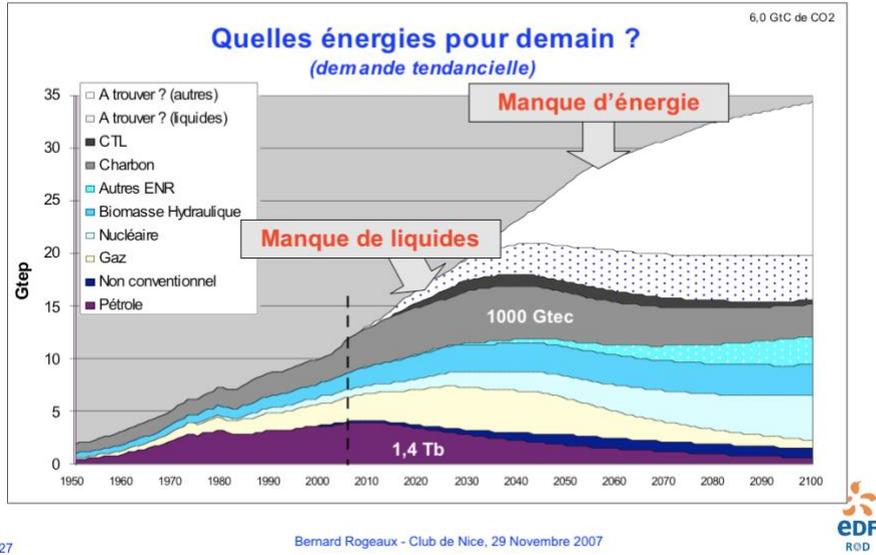
Pour sa prévision, la valeur asymptotique (courbe en S) a été prise à 3000 Mtoe pour se caler sur les celles de l'AIE. Dans le graphique page 6 l'asymptote était de 2000 Mtoe.



-Nucléaire

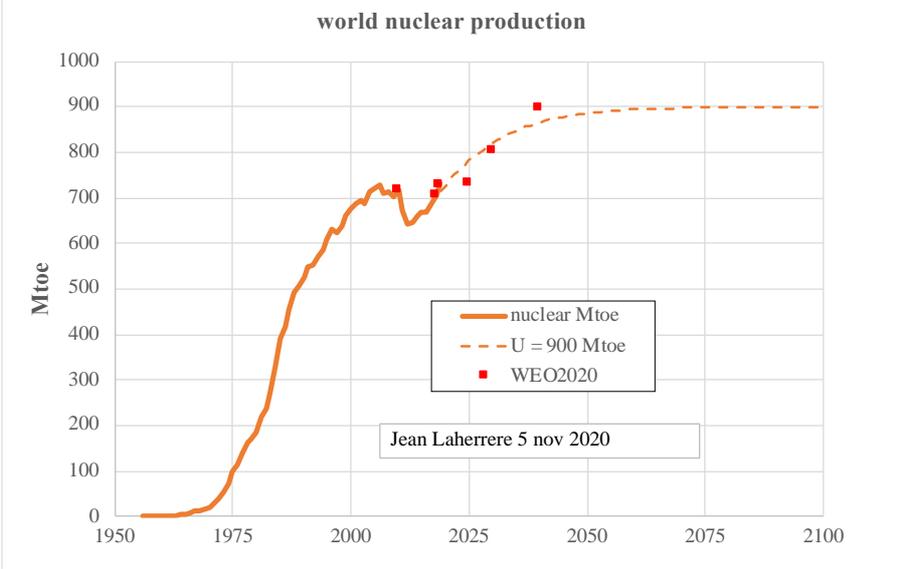
La valeur asymptotique utilisée pour le nucléaire est 900 Mtoe, mais le nucléaire utilise comme carburant l'uranium 235 dont les réserves sont limitées comme les combustibles fossiles. Bernard Rogeaux expert EDF en énergie, avant son décès (2010), avait présenté au Club de Nice 2007 : Perspectives énergétiques et géopolitiques pour l'Europe

Hypothèse de réserves fossiles assez basses
 (200 années de consommation 2006 pour le charbon et 1,4 Tb de pétrole)



Rogeaux pensait en 2007 que le nucléaire en bleu clair pouvait atteindre en 2100 4 Gtep mais c'était avant Fukushima (mars 2011), accident causé par la cupidité de Tepco qui avait raboté la falaise de 20 m pour faire des économies de pompage, installant les générateurs à côté à 10 m de hauteur, à la merci des tsunamis connus au Japon de dépasser souvent cette hauteur. Rogeaux voyait dès 2040 un manque d'énergie important : il faut espérer que la fusion prendra le relai

La production d'énergie nucléaire est prévue atteindre une asymptote vers 2100 mais les ressources limitées d'uranium

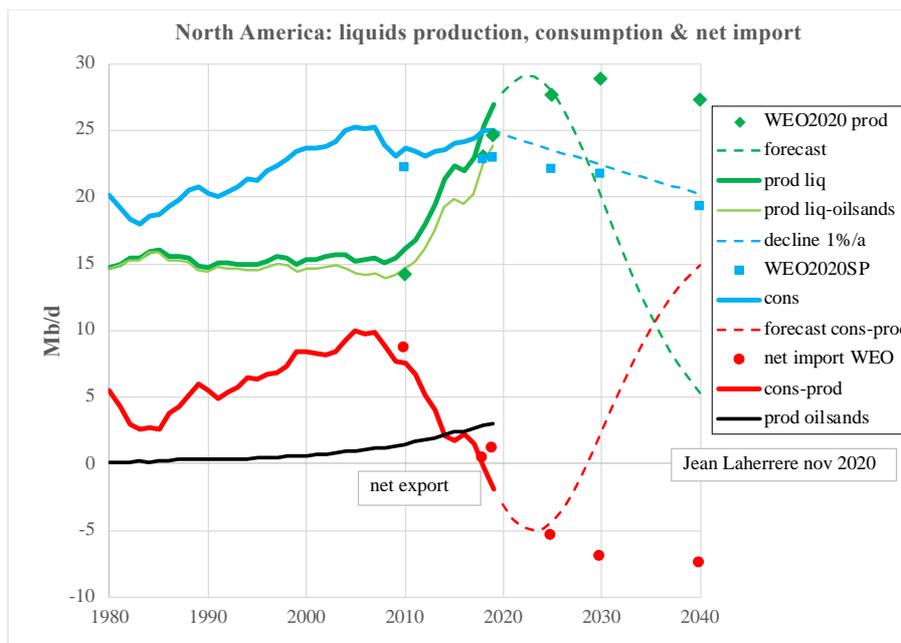


-Amérique du Nord (Canada, US & Mexique) : net export pétrole et gaz

La définition de l'Amérique du Nord varie suivant les sources en ce qui concerne le Mexique qui en est exclu par exemple par Enerdata : le Mexique est fortement connecté avec les US avec de nombreux oléoducs et gazoducs.



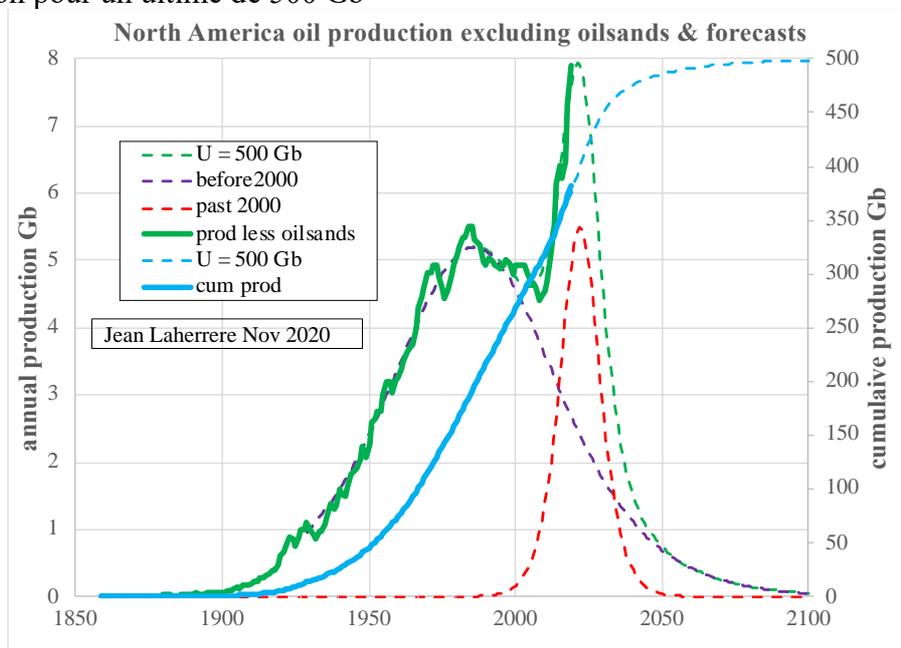
API



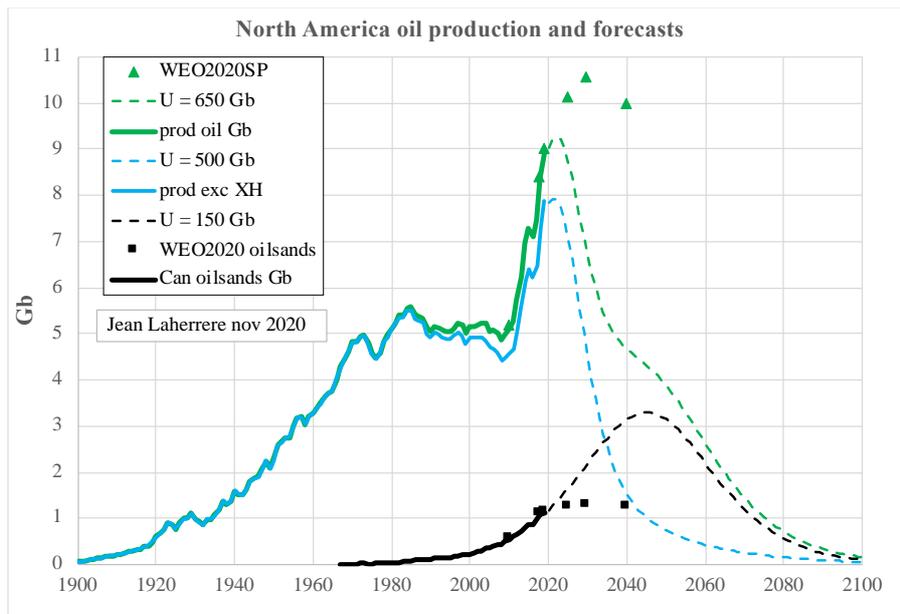
Différence entre prévisions WEO 2020 SP et les miennes

