

Club de Nice XVIII forum 1er décembre 2020
Bilan et perspectives énergétiques mondiales
Evolution de l'énergie : pics passés, présents et futurs
Jean Laherrère

Introduction

1. L'énergie, un déterminant pour l'économie et la population
 - A. Lien entre énergie et croissance économique
 - B. Lien population, abondance énergétique

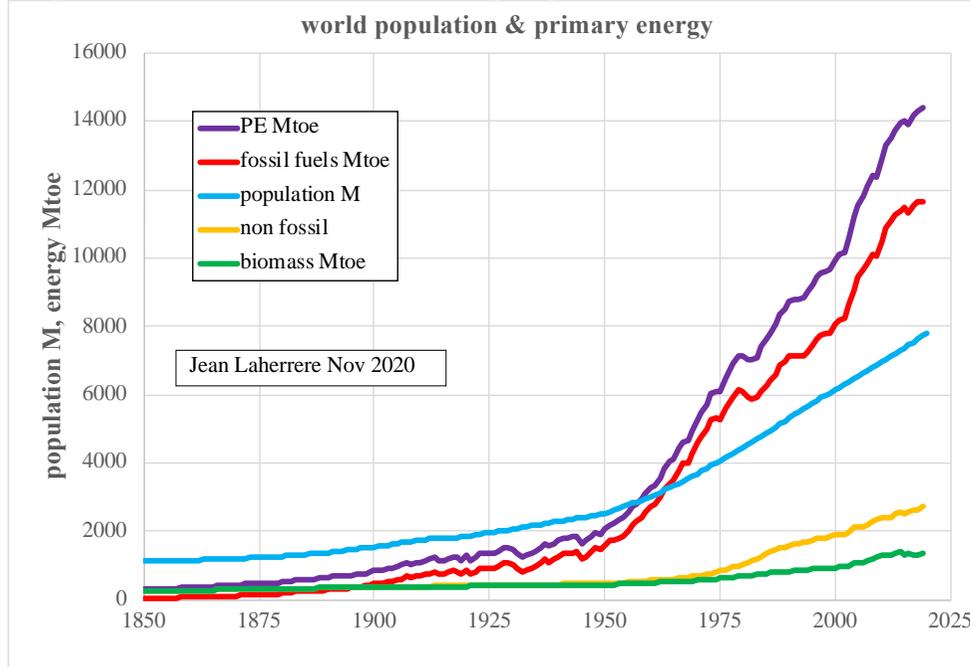
2. Les perspectives de développement pour les combustibles fossiles et les autres énergies
 - A. Les combustibles fossiles
 - Charbon
 - Pétrole
 - Gaz
 - B. Les énergies alternatives
3. La méconnaissance des enjeux énergétiques,
 - A. Le WEO de l'AIE
 - B. La PPE Française
 - C. Les scénarios du GIEC

Conclusion

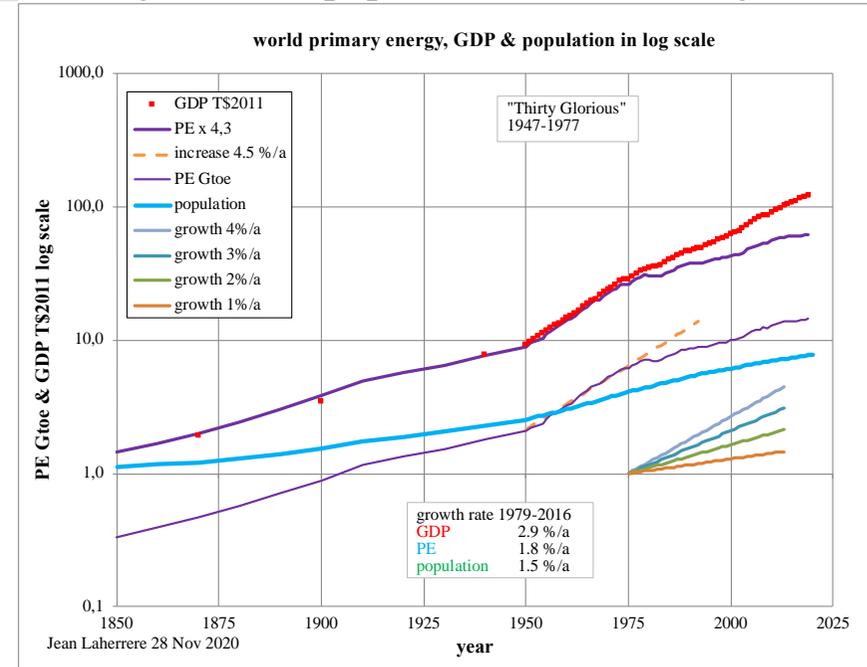
1. L'énergie, un déterminant pour l'économie et la population

A. Lien entre énergie et croissance économique

Population mondiale et énergie primaire



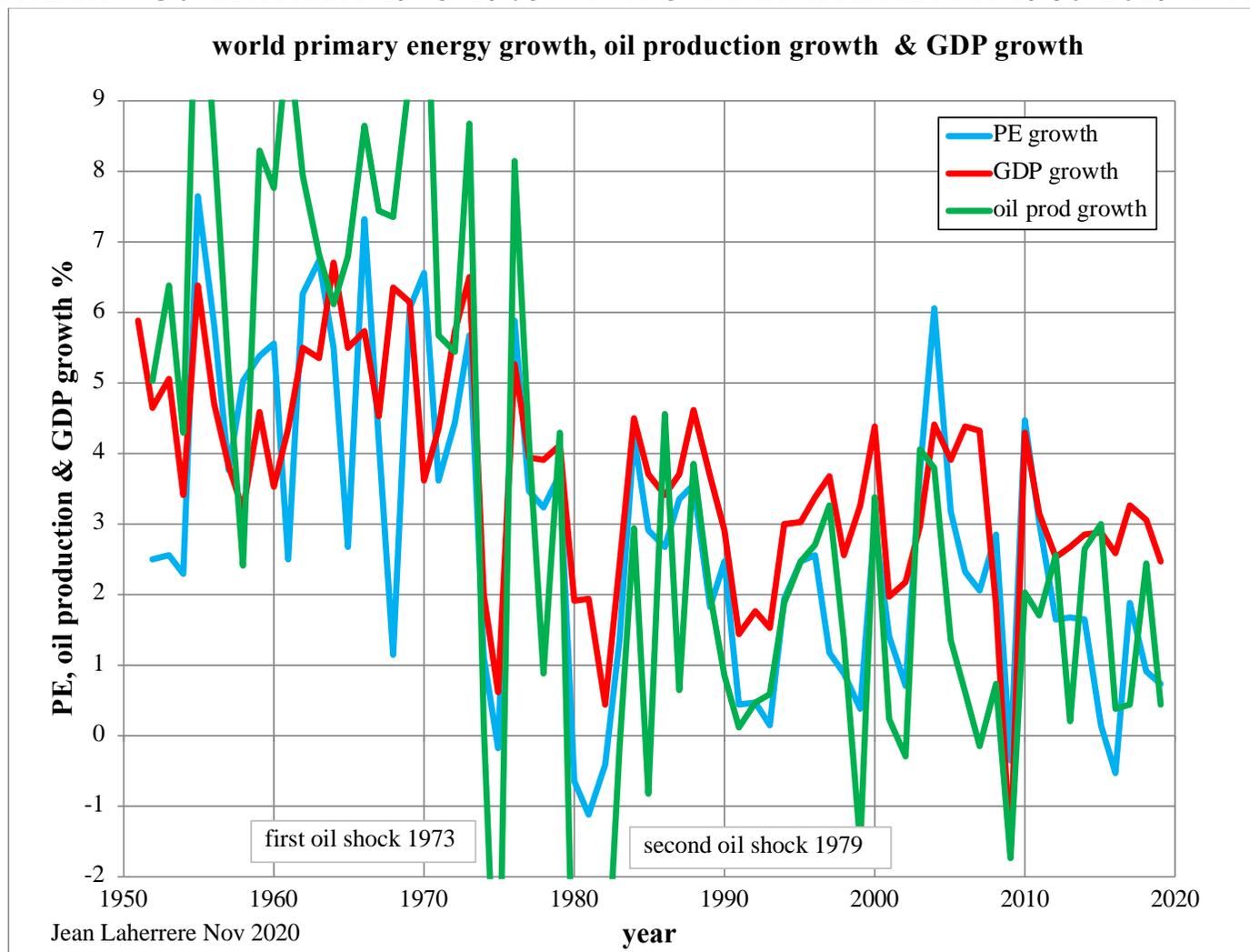
Energie, PIB et population en échelle log



Le PIB qui était autrefois attribué au capital et au travail, est maintenant analysé (Kummel, Ayres) comme dépendant à 50% de l'énergie, 35% du capital et 15 % du travail

