

Graphiques JHL
mis à jour tous les 3 mois si nécessaire

Depuis 25 ans j'ai tracé des centaines de graphiques et il est temps de choisir quelques graphiques qui me semblent importants pour mieux connaître la Nature et que je mettrai à jour dès que nécessaire

- comparaison données politico-financières publiques et données techniques confidentielles
 - World remaining oil reserves from political/financial and technical sources
 - World oil R/P from different sources and oil definitions
 - US crude oil + condensate R/P
- comparaison de données pour chercher la corrélation et la cause
 - US weekly private stocks of crude oil and negative oil price
 - WTI oil price and negative broad real broad dollar index
 - Monthly one year change for CO2 Mauna Loa & tropics ocean temperature UAH
 - World oil production (= consumption) & discovery
- modélisation de données avec plusieurs cycles et prévision
 - US natural gas production
 - World gold production
 - France lits de réanimation et décès covid19 et température
 - World covid19
- prévision après estimation de l'ultime par extrapolation du passé
 - World copper production
 - World oil production & forecasts
 - North America oil & NG net imports
- Evolution of the percentage of the world population versus fertility 1950, 1975, 2000, 2020
- US weekly petroleum products supply 2019-2021
- Distribution fractale parabolique
 - Tremblements de terre dans le monde
 - Découvertes de pétrole dans le monde hors US et Canada
 - Découvertes de pétrole dans le Golfe du Mexique US fédéral
- Prix du gaz en Europe

-World remaining oil reserves from political/financial and technical sources

Il y a 3 classifications des réserves de pétrole qui sont principalement utilisées :

-SEC (Security & Exchange Commission) : 1P = prouvé (certitude raisonnable d'exister),

-SPE (Society of Petroleum Engineers) : 1P = prouvé = probabilité 90%, 2P = prouvé + probable = probabilité 50%, 3P = prouvé + probable + possible = probabilité 10 %,

-Russie : ABC1 = maximum théorique

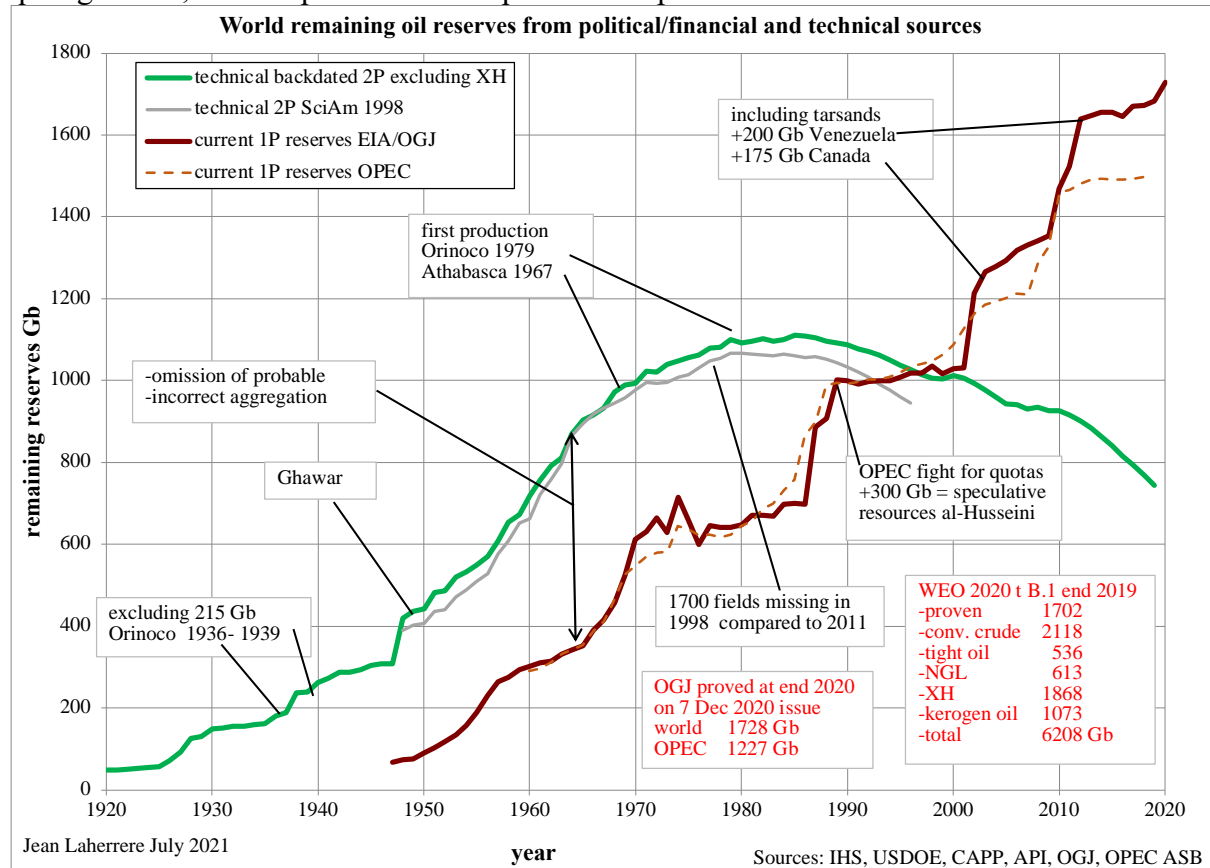
L'OPEP n'a pas de règles : leurs affirmations ne sont pas discutables !

Les réserves restantes de pétrole sont publiques seulement pour les données dites prouvées = 1P = financières auditées (définition de la SEC) ou politiques non auditées (réserves des membres de l'OPEP qui se bagarrent sur ces données qui sont la base des quotas).

Les réserves restantes de pétrole techniques = 2P = prouvées + probables "backdated" (valeur estimées aujourd'hui mais reportées à l'année de découverte) sont confidentielles, mais vendues plus ou moins exactes par des compagnies d'espionnage comme IHS ou Rystad

La courbe verte = 2P (données techniques confidentielles) est pour les réserves de pétrole brut excluant le pétrole extra-lourd = Athabasca et Orénoque et elle décline depuis 1985

La courbe marron= 1P (variable suivant les sources publiques qui sont soit financières = SEC, soit politiques = OPEP) est pour le pétrole brut incluant le pétrole extra-lourd mais ajouté comme découvert bien après le début de leur production. La courbe marronne ne fait qu'augmenter, niant la possibilité d'un pic futur de production.

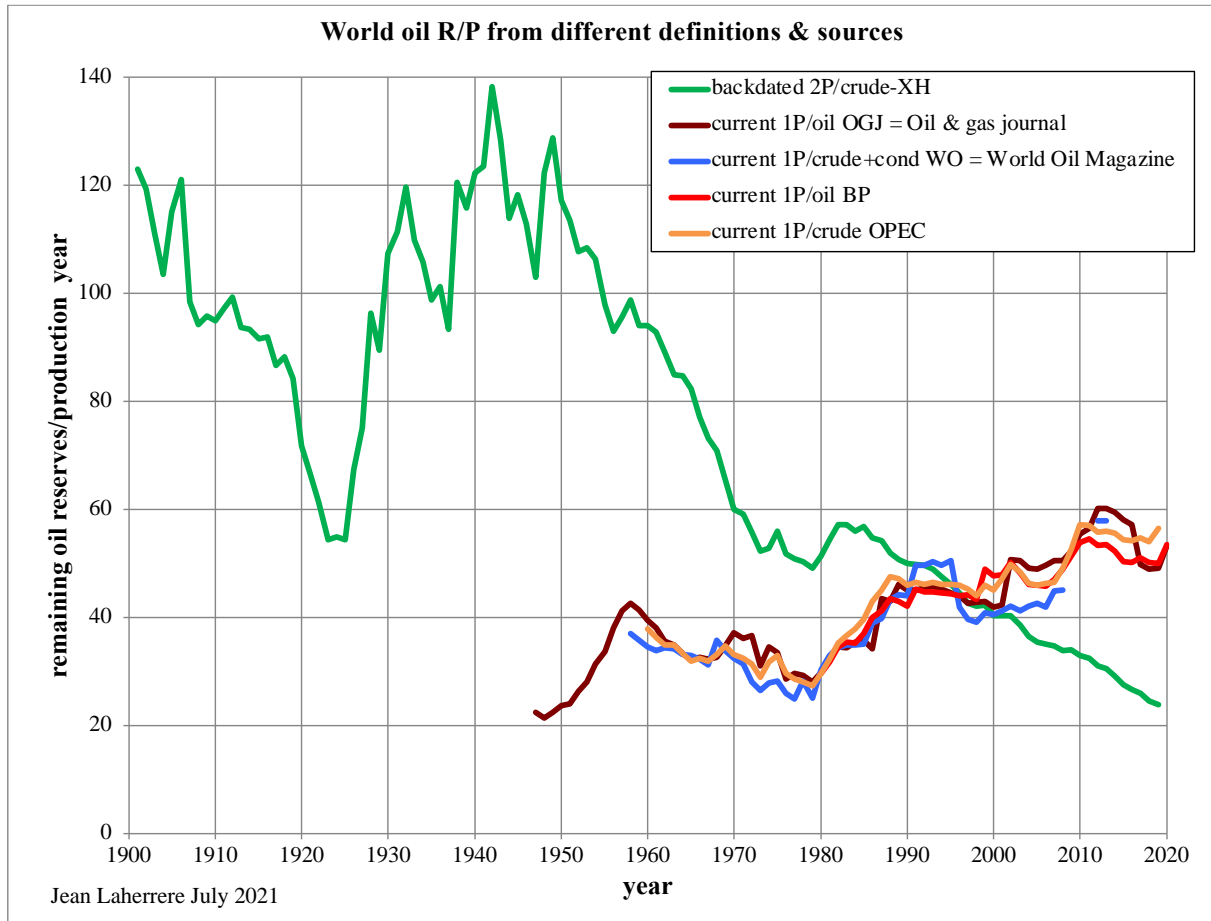


La courbe marronne a augmenté fortement de 1985 à 1989, à cause de la bagarre des quotas des producteurs OPEP qui a conduit à ajouter 300 Gb de ressources spéculatives comme l'a indiqué Sadad al-Husseini (ex VP Aramco) à Londres en 2007 (oil & money conference).

-World oil R/P from different sources and oil definitions

Le R/P mondial pour les réserves 2P (courbe en vert) décline depuis 1950 de 130 ans à 22 ans en 2020.

Le R/P mondial pour les réserves 1P (dites prouvées ?) augmente en 1980 de 30 ans à 50 ans en 2020 : là encore affirmation mensongère (politique et financière) en contradiction avec les données techniques confidentielles.