Mb/d	WEO prod	WEO cons	WEO net imp	JL prod	JL cons	JL net import	imp WEO-JL
2025	27,7	22,1	-5,4	26,1	21,7	-4,4	-1
2030	28,9	21,7	-7	19,2	21,7	2,5	-9,5
2040	27,3	19,3	-7,5	6	18	12,1	-19,6

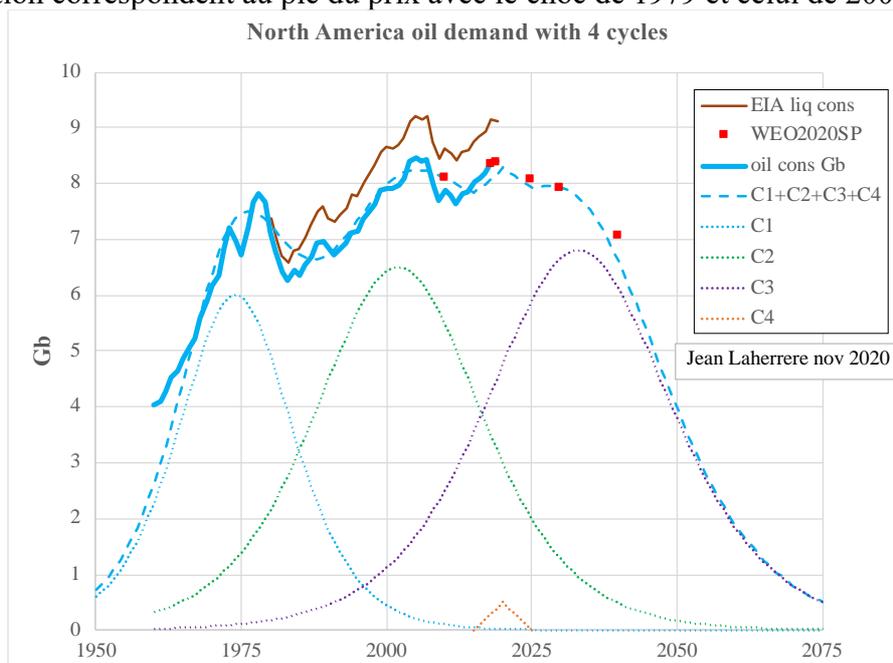
La production en Amérique du Nord de pétrole (en excluant les sables bitumineux de l'Athabasca) a eu un premier pic en 1985 et très probablement un deuxième en 2019. Ma prévision pour un ultime de 500 Gb.



La production de l'Amérique du Nord avec les sables bitumineux

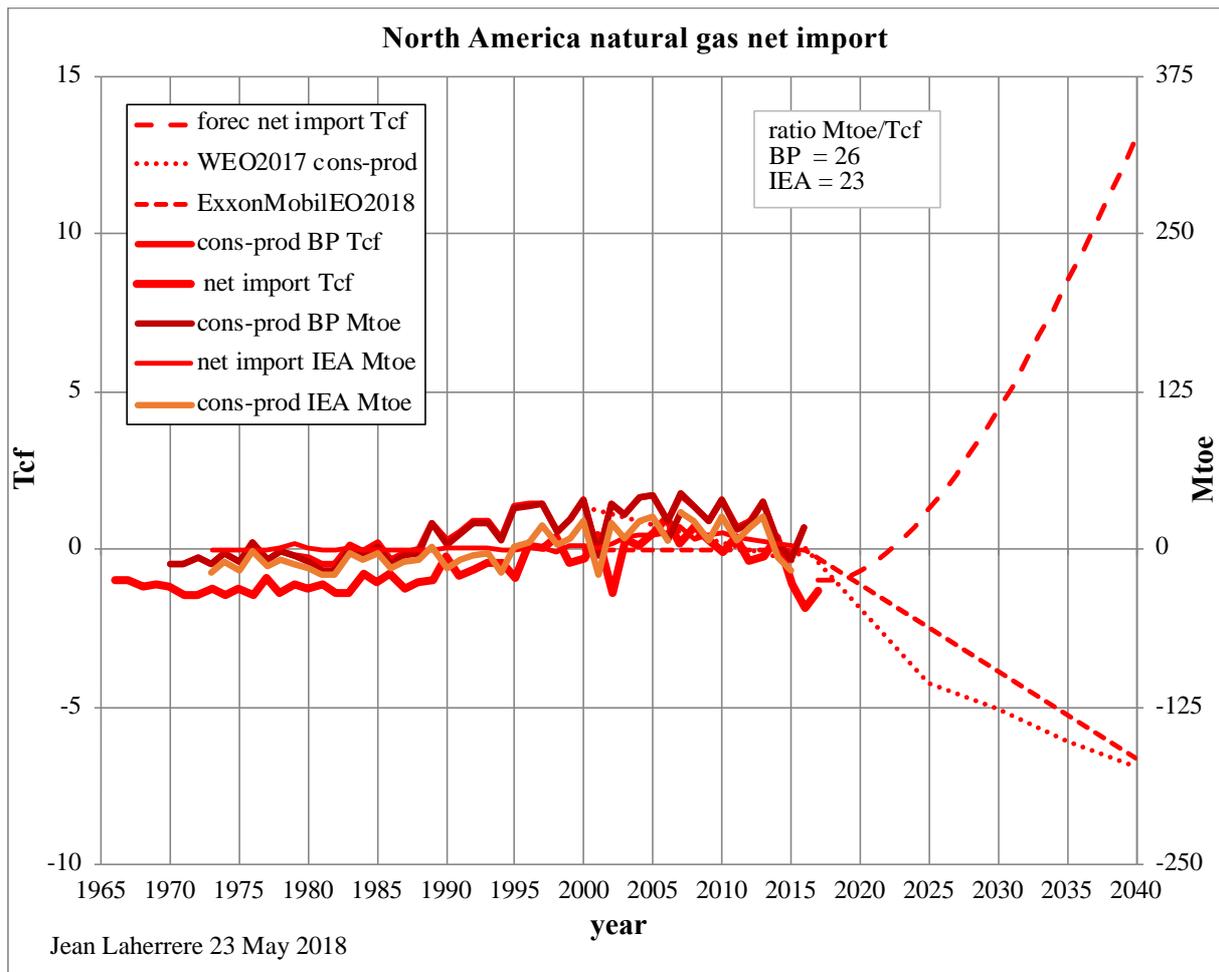


La consommation de pétrole en Amérique du Nord 1950-2075 est modélisée avec 4 cycles (en fait 3 cycles) avec dans le future un calage sur les chiffres du WEO2020 SP. Les pics de la consommation correspondent au pic du prix avec le choc de 1979 et celui de 2008 (140 \$/b)



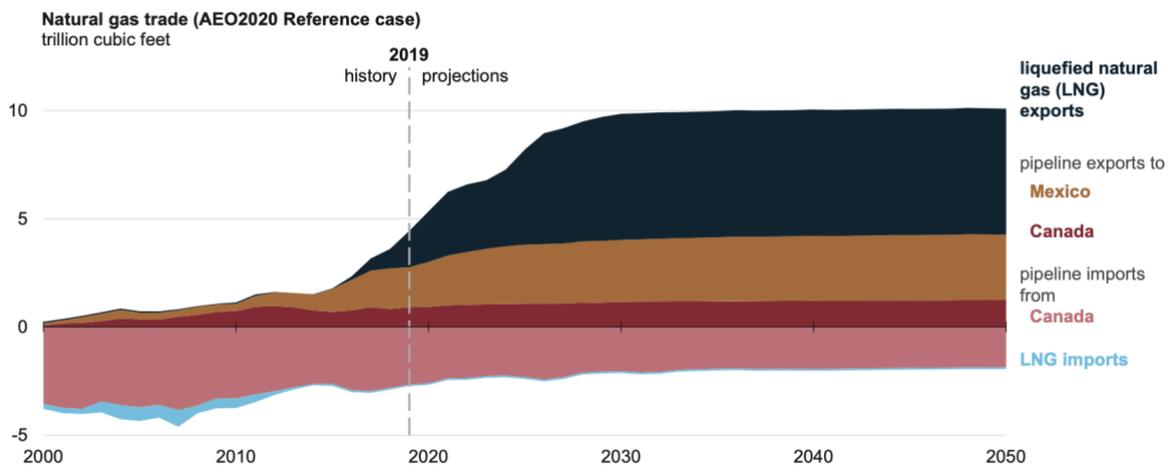
-gaz en Amérique du Nord

En 2018 je prévoyais qu'en 2040 l'Amérique du Nord importerait 13 Tcf alors que l'AIE 2017 prévoyait une exportation de 7 Tcf



L'EIA = AEO2020 prévoit que les exportation US de gaz liquéfié allaient augmenter jusqu'en 2030 et restait constant jusqu'en 2040 : ils croient au Père Noel !

[The United States continues to export more natural gas than it imports in the AEO2020 Reference case—](#)



-France

La programmation pluriannuelle de l'énergie en France

-programmation pluriannuelle de l'énergie 2019-2023 2024-2028

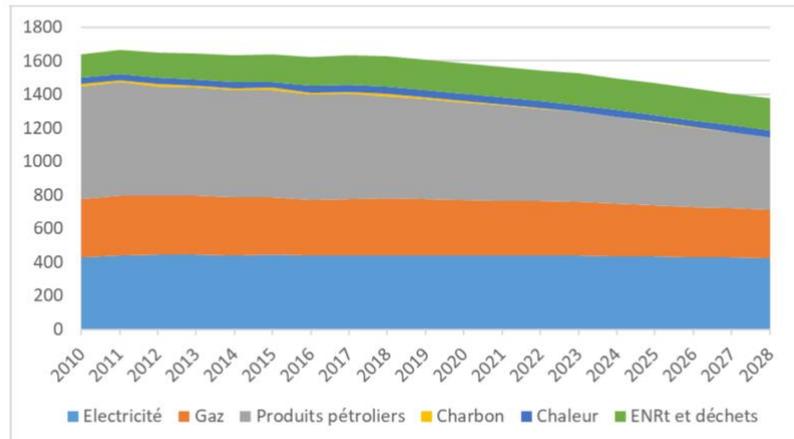


Figure 1 : Evolution de la consommation énergétique réelle (2010-2018) et projetée (2019-2028) par vecteur énergétique