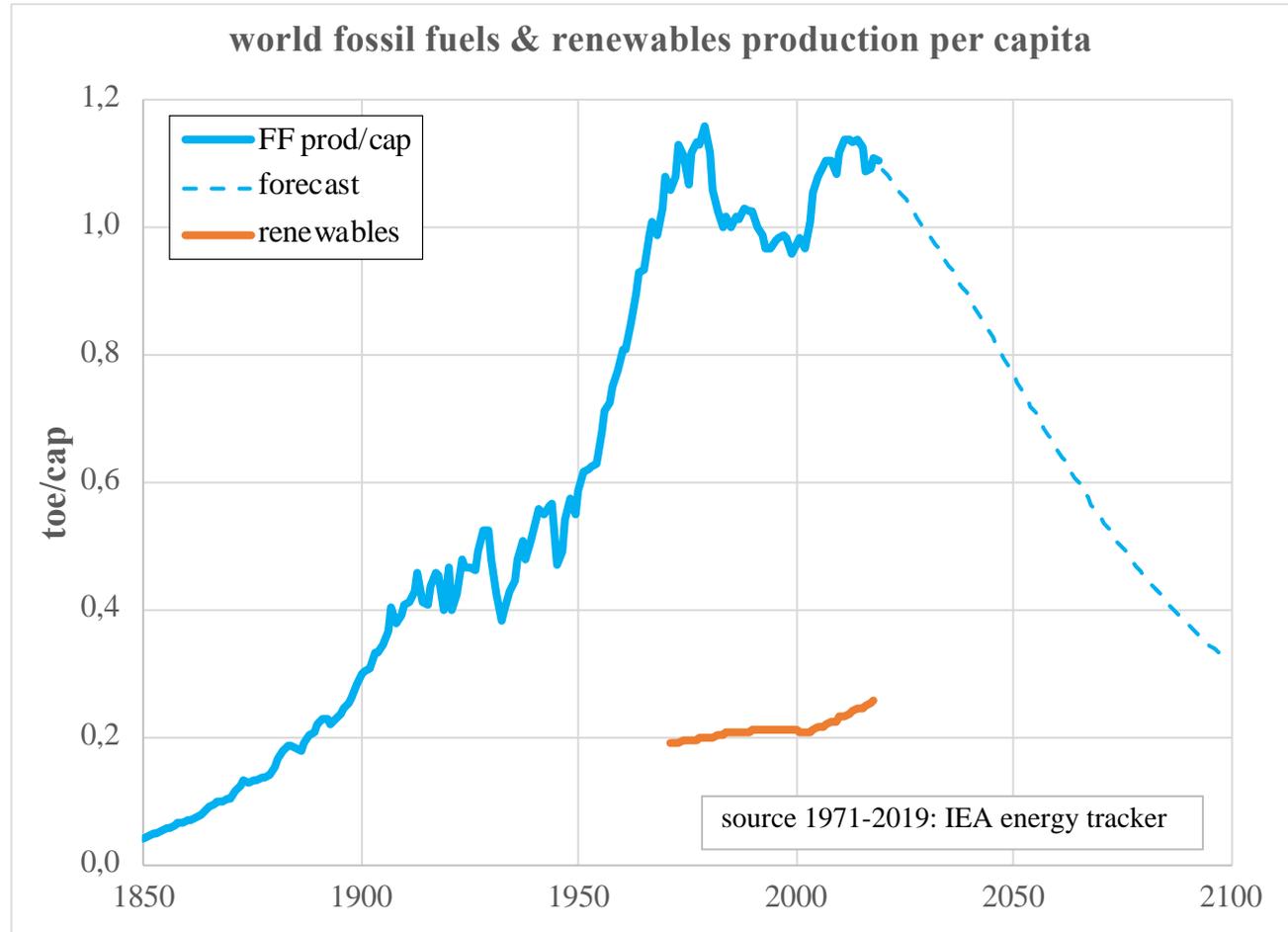
Le PIB corrèle très bien avec l'énergie primaire (multipliée par 4,3) de 1850 à 1980 ; ensuite il diverge car manipulé

La corrélation PIB et énergie se voit bien sur la période 1950-2019 sur le taux de croissance
On voit bien les « 30 Glorieuses 1945-1975 » avec 5%/a de croissance et 1980-2019 avec 3%

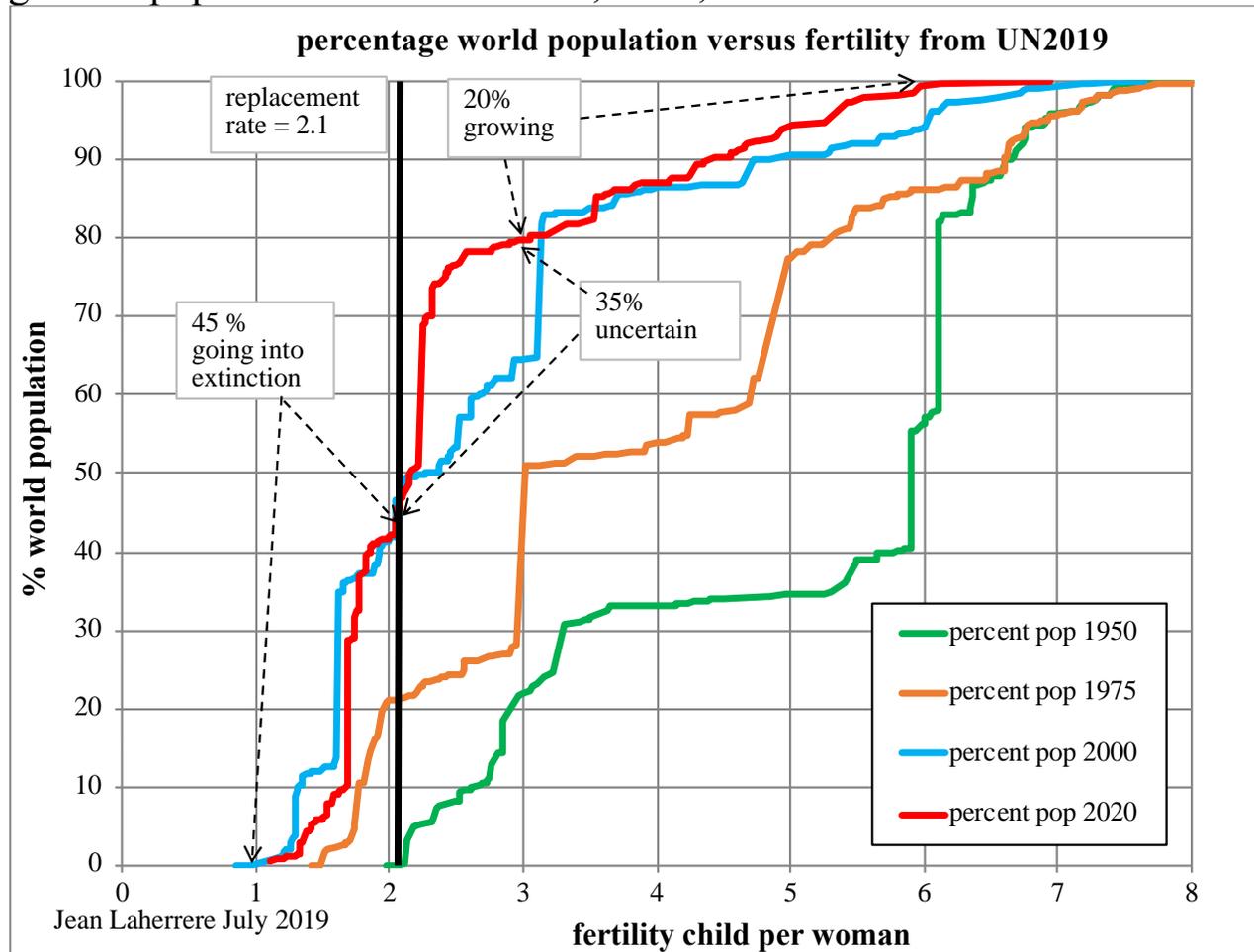


B. Lien population, abondance énergétique

La production de combustibles fossiles par habitant a eu un pic en 1979 et en 2014 et il doit décliner dans le futur : la production de renouvelables est très loin inférieure et sa croissance insuffisante : il faut donc du nucléaire !