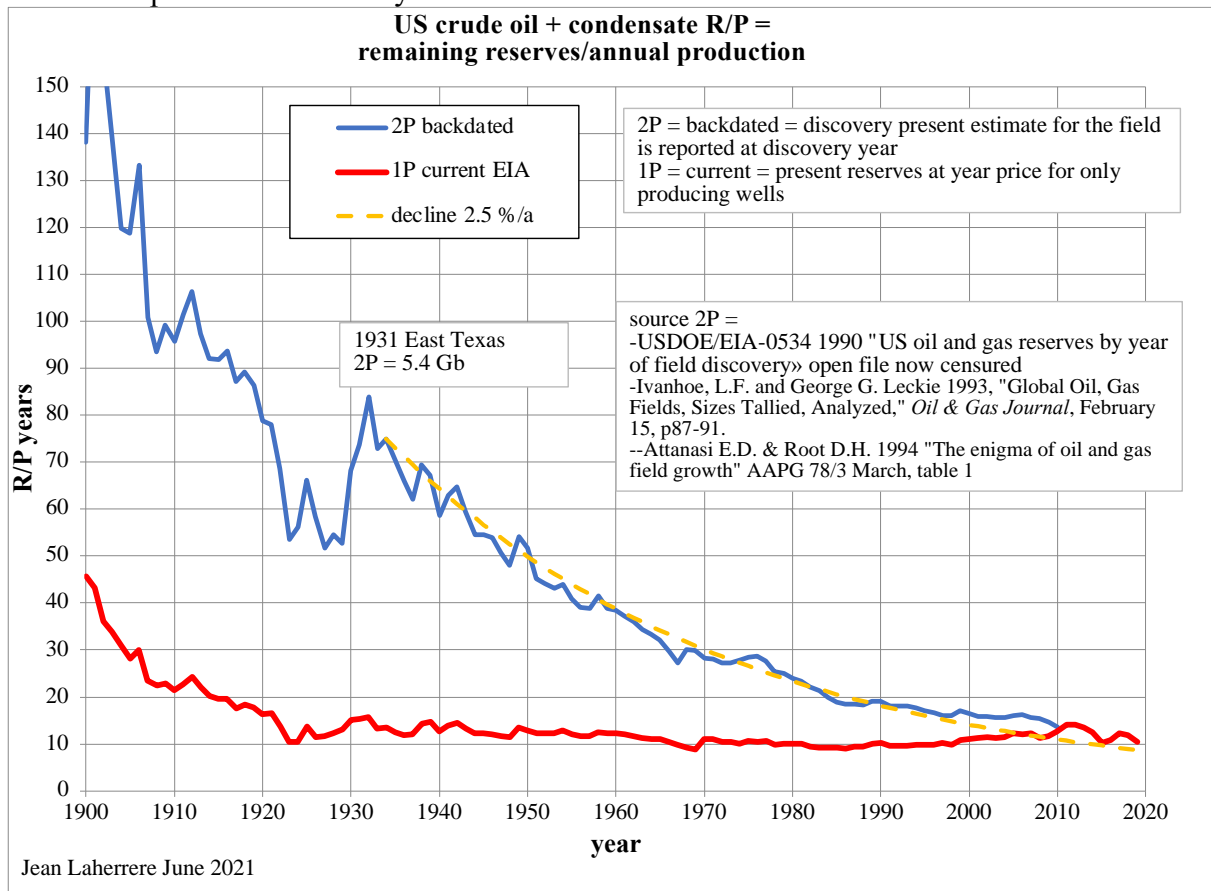


L'augmentation des réserves prouvées sont dues aux réserves de pétrole extra-lourd (Athabasca et Orinoco) qui apparaissent bien après le début de leur production!

-US crude oil + condensate R/P

R = remaining reserves at such year

P = annual production at such year

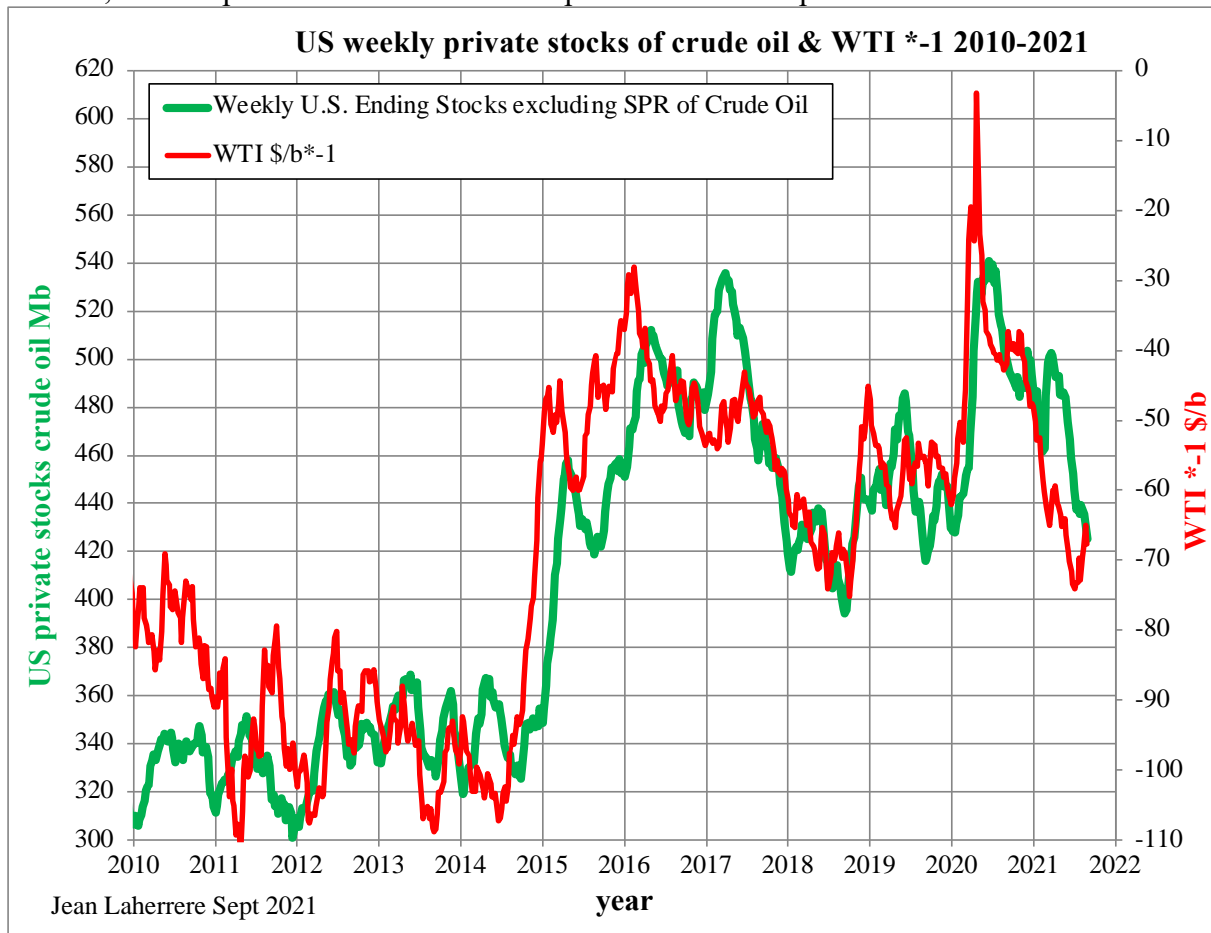


Le R/P (données techniques 2P (courbe en bleu) décline depuis 1931 = découverte du champ East Texas (5,6 Gb) de 80 ans à 12 ans en 2010 avec une décroissance de 2,5 %/a

Le R/P données financières 1P (courbe en rouge) est autour de 10 ans depuis près de 100 ans : depuis 100 ans on prédit la fin de la production de pétrole US dans 10 ans, montrant bien que ce critère est faux.

-US weekly private stocks of crude oil and negative oil price

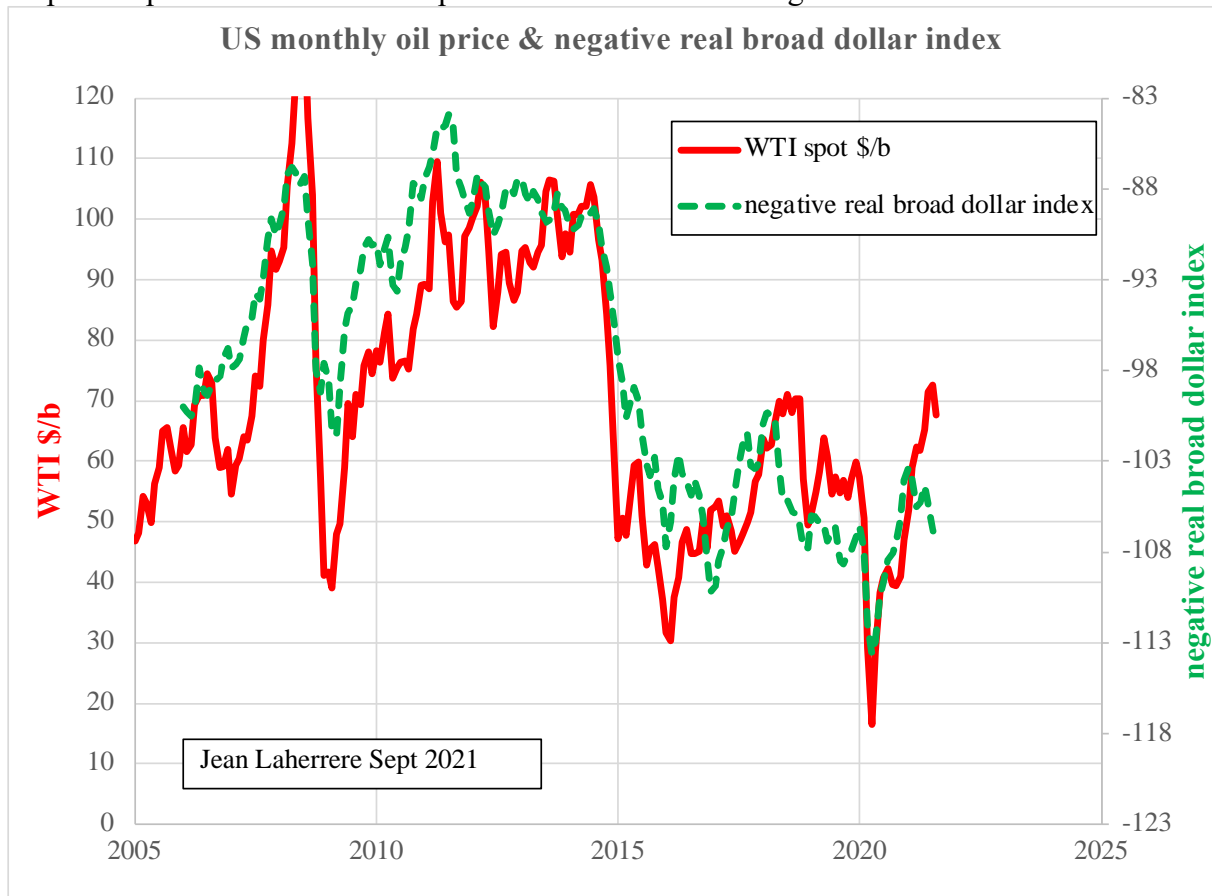
Aux US, les stocks privés de pétrole corrélient depuis 2014 avec la courbe du prix de pétrole négative WTI = West Texas Intermediate, parfois avec un certain retard, parfois sans retard. Quand le prix est bas, les stocks privés de pétrole augmentent et ils diminuent quand le prix est haut, car les spéculateurs revendent une partie des stocks après bénéfice



Le prix est donc la cause des changements du stockage US.