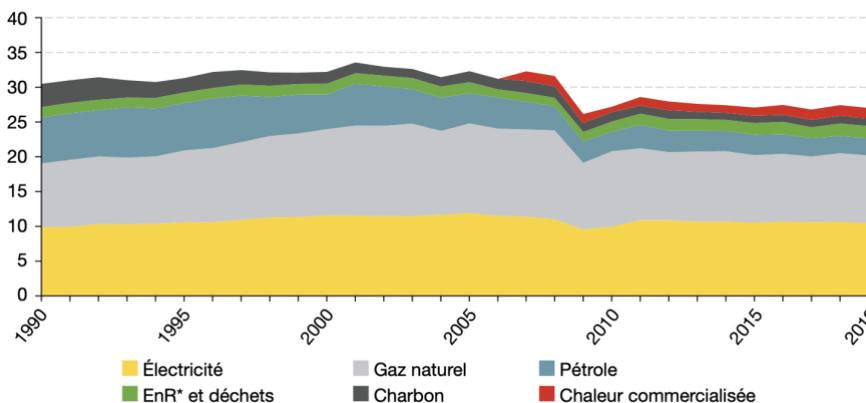
L'unité est le TWh non indiqué sur le graphique, alors que l'unité d'énergie est le Joule (le Watt est un Joule par seconde, donc un Watt heure = 3600 joules) ou la tep = tonne équivalent pétrole avec 1 tep = 42 GJ

Ce graphique est trop court en historique seulement depuis 2010 et on ne sait pas ce qui est passé et prévision : le graphique clé consommation finale de 1990-2019 en Mtep pour l'industrie montre un passé plus tourmenté, avec la crise de 2009

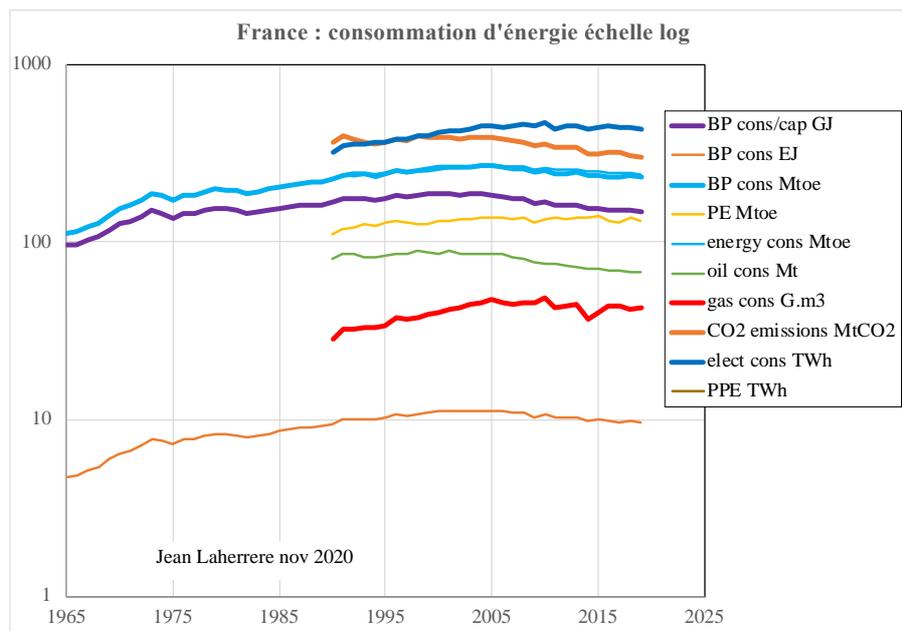
Consommation finale d'énergie par secteur et par énergie

INDUSTRIE : 27 Mtep en 2019 (corrigées des variations climatiques)

En Mtep (données corrigées des variations climatiques)



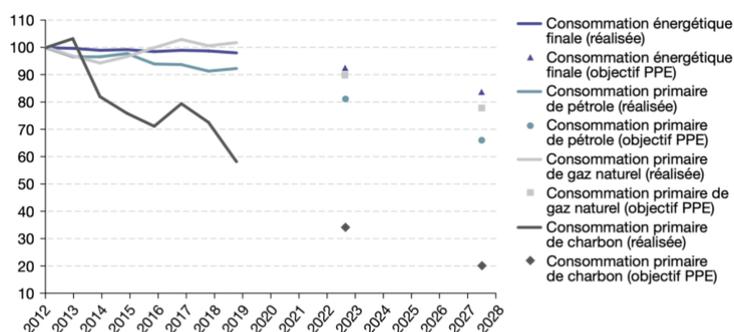
Les données des fichiers BP et Enerdata montrent une consommation d'énergie en France avec un pic en 2000 et un déclin sur la consommation par habitant depuis 2005 de 1,5 %/a ; les unités varient mais ce graphique en échelle log doit comparer les pentes des montées et des descentes.



Dans le dossier annuel « Chiffres clés énergie 2020 : Tableaux de l'énergie » on voit qu'en 2019 seule la consommation de charbon est sur la baisse programmée et celle du gaz est en augmentation depuis 2012 <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-clés-de-lenergie-edition-2020-0>

Objectifs de consommation de la programmation pluriannuelle de l'énergie

En indice base 100 en 2012 (données corrigées des variations climatiques)



Champ : France continentale. La consommation d'énergie à usage non énergétique est exclue.
Sources : SDES, Bilan énergétique de la France ; décret du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie

La deuxième édition de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), adoptée en avril 2020, fixe les objectifs suivants de réduction de la consommation d'énergie par rapport à 2012 :

- consommation finale d'énergie : - 7,5 % en 2023 et - 16,5 % en 2028 ;
- consommation primaire de gaz naturel : - 10 % en 2023 et - 22 % en 2028 ;
- consommation primaire de pétrole : - 19 % en 2023 et - 34 % en 2028 ;
- consommation primaire de charbon : - 66 % en 2023 et - 80 % en 2028.

Corrigées des variations climatiques, la consommation finale d'énergie et les consommations primaires de pétrole et de charbon ont respectivement décliné de 2,0 %, 7,6 % et 41,8 % entre 2012 et 2019 ; celle de gaz naturel a augmenté de 1,7 %.

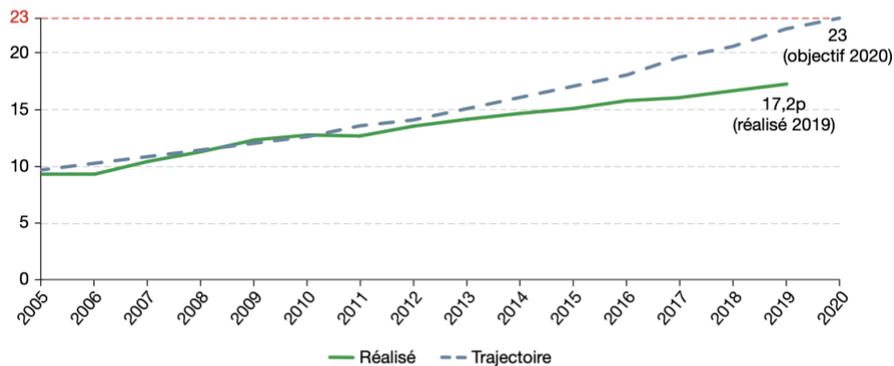
Les objectifs de la PPE en matière d'énergies renouvelables sont décrits dans les *Chiffres clés des énergies renouvelables*.

Et le principal coupable du non-respect des objectifs énergétiques est les énergies renouvelables avec un pourcentage de 17% en 2019 alors que l'objectif est de 23% en 2020

Énergies renouvelables

PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE DE 2005 À 2019 (RÉALISÉ) ET TRAJECTOIRE PRÉVUE POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE 2020

En %



p : données provisoires susceptibles d'être révisées.

Note : la trajectoire est issue du plan national d'action en faveur des énergies renouvelables (PNA), prévu par la directive 2009/28/CE et remis à la Commission européenne à l'été 2010.

Champ : France entière (y compris DOM).

Source : SDES

La directive 2009/28/CE fixe pour la France un objectif de 23 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2020. La part des énergies renouvelables a

L'Etat français veut renégocier, les contrats photovoltaïques conclus entre 2003 et 2010 : ils coutent 2 G€ par an : 235 000 contrats d'une durée de vingt ans ont été conclus durant cette période. Ils prévoient un tarif de rachat de l'électricité jugé aujourd'hui "excessif" par le ministère de la Transition écologique.

Le coût de production de l'énergie solaire a depuis été divisé par quatre. Par ailleurs, cette énergie représente moins de 5 % des énergies renouvelables mais un tiers du soutien public accordé à ce secteur affirme-t-on également au ministère de l'Économie qui veut mettre fin à rente de situation au détriment des finances publiques.

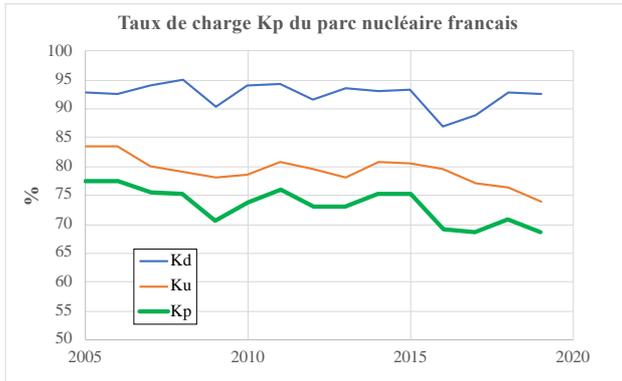
Les particuliers et les agriculteurs ne seraient pas concernés par ce nouveau dispositif qui vise les 800 plus gros contrats représentant un coût de 600 millions d'euros par an pour les finances publiques. Si cet amendement était adopté, il permettrait de faire entre 300 à 400 millions d'euros d'économie par an.

Il faut pour comprendre repartir en arrière dans les années 2000, quand notamment Jean-Louis Borloo - alors ministre de l'Écologie - cherchait à déployer « quoi qu'il en coûte » une filière photovoltaïque. Cela s'était traduit par un mécanisme d'obligation d'achat par EDF via des contrats pouvant aller jusqu'à vingt ans, avec des tarifs extrêmement élevés au bénéfice des personnes faisant installer des panneaux photovoltaïques

Les médias oublient de préciser que le renouvelable qui affirme être rentable (grâce aux subventions) a un avantage considérable en France. Alors que l'éolien qui ne tourne que 25 % de sa capacité, le solaire 13 % ; le nucléaire 77 % (en 2005), les énergies renouvelables sont prioritaires (merit order) : s'il y a du vent ou du soleil en abondance on arrête les centrales nucléaires, ce qui fait que le facteur de charge du nucléaire a baissé (ce qui fait augmenter son cout).

Le taux de charge = Kp du parc nucléaire français a baissé de 2005 de 77,5 % à 68,5 % en 2019, et ça va continuer : le taux de charge du parc nucléaire américain est de 93,5% en 2019 et le taux du parc espagnol est de 85,3 % en 2018 !

HISTORIQUE DE LA DISPONIBILITÉ DU PARC NUCLÉAIRE FRANÇAIS



Mais quand il n'y a pas de vent ou de soleil les centrales nucléaires tournent à plein : elles sont donc le back-up des renouvelables mais ce back up n'est pas chiffré dans le calcul du cout des renouvelables !

