

Présentation aux élèves de Sciences-Po Strasbourg 19 mars 2019 par Jean Laherrère

Le pic pétrolier ? implication économique, climatique et démographique

Ceci est un texte court basé sur un texte long préparé pour vous pour réflexion et base de données :

“Graphiques sur la science, l’énergie, l’économie et la population »

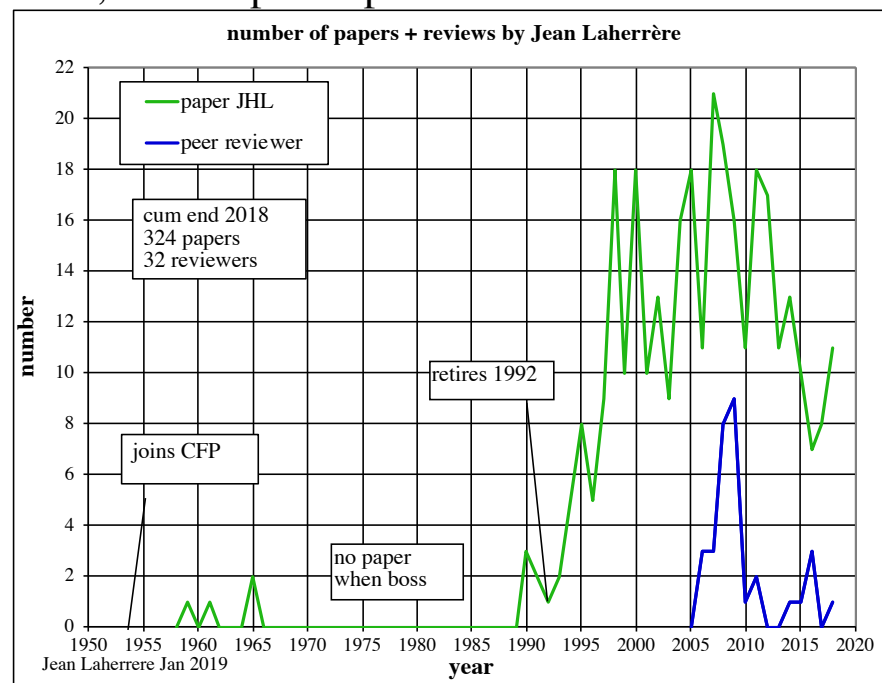
<https://aspoFrance.files.wordpress.com/2019/02/sciencespomars2019long.pdf>

Avant d’attaquer le pic pétrolier ? quelques préambules :

Je suis un géophysicien-géologue polytechnicien de 87 ans ayant exploré tous les continents avec Total de 1956 à 1992, Ayant été mis à la retraite par Tchuruk à 60 ans alors que je comptais rester jusqu’à 65 ans, j’ai continué à travailler sur les productions passées et futures du pétrole et du gaz en écrivant des rapports et des papiers.

En 1998 l’article de Scientific American “The end of cheap oil” (“La fin du pétrole bon marché” Pour la Science) attire l’attention de nombreux lecteurs et Colin Campbell lance l’expression « peak oil » et ASPO = « **Association for the study of peak oil and gas** »

Le pic de mes écrits est derrière moi ; c’est le pic de peak oil !



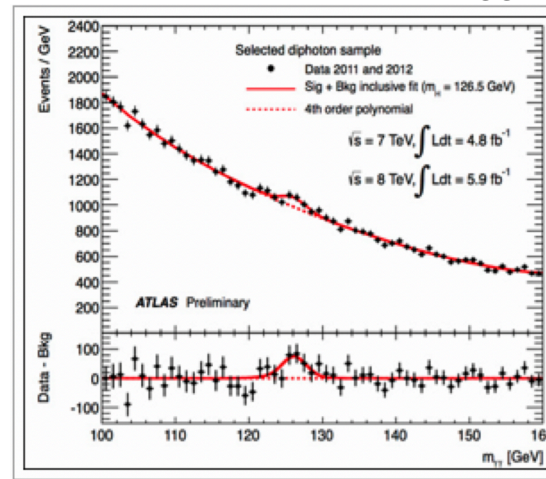
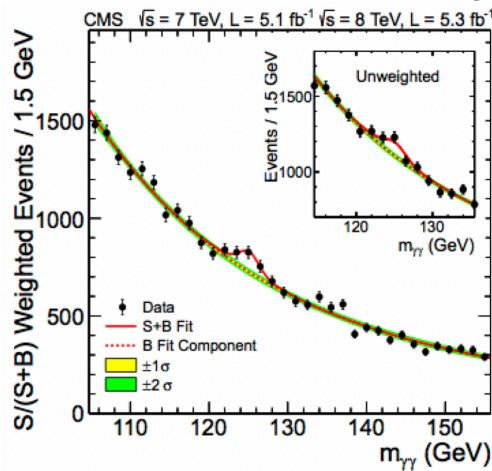
-Preliminaires : Science = un scientifique est d'abord sceptique, sinon c'est un religieux

La théorie de la relativité est incompatible avec la mécanique quantique et le modèle standard des particules (qui sont aussi des ondes), modèle qui est un château de cartes où les masses dépendent de l'existence du boson de Higgs.

En 2012 le CERN a découvert le **boson de Higgs à 125 GeV** sur les 2 détecteurs séparés sur le circuit LHC

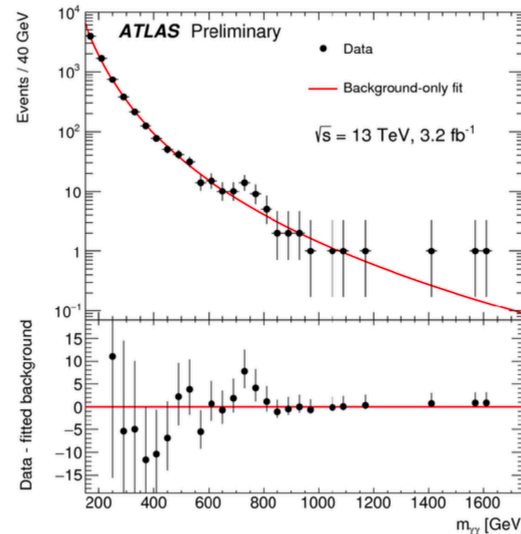
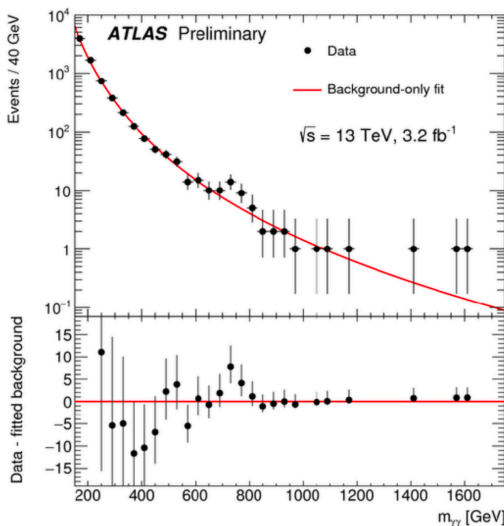
Détecteur CMS = boson Higgs = bosse

Détecteur Atlas = boson Higgs = bosse similaire



En 2015 découverte particule X à 750 GeV

En 2016 = X = artefact



-Electron

Quelle est la taille de l'électron découvert il y a plus d'un siècle ? On ne sait pas, car l'électron est aussi une onde, qui se diffracte comme la lumière. Il y a une distance au noyau où la probabilité de présence est maximale, mais c'est une probabilité. Le principe d'incertitude d'Heisenberg dit que l'on connaît seulement une probabilité de sa position.

-Quark

Personne n'a vu les 3 quarks à l'intérieur du noyau : on a déduit leur présence en bombardant le noyau et en voyant ce qui en sort : c'est donc une hypothèse et non un fait, car il peut y avoir une autre interprétation.

-Energie noire (ou sombre) et matière noire (ou sombre)

Dans l'Univers, d'après certains il y aurait environ **4,8 % de matière ordinaire**, 25,8 % de matière noire et **69,4 % d'énergie noire** (admirez la précision !)

Mais on ne sait ni la nature, ni le lieu de la matière et de l'énergie noire !

Suivant la théorie MOND (1983) de Milgrom il suffit de modifier légèrement les lois de Newton pour faire disparaître énergie et matière noires. Mais certains scientifiques n'aiment pas douter !

Il est bien vu d'être conservateur !

Futur de l'Univers

Va-t-on vers une expansion infinie ou vers un Big Crunch : personne ne sait !

Je penche vers le Big Crunch, qui ensuite deviendra un Big Bang

-Cycles

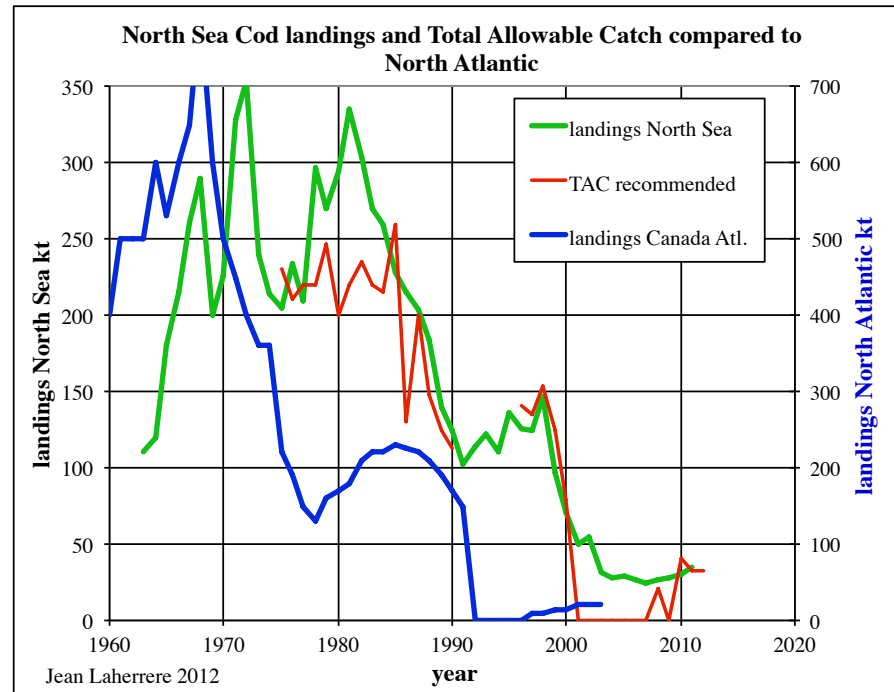
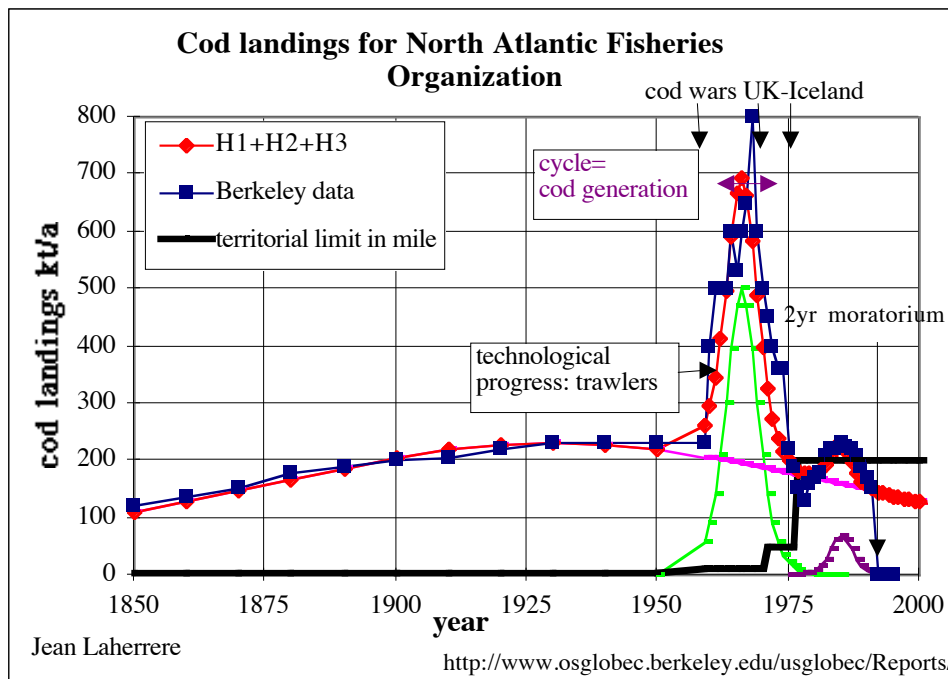
Tout est cycle, la majorité venant du soleil : le jour, les saisons, 28 jours (lune), l'an, 11 ans (barycentre du soleil perturbé par les grosses planètes), 60-70 ans (magnétisme solaire ?), 1500 ans (?), 20 000 ans (précession), 40 000 ans (obliquité), 100 000 et 400 000 ans(excentricité), 200 millions année.