Pourcentage de la population mondiale 1950, 1975, 2000 et 2020 versus taux de fécondité

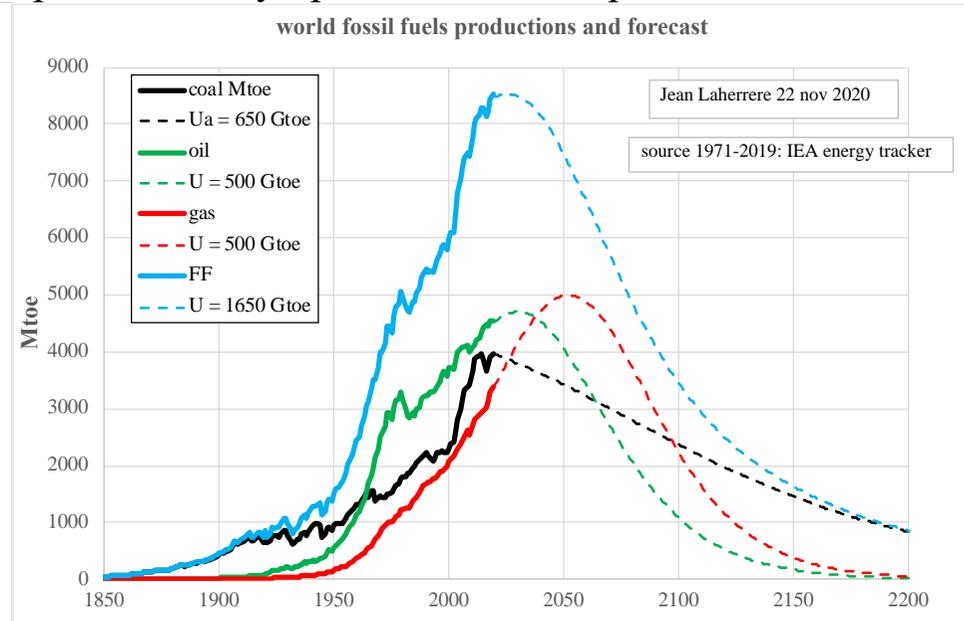
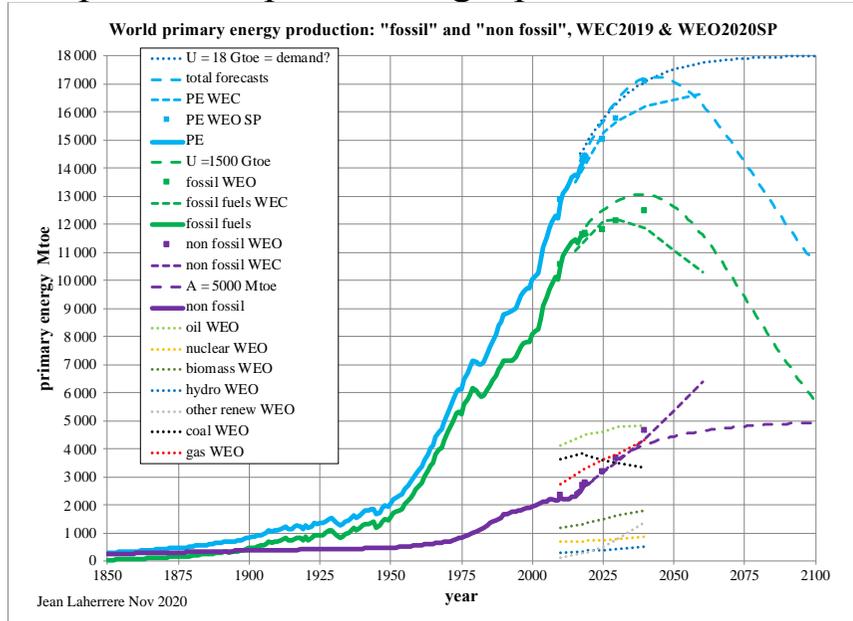


En 2020 45% de la population mondiale sous le taux de remplacement de 2,1 enfants par femme va vers l'extinction, 35% futur incertain et 20 % en croissance pour devenir 100%

2. Les perspectives de développement pour les combustibles fossiles et les autres énergies

A. Les combustibles fossiles

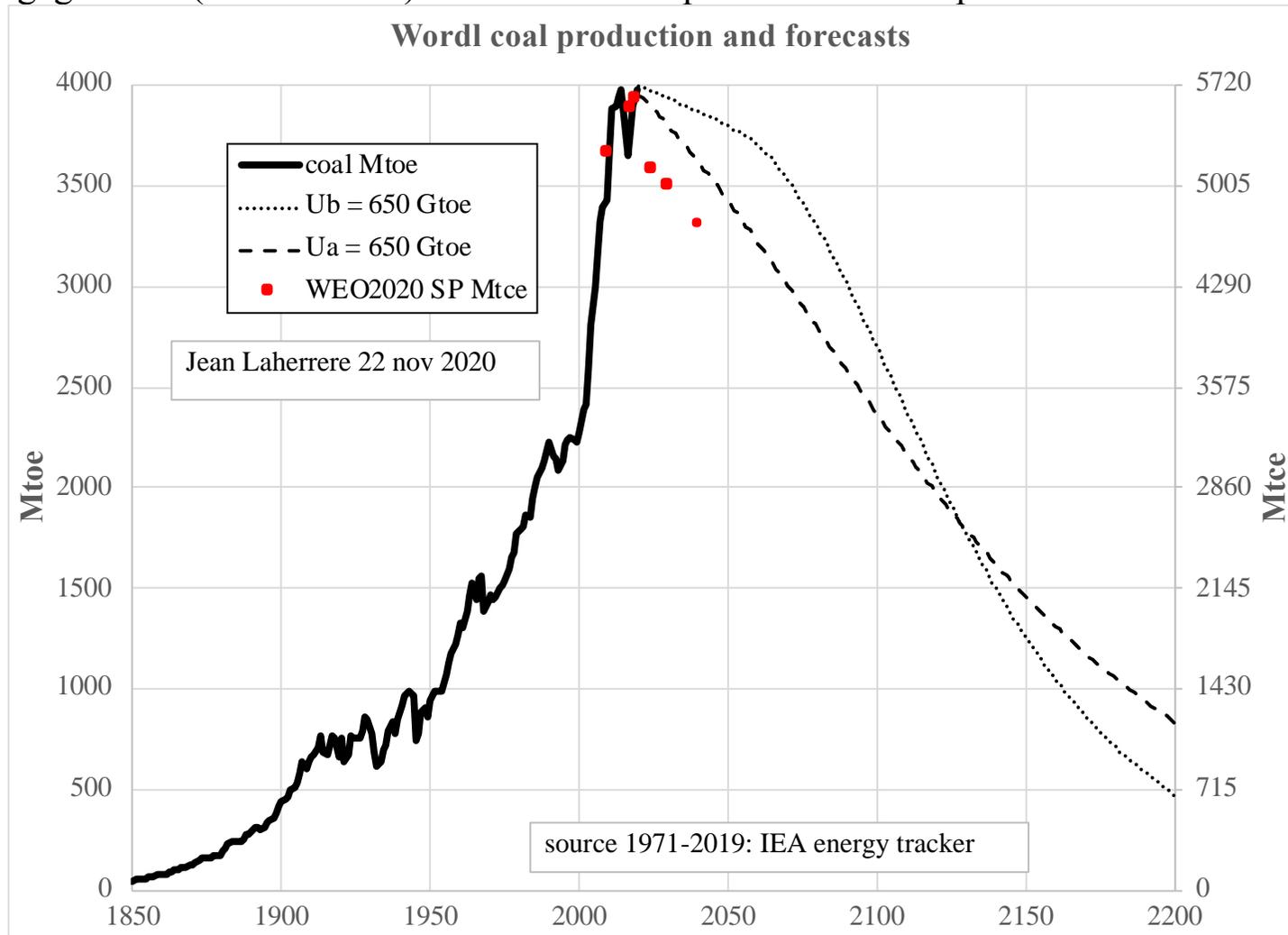
Les prévisions pour l'énergie primaire sont vers un pic ou une asymptote à 17-18 Gtep vers 2040



Le pic de production des combustibles fossiles est atteint avec un pic (plateau) actuel pétrole et charbon
pic du gaz en 2050