Les hôpitaux qui ne peuvent accepter des coupures d'électricité trouvent normal de dépenser de l'argent pour s'acheter des groupes électrogènes

https://fr.wikipedia.org/wiki/Facteur_de_charge

Type d'énergie	Période	Zone géographique	Facteur de charge
Solaire photovoltaïque	2015	Monde	6 % à 21 % ^{6,7}
Solaire photovoltaïque	2015	Europe	11 % ⁶
Solaire photovoltaïque	2019	États-Unis	24,5 % ⁸
Solaire photovoltaïque	2015	Chine	15 % ⁶
Solaire photovoltaïque	2019	France	13,5 % ⁹
Éoliennes terrestres	2019	Europe	24 % ¹⁰
Éoliennes en mer	2019	Europe	38 % ¹⁰
Éolienne	2019	France	24,7 % ⁹
Éolienne	2019	États-Unis	34,8 % ⁸
Hydroélectrique	2003 à 2008	Europe	28 % ¹¹
Cycle combiné	2007	Canada	43 % ¹²
Hydroélectrique (hors marémotrice)	2007	Canada	57 % ¹²
Nucléaire	2012 à 2015	France	74,2 % ¹³
Nucléaire	2019	France	68,6 % ^{9,14}
Nucléaire	2019	États-Unis	93,5 % ⁸
Nucléaire	2007	Canada	75 % ¹²
Centrale thermique	2007	Canada	82 % ¹²

Le taux de charge du nucléaire va encore fortement chuter, d'où son cout et cette augmentation du cout sera attribué à la technologie et non au privilège absolu de priorité des renouvelables

Dans sa thèse de 2017 Camille Cany « Interactions entre énergie nucléaire et énergies renouvelables variables dans la transition énergétique en France : adaptations du parc électrique vers plus de flexibilité »

Quelle que soit la capacité nucléaire installée (supérieure à 30 GWe), le facteur de charge annuel du parc nucléaire sera compris entre 40% et 60% si le taux d'éolien et de solaire atteint 50% de la demande électrique française.

Les énergies renouvelables qui affirment d'être rentable devraient voir ses subventions supprimées, de même que sa priorité absolue sur le nucléaire.

Quand il y a trop de vent l'électricité est vendue à cout négatif : Au début de décembre 2019, la force d'Éole a fait chuter les prix sur le marché de gros européen jusqu'à -110 € le mégawattheure. Et les subventions subsistent quand les prix sont négatifs !

Que diraient les producteurs d'éolien si demain sous prétexte que le solaire doit être privilégié que le solaire a priorité sur l'éolien ? Les prévisions du solaire sont supérieures à celles de l'éolien.

Il est préférable d'économiser durablement l'énergie que de pousser des énergies intermittentes.

-Scenarios du GIEC

Le GIEC = Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution des Climats est une traduction manipulée de Intergovernmental Panel on Climate Change où le terme experts n'existe pas L'IPCC a été créé en 1988 par l'organisation Météorologique Mondiale et le Programme pour l'environnement des Nations Unies. Il y a eu 5 rapports en anglais (pas en français) = assessment report = FAR 1990, SAR 1995, TAR 2001, AR4 2007, AR5 2014 et le prochain AR6 2022 ? Pour chaque rapport le Summary for Policis Markers est rédigé par des diplomates bien avant les rapports techniques rédigés par les experts : ces rapports très volumineux et rarement lus en entier par les lecteurs.

Les scenarios énergétiques utilisés dans les modèles du GIEC ont été longtemps 40 scenarios appelés SRES (Special Report in Emissions scenarios) basés sur 4 familles ; d'après leur auteur Dr Nakicenovic (IIASA) qui les décrit non pas comme des prévisions mais des histoires (story lines)

EN 2001 à IIASA j'ai montré que les scenarios pétrole et gaz SRES concues par des économistes étaient très loin des prrévisions des experts pétroliers.

-Laherrère J.H. 2001 "Estimates of Oil Reserves" IIASA International Energy Workshop June 19-21, 2001 Laxenburg

<http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/ECS/IEW2001/pdf/Papers/Laherrere-long.pdf>

<http://www.scribd.com/doc/55367641/10/Impact-on-climate-change-IPCC-scenarios>

http://www-personal.umich.edu/~twod/oil-ns/articles/laherrere-long_iew2001.pdf

http://www.oilcrisis.com/laherrere/iiasa_reserves_long.pdf

Où je présente les scénarios SRES comparés à mes prévisions (en présence de N. Nakicenovic).

Figure 95:

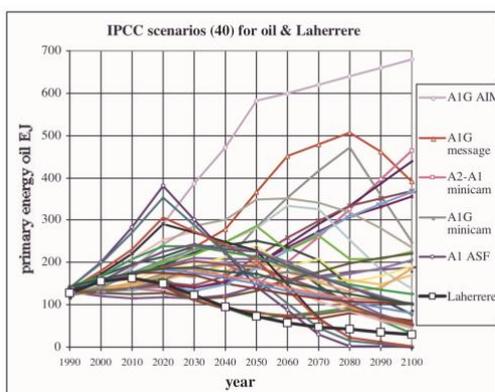
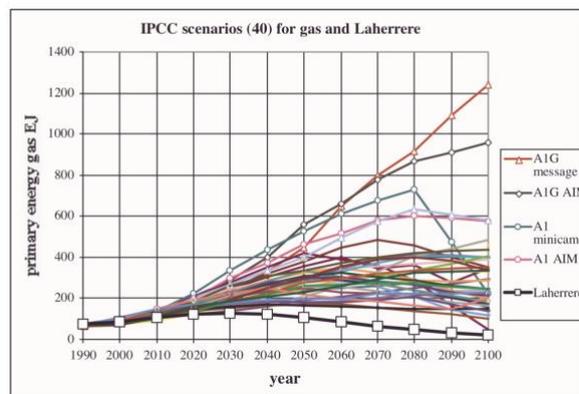


Figure 96:



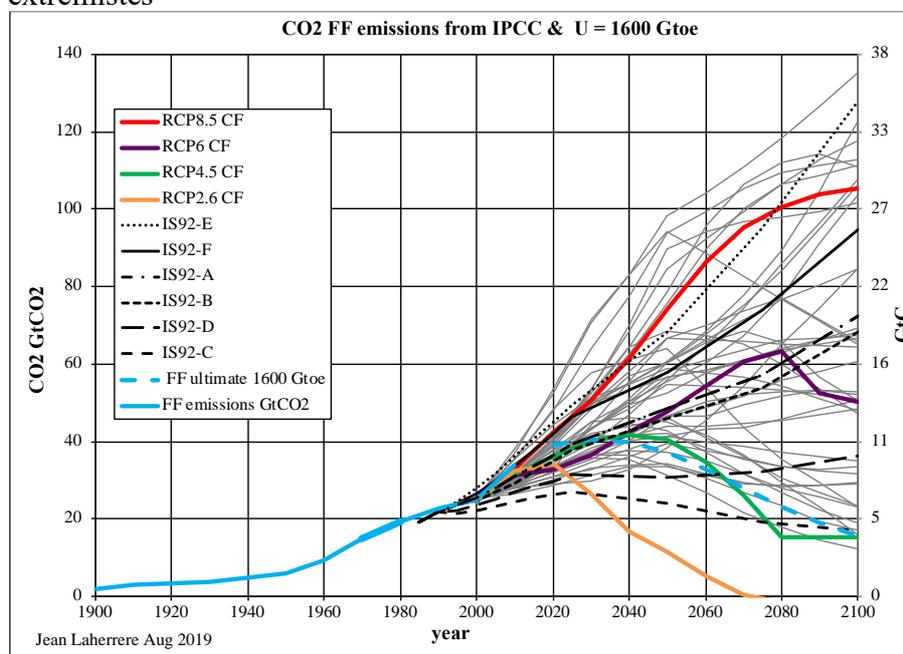
Dans mon papier 2007 de Saint-Dié j'ai écrit
Rutledge (Caltech 2007 « Hubbert's Peak, The Question of Coal, and Climate Change ») montre que sa prévision (producer-limited profile) est bien plus basse que les scénarios du GIEC reportés en cumulés.
Il mentionne que j'ai été le premier à signaler l'irréalité des scénarios du GIEC

En 2005 j'ai associé IPCC avec **GIGO = Garbage In Garbage Out**

En 2006 à Vienne j'ai signalé à Jean Jouzel (VP du GIEC) que les SRES étaient dépassés et il m'a dit qu'ils allaient être modifiés

-Laherrère J.H. 2006 When will oil production decline significantly? » European Geosciences Union, Vienna 3 April www.hubbertypeak.com/laherrere/EGUVienna2006.pdf

En fait le GIEC a gardé les mêmes données mais n'a changé que les titres et en réduisant les 40 scénarios à 4 scénarios de forçage radiatif en W/m² (RCP = representative concentration pathways) et en ajoutant le RCP2.6 en dehors de leur ancienne fourchette pour plaire aux écologistes extrémistes



La Recherche n°563 Nov 2020 Laurence Tubiana Directrice de la Fondation Européenne pour le climat Page 65 *Evolution des émissions de carbone selon différent scénarios. Le plus probable (RCP8.5, soit in forçage de 8,5 W/m²) multiplie par 5 les émissions en 2100 par rapport à aujourd'hui,*

C'est faux : RCP8.5 n'est pas le plus probable : il est en réalité RCP12 en 2250 et il est le plus improbable.