Tout ce qui est né, doit mourir un jour : homme, civilisation, espèce humaine, terre, soleil, galaxie : seul le proton semble éternel (?)

Mais certains cycles ne se renouvellent plus. La morue atlantique a permis la conquête de l'Amérique et a nourri l'Europe : le cycle de la pêche à la ligne (pic en 1940) a été bouleversé par l'arrivée des chalutiers et bateaux usines (pic en 1968)

Exemple de **la morue Nord Atlantique**, maintenant disparue avec 3 cycles & limites territoriales

On retrouve le même schéma en **Mer du Nord 2012**

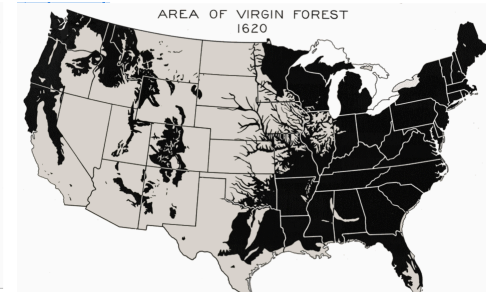
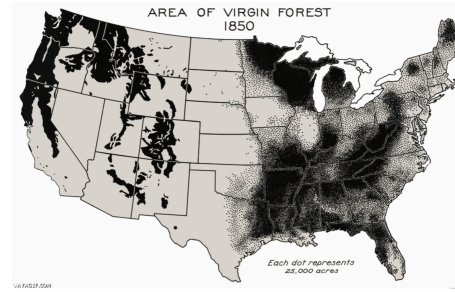
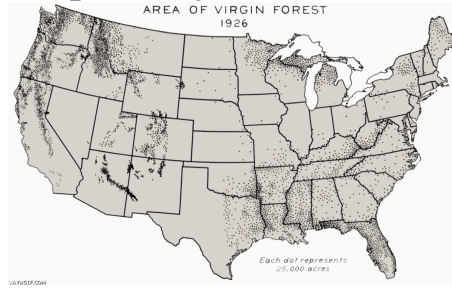
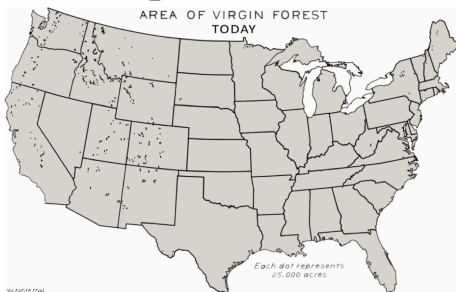


Avant la morue de Terre Neuve en 1992, le «**passenger pigeon**» a aussi été exterminé en 1902 aux US alors que leurs vols représentaient des heures de passage, mais ils ont été tués au fusil (montagne de cadavres de pigeons d'après le titre du papier US, en fait de cranes de bison = fake picture)) et leurs aires de reproduction (forêt primitive) supprimées. Le bison avait aussi disparu des US

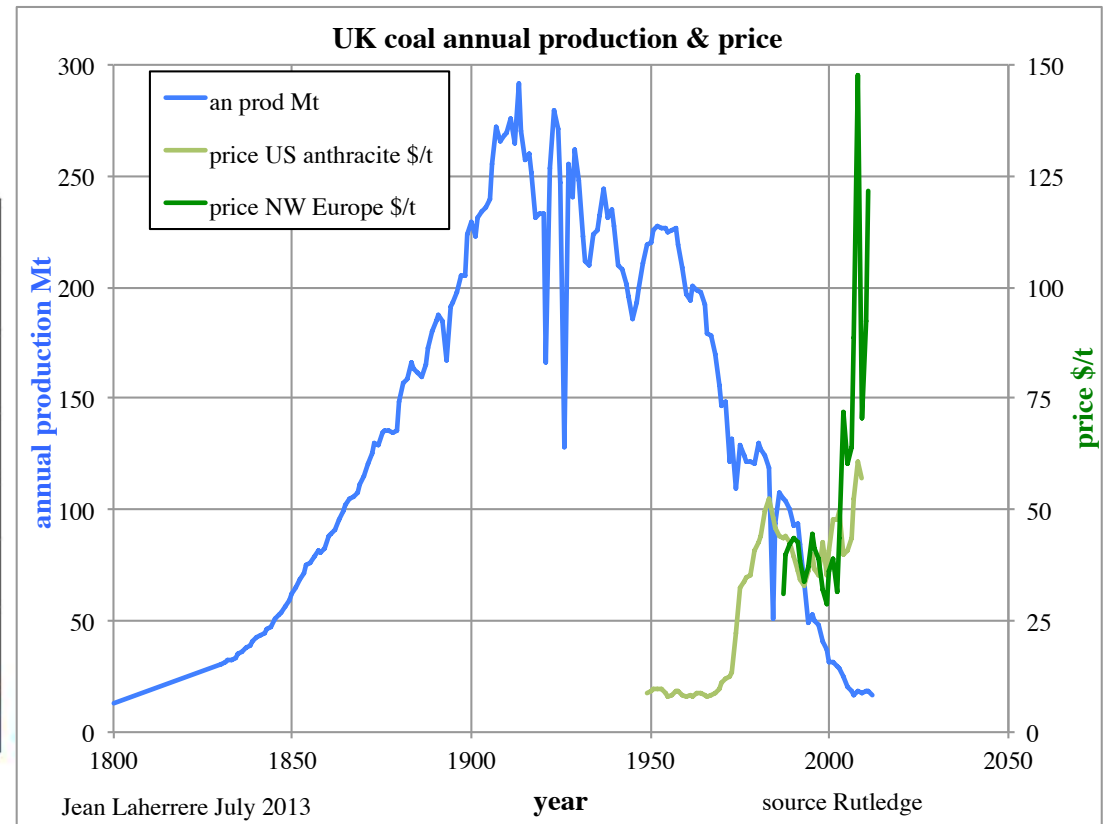
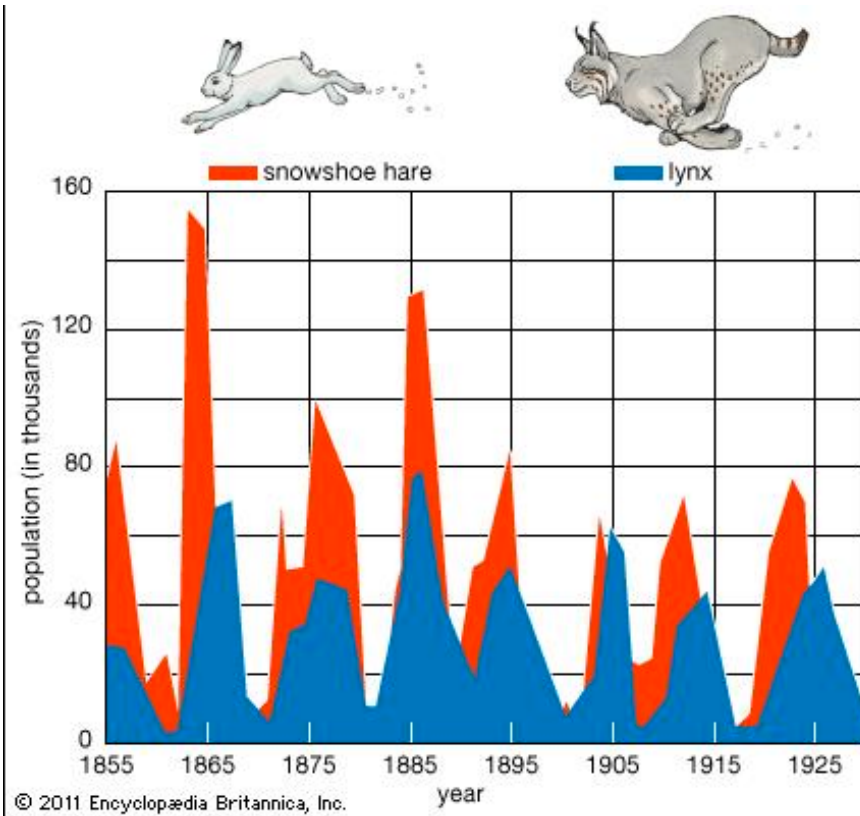


Mountain of passenger pigeon carcasses

La forêt primitive de 1620 a disparu aujourd'hui



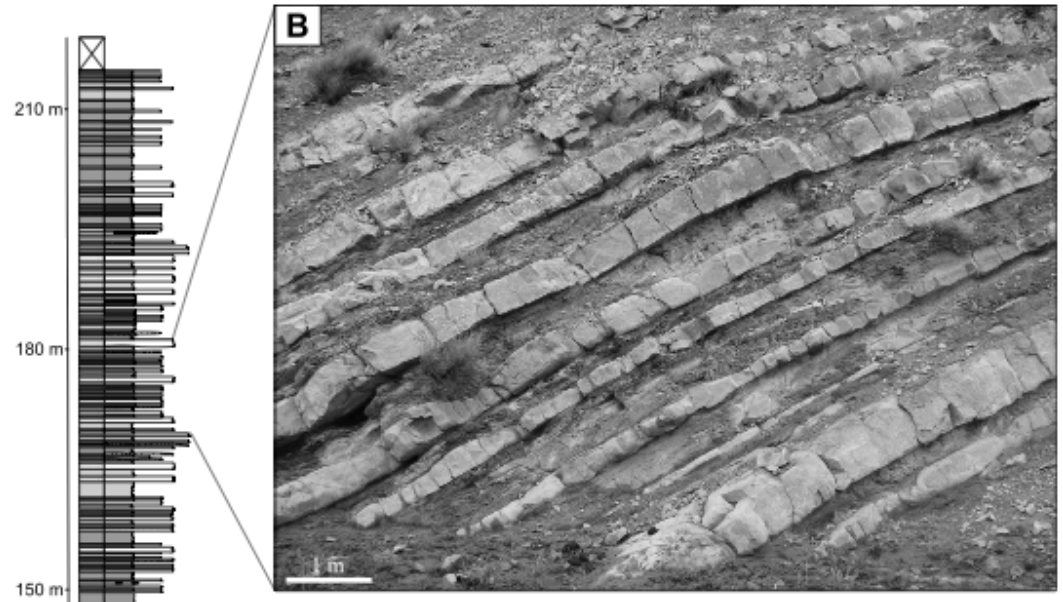
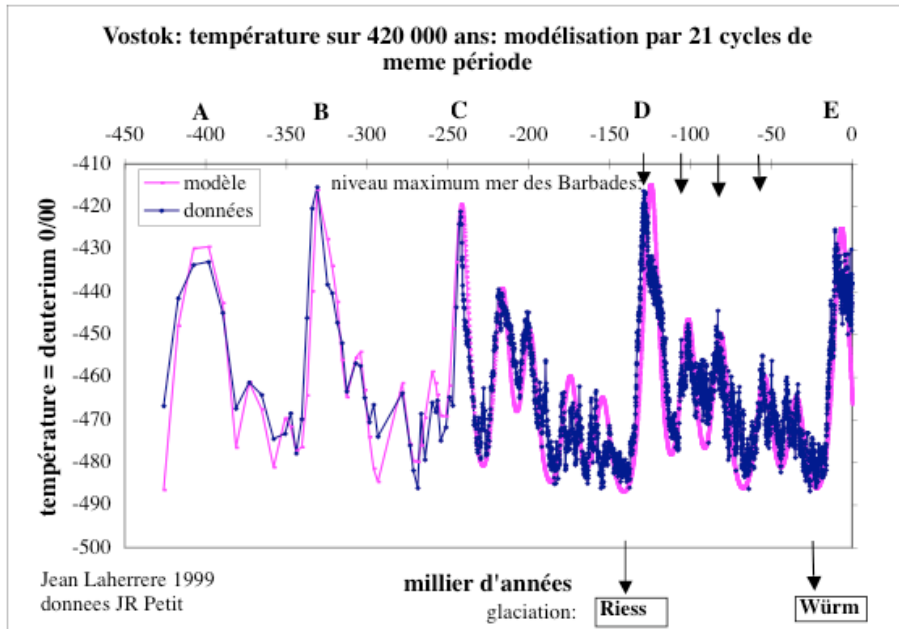
Nombre de fourrures lièvre-lynx Baie d'Hudson = cycles continus sans extinction car c'est la Nature
Production charbon Grande-Bretagne & prix = un seul cycle