-WTI oil price and negative broad real broad dollar index

Le prix du pétrole WTI corrèle depuis 2000 avec la valeur négative du dollar.



La valeur du dollar baisse avec la montée du prix du pétrole : qui est l'œuf, qui est la poule ?

-monthly one year change for CO2 Mauna Loa & tropics ocean temperature UAH
 Suivant la technique utilisée par Ole Humlum "The state of the climate" 2020

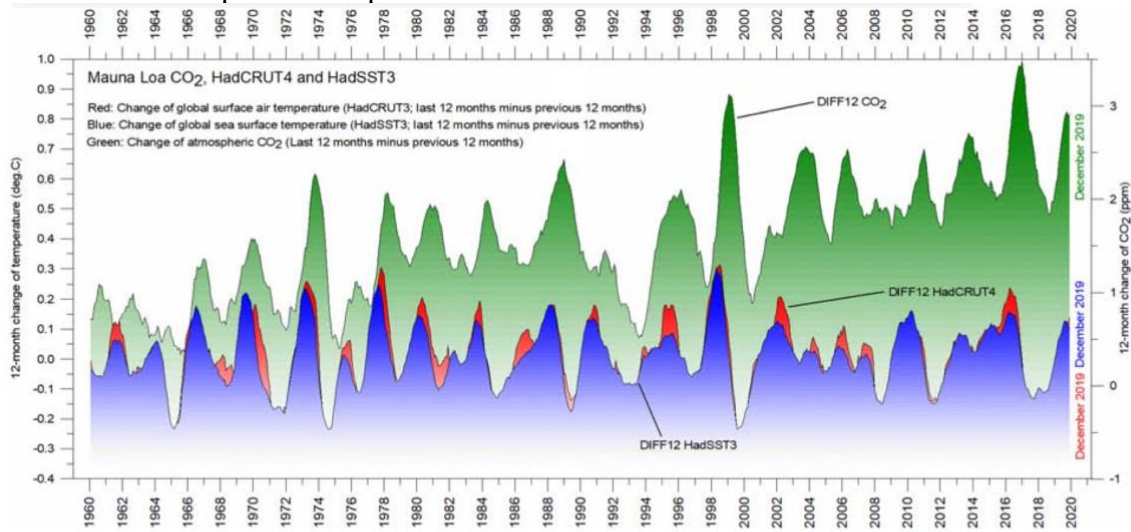
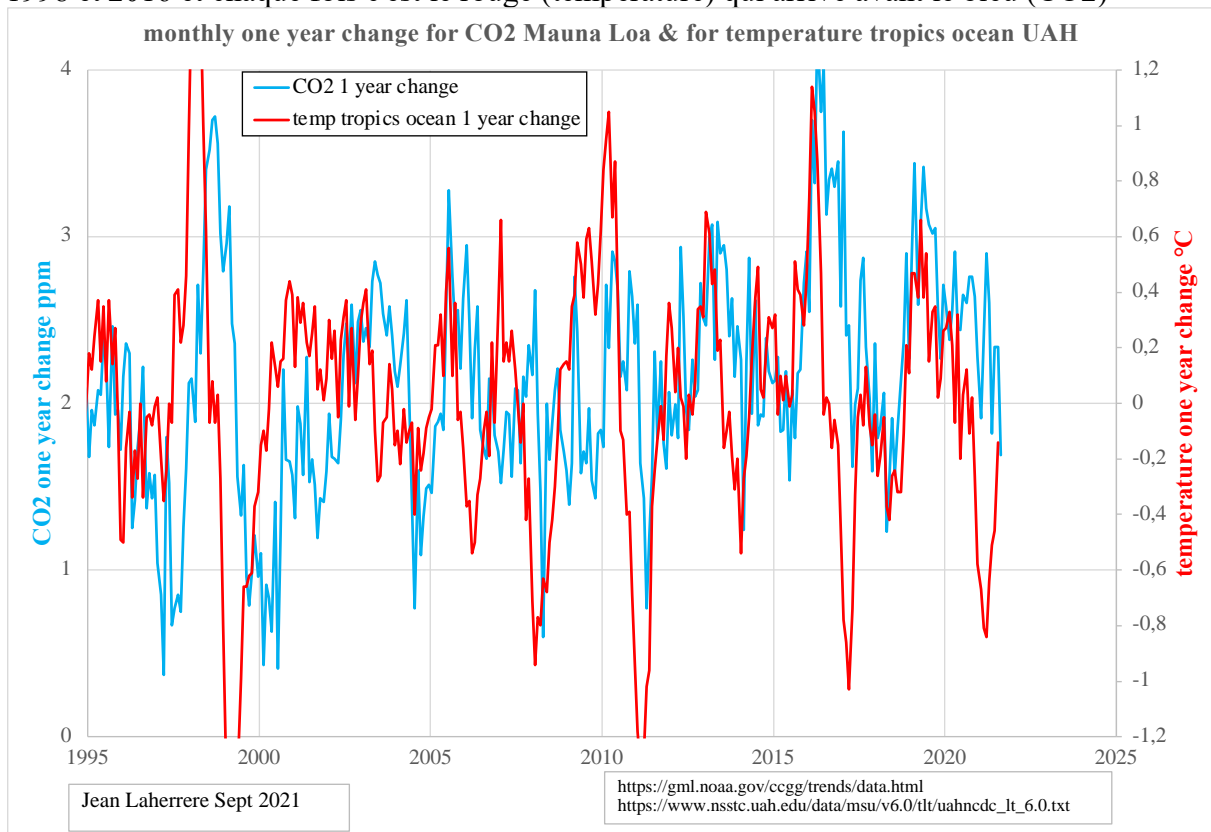


Figure 15: CO₂ versus temperature.

Annual (12-month) change of global atmospheric CO₂ concentration (Mauna Loa; green), global sea surface temperature (HadSST3; blue) and global surface air temperature (HadCRUT4; red). All graphs are showing monthly values of DIFF12, the difference between the average of the last 12 months and the average for the previous 12 months for each data series.

La comparaison du changement des données mensuelles d'une année sur l'autre entre la concentration en CO₂ à Mauna Loa et la température des océans au tropique mesurée par le satellite UAH montre une bonne corrélation, notamment avec les pics de température El Nino 1998 et 2016 et chaque fois c'est le rouge (température) qui arrive avant le bleu (CO₂)

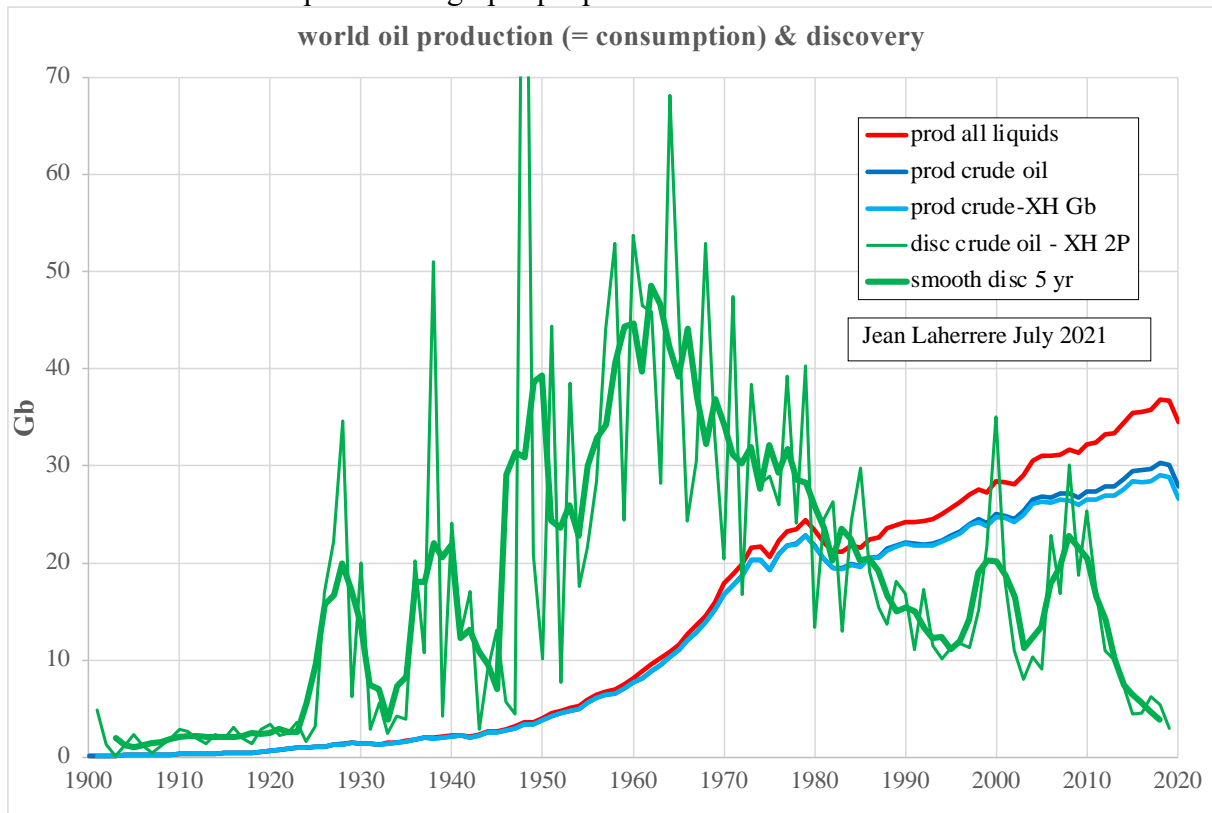


Le test de Granger confirme avec une excellente probabilité que c'est la température qui déclenche le CO₂.