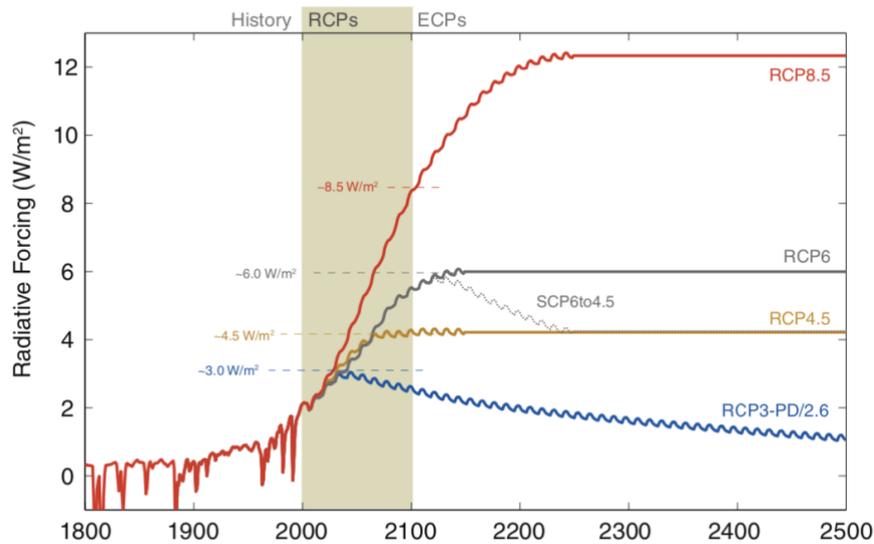
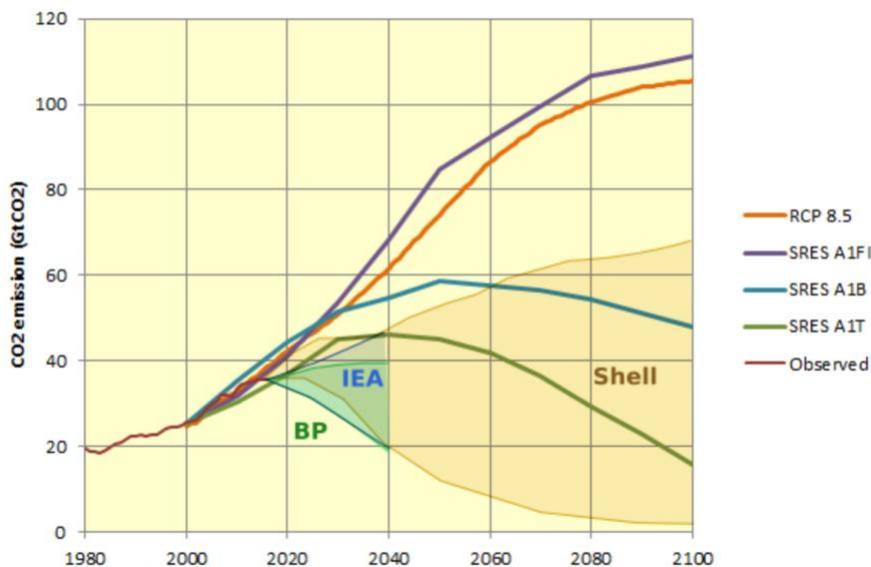


Fig. 4 Total radiative forcing (anthropogenic plus natural) for RCPs,—supporting the original names of the

Judith Curry juge impossibles RCP8.5 comme SRESA1F1

<https://judithcurry.com/2018/11/24/is-rcp8-5-an-impossible-scenario/>

SRES and RCP8.5 vs IEA, Shell and BP outlook

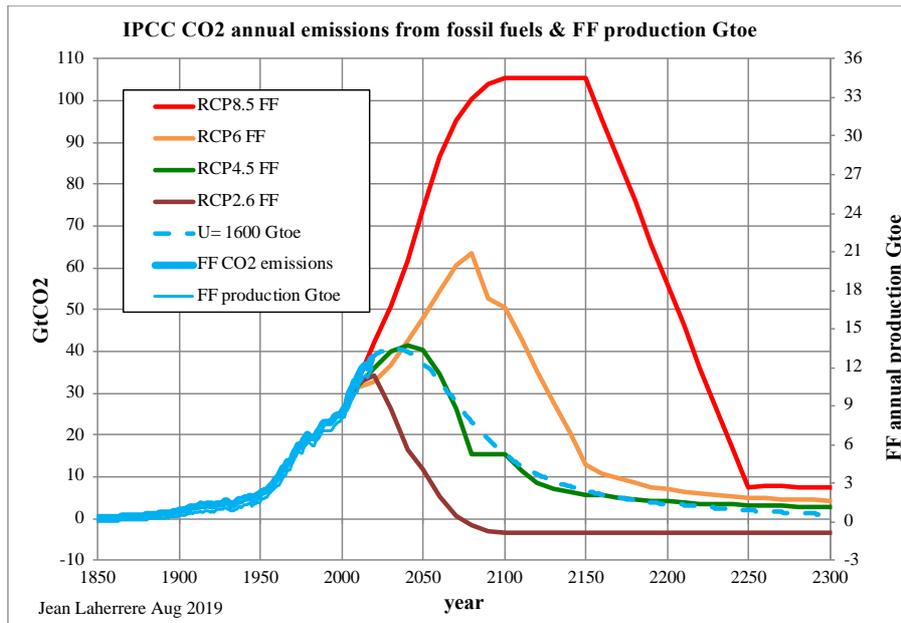


On peut voir plus loin que le pic des émissions des combustibles fossile est 40 GtCO₂, alors que RCP8.5 est à plus de 100 GtCO₂ en 2100 : on crie au loup alors qu'il n'y a pas !

Les scénarios énergétiques du GIEC sont des histoires et non des scénarios probabilisés : on ne peut pas dire qui est le plus probable/

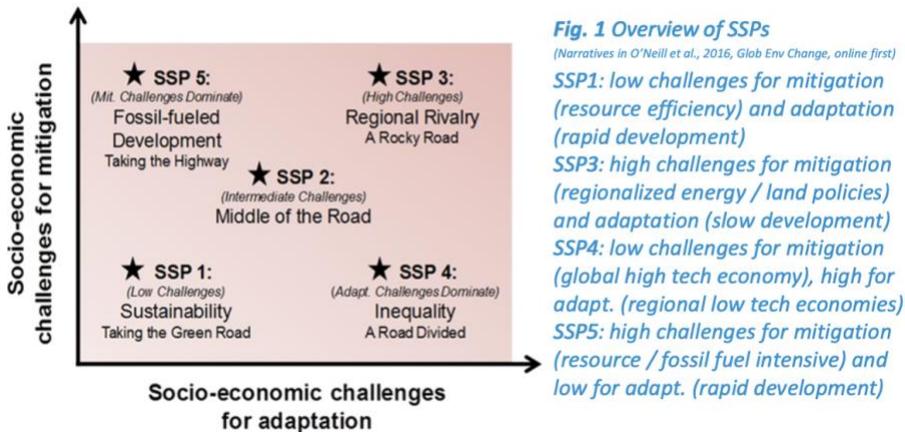
Le GIEC refuse de prendre en compte les prévisions des vrais experts de l'énergie à savoir l'AIE = Agence Internationale de l'Énergie sous le prétexte que les prévisions s'arrêtent en 2040. Il suffit qu'ils les ajoutent pour comparer avec leurs scénarios.

Ma prévision pour les émissions de CO₂ montre que le plus probable est RCP4.5 et le 3 autres sont peu probables

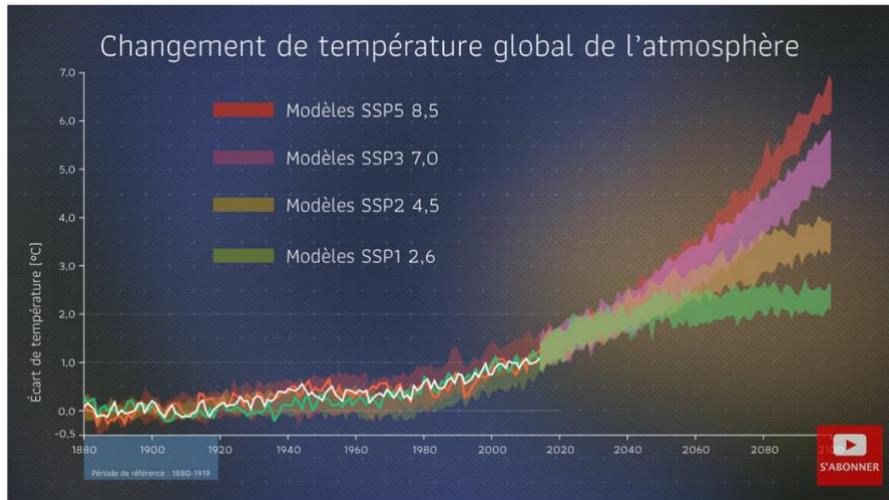


Pour le prochain AR6, le GIEC ne fait pas des prévisions basées sur les prévisions officielles des organismes compétents, mais sur le social partagé : les prochaines prévisions du GIEC (AR6 2022 ?) seront les SSP = Shared Socio-economic Pathways (au lieu des RCP en W/m2) : la science est abandonnée au profit du social !

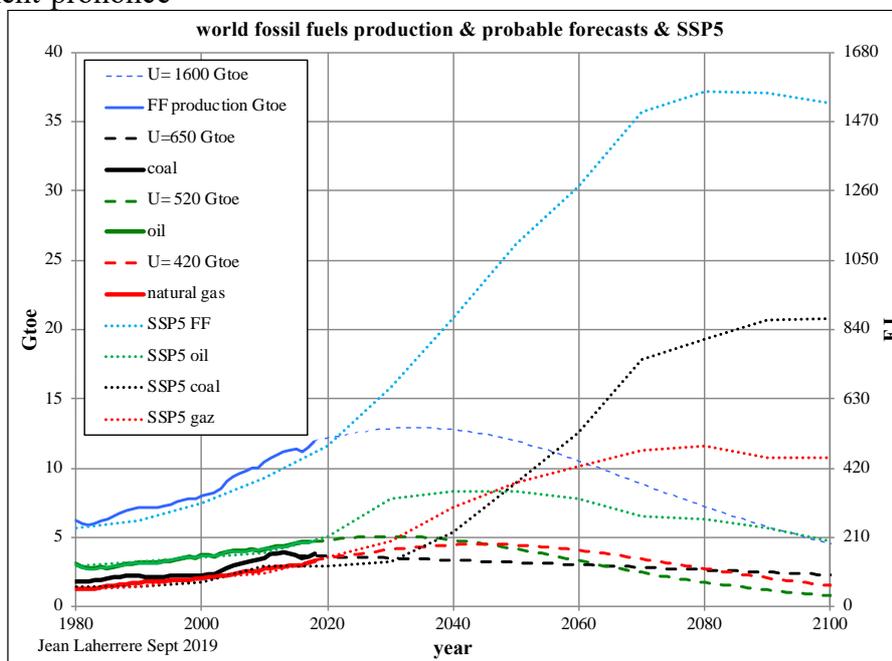
THE SHARED SOCIO-ECONOMIC PATHWAYS (SSPs)



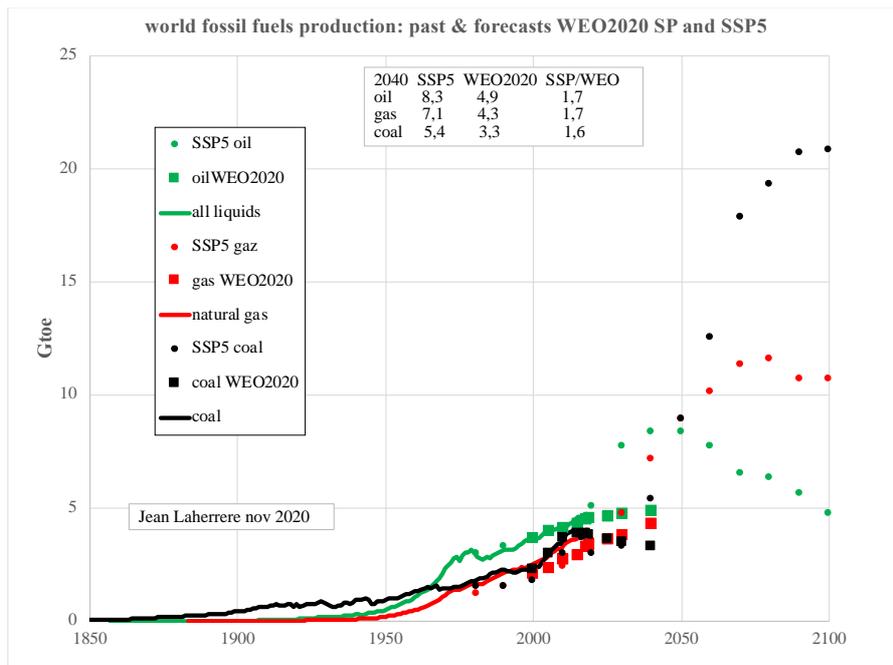
Le CNRS sept 2019 prévoit avec le SSP5 +7°C en 2100



avec 10 fois plus de charbon que ma prévision : c'est du délire pour le charbon après 2050 !
<http://www.cnrs.fr/fr/les-deux-modeles-de-climat-francais-saccordent-pour-simuler-un-rechauffement-prononce>