**-cycles astronomiques de Milankovitch dues au soleil (ellipse, obliquité, précession des équinoxes)
= changement climatique**

Modèle température Vostok 420 000 ans 21 cycles = 20 000 ans

Argentine Vaca Muerta cycles 20 000 ans = précession équinoxes



Géophysicien toute ma vie j'ai carté des horizons sismiques (formations à haute vitesse comme les carbonates (qui vient du CO₂ atmosphérique)) et ce n'est qu'à ma retraite que j'ai réalisé que je suivais des changements climatiques. Les changements climatiques : je connais !

Températures des glaces de Vostok depuis 430 000 ans

Températures de la glace au Groenland depuis 11 000 ans

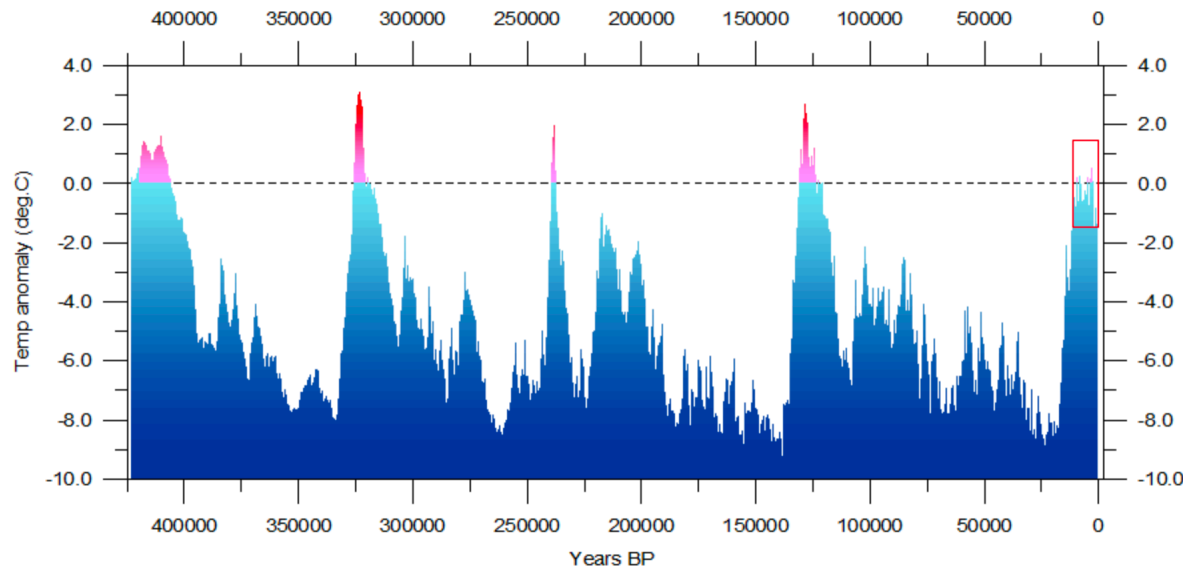


Fig.2. Reconstructed global temperature over the past 420,000 years based on the Vostok ice core from the Antarctica ([Petit et al. 2001](#)).

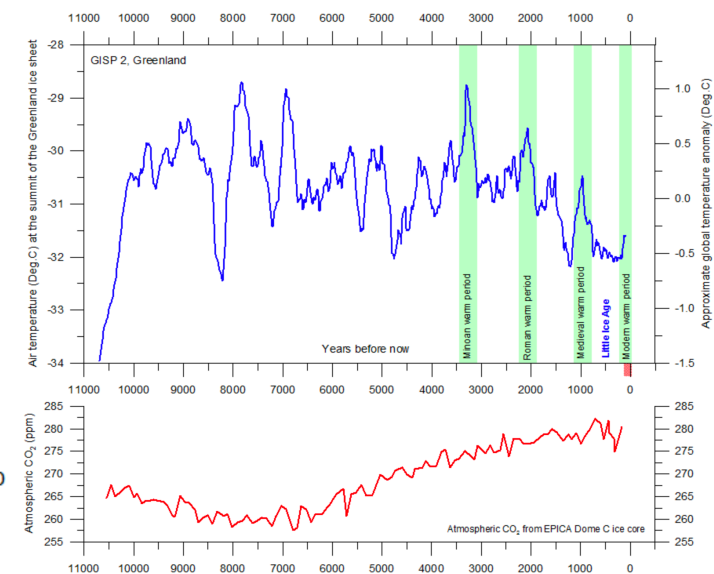


Fig.3. The upper panel shows the air temperature at the summit of the Greenland Ice Sheet, reconstructed by [Alley \(2000\)](#) from [GISP2 ice core data](#). The time scale shows years before modern time. The rapid temperature rise to the left indicate the final part of the even

-incertitude, imprécision, calcul d'erreur

Pour les données pétrolières, les valeurs avec 3 chiffres significatifs veulent dire que le 2e est faux.

Méfiez-vous des chiffres trop précis et des décimales : leur auteur est incompetent, il ignore le calcul d'erreur

Sauf dans le domaine de la mécanique où la précision est demandée, pour les ressources la précision est inférieure à 10% et donc

$$1000 + 1 = 1000$$

car en fait fourchette 900-1100 + 0,9-1,1 = 900-1100

Définition des sujets ?

Dans le monde du football il y a consensus sur les règles, d'où arbitres et cartons rouges.

Dans le monde des affaires pas de cartons rouges, car il n'y a pas de règles mondiales, seulement locales (souvent contournées) et chacun utilise des mots sans les définir exactement.

Le pétrole peut être, soit du brut, soit tous liquides et la production 2018 est, soit 80 Mb/d, soit 100 Mb/d

Tout le monde espère la croissance ; de quoi ? c'est le PIB, mais lequel ?

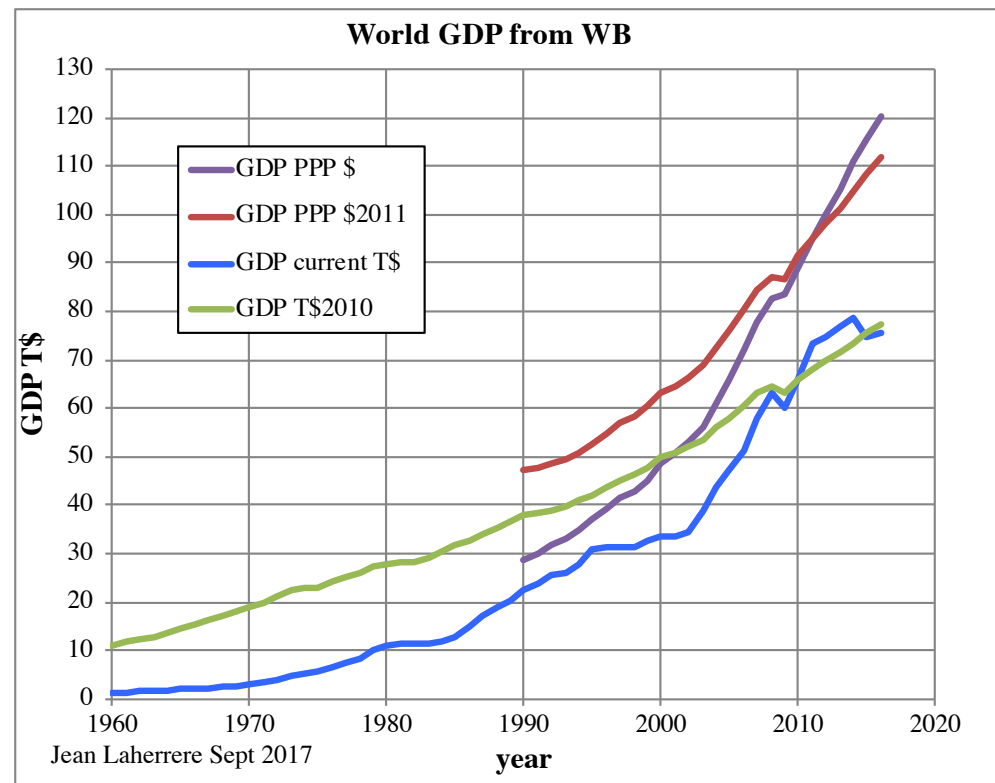
Il faut obliger les intervenants à toujours définir exactement ce dont ils parlent et à donner la dernière valeur connue.

-définition du PIB = Produit Intérieur Brut

Il y a 4 PIB différents : monnaie courante ou constante et parité de pouvoir d'achat = PPA.