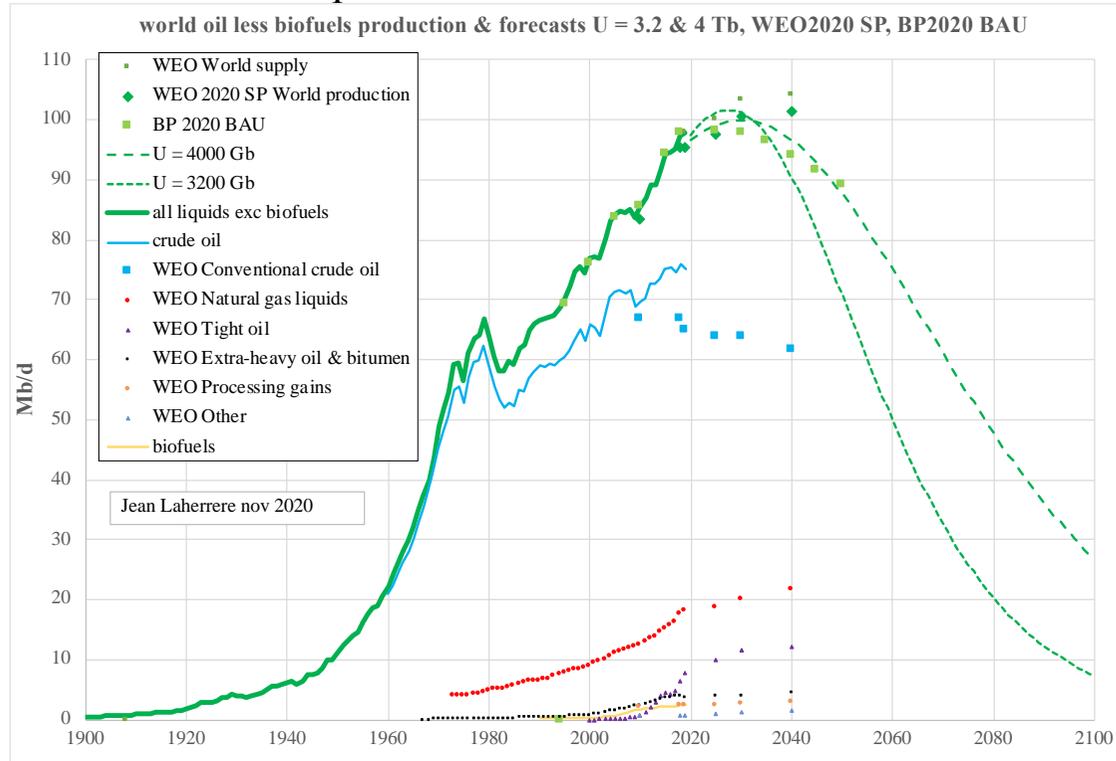
-charbon

L'AIE prévoit un fort déclin mais les besoins en énergie de l'Inde primeront sur l'écologie, car peu contraint par les engagements (en tCO₂/PIB) de la COP21. Je prévois un déclin plus lent.



-pétrole

La production de pétrole (tous liquides sauf les biocarburants) a eu un pic en 1979 et le prochain est vers 2025. Le brut conventionnel a eu un plateau ondulé de 2005 à 2015



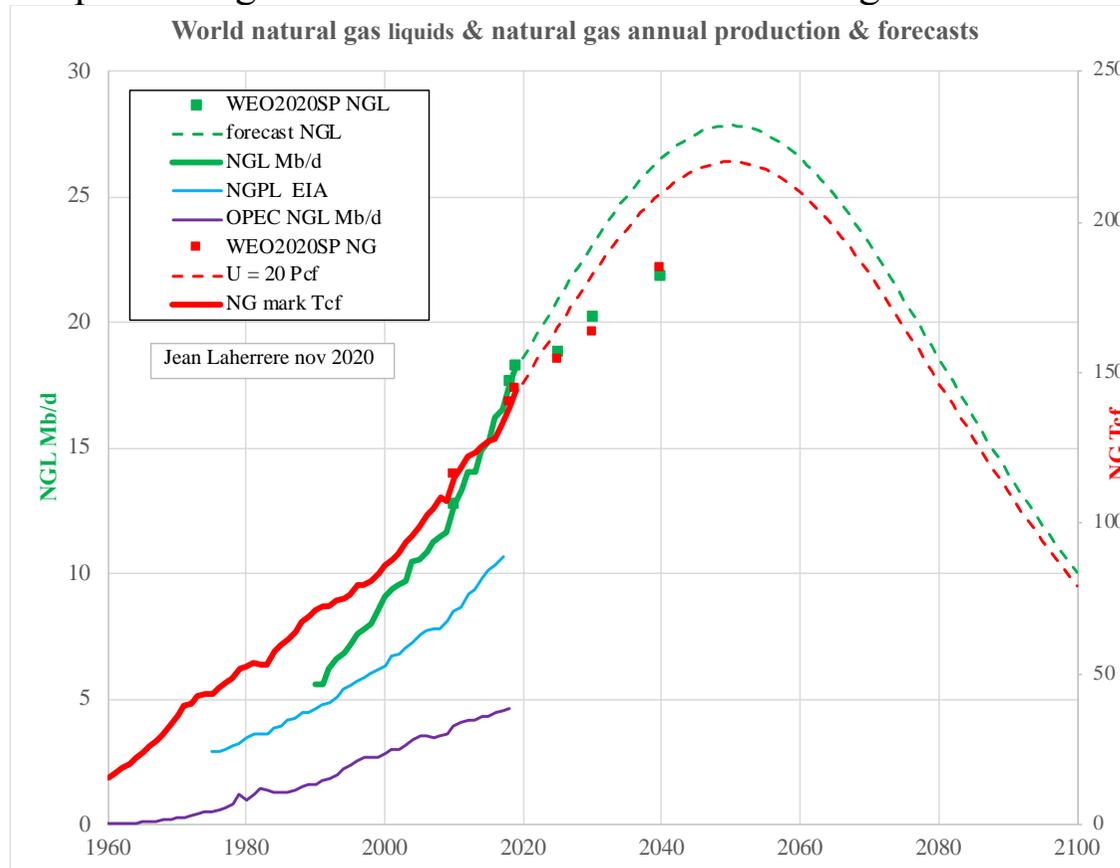
La production de liquides des gaz naturel (NGL en rouge) est bien supérieure à celle du pétrole de roche mère (LTO = light tight oil en violet)

La production de pétrole extra-lourd (Athabasca et Orinoco en noir) avec les plus grosses réserves restantes est freinée par les écologistes

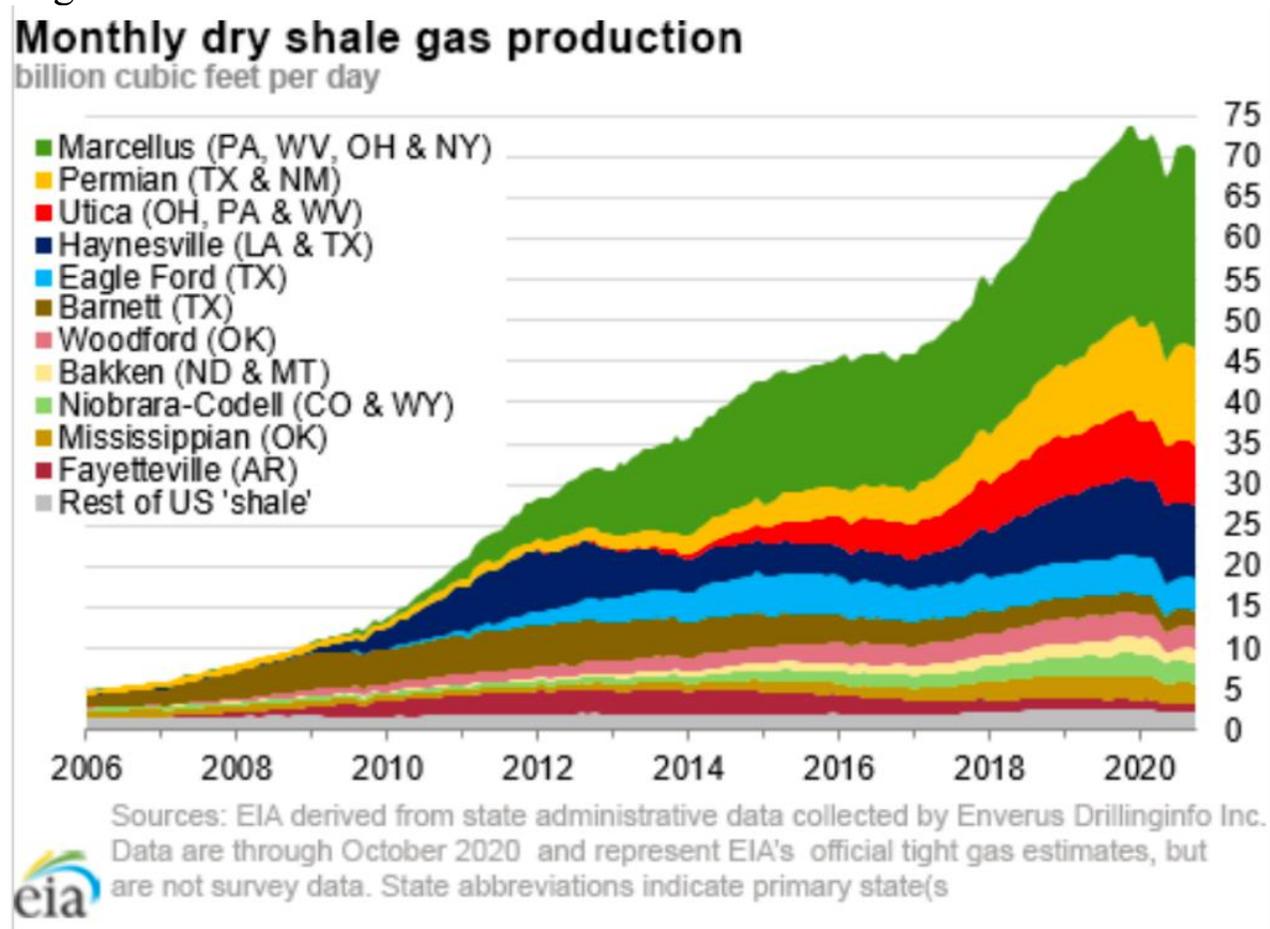
Les prévisions de production sont perturbées par la publication de réserves non auditées et peu fiables par les membres de l'OPEP qui trichent et se bagarrent entre eux avec les quotas