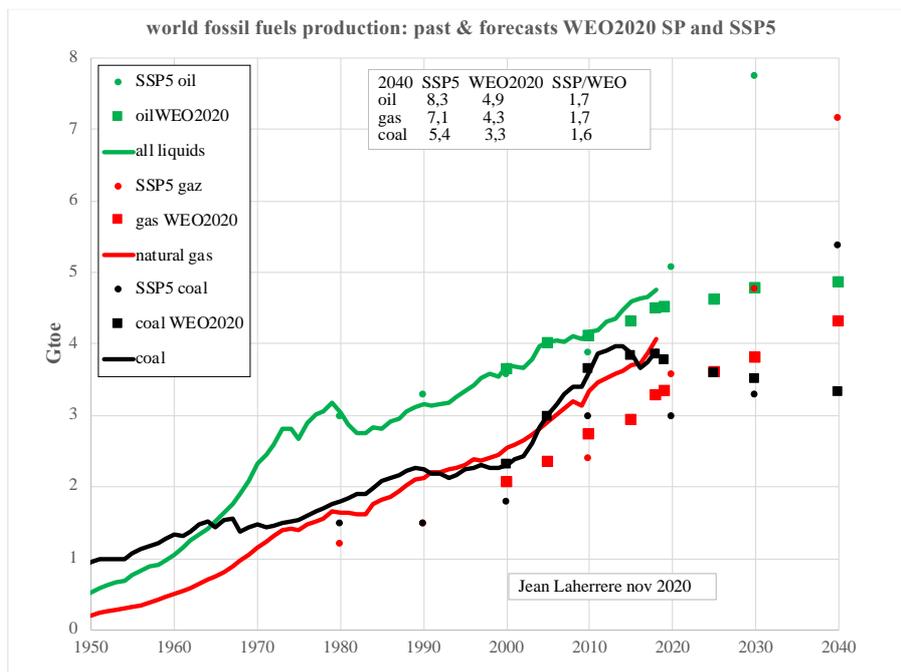


Les prévisions de l'AIE WEO 2020 SP sont comparées à celles de SSP5



La comparaison avec les prévisions de l'AIE WEO 2020 montre que le scénario SSP5 est pour 2040 70 % plus élevé que le scénario WEO2020 Stated Policies

De plus les données SSP5 du charbon pour le passé en Gtep semblent fausses, inférieures à la réalité



Ces 5 scénarios SSP dévoilés par le CNRS sont du social sans aucune considération avec la réalité des ressources et des prévisions des experts en énergie (Agence Internationale de l'Énergie basée à Paris)

On ne fait que du social : contre la covid19 on demande une distanciation sociale et non une distance physique ou une distance de sécurité

Il y a les termes consacrés comme « durable » qui est une mauvaise traduction de sustainable, qui est soutenable. Le « Sustainable Development » 1987 de Brundtland est devenu le

Développement Durable en France qui a remplacé le ministère de l'énergie par le ministère du développement durable, puis le ministère de la transition écologique !

Sur le site du ministère de la TE, on trouve une vidéo de 2014 sur l'énergie thermique des mers (ETM) qui ne cite pas les échecs de 1930 par George Claude à Cuba et les tentatives suivantes : encore un serpent de mer ou l'on ment par omission sur l'économie et la force des tempêtes des régions tropicales.

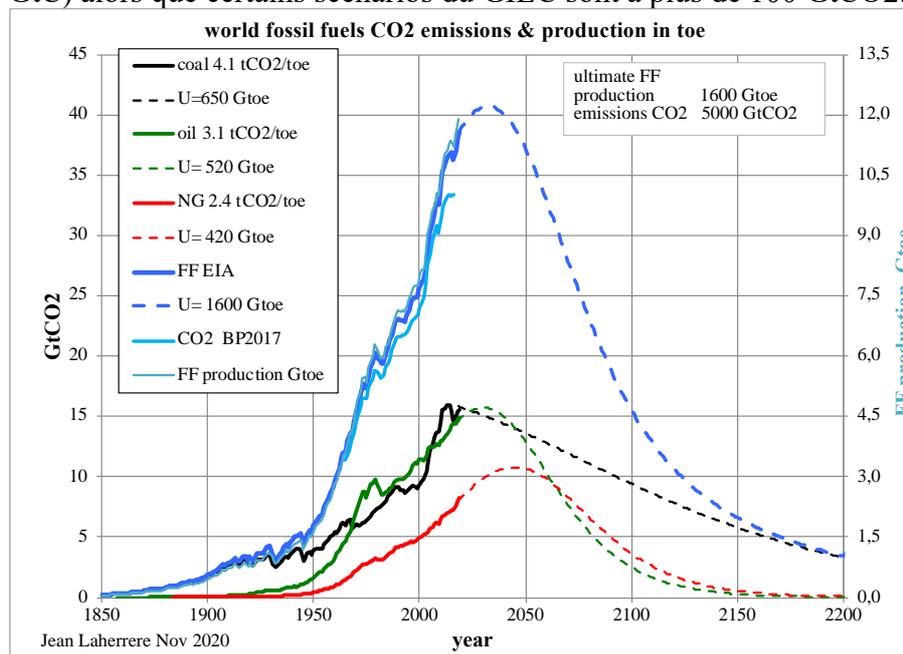
Rien n'est durable sur terre ; tout ce qui naît grandit, atteint un pic, décline et meurt. La terre aussi mourra un jour

Le social a remplacé la science !

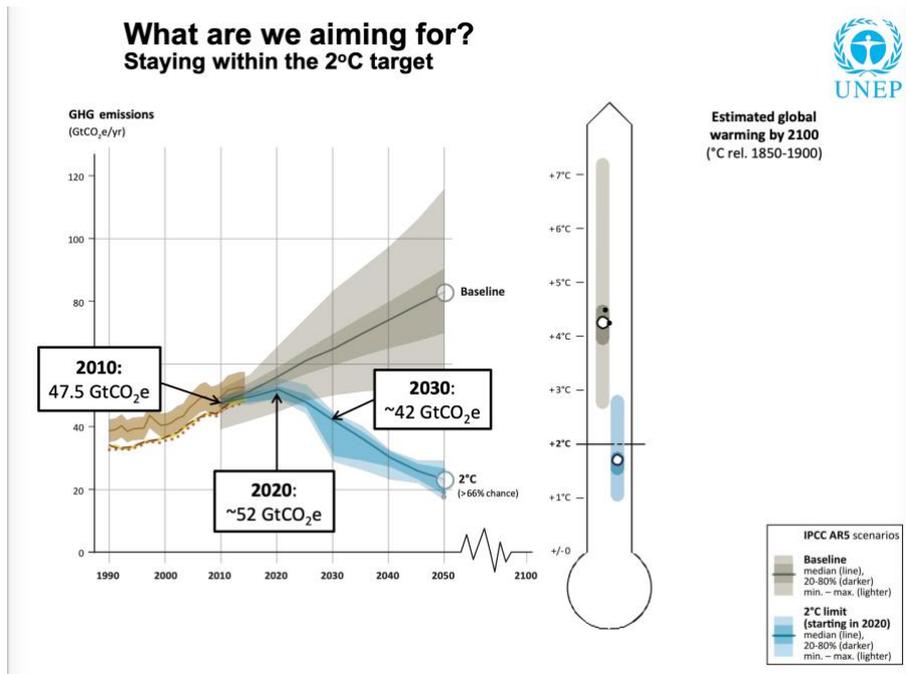
Les scénarios du GIEC étaient au début du GIGO : ils sont devenus des super GIGO !

-émissions CO2

Le pic des émissions de CO2 des combustibles fossiles est près d'être atteint autour de 40 GtCO2 (11 GtC) alors que certains scénarios du GIEC sont à plus de 100 GtCO2.

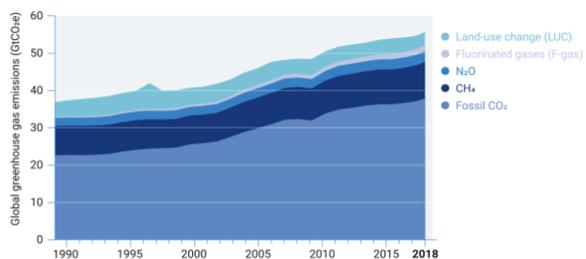


Les objectifs de l'UNEP The Emissions Gap Report 2015 s (et de la COP21) ont été atteints sans aucune contrainte autre que celles de la Nature (réserves) et la base est mensongère.



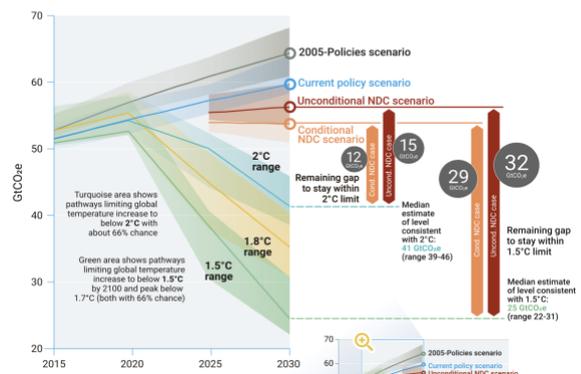
Le rapport UNEP 2019 montre l'importance des fossiles, mais le Current policy scenario est encore peu fiable : on ne sait pas ce qui est donnée et prévision : pourquoi une fourchette dans le passé (2015) ?