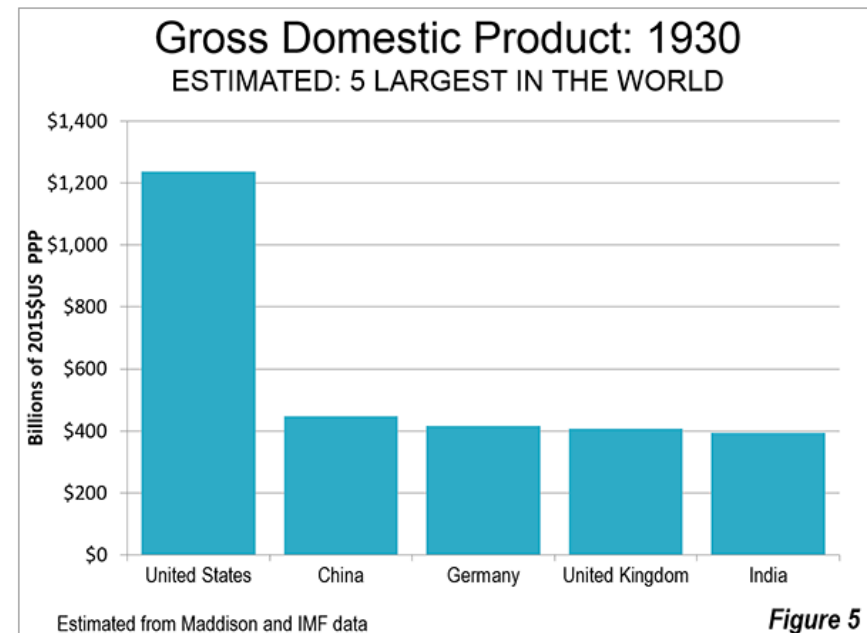
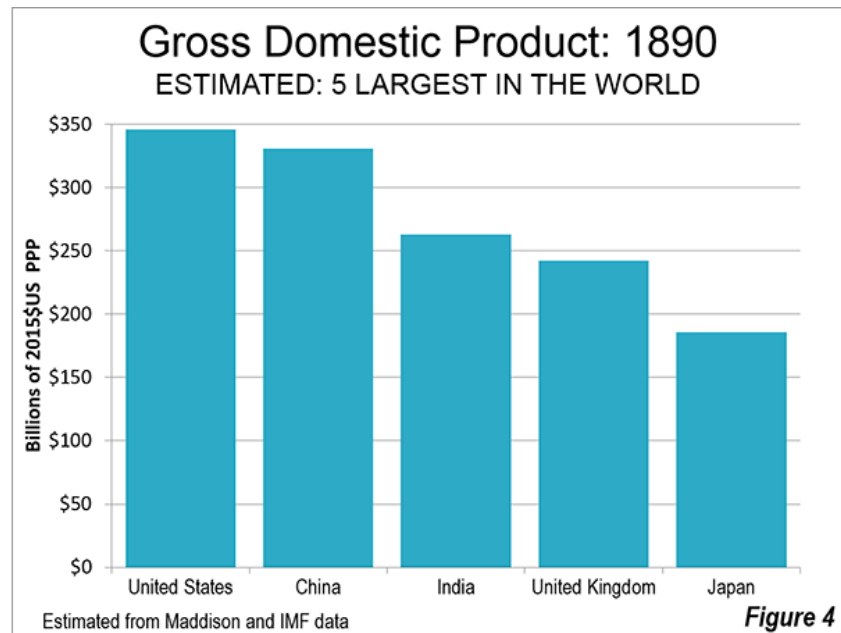
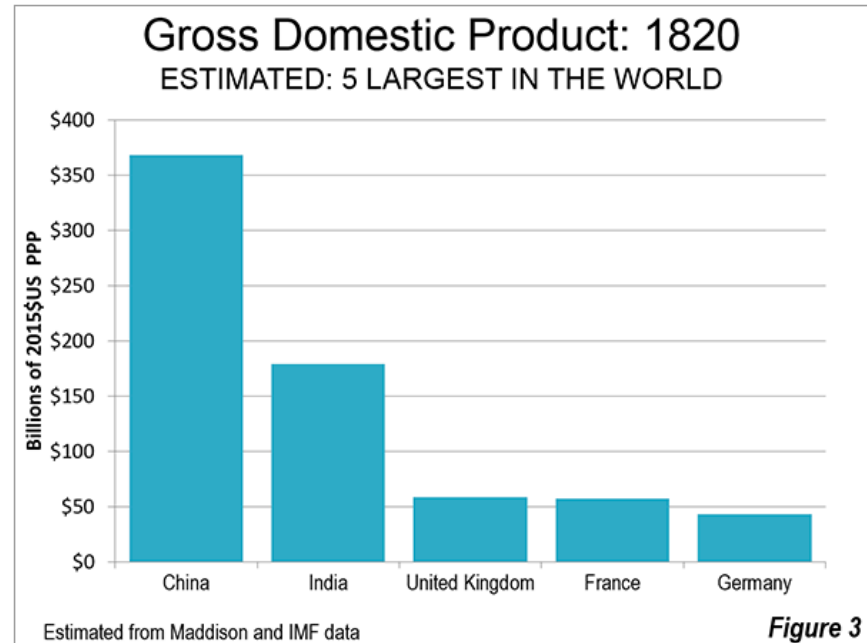
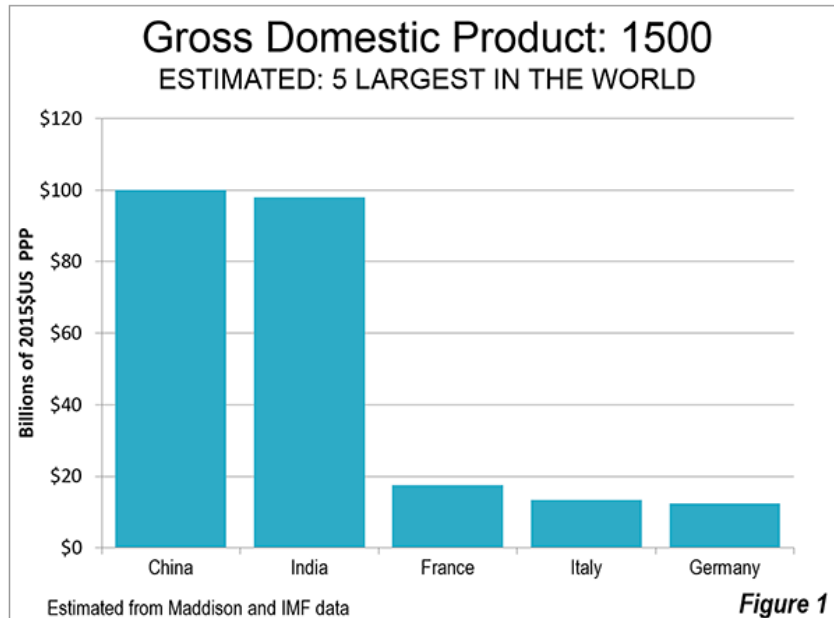
En 2017 la courbe bleue est en déclin mais la violette en forte hausse : laquelle est la bonne ?

Quelle est la place de la France : 5ème ou 9ème



classement WB Oct 2018			PPA	PPA
rang	\$	\$2010	\$	\$2010
1	US	US	Chine	Chine
2	Chine	Chine	US	US
3	Japon	Japon	Inde	Inde
4	Allemagne	Allemagne	Japon	Japon
5	RU	France	Allemagne	Allemagne
6	Inde	RU	Indonésie	Indonésie
7	France	Inde	Brésil	Brésil
8	Bresil	Bresil	France	RU
9	Italie	Italie	RU	France
10	Canada	Canada	Italie	Mexique

Evolution des 5 plus gros PIB \$2015 de 1500 à 1930

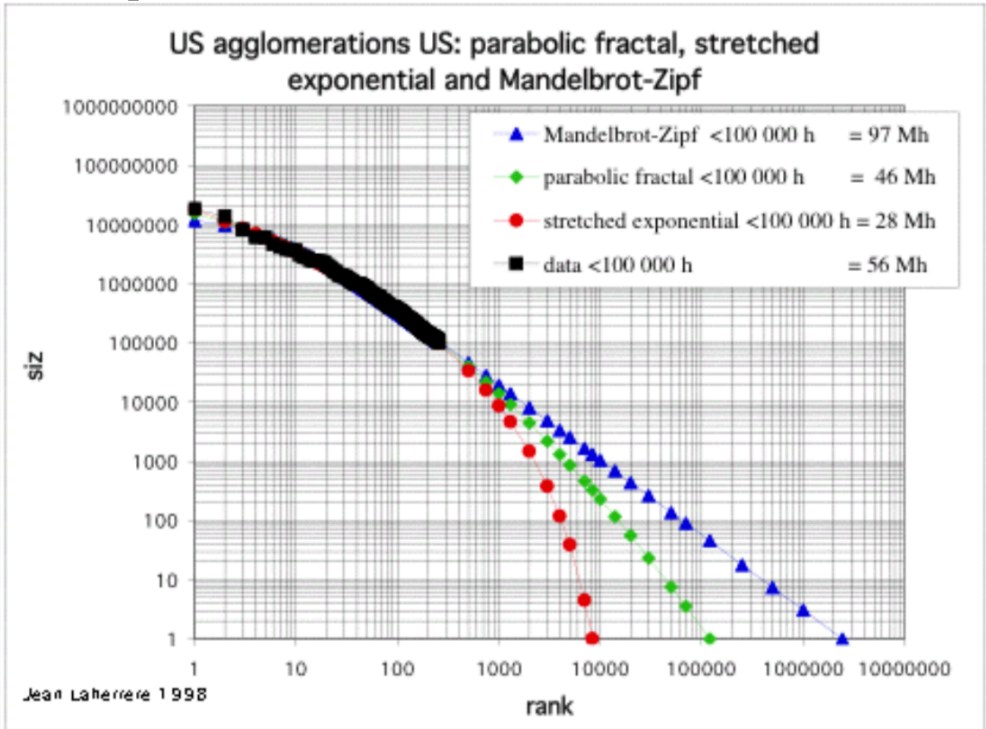
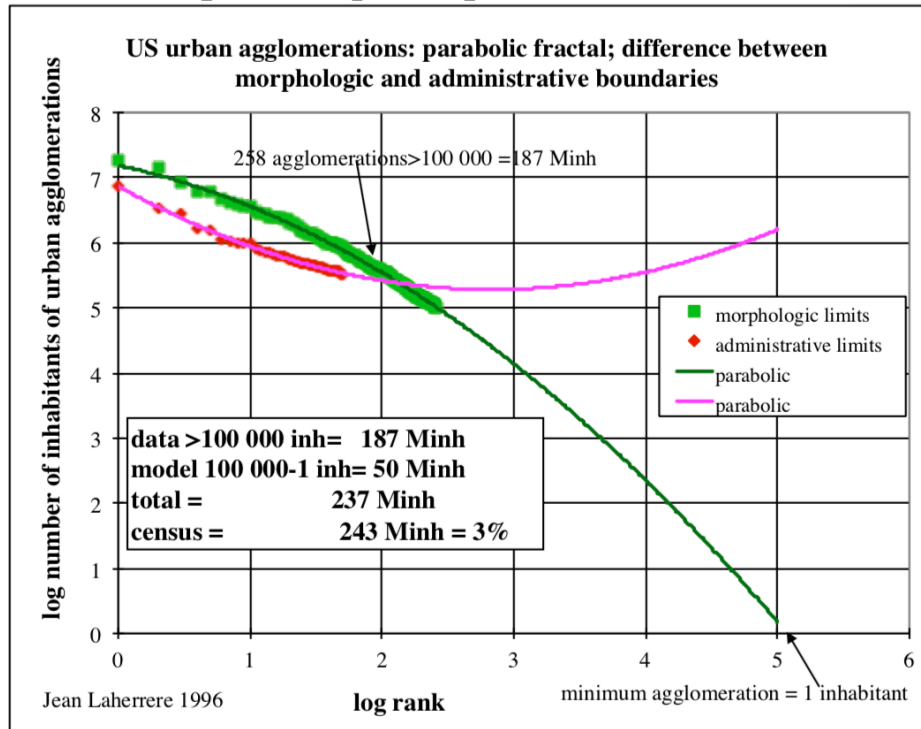


La distribution naturelle (tremblements de terre, agglomérations, réserves, revenus) suit les lois de « **fractales paraboliques** »