-gaz naturel et liquides de gaz

La production de gaz culminera vers 2050 sur la base d'un ultime de 20 Pcf (supérieure aux prévisions AIE 2020 SP). Celle des liquides de gaz est estimée en corrélation avec le gaz



Production US de gaz de schiste 2006-2020

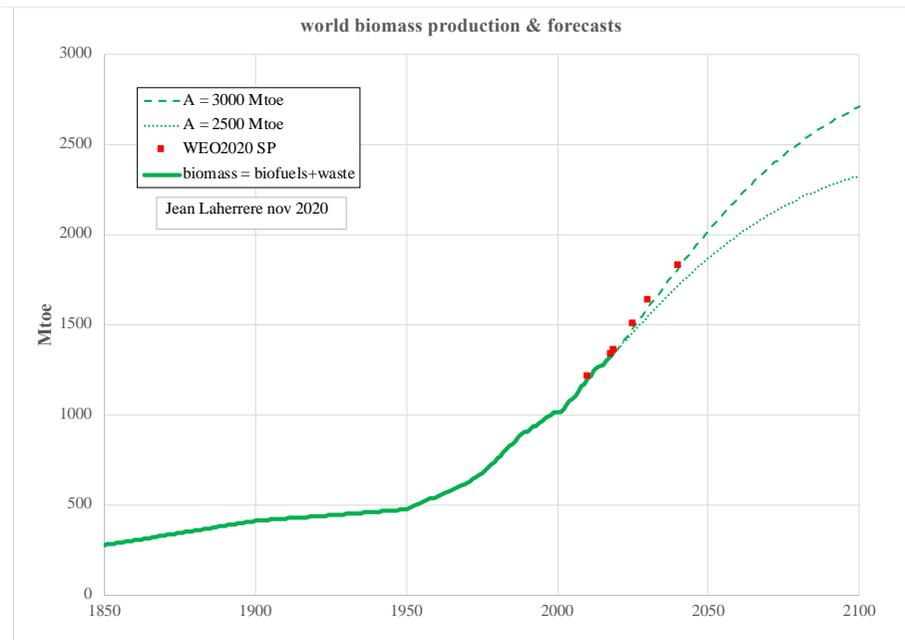
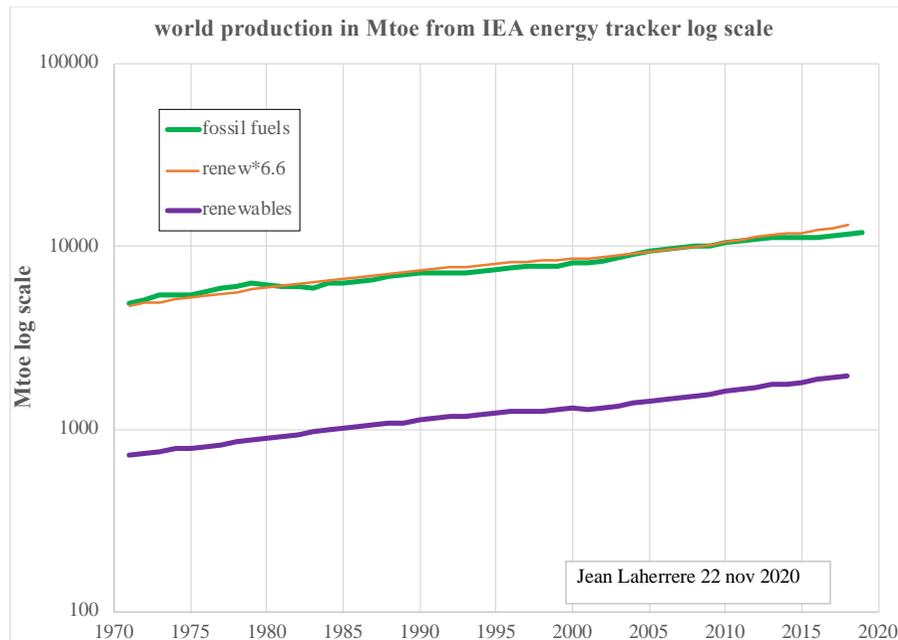


Le pic est atteint en 2019 avant la covid19, car le déclin rapide des puits nécessite de forer de nombreux puits et la place dans les sweet spots vient à manquer. De plus l'économie est mauvaise car le prix du gaz est très bas aux US (4 fois inférieur au pétrole) et le torchage élevé (20% au North Dakota).

A. Les énergies alternatives

Depuis 1971 la production de combustibles fossiles est la même que celle des renouvelables, sauf légèrement depuis 2015

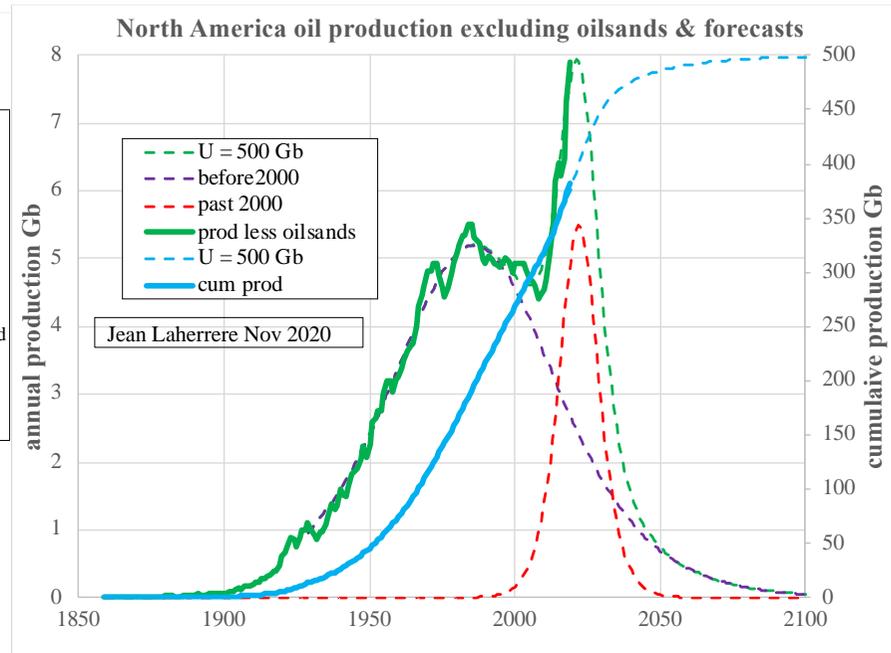
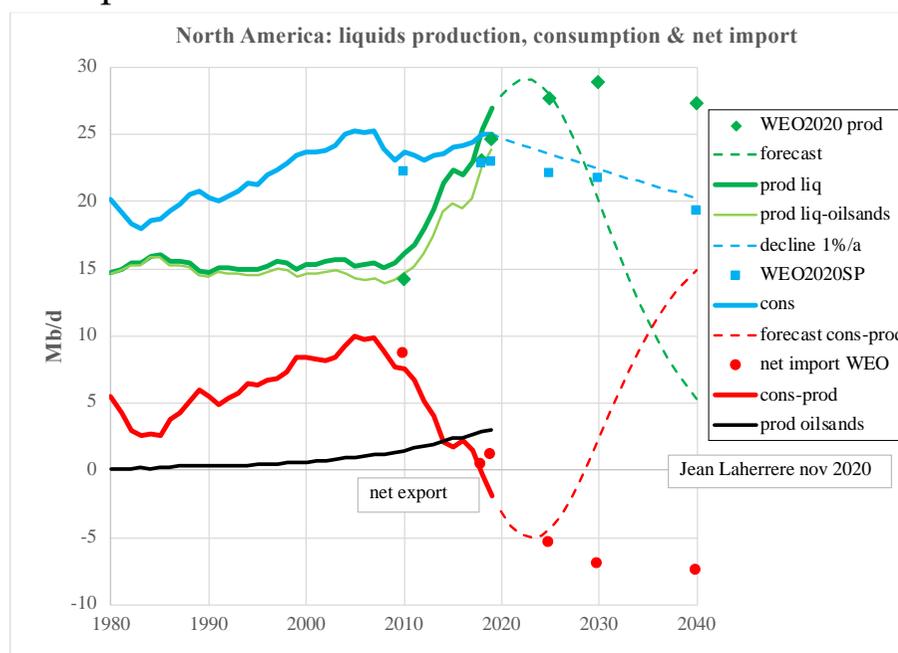
La production future est prévue aller vers 3 Gtep en 2100 mais c'est moins que le déclin du fossile : il faudra donc du nucléaire !