-world oil production (= consumption) & discovery

La courbe (en vert) des découvertes annuelles de brut moins extra-lourd a culminé vers 1965 vers 50 Gb/a alors que la production était de 10 Gb/a.

Depuis 1985 les découvertes sont inférieures à la production et donc les réserves restantes diminuent comme indiqué dans le graphique précédent



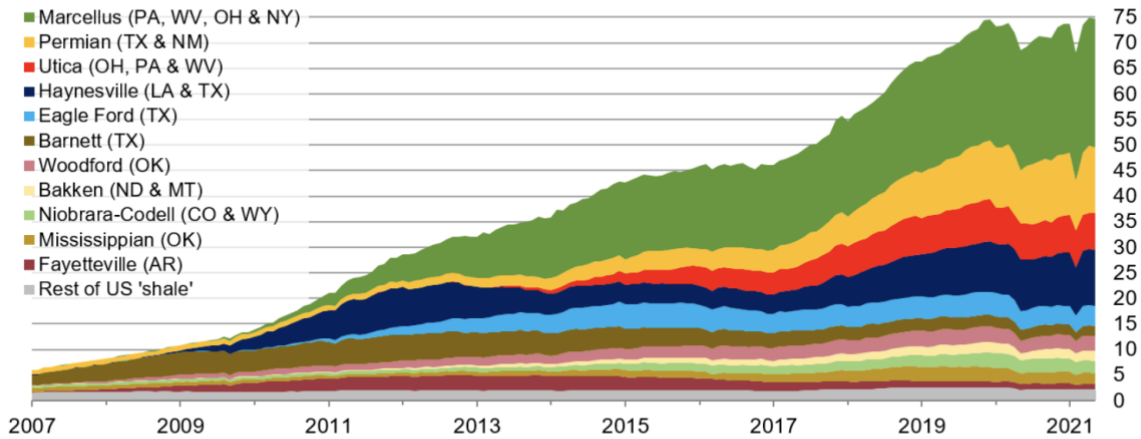
En 2019 les découvertes ont été de l'ordre de 5 Gb/a alors que la production est de 30 Gb/a : 6 fois moins

-US NG production

USDOE/EIA reports NG shale (tight) gas production (estimates and not measures) for 12 plays and these data are used to estimate ultimate and future production

U.S. dry shale gas production

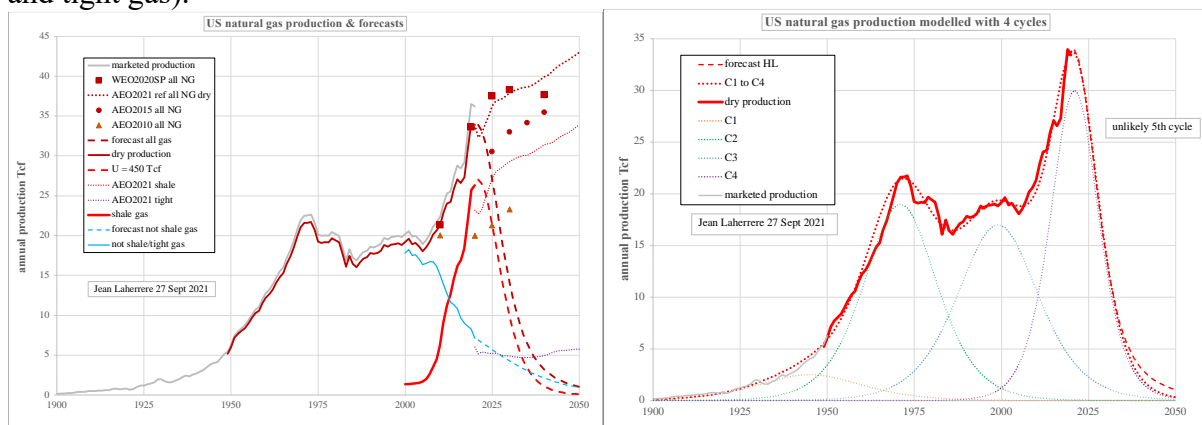
billion cubic feet per day



Sources: Graph by the U.S. Energy Administration (EIA) based on state administrative data collected by Enverus Drillinginfo Inc. Data are through August 2021 and represent EIA's official tight gas estimates, but are not survey data. State abbreviations indicate primary state(s).

Note: Improvements to play identification methods have altered production volumes between various plays.

US dry natural gas production is modelled adding the forecast for shale gas (ultimate 450 Tcf) and the forecast for the non shale, completely opposed to EIA forecasts (brocked down shale and tight gas).

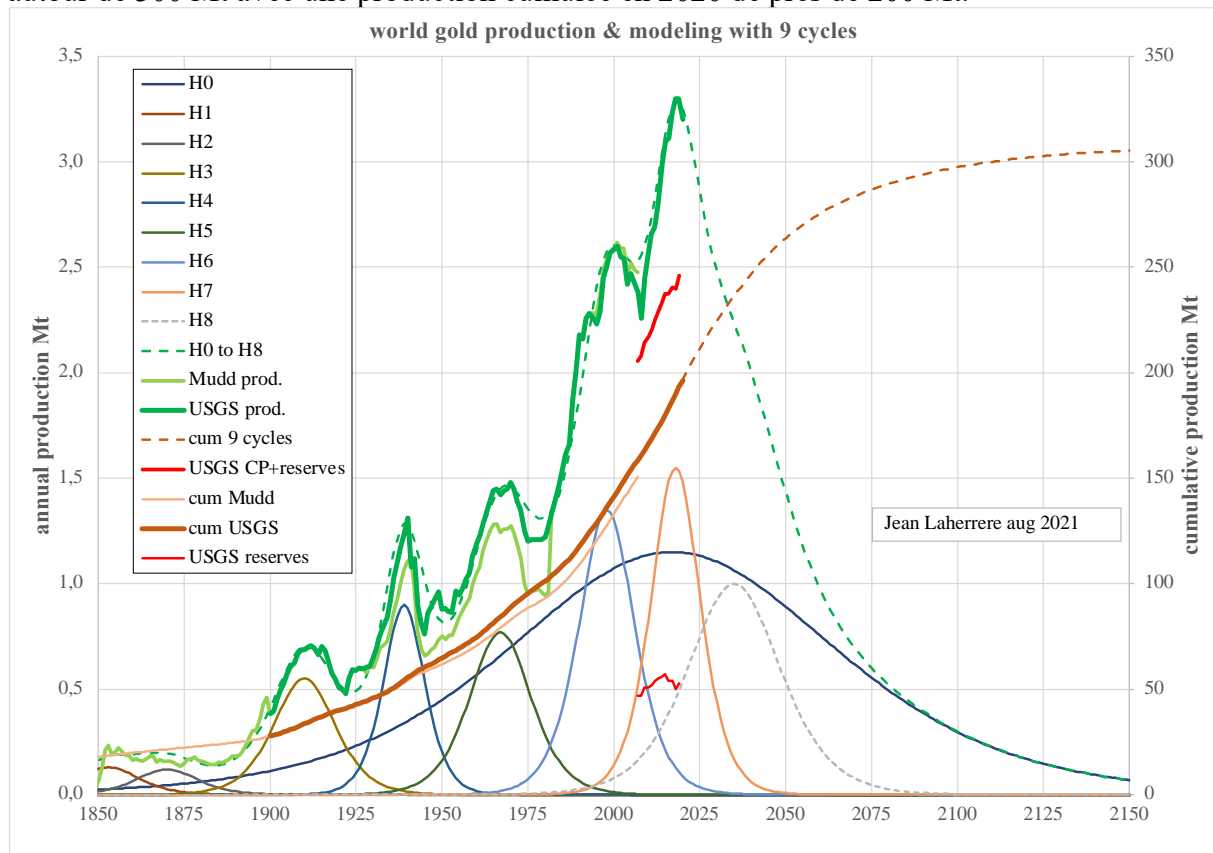


It is amazing to find that EIA/AEO2021 forecasts in 2050 shale gas production still on the rise, much higher than today, when my forecast for 2050 is zero!

US dry natural gas production can be well modelled with 4 cycles and a fifth cycle is unlikely.

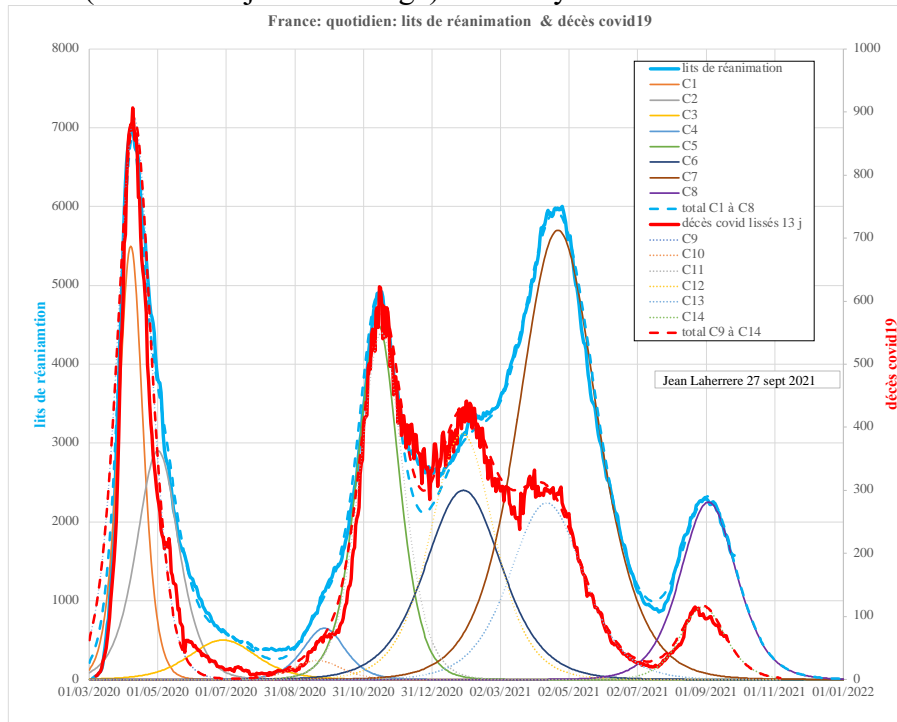
-World gold production

La production mondiale d'or est modélisée avec 9 cycles (dont le dernier futur) depuis 1850 et montre que le pic a sans doute été passé en 2018-2019. Les réserves ultimes d'or seraient autour de 300 Mt avec une production cumulée en 2020 de près de 200 Mt.