Figure 2.1. Global greenhouse gas emissions from all sources



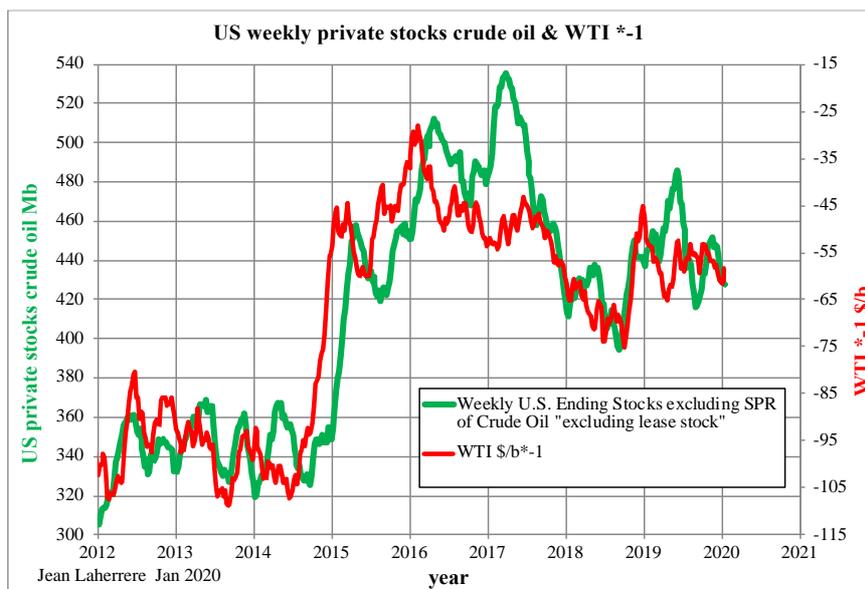
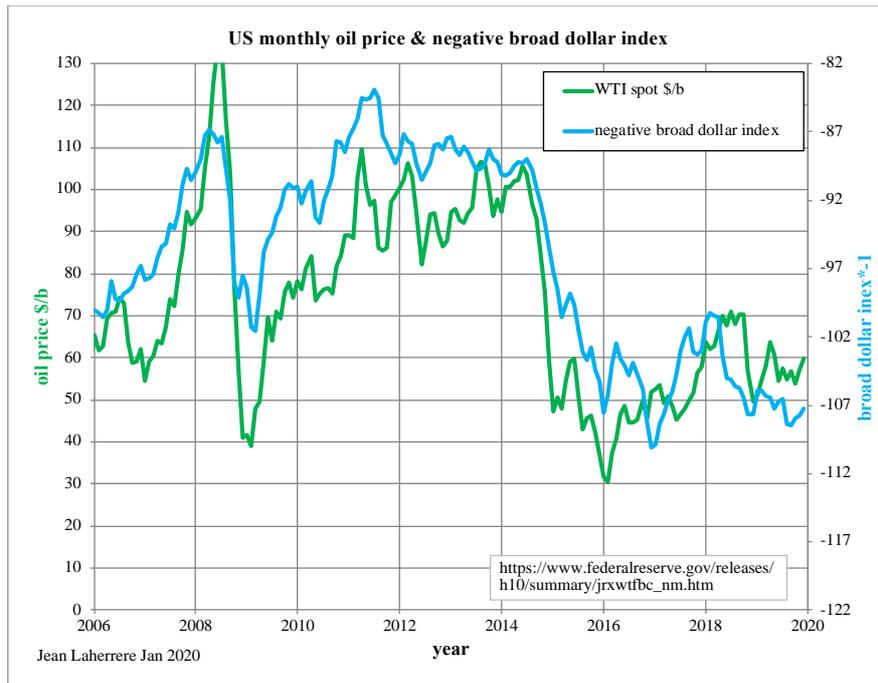
Source: Olivier and Peters (2019), Houghton and Nassikas (2017) for land-use change emissions, and Friedlingstein et al. (2019) for updates from 2016 to 2018

Figure 3.1. Global greenhouse gas emissions under different scenarios and the emissions gap in 2030 (median estimate and 10th to 90th percentile range).



-Pic du prix du pétrole et des stocks aux US

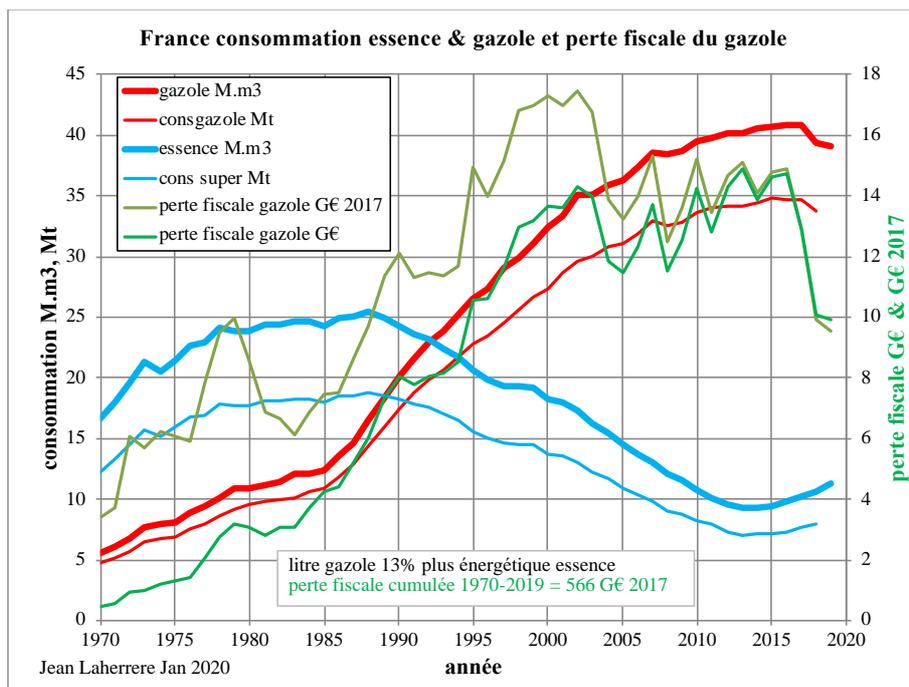
Le prix mensuel du brut US varie comme la valeur du dollar multipliée par -1 et les stocks hebdomadaires de brut US varient comme la valeur du prix du baril multipliée par -1



-pic de la niche fiscale du gazole

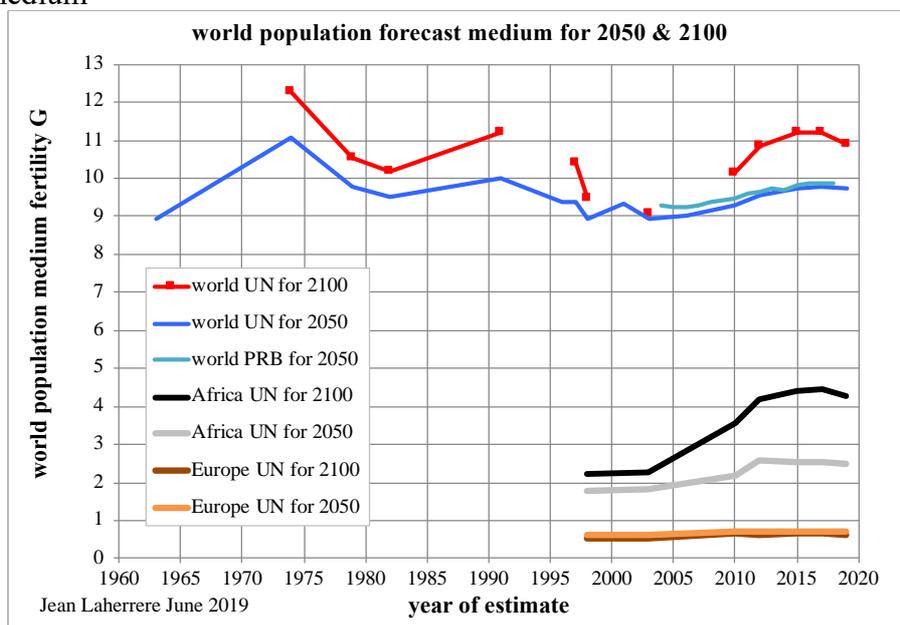
Le diesel au litre est 13% plus énergétique que le litre d'essence et devrait être vendue 13% plus cher, ce qui est loin d'être le cas : la France subventionne donc le diesel et cette niche fiscale a coûté 10 G€ en 2019 et en cumulé depuis 1970 plus de 560 G€2017.

On parle de la suppression de l'ISF (remplacé par l'IFI) mais son montant est faible par rapport à la niche du diesel