-La méconnaissance des enjeux énergétiques,

A. Le WEO de l'AIE

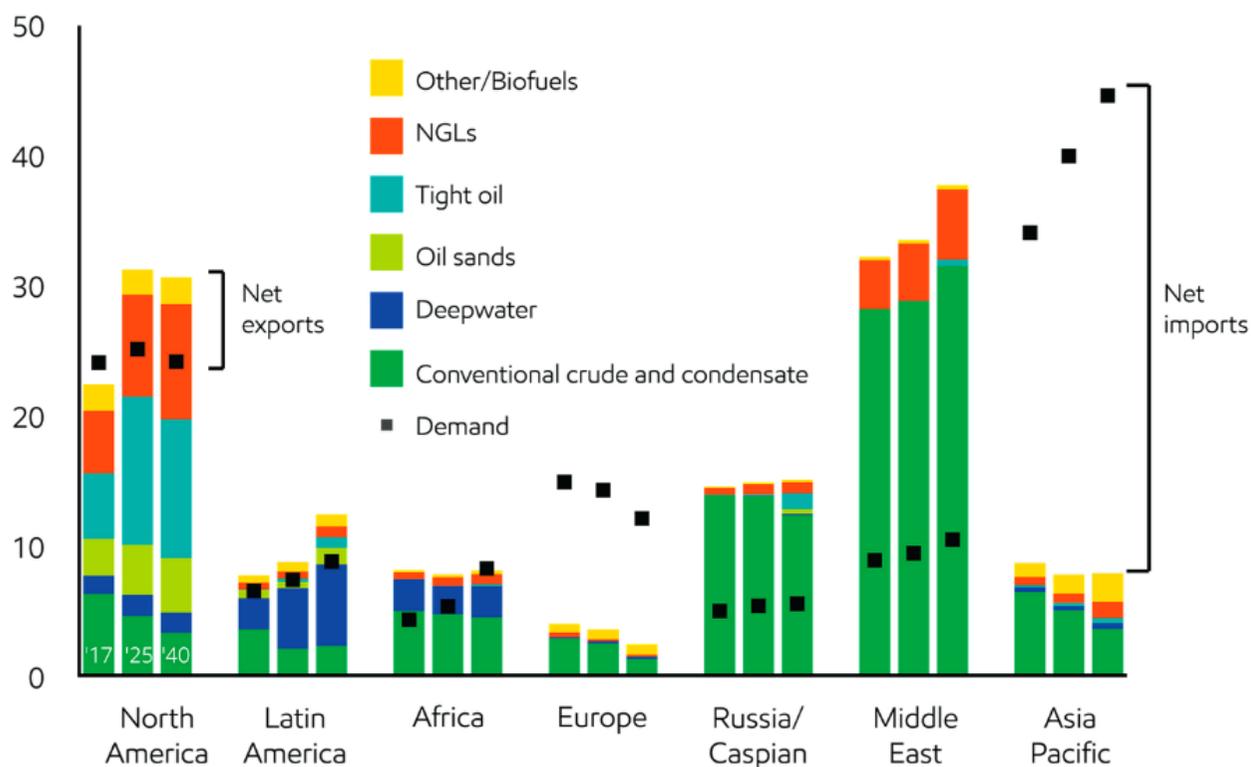
Pour l'Amérique du Nord (Canada-US-Mexique) le WEO 2020 Stated Policies prévoit en 2040 pour le pétrole une exportation de 7 Mb/d, je prévois une importation de 15 Mb/d : différence 22 Mb/d soit un quart de la production mondiale !



La prévision d'ExxonMobil de la production de pétrole (tous liquides) en 2040 montre que l'Europe a besoin de 10 Mb/d d'importation et que cela viendrait de l'Amérique du Nord (7 Mb/d exporté), de la Russie et du Moyen Orient : je suis convaincu que l'Amérique du Nord n'exportera pas de gaz en 2040

Liquids supply highlights regional diversity

By region and type – MBDOE



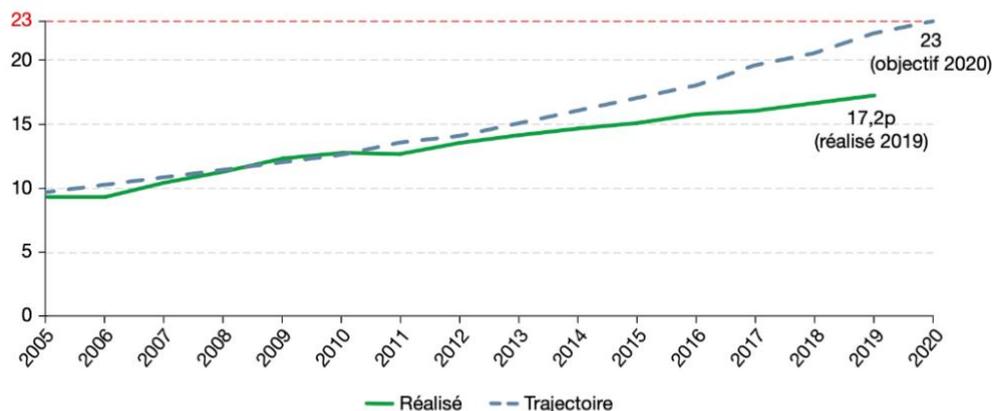
B. La PPE Française

Le dossier annuel developpement-durable.gouv.fr « Chiffres clés énergie 2020 : Tableaux de l'énergie » montre qu'en 2019 l'énergie renouvelable est en retard de 20 % sur l'objectif 2009 ! Et on a fermé Fessenheim : RTE prévoit des coupures d'électricité cet hiver si froid rigoureux !

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

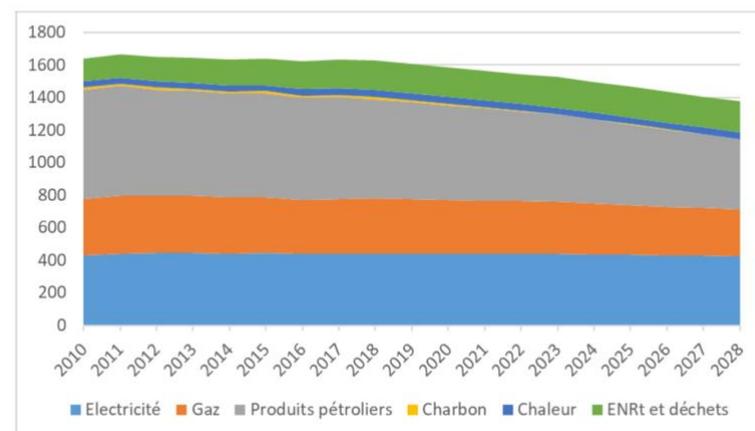
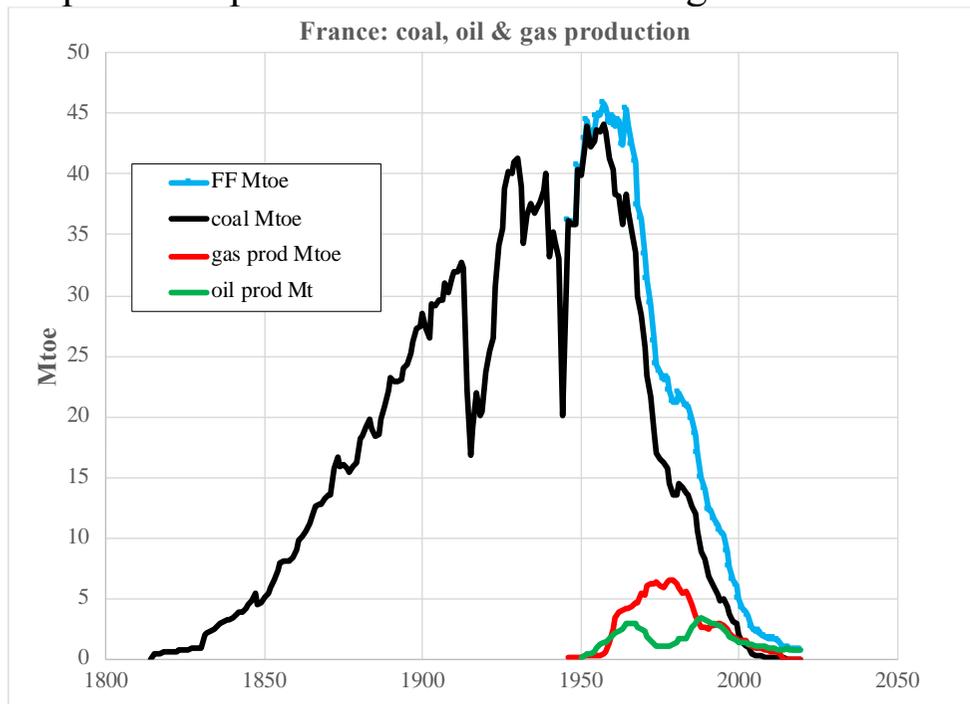


Figure 1 : Evolution de la consommation énergétique réelle (2010-2018) et projetée (2019-2028) par vecteur énergétique

La production de combustibles fossiles en France s'étale de 1815 à 2019 avec pic de charbon en 1957, pic de gaz en 1978 et de pétrole en 1965 et 1988

Mais le site du gouvernement ne donne le graphique du bilan énergétique que depuis 1970 avec le début de la production nucléaire qui devient largement majoritaire (80%)

Le passé n'a pas l'air d'intéresser notre gouvernement.