-**agglomérations urbaines**

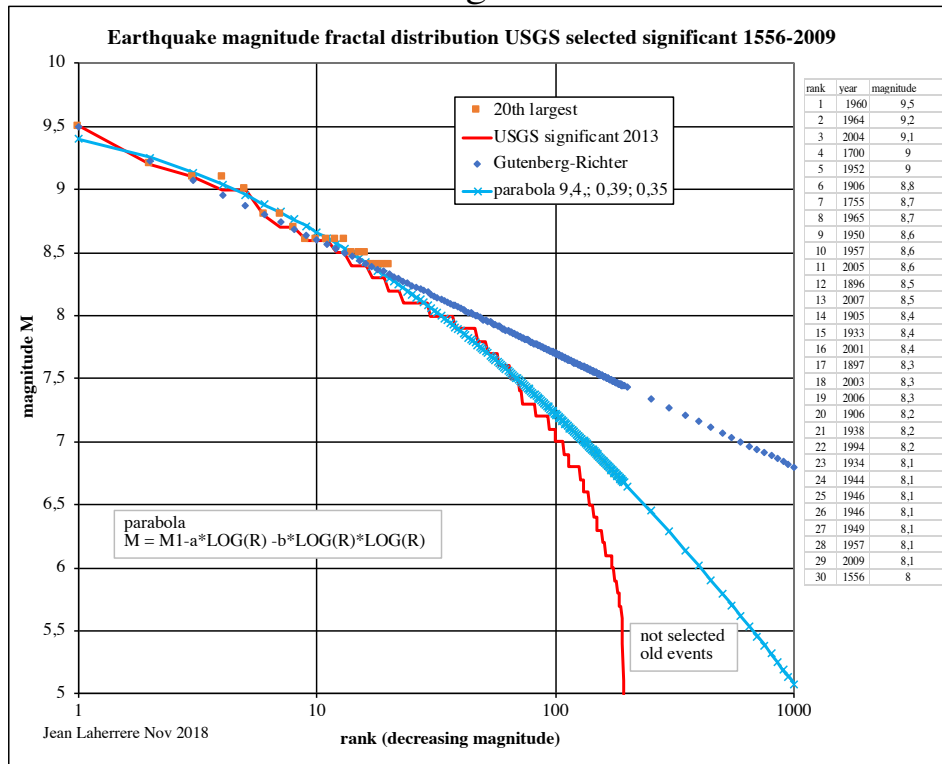
- US : distribution fractale des agglomérations urbaines et des cités administratives

- US : distribution fractale des agglomérations avec modèle fractale parabolique, exponentielle étirée et Mandelbrot-Zipf



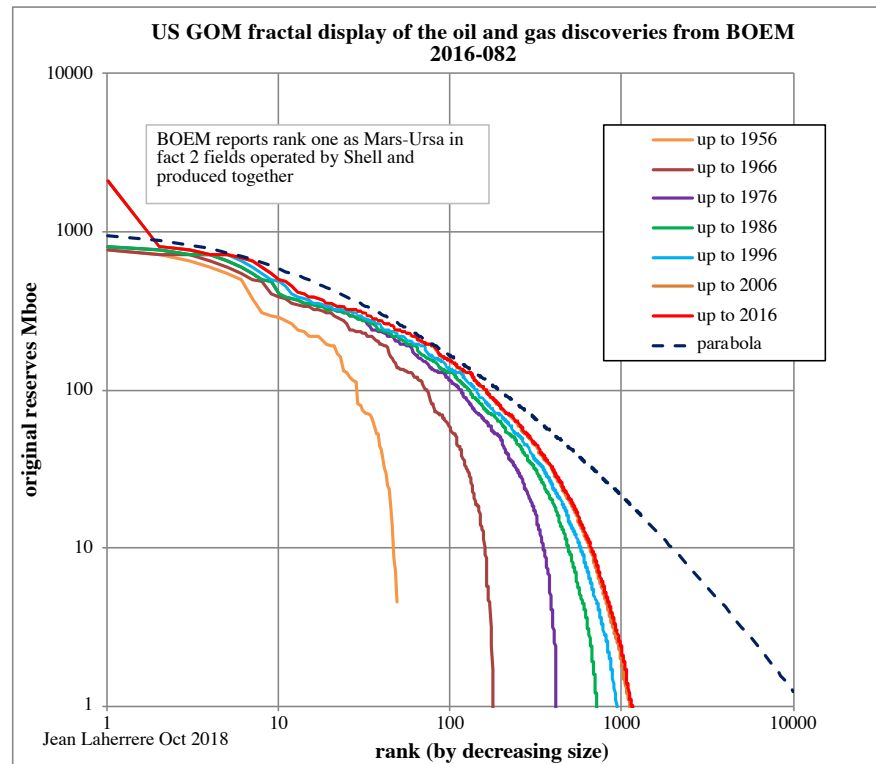
-tremblements de terre

USGS : événements significatifs choisis



-réserves de pétrole

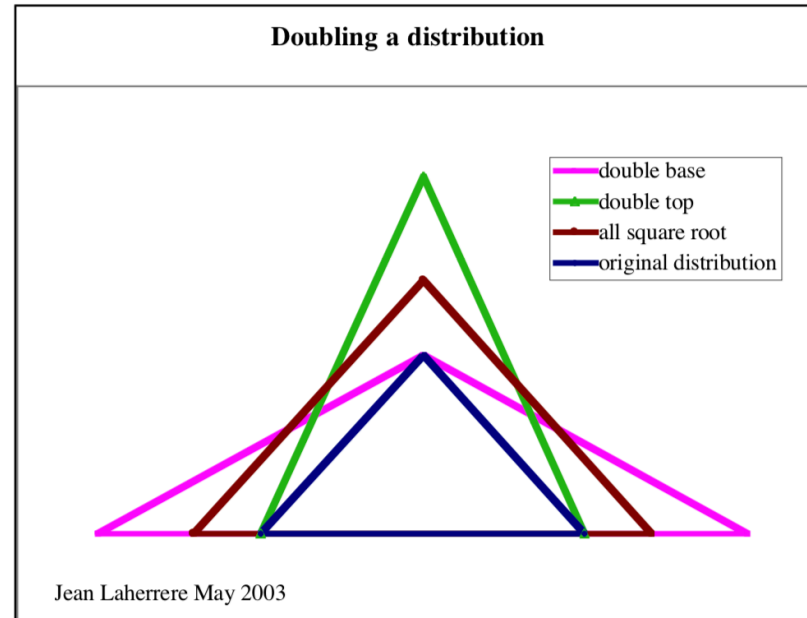
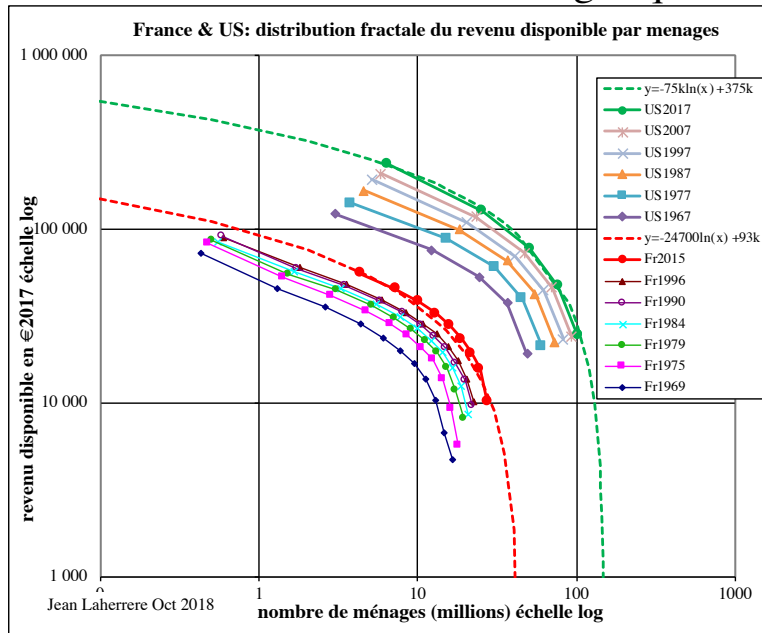
US : distribution fractale des réserves du Golfe du Mexique



-revenus par ménage et distribution des revenus

La distribution fractale du revenu disponible montre un parallélisme remarquable aux US et en France entre 1967 et 2017

Si la France avait autant de ménages que les US, les riches Français seraient aussi riches que les riches Américains !



La distribution des revenus d'un pays est représentée par un triangle avec en abscisse le nombre d'individus et en ordonnée le revenu et où la pointe est l'homme le plus riche et la base est le nombre des Français les plus pauvres. Le doublement de la richesse d'un pays donne une surface double et il y a beaucoup de façons de doubler la surface du triangle en bleu: le graphique en donne 3.

Quelle est la meilleure distribution si on double la surface du triangle:

- si on veut maintenir le revenu maxi au même niveau on a le triangle rose en doublant le nombre de revenus mini
- si on veut rester homothétique on a le triangle marron
- si on accepte que le revenu maxi double on a le triangle vert

Si on regarde où le revenu moyen (centre de gravité du triangle) est le plus élevé : il apparaît que c'est avec le triangle vert, c'est-à-dire le plus inégalitaire !

Accepter que l'inégalité augmente quand le nombre d'individus augmente c'est augmenter le revenu moyen, [vouloir garder la même inégalité revient à diminuer le revenu moyen](#).

Mais la Nature est basée sur le principe que c'est le meilleur qui gagne, nous avons tous été conçus par le spermatozoïde qui est arrivé le premier d'une meute de 300 millions.

Ceux qui refusent la notion de « premier de cordée » semblent ignorer comment ils ont été conçus.

Certains veulent remplacer l'égalité de la ligne de départ par l'égalité à la ligne d'arrivée : c'est contraire à la nature et au mérite !

Ceux qui réclament l'égalité sont ceux qui « ont moins », mais ceux qui « ont plus » (privilèges) parlent alors d'avantages acquis, qui ne peuvent être supprimés (SNCF, EDF, retraites des fonctionnaires)

Il y a des gens petits et il y a des gens grands, il faut donc admettre qu'il y a des gens riches et des gens pauvres. Et un riche peut devenir pauvre

De plus l'argent ne fait pas le bonheur : allez voir la fable de la Fontaine « le savetier et le financier »

-Taux de pauvreté en France

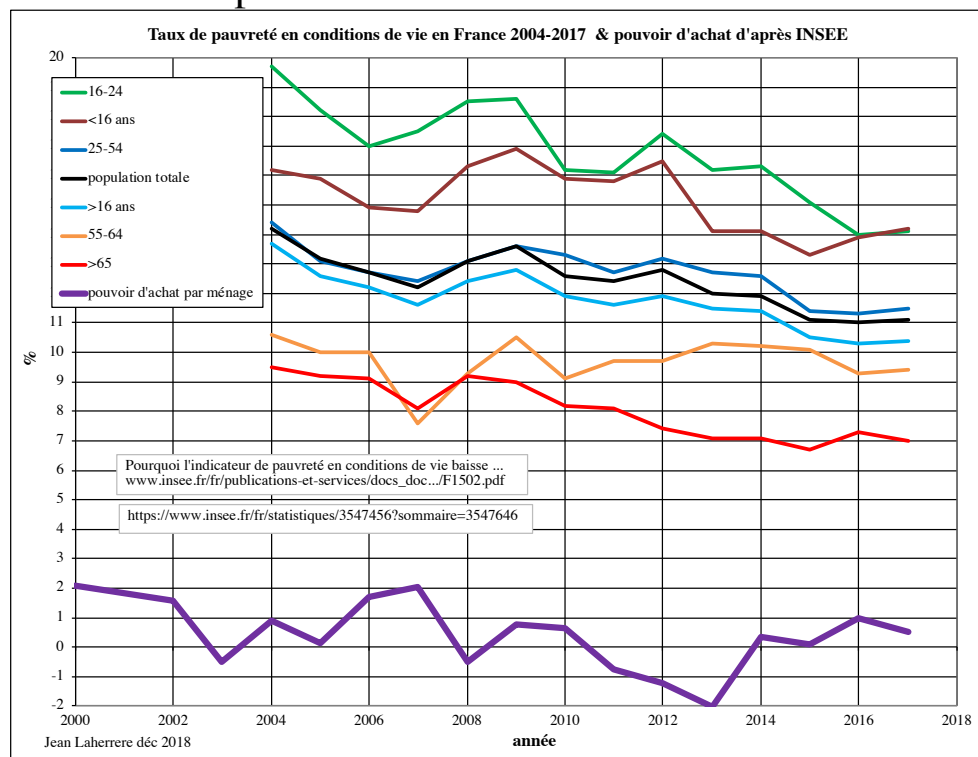
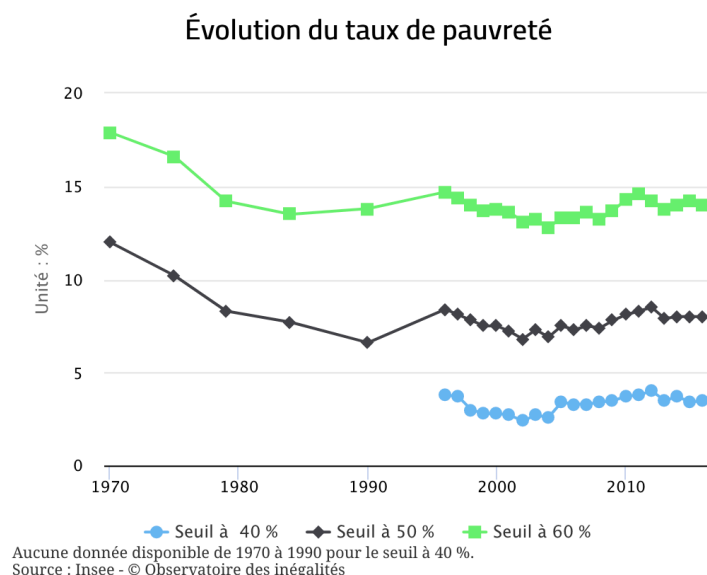
Il y a 2 définitions de taux de pauvreté qui donnent des résultats contradictoires.