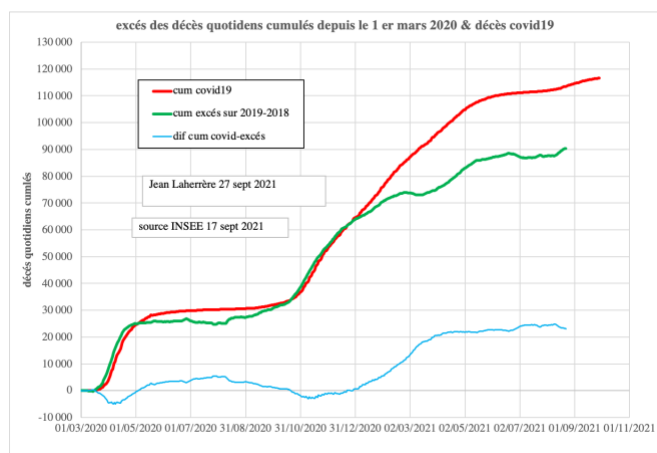
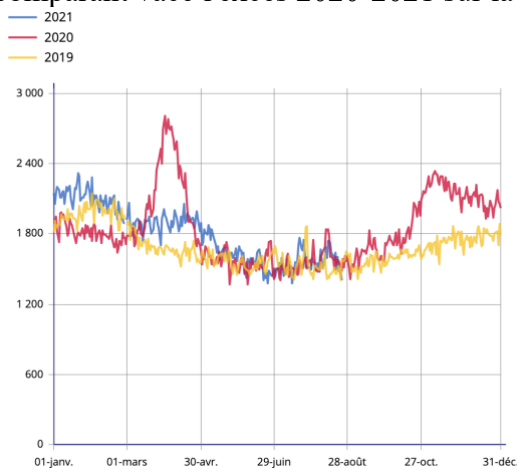
-France lits de réanimation et décès covid19 et température

Le nombre de lits de réanimation en France (en bleu) est modélisé avec 8 cycles et le nombre de décès covid19 (lissé sur 13 jours en rouge) avec 6 cycles.

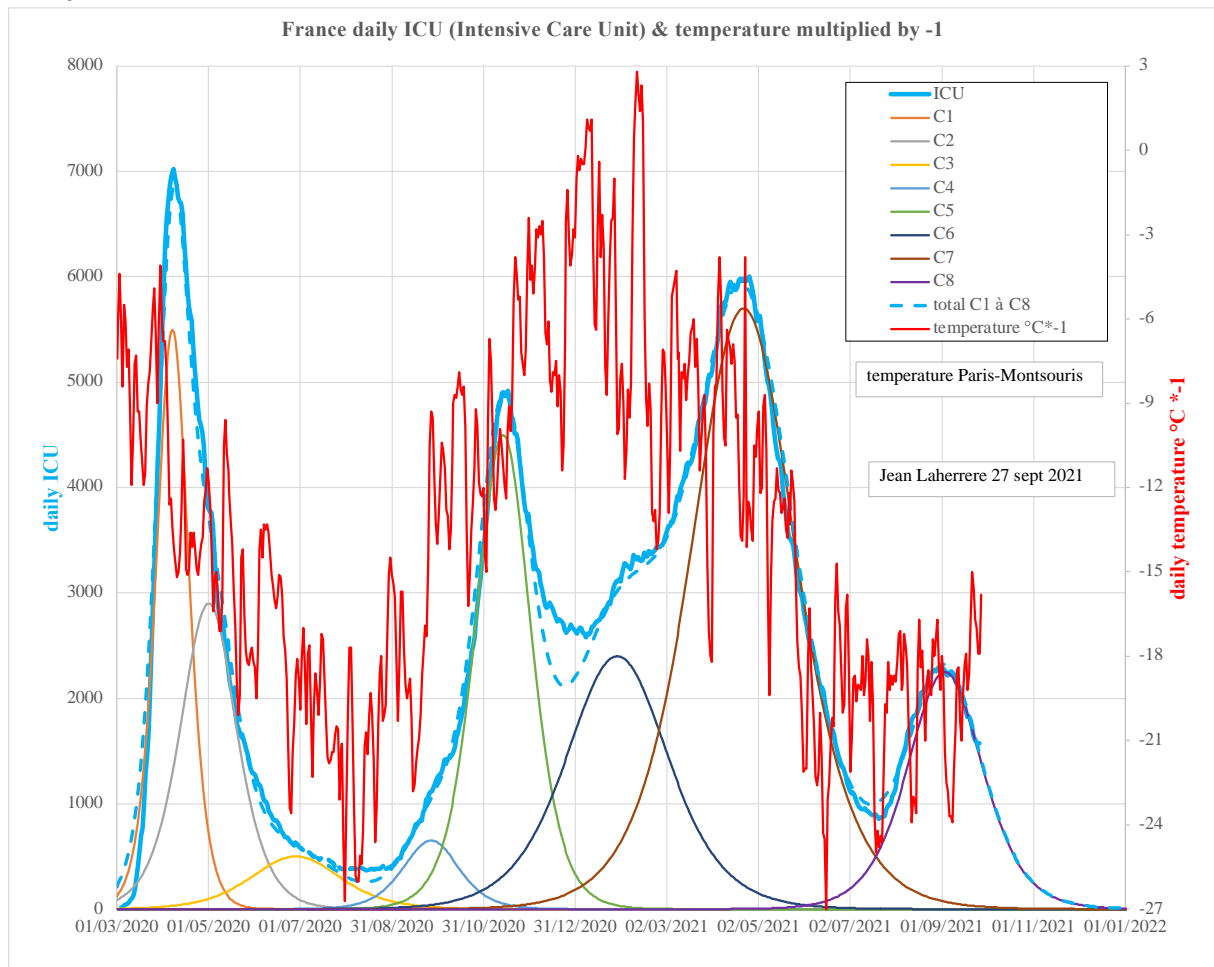


Du 1er mars 2020 à fin janvier 2021 la courbe bleue coïncide avec la courbe rouge, mais ensuite elle diverge, correspondant au conflit entre le président et les scientifiques qui voulaient reconfiner.

Les données INSEE de décès toutes causes <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4923977?sommaire=4487854> au 17 septembre 2021 montrent que fin mai 2021 les décès 2021 (bleus) sont identiques aux décès 2019 (jaunes) : les décès covid19 sont surestimées en cumulé de plus de 20 000 morts les comparant avec l'excès 2020-2021 sur la moyenne 2019/2018



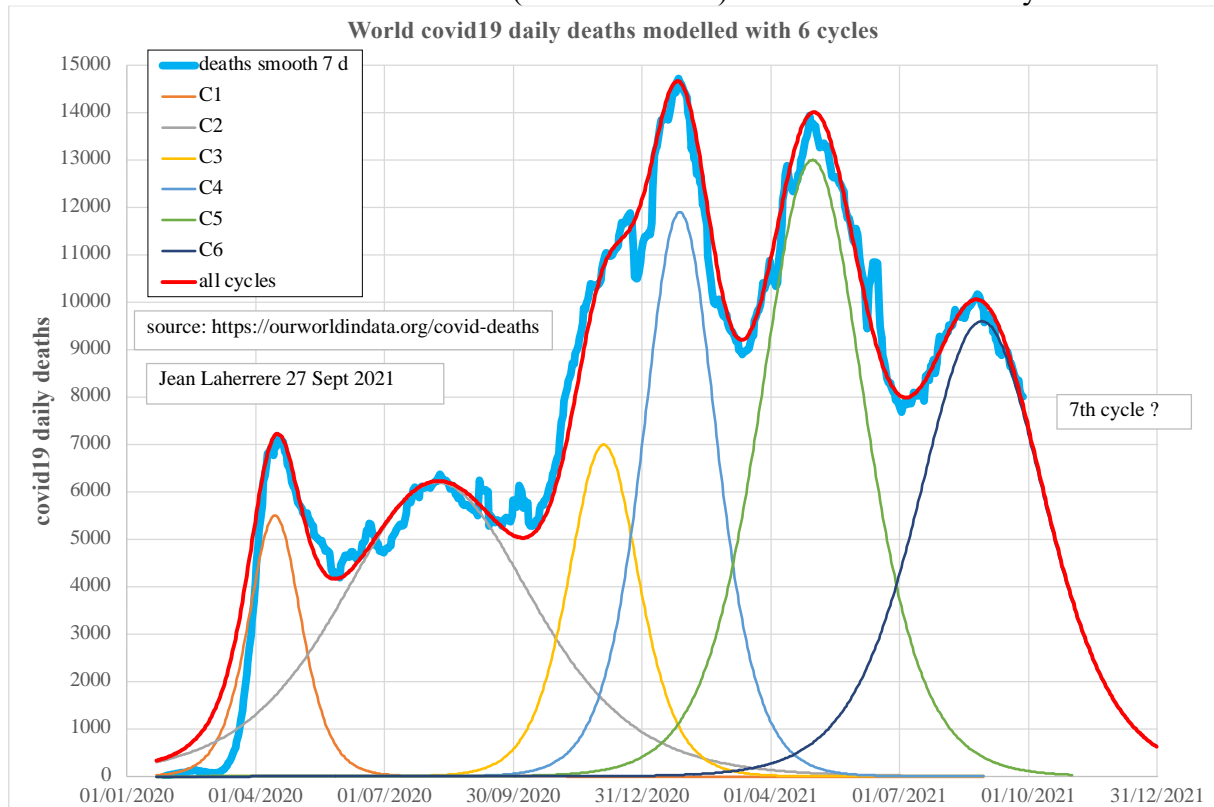
La courbe du nombre de lits de réanimation est comparée à la courbe négative de température (Paris-Montsouris) avec coïncidence du déclin de mai à septembre en 2020 et de mai à juillet en 2021



Est-ce que la baisse des températures en octobre/novembre 2021 va induire une remontée des réanimations (avec un 9e cycle) ou la vaccination va-t-elle l'empêcher ?