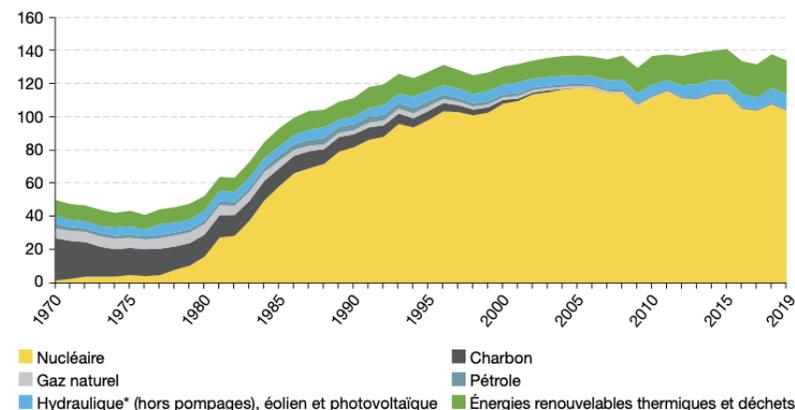


Bilan énergétique de la France

PRODUCTION D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR ÉNERGIE

TOTAL : 134 Mtep en 2019

En Mtep



* Y compris énergies marines.

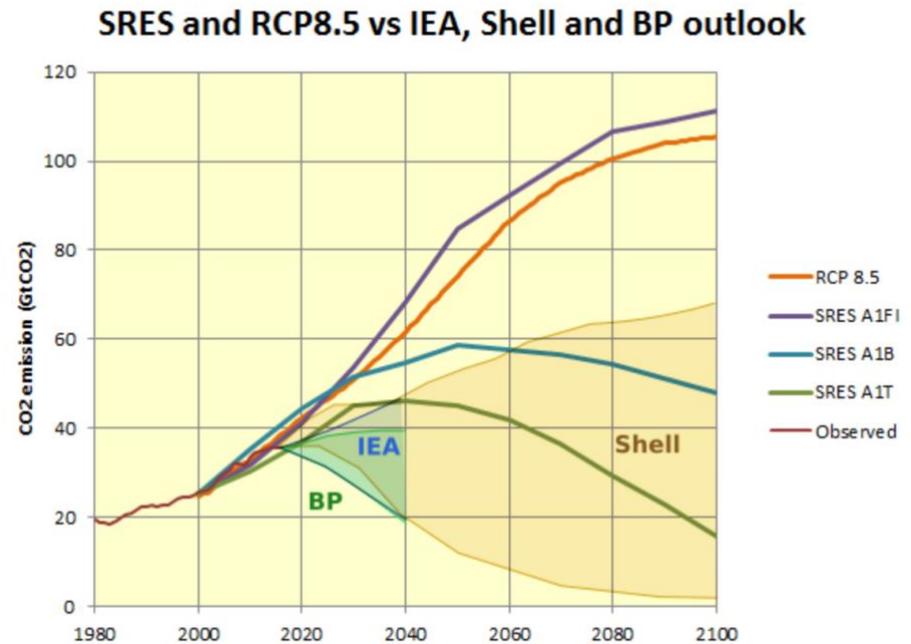
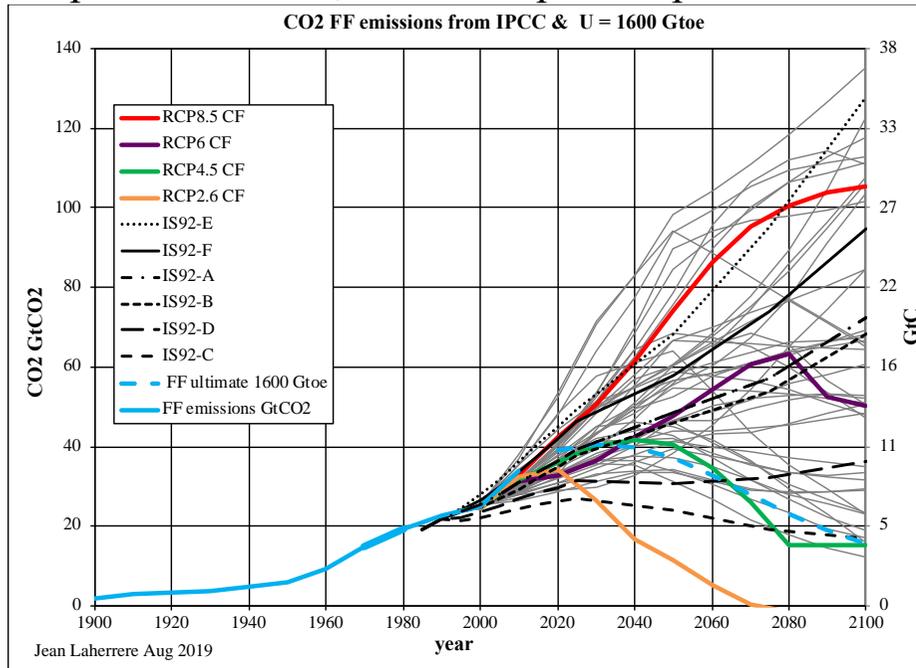
Champ : jusqu'à l'année 2010 incluse, le périmètre géographique est la France métropolitaine. À partir de 2011, il inclut en outre les cinq DOM.

Source : SDES, Bilan énergétique de la France

C. Les scénarios du GIEC

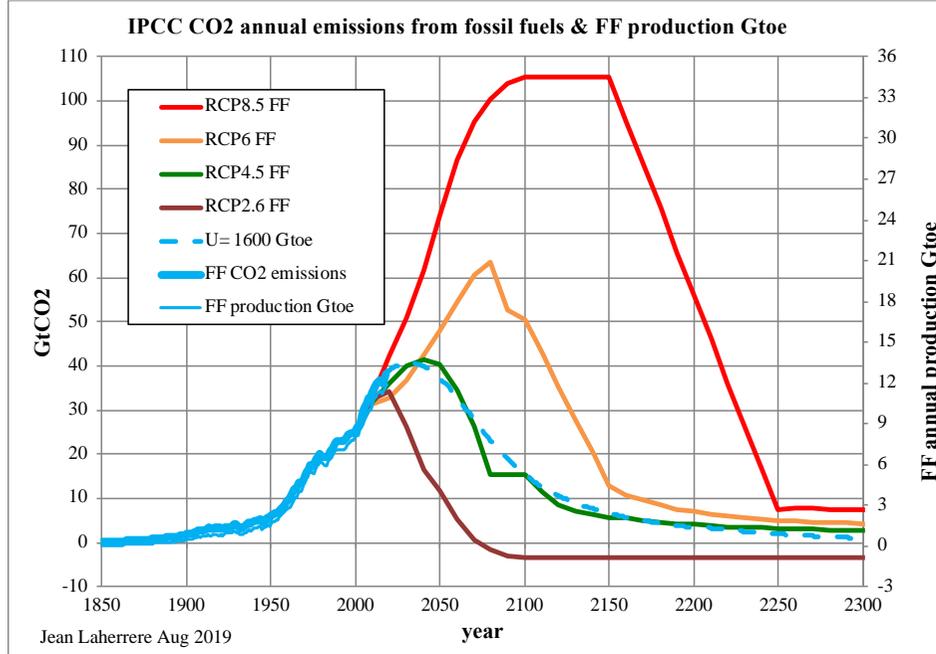
Les 40 SRES (Special Report on Emissions Scenarios), passant aux 5 RCP (Representative Concentration Pathways) sont en grande majorité irréalistes et vont en s'aggraver pour le prochain rapport AR6 (2021) avec les 5 SSP (Shared Social Pathways)