Le « **taux de pauvreté défini par un % du revenu médian** » en France oscille depuis 1980 et n'évolue guère, sauf que l'INSEE a augmenté le minimum en passant de 50% du revenu médian à 60% en vert, ce qui augmente le taux !

C'est assez arbitraire et dépendant de la répartition des revenus qui fixe la valeur médiane.

Plus les riches partent, plus le revenu médian baisse et le taux de pauvreté INSEE baisse aussi !

Le « **taux de pauvreté en conditions de vie** » 2004-2017 donne une autre image : pour la population totale le taux baisse depuis 2004 ; alors qu'il monte dans le graphique précédent : **les plus de 65 ans sont les moins pauvres**, et les 16-24 ans les plus pauvres, mais le taux baisse pour tous sauf pour les 55-64 ans

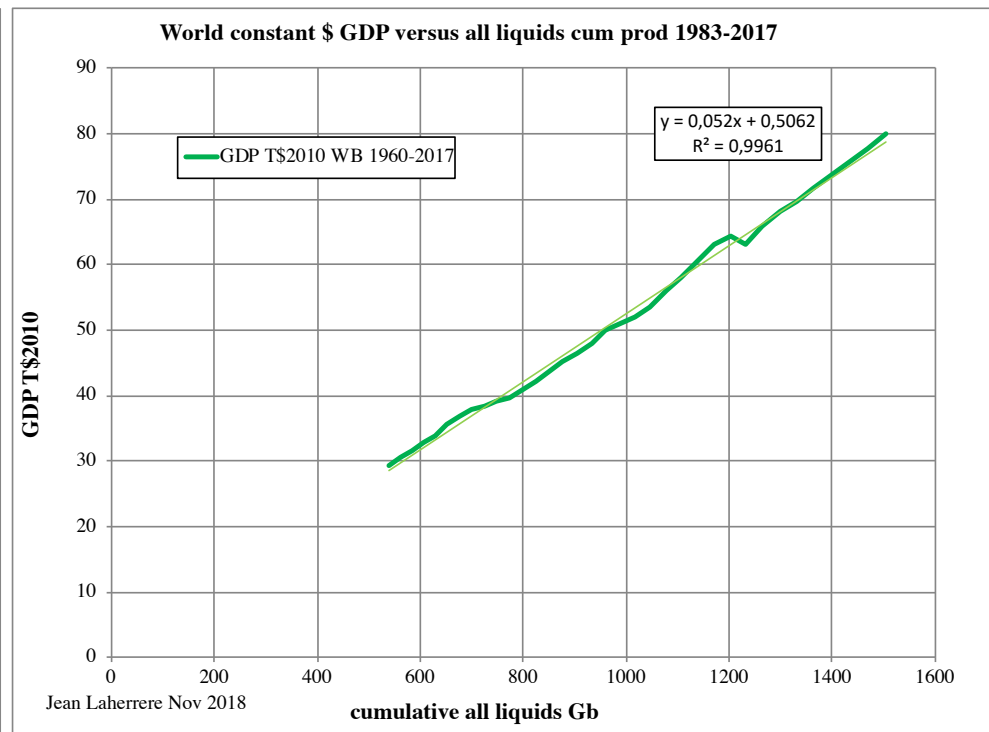
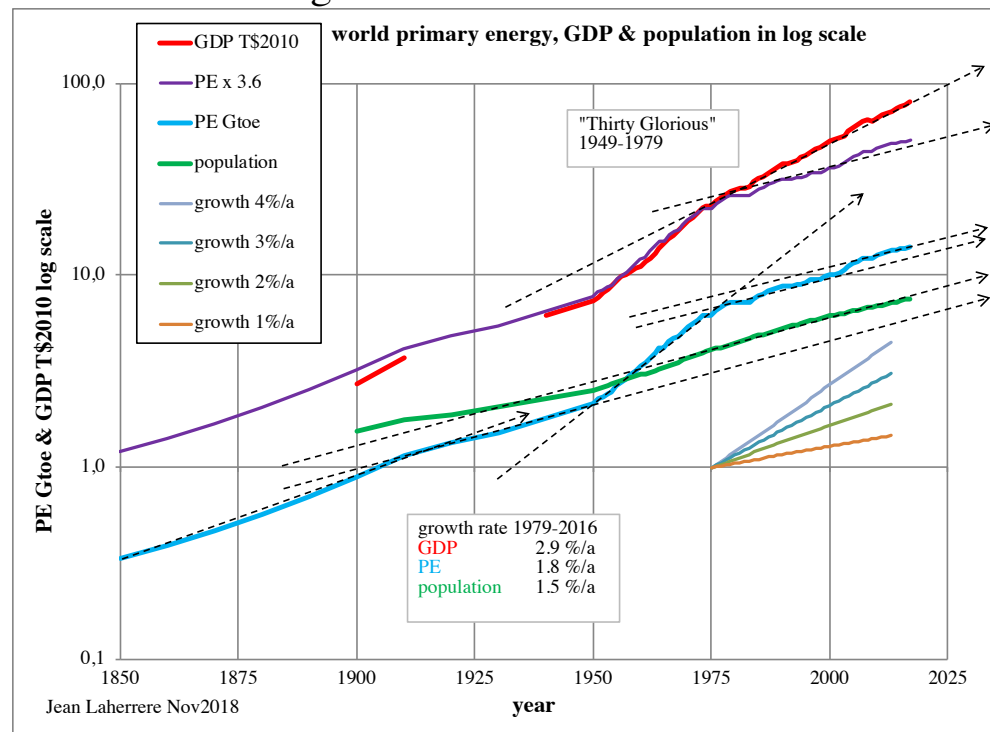


Le pouvoir d'achat par ménage en violet a augmenté de 2013 à 2017, au contraire des dires des gilets jaunes

-PIB « Produit Intérieur Brut » et énergie

Le graphique énergie primaire, PIB (\$2010) et population en échelle log (les pentes linéaires donnent la croissance) de 1850 à 2017, montre un parallélisme entre énergie primaire et PIB de 1850 à 1979 (choc pétrolier) mais après 1983 les courbes divergent.

PIB = GDP en anglais = Gross Domestic Product



PIB mondial = 80 T\$, production pétrole = 30 Gb à 60 \$/b = 1,8 T\$ = 2 % PIB, mais beaucoup de travail provient du pétrole, supprimer le pétrole et le monde industriel s'arrête !

Le PIB est politique (= croissance) et il est manipulé : ce n'est pas les richesses mais les dépenses !

Pour beaucoup le PIB dépend surtout du travail et du capital, car le coût direct de l'énergie est faible devant le PIB mais Kummel et Ayres ont montré que l'énergie représente en fait 50 % du PIB mondial avec capital 35% et travail 15% ;

Le mot énergie est absent du Grand Débat National et du livre du prix Nobel Economie Jean Tirol « Bien commun »

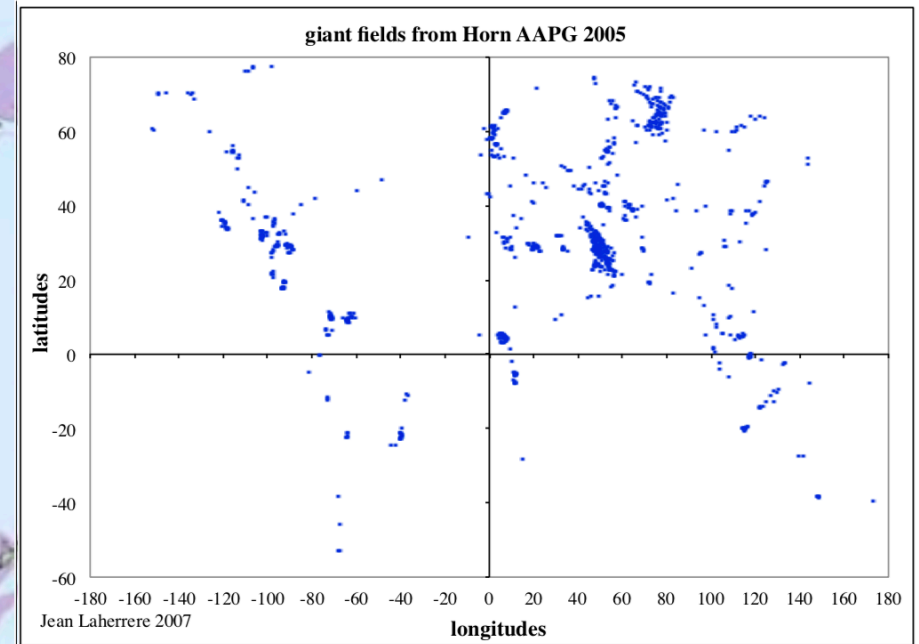
-Pétrole

-Où se trouve-t-il ?

Carte des bassins sédimentaires



carte des champs géants d'après Horn AAPG 2005



L'hémisphère sud est moins gâté, car moins de bassins sédimentaires !