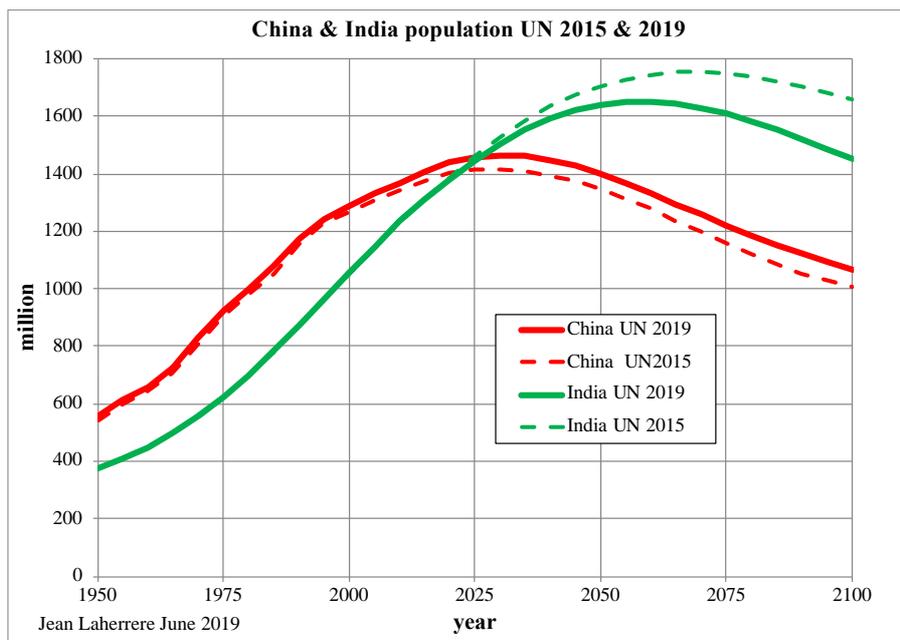


-population

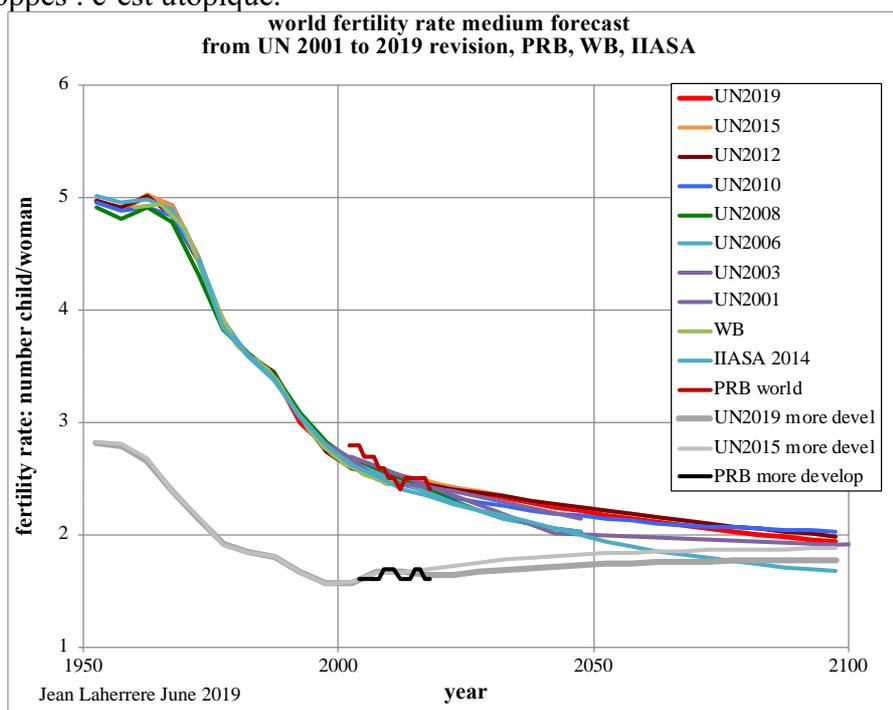
Les prévisions des Nations Unies sur la population mondiale sont publiées depuis 1963 et les chiffres varient suivant les éditions : pour 2050 (9-10 G) et 2100 (9-12 G) pour le scenario de fécondité medium



Les prévisions UN 2012 et UN 2019 montrent que l'Inde dépasserait la Chine vers 2025 : certains estiment que c'est déjà le cas.

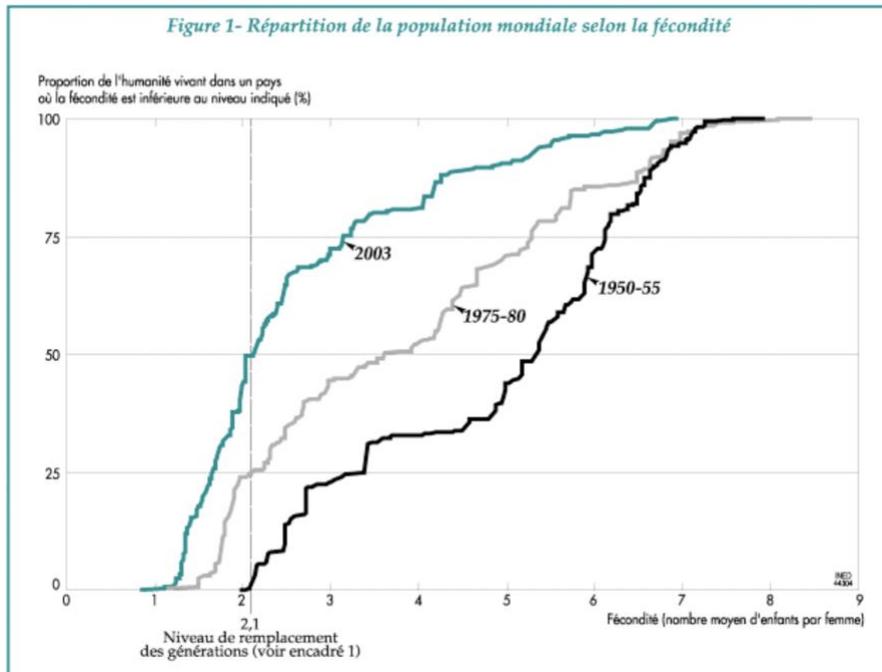


Mais les hypothèses de fécondité moyenne adoptées par les NY sont plutôt optimistes pour les pays développés qui devraient en 2100 avoir le même taux de remplacement que les pays sous-développés : c'est utopique.

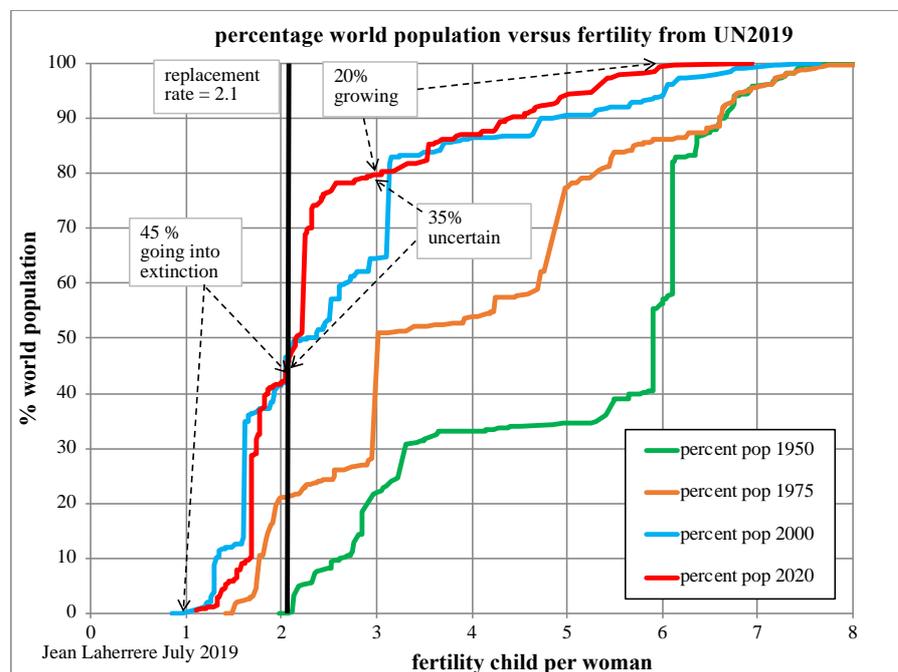


Mon papier de 2019 "UN 2019 world population forecasts"
<https://aspo.france.org/2019/07/28/un-2019-world-population-forecasts/> montrait ce graphique au Club de Nice 2016

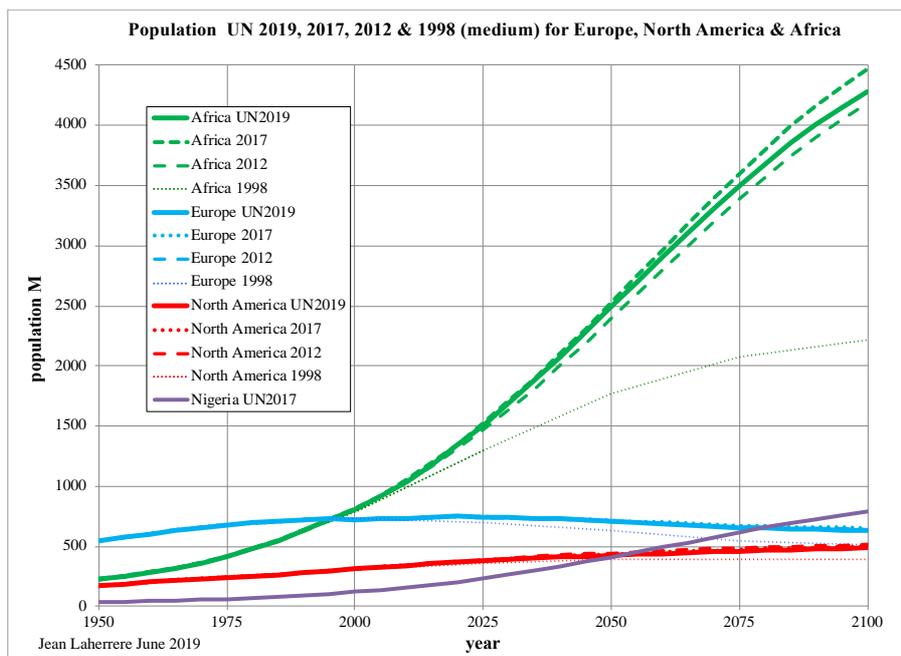
Figure 50: Evolution of fertility rate as a percentage of total population from INED 2004 (P&S 405)



En 1950 pas un pays n'avait une fécondité inférieure à 2,1 enfants par femme (taux de remplacement), en 1975 un quart du monde était sous ce taux et en 2000 la moitié du monde. En 2019 45% de la population mondiale a un taux de fécondité inférieure à 2,1 enfants par femme, conduisant à une extinction certaine, 20 % de la population va augmenter et 35% est incertain.



D'après les Nations Unies 2019 la population de l'Europe va culminer en 2020 suivant le scénario de fécondité medium et en 2100 l'Europe sera moins peuplée que le Nigeria, alors que l'Afrique en 2100 aura 4200 M. La prévision de 1988 était moitié pour l'Afrique !



L'avenir des Européens est plutôt sombre en matière de population.

Plusieurs pays ont atteint leur pic de population ; Hongrie 1980, Russie 1993, Pologne 1999, Japon 2008

Conclusion

Le monde évolue vers plus de mensonges avec les réseaux sociaux, mais cela date de bien longtemps : on vous offre enfant « le Père Noël » (premier « fake news » de l'existence), on vous promet adulte « la croissance éternelle » et vieux « la vie éternelle ». Toutankhamon qui pensait avoir une vie éternelle avec ses trésors a fini comme momie dans un musée.

Rien n'est durable sur Terre qui disparaîtra un jour : il faut trouver ce qui est soutenable et non confondre les deux.

Les politiciens vous promettent une croissance sans fin, vous dire laquelle. La croissance promise est celle du PIB qui est basé sur l'énergie et la population.

Le charbon a eu son pic en 2013 qui a duré jusqu'en 2019

La production de brut conventionnel a passé son pic avec un plateau 2005-2015, le pétrole dit de schiste (en fait de réservoirs compacts) n'est produit en quantité significative qu'aux US (code minier différent) est actuellement en déclin, non à cause de la covid19 mais par manque de place pour forer les nombreux puits prévus par certains. Seul le gaz est en croissance et il est encore souvent torché quand associé au pétrole, car son prix est trop faible aux US

Les scénarios énergétiques du GIEC conçus par des économistes comme des histoires sans référence aux prévisions des agences de l'énergie sont en grande majorité improbables. Les scénarios les plus récents sont de plus en plus extrémistes, en 2100 près de 10 fois le plus probable.

Le mensonge est devenu la norme, aussi bien sur les chiffres que les définitions. Le nombre de lits de réanimation en France en est l'exemple ?

Le mensonge est souvent l'omission des données, c'est à dire la censure (cas de la production des champs de pétrole et de gaz en France depuis 2016).

Le contribuable français doit avoir accès à toutes les données (sauf secret défense) rassemblées par les fonctionnaires qu'il paie via ses impôts !

Quand pourra-t-on espérer un monde où la vérité est la règle ?