-décès covid19 mondiaux modélisés avec 6 cycles

La courbe mondiale des décès covid19 (ourworldindata) est modélisée avec 6 cycles

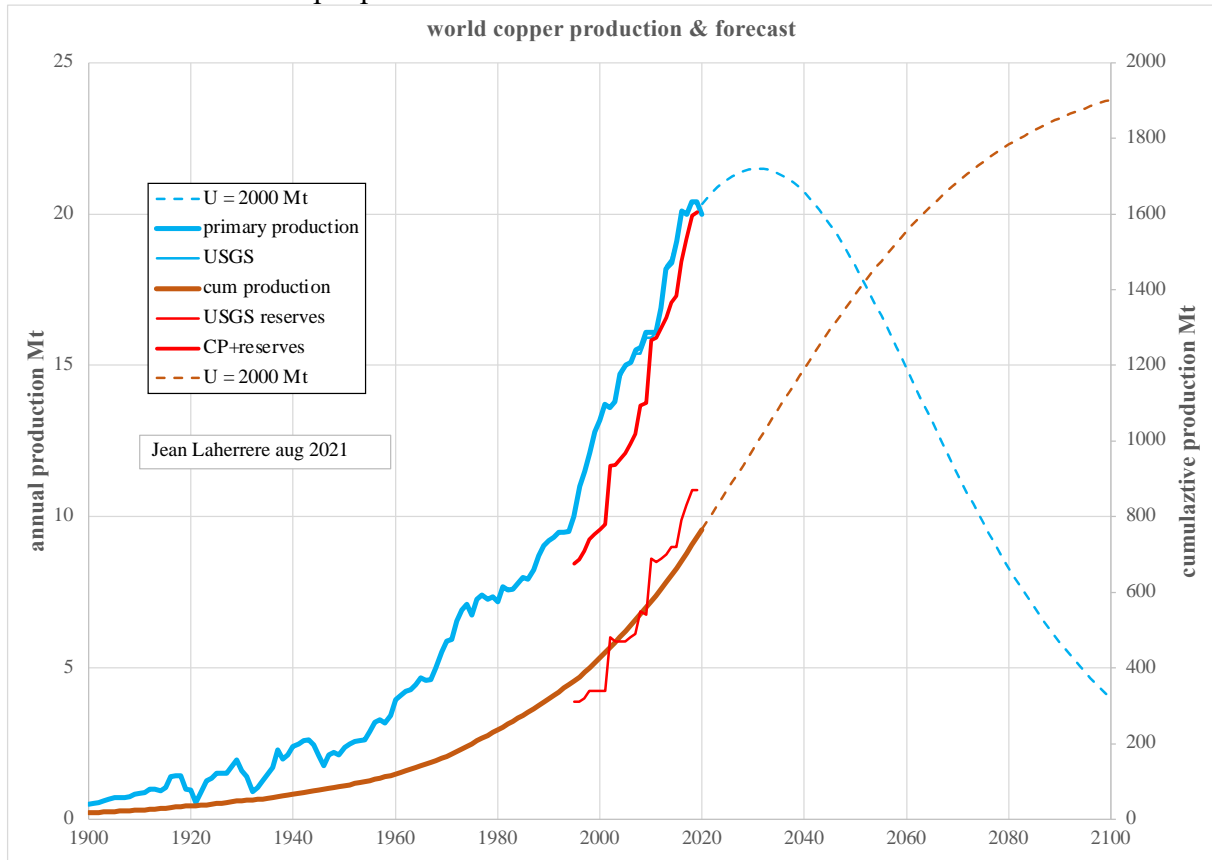


On peut avoir un 7e cycle, mais probablement plus bas.

- production mondiale de cuivre

L'extrapolation de la production passée ne permet pas d'estimer d'une façon fiable les réserves ultimes. Une valeur de 2000 Mt a été prise en extrapolant les réserves restantes estimées par l'USGS

Cet ultime conduit à un pic probable vers 2030 autour de 22 Mt/a

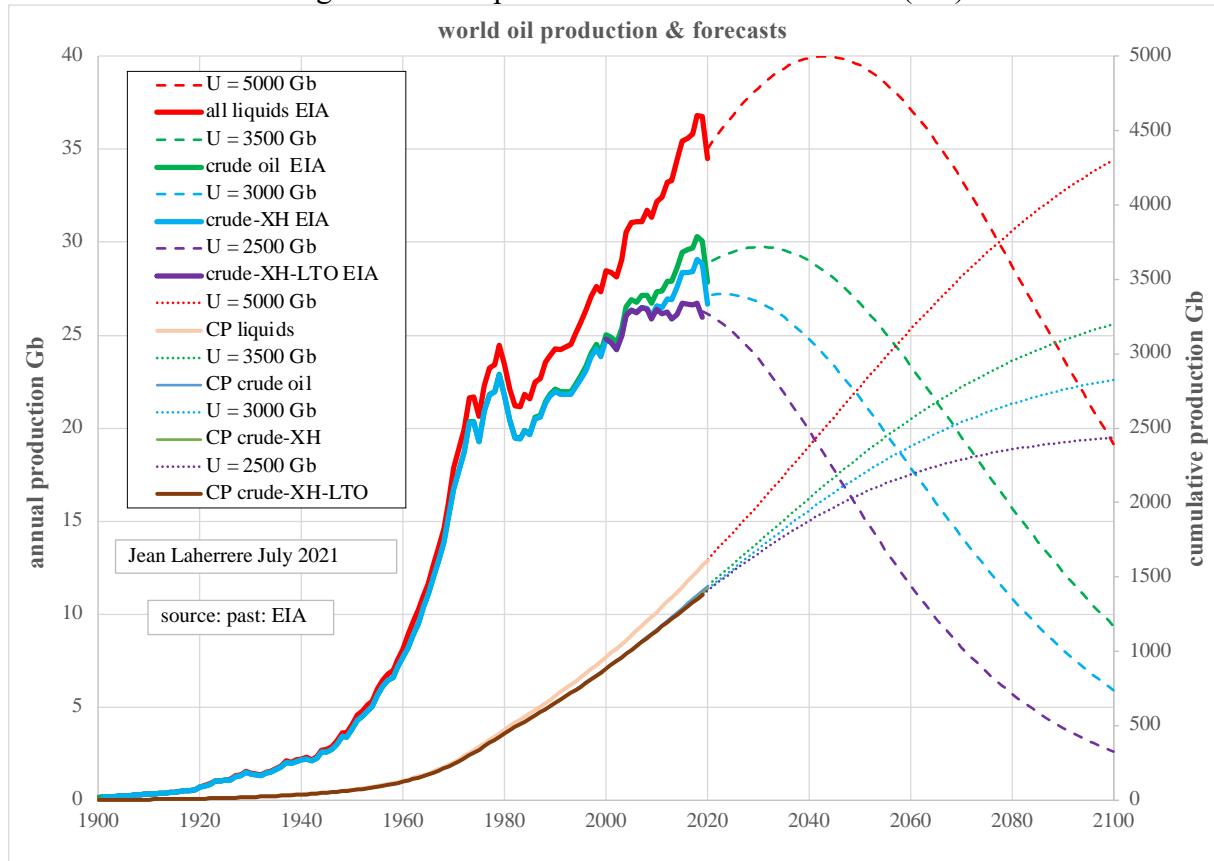


L'AIE dans son dernier rapport "The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions" confirme ce pic futur en 2030, contraire aux besoins futurs des voiture électriques qui demandent 6 fois plus de métaux qu'une voiture thermique

- production mondiale de pétrole & prévisions

Les prévisions de production future pour les différents types de pétrole de brut à tous liquides est difficile en l'absence de données fiables de réserves, car il faut estimer les réserves ultimes.

Mon papier juin 2021 "World oil production & forecasts" site aspoFrance.org montre l'estimation des ultimes grâce à l'extrapolation linéaire dite d'Hubbert (HL)



La production "tous liquides" U = 5000 Gb culminera en 2040 vers 40 Gb/a = 110 Mb/d

La production "brut" U = 3500 Gb culminera en 2030, comme en 2018, vers 30 Gb/a = 82 Mb/d

La production "brut moins extra-lourd" U = 3000 Gb a culminé en 2018

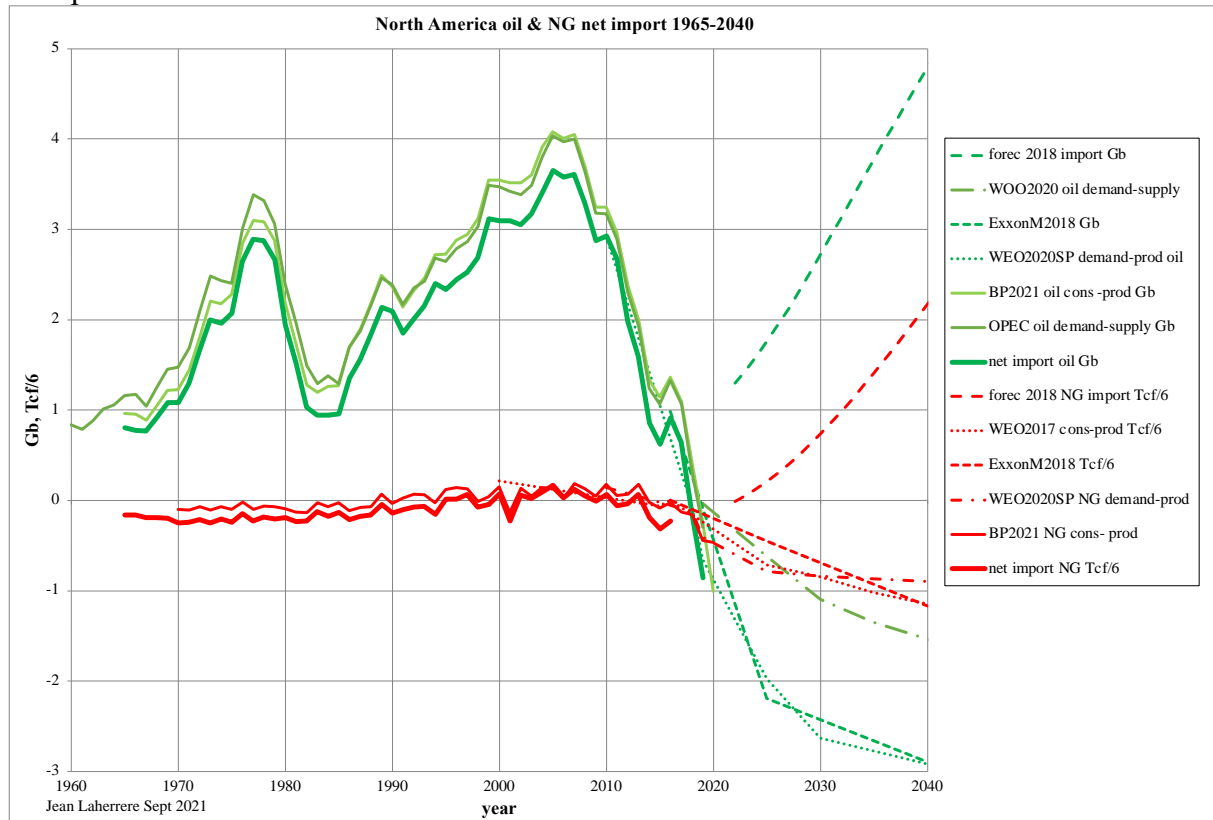
La production "brut moins extra-lourd moins LTO" U = 2500 Gb a culminé avec un plateau ondulé de 2005 à 2018 autour de 27 Gb/a = 74 Mb/d