D'après leur auteur, ce ne sont pas des prévisions mais des histoires

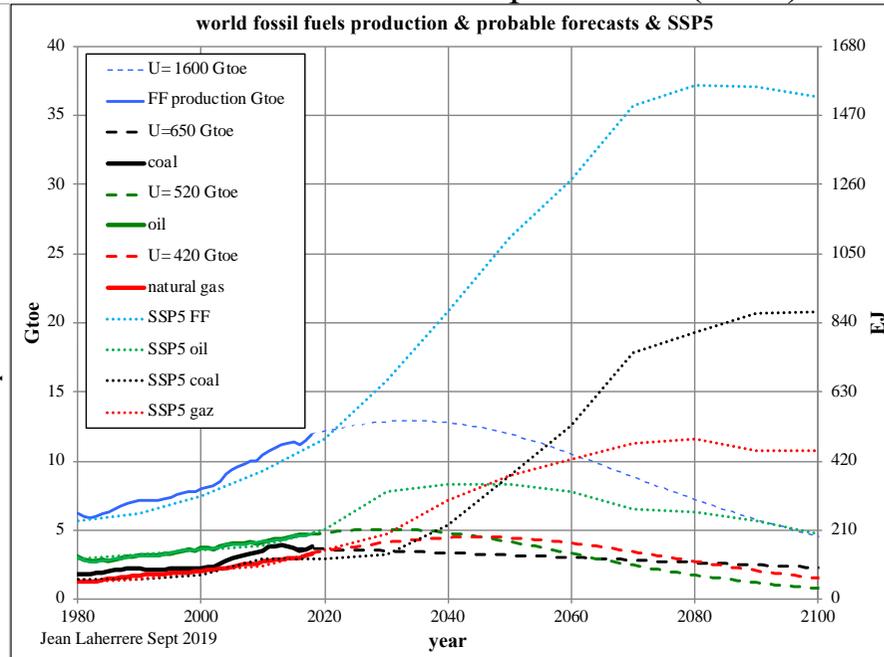


La fourchette des scénarios GIEC est très différente des scénarios AIE, BP et Shell et des miens

Les 5 scénarios RCP du GIEC



Les nouveaux scenarios SSP pour AR6 (2021)



Le scenario RCP8.5 est dit par Laurence Tubiana La Recherche n°563 nov 2020 comme le plus probable C'est faux ; il est le plus improbable et il est en réalité RCP12 en 2250

Les nouveaux scenarios pour AR6 (2021 ?) sont 5 SSP = *shared socio-economic pathways* et le SSP5 (*fossil-fueled development*) prévoit en 2100 10 fois ma prévision pour le charbon et 7 fois pour l'énergie primaire

Le social partagé l'emporte sur la science !

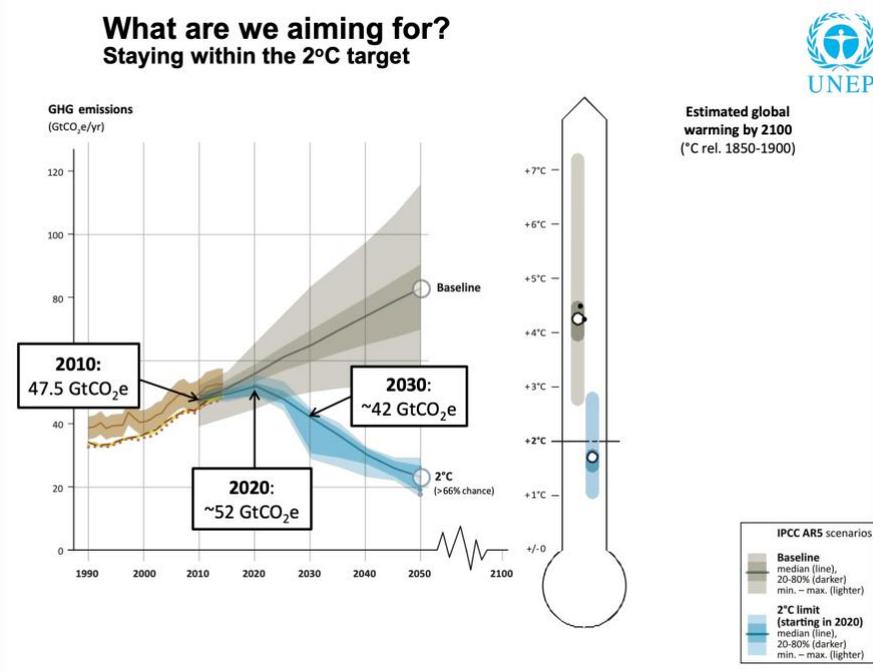
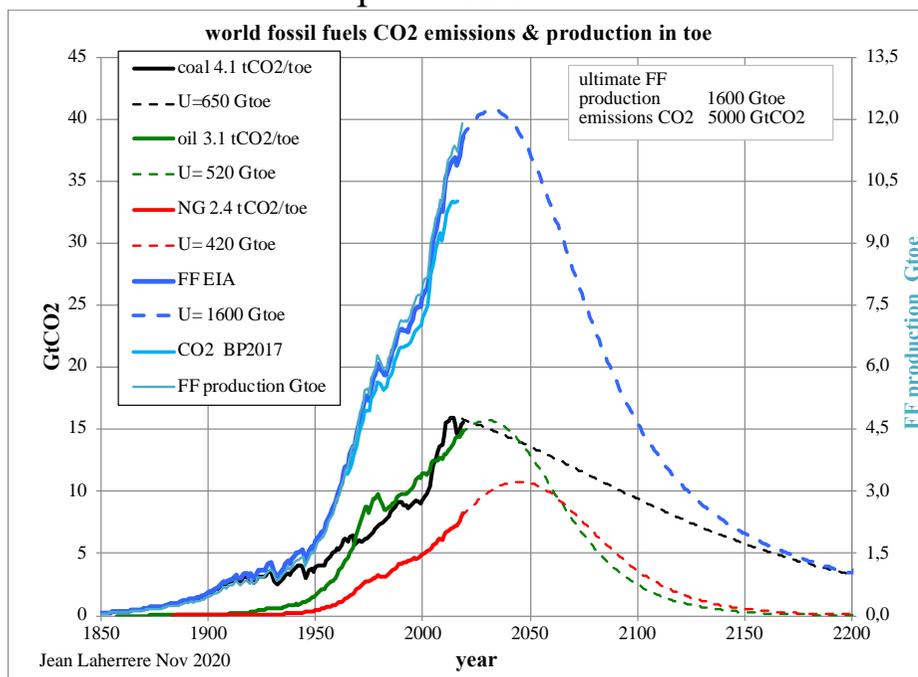
Le CNRS sept 2019 prévoit avec le SSP5 +7°C en 2100

J'avais dès 2001 (IIASA International Energy Workshop) critiqué les scenarios du GIEC et déclaré

IPCC = GIGO = Garbage In Garbage Out et cela empire

Le politiquement correct règne partout, suivant Greta Thunberg !

Ma prévision pour les émissions de CO2 des combustibles fossiles est un pic de 2019 à 2025 vers 40 GtCO2 et un déclin après 2030



L'objectif de baisse de l'UNEP 2015 sera donc atteint sans autre contrainte et sa « baseline » de hausse continue n'est pas justifié !

-Conclusion

La Nature est basée sur les cycles astronomiques (jour, an) et les cycles vivants ; tout ce qui naît, croît, atteint un pic, décroît et meurt : la Terre qui a 4 Ga, mourra un jour

La production de charbon en France a eu un pic en 1957 et est terminée ; celle du pétrole a eu 2 pics en 1965 (20 Mb) et 1988 (25 Mb) avec 5 Mb en 2019 ; celle du gaz un seul pic en 1978 (8 G.m3)

La production mondiale de charbon a eu un plateau 2013-2019 et va décliner

La notion de pic pétrolier (*peak oil* de Colin Campbell 2001) a conduit à de nombreuses associations nationales ASPO (association for the study of peak oil and gas) et en 2007 le pic pétrolier est reconnu par une grande majorité, mais l'arrivée du pétrole de schiste (non prévu par les opposés au pic) a de nouveau mis à mal la notion de pic pétrolier après 2010. Mais le pétrole de schiste (en fait réservoir compact) semble limité aux US à cause du code minier (le propriétaire du sol possède le pétrole) et le déclin par puits est très rapide : il a eu un pic en 2019 et il va décliner rapidement car tous les sweet spots sont forés

La production de gaz va continuer à augmenter avec un pic vers 2050

La production de combustibles fossiles par habitant a eu un pic en 1979 et 2014 et va décliner rapidement sans être compensée par le renouvelable prévisible.

Les scénarios du GIEC sont en grande majorité improbables, donc aussi leurs prévisions de température.

NB : ce texte est basé sur un texte long (avec beaucoup plus de graphiques) qui est disponible sur le site aspofrance.org

<https://aspofrance.org/2020/11/30/evolution-de-lenergie-pics-passes-presents-et-futurs/>