Carte des champs aux US vert = pétrole, rouge = gaz,

Carte des géants (Horn 2005) en Amérique du Nord

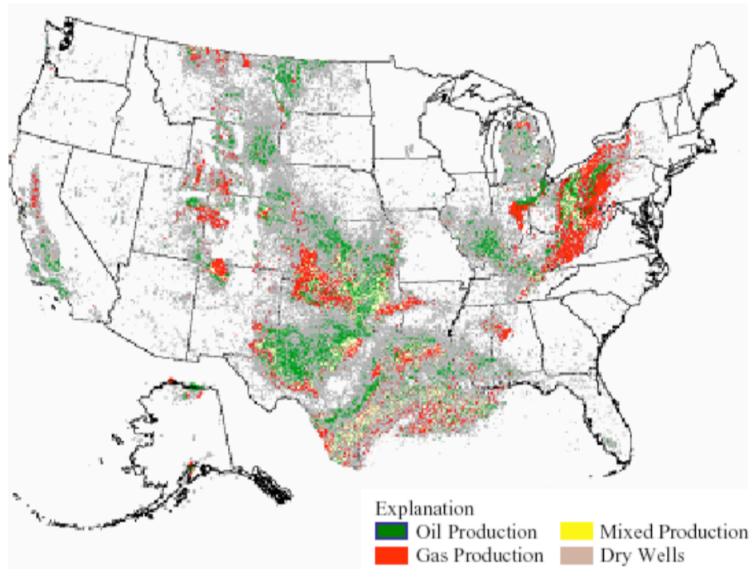
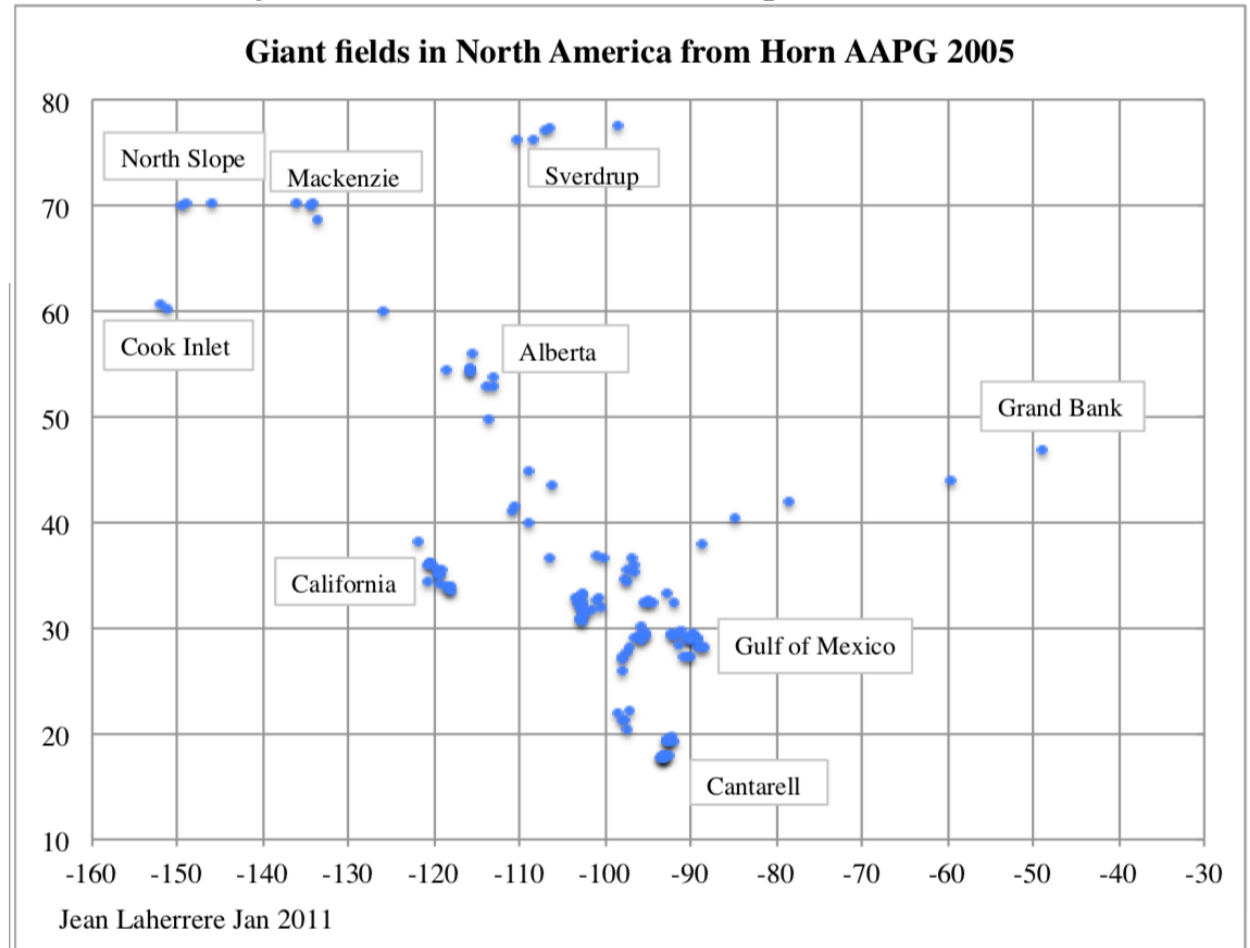


Figure V-7. U.S. Oil and Gas Resources (USGS, 2006)



-Réserves de pétrole

Aucun consensus mondial : en fait, il y a **4 définitions pour les réserves** :

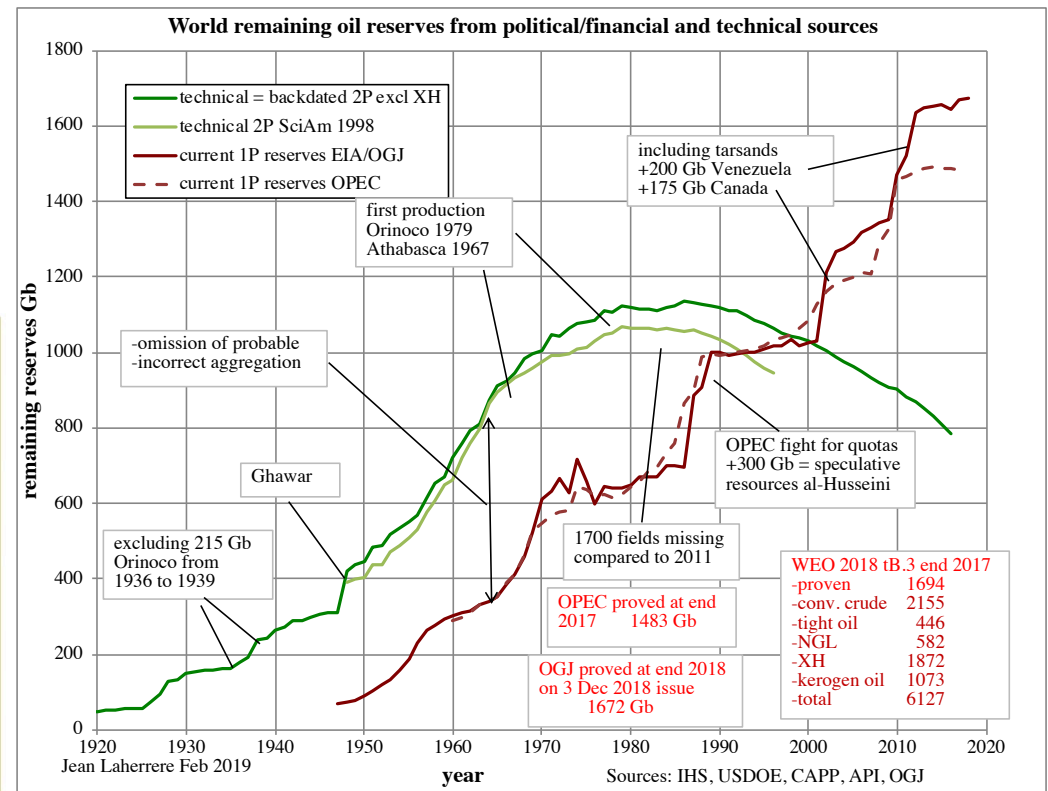
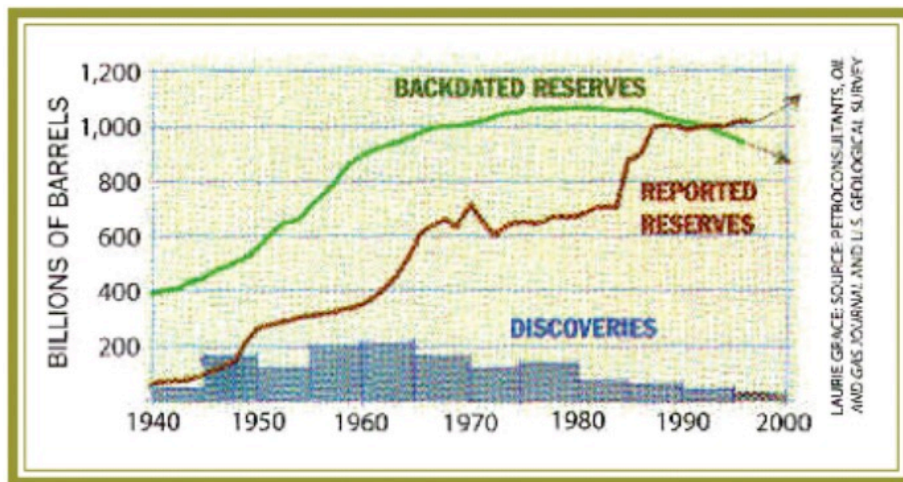
-OPEC : réserves dites prouvées mais non auditées, essentiellement politiques, avec une augmentation de 300 Gb lors de la bagarre des quotas (basées sur les réserves) de 1986-1989

-règles de la SEC (tous les majors sur la bourse de New York) avec uniquement les réserves prouvées (certitude raisonnable sans la définir) auditées par des auditeurs payés par les compagnies : chiffres financiers pour préserver l'actionnaire et le banquier

-pays ex URSS classification russe ABC1 = maximum théorique = 3P

-estimations confidentielles des opérateurs qui décident le développement d'un champ sur les réserves 2P

Réserves restantes de pétrole 1998 d'après les données politiques et techniques : Scientific American « The end of cheap oil » CJ Campbell JH Laherrere



Le pic des réserves restantes mondiales techniques a été dans les années 1980

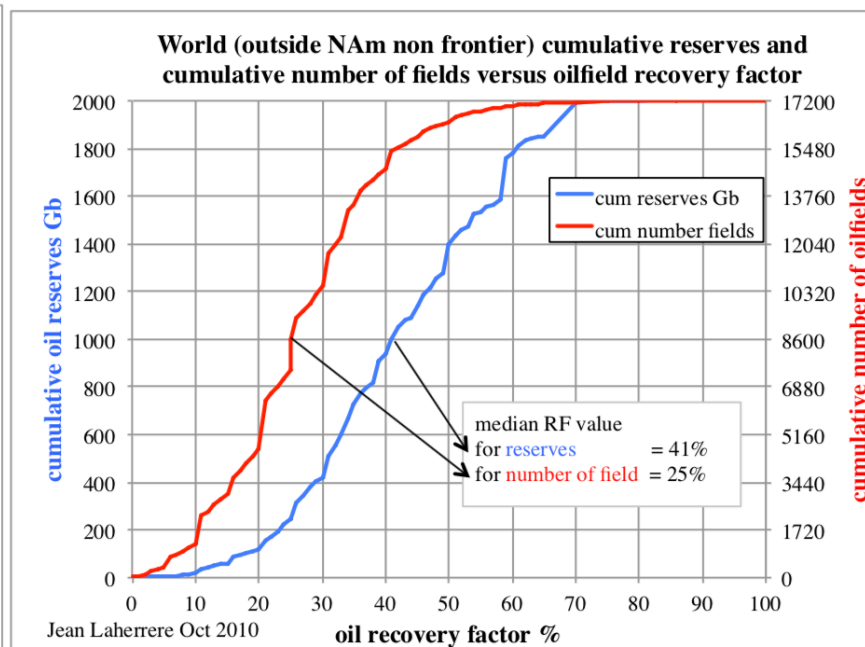
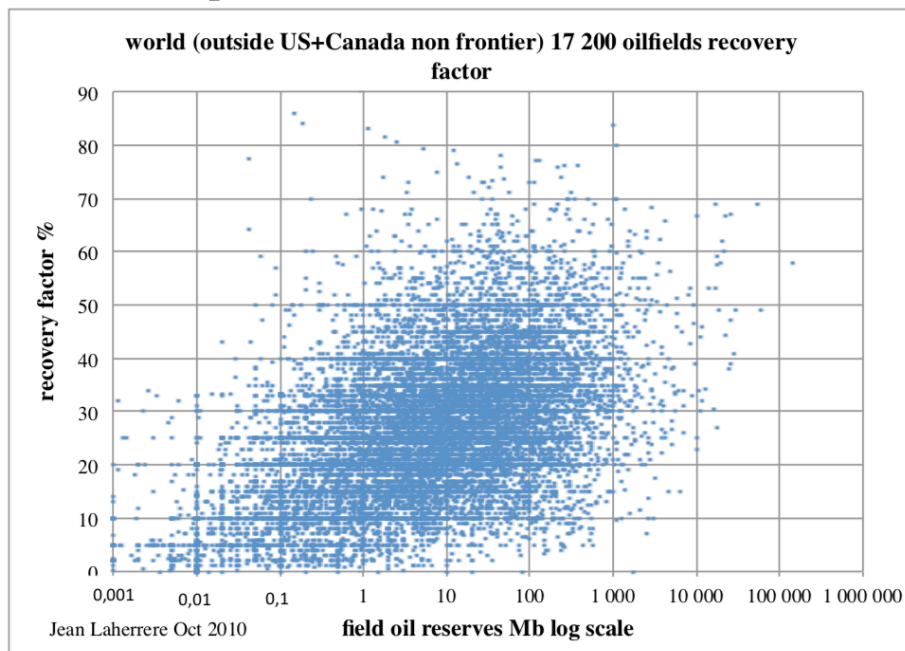
Ce graphique explique la divergence entre les géologues (qui savent que depuis 1980 la courbe verte est en déclin car depuis le monde découvre moins de pétrole que ce qu'il produit) et les économistes qui n'ont accès qu'à la courbe marron qui monte depuis plus de 50 ans car politique et changeant de définition.