-North America oil & natural gas net imports 1965-2040

En juin 2018 j'ai publié un graphique sur les importations nettes de pétrole et de gaz en Amérique du Nord (US, Canada et Mexique) car ces 3 pays sont très interconnectés par de nombreux pipelines : "Graphs on North America oil & gas net imports" ASPO France meeting 5 June 2018

<https://aspofrance.files.wordpress.com/2018/06/namnetimportforecasts.pdf>

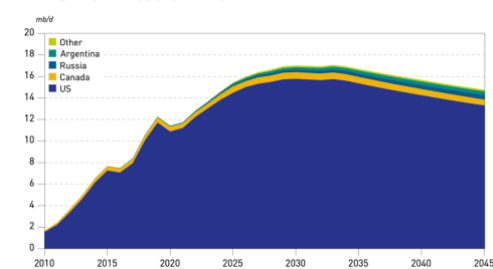
L'actualisation de ce graphique pour les données mais gardant mes prévisions de 2018 montrent à l'opposé des prévisions officielles AIE/WEO2020SP, ExxonMobil2019 (identiques à 2018, rien en 2020) et OPEC/WOO2020, qui tous prévoient un pic pour les LTO US après 2030



OPEC/WOO2020: global LTO

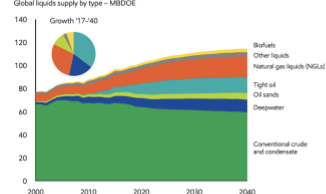
ExxonMobil 2019: liquids 2017, 2025, 2040

Figure 4.13
Global tight liquids supply by country

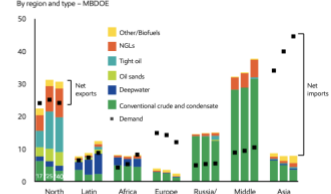


LIQUIDS – PROJECTIONS

Liquids supply highlights the need for investment



Liquids supply highlights regional diversity

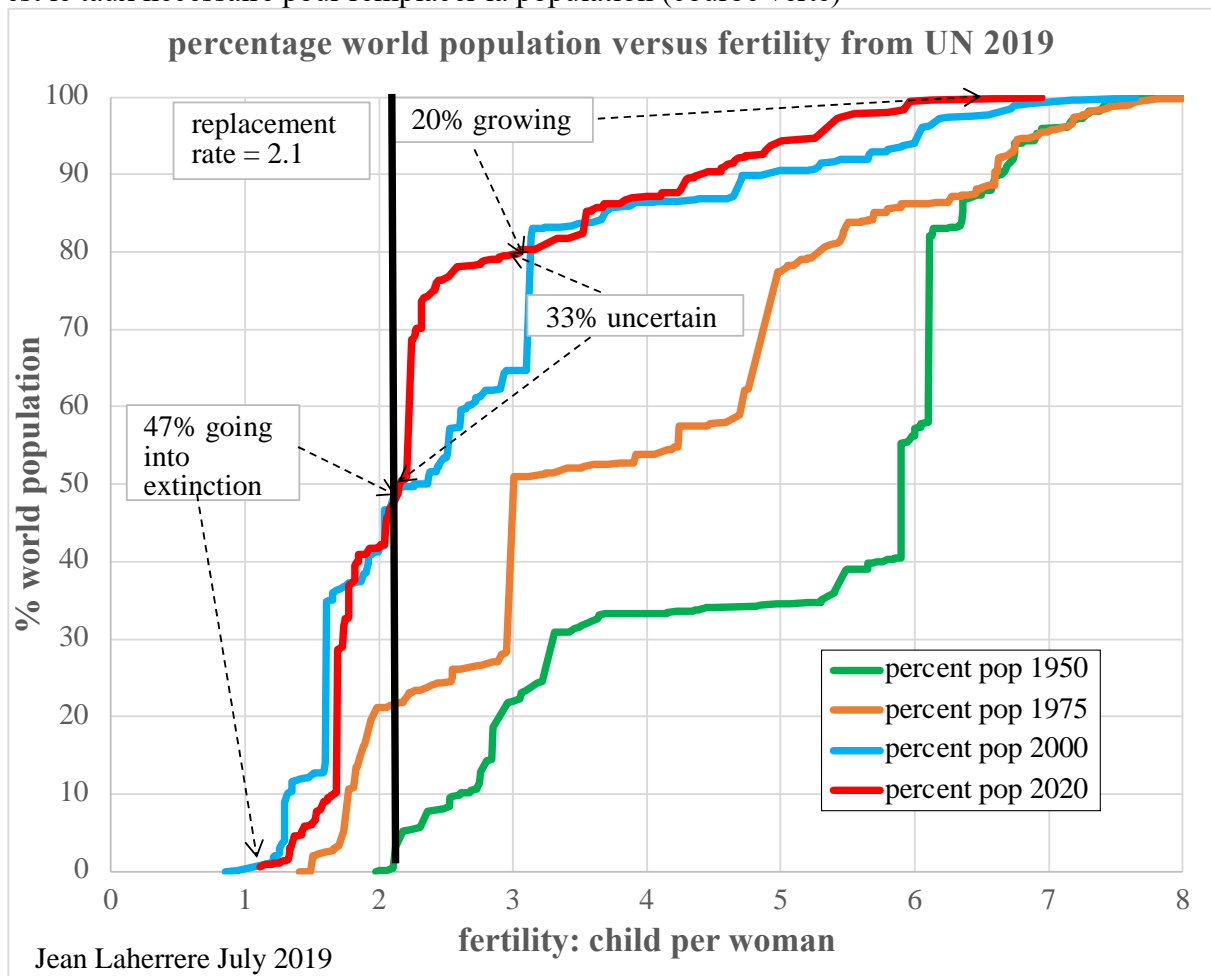


ExxonMobil prévoit pour l'Amérique du Nord en 2040 un net export de 7 Mb/d de liquides (surtout NGLs) correspondant au net import de l'Europe : ma prévision est qu'en 2040 l'Amérique du Nord sera obligé d'importer des liquides comme avant 2016 !

Les prévisions officielles à long terme voient du plus, là où je vois du moins, tout ça à cause du pétrole dit de schiste (LTO)!

-Evolution of the percentage of the world population versus fertility 1950, 1975, 2000, 2020

En 1950 aucun pays au monde n'avait une fécondité de moins de 2,1 enfants par femme, qui est le taux nécessaire pour remplacer la population (courbe verte)



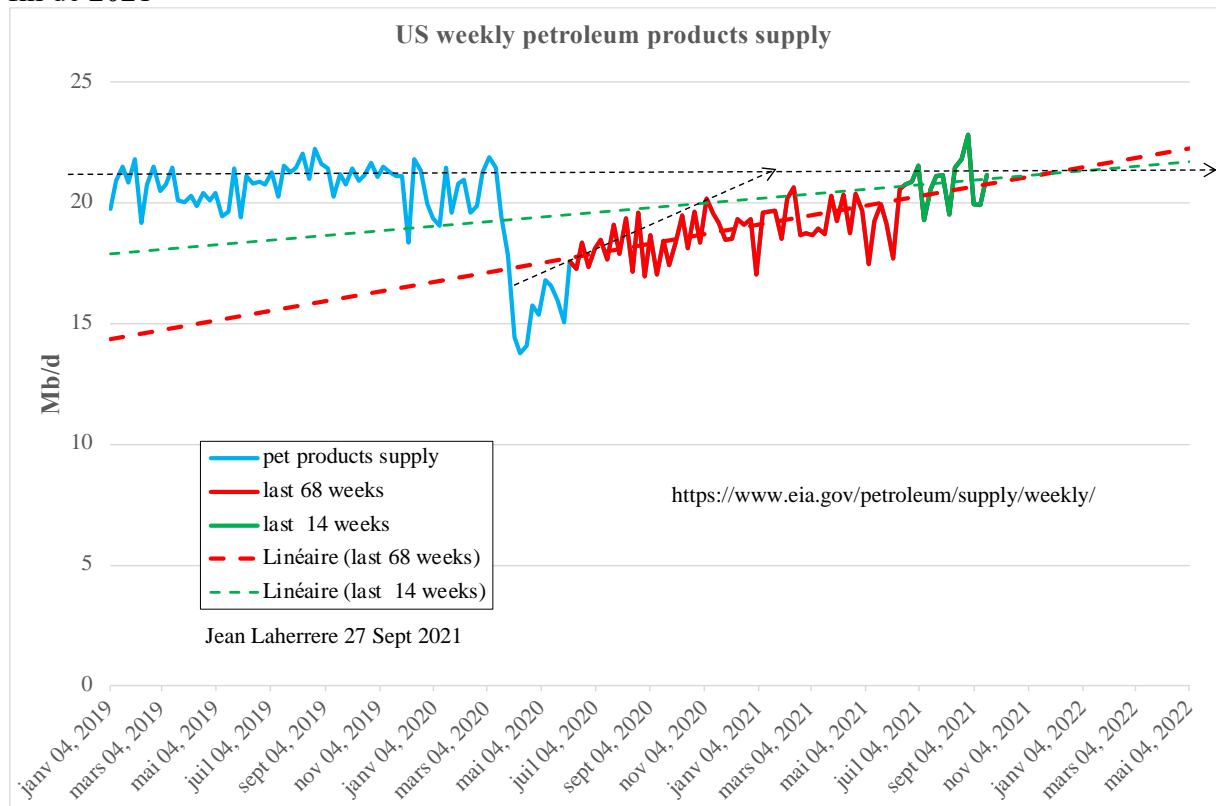
En 1975 (courbe orange), 22 % de la population avait un taux inférieur à 2,1 = allant vers l'extinction.

En 2000 (courbe bleus), 47 % de la population avait un taux inférieur à 2,1,

En 2020 (courbe rouge), 47 % de population va vers l'extinction, 33% est incertain et seulement 20% va vers une croissance.

-US weekly petroleum products supply 2019-2021

L'extrapolation de la consommation de produits pétroliers sur les 68 dernières semaines (rouge) et sur les 14 dernières (vert) montre que le niveau d'avant covid19 sera atteint avant la fin de 2021

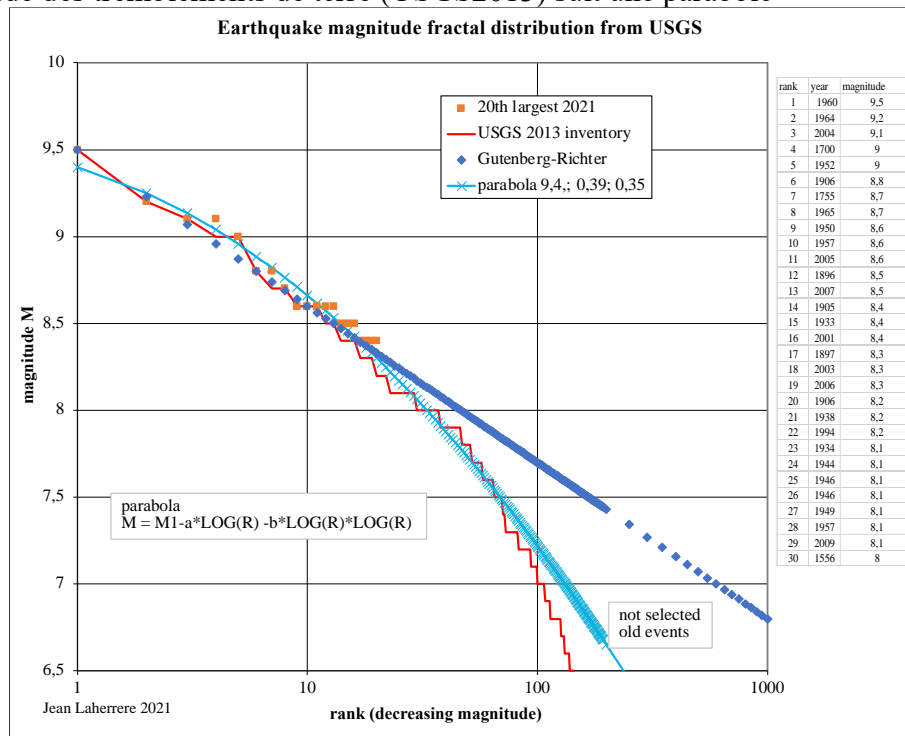


-Distribution fractale parabolique

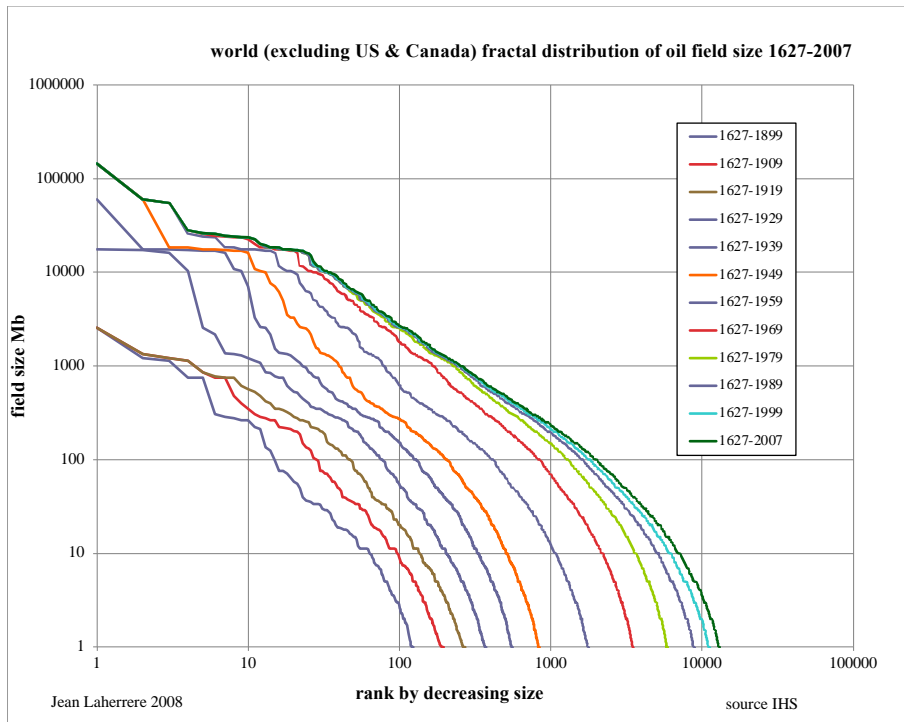
Dans mon compte rendu à l'Académie des sciences "Distributions de type fractal parabolique dans la Nature"- Comptes Rendus de l'Académie des Sciences- T.322 -Série Ila n°7-4 Avril 1996 p535-541 <http://www.oilcrisis.com/laherrere/fractal.htm>, je montrais que les galaxies, les agglomérations urbaines, les tremblements de terre et les réserves pétrolières suivent une distribution fractale parabolique (et non pas linéaires comme la loi de Gutenberg-Richer)

-tremblements de terre monde

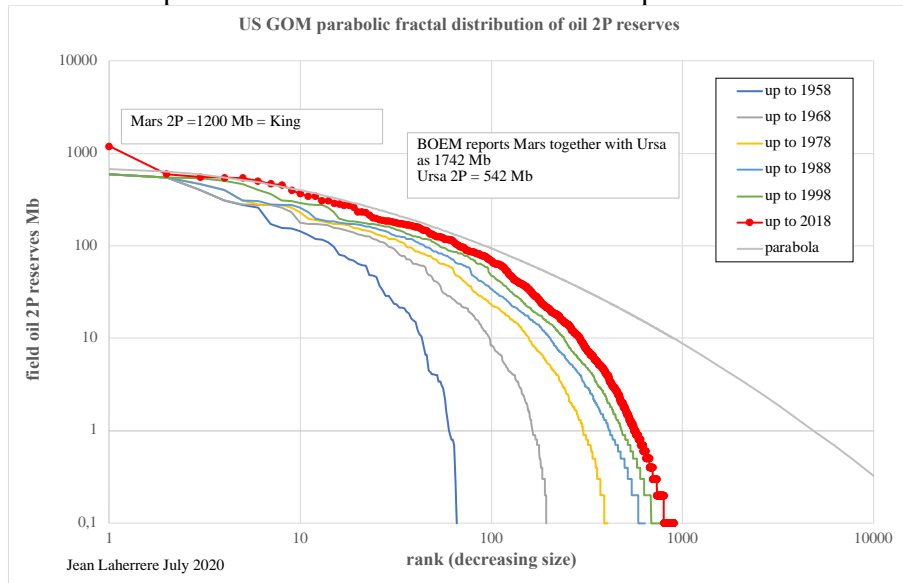
La magnitude des tremblements de terre (USGS2013) suit une parabole



-Taille des gisements de pétrole découverts de 1627 à 2007 monde hors Canada et US
La distribution des champs de pétrole (monde hors US+Canada) évolue en restant parabolique



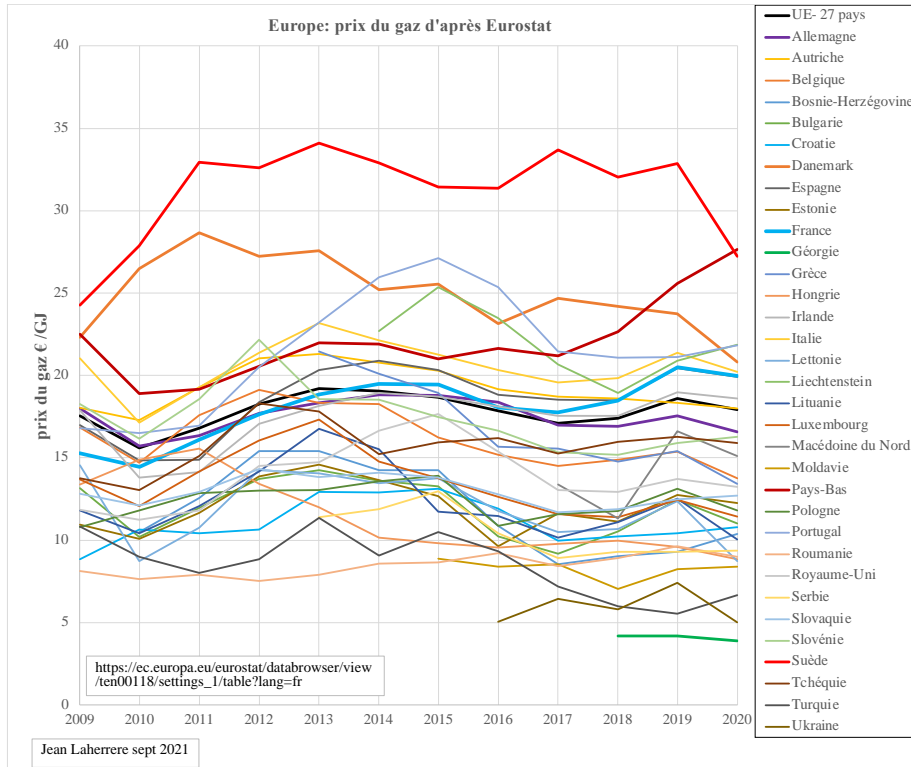
-Taille des champs découverts dans le Golfe du Mexique US fédéral 1947-2018



-Prix du gaz en Europe

Les Français découvrent que le prix du gaz va augmenter de plus de 12 %, ils sont effrayés, mais ils semblent ignorer que le gaz en Europe en 2020 présentait une fourchette bien plus grande entre pays.

Voilà le prix du gaz en Europe de 2009 à 2020: la fourchette est large et chaque pays évolue différemment.



En 2020 la fourchette des prix par rapport à la moyenne de l'Union Européenne est +54% aux Pays Bas et -72% en Ukraine

pays	2020 €/GJ	% UE-27
Pays-Bas	28	154
Suède	27	152
France	20	112
Ukraine	5	28
UE-27	18	100

-Conclusions :

C'est au lecteur de tirer ses propres conclusions à la lecture de ces graphiques.

La plupart des pays ne publie pas les séries historiques de production et de consommation à jour et remontant jusqu'en 1947 : début des 30 Glorieuses qui ont changé le monde et qui ont été arrêtées par le choc pétrolier de 1973-1979

J'ai donc essayé de reconstituer au mieux ces séries et de les modéliser avec des cycles simples.

Les données en fichier excel seront disponibles sur le site statit <https://www.gostatit.com/fr>

J'ai l'intention d'actualiser ces graphiques dès que nécessaires.

J'espère les améliorer avec vos commentaires :

jean.laherrere@wanadoo.fr