Il ne faut pas confondre réserves et ressources

-Taille des champs et taux de récupération

Le taux de récupération est le rapport entre les réserves initiales et le volume en place.

Découvertes cumulées et nombre cumulé de champs en fonction du taux de récupération



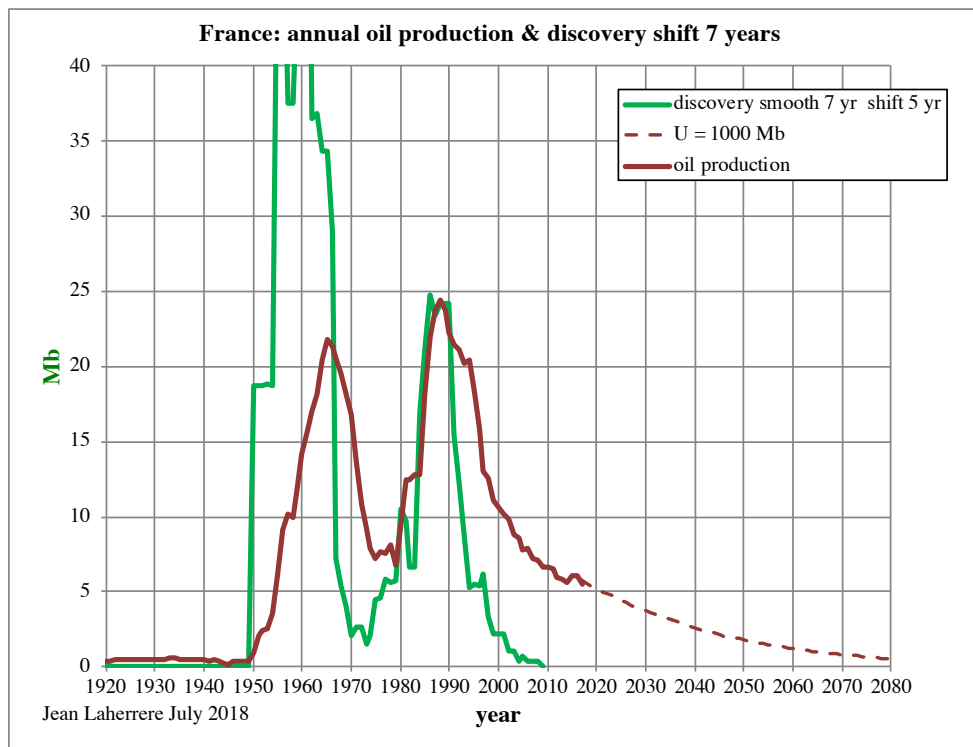
Le taux médian est de 25% en prenant le nombre médian de champs (8600) et 41% en prenant le cumul médian des découvertes (1000 Gb)

De dire que le taux moyen mondial est de 25% et comme il est de 50% en Mer du Nord, il suffit d'appliquer la technologie de la mer du Nord pour doubler les réserves, n'a aucun sens. **La technologie ne peut changer la géologie d'un réservoir** (notamment sa porosité et sa perméabilité), elle ne peut que mieux ouvrir les fractures !

-Cycles de découverte (lissée) et cycles de production

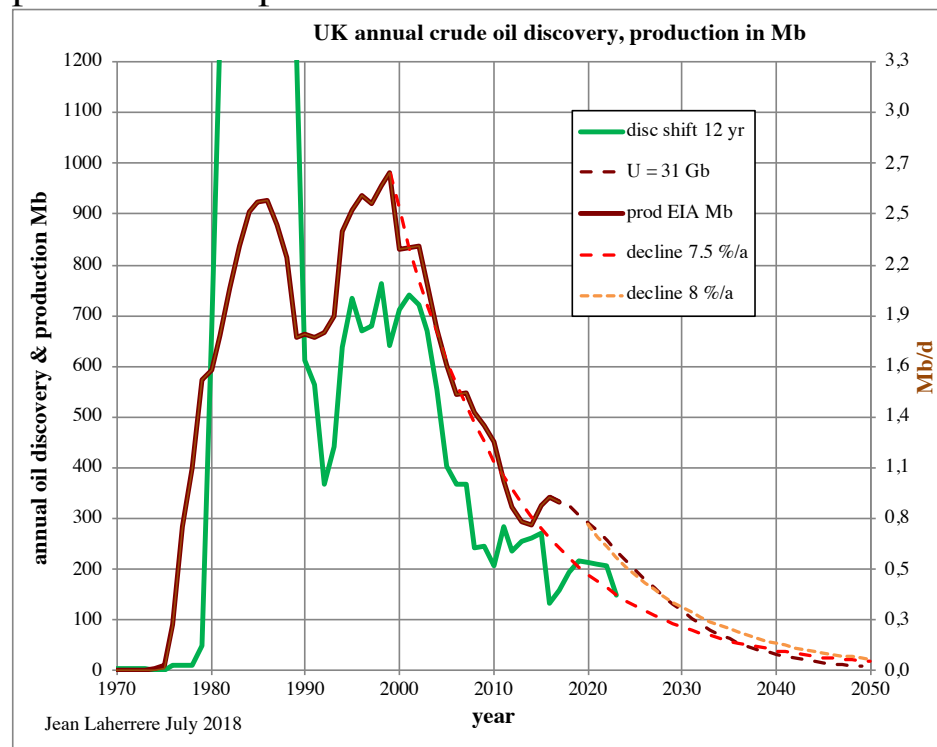
-France

France : Production de pétrole & découverte **décalée de 7 ans**



-Royaume-Uni

UK : production de pétrole et découverte **décalée de 12 ans**



-Etats-Unis

Un bel exemple de cycle symétrique est la production de pétrole aux Etats-Unis hors Alaska (USL48) que je vous montrais en 2004

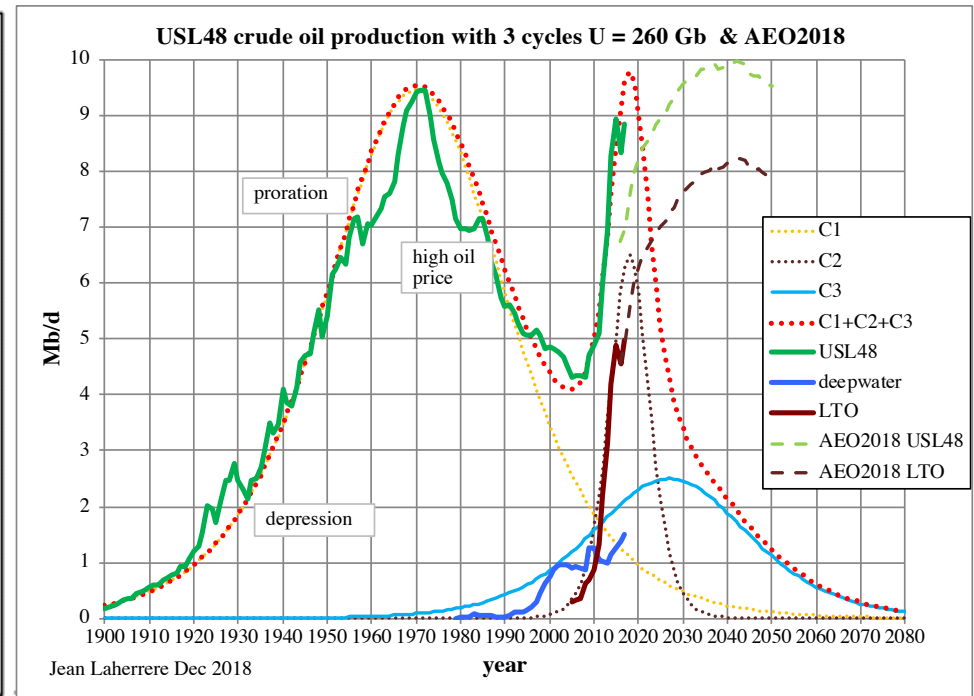
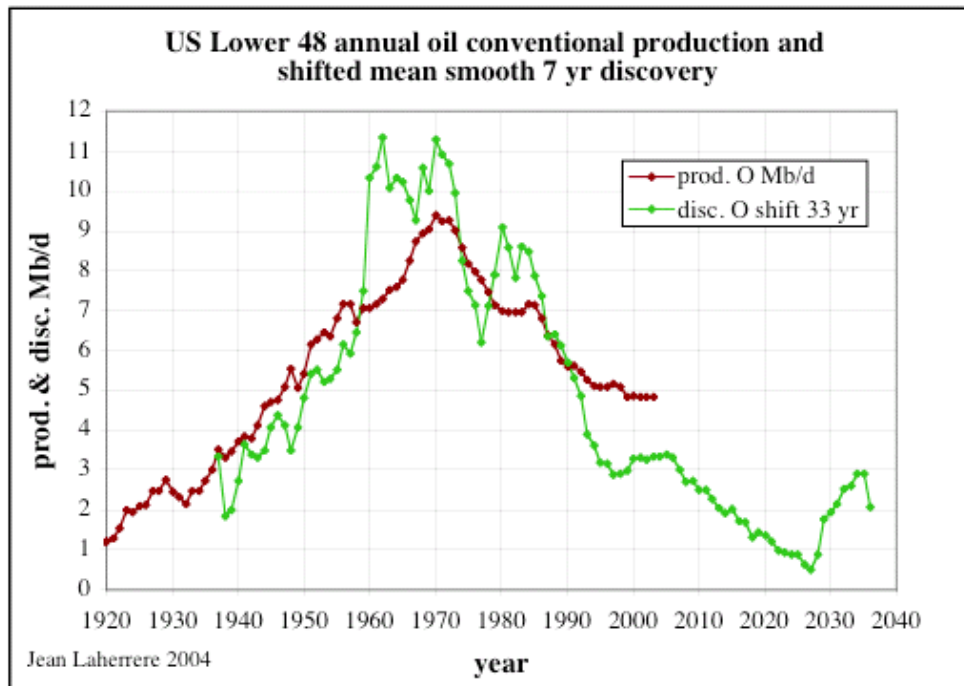
Il faut trouver le pétrole avant de le produire et la corrélation avec les découvertes 33 ans avant est assez bonne !

L'estimation des découvertes permet d'anticiper la production future en décalant la courbe des découvertes

USL48 2004 : production annuelle de pétrole et découverte **décalée de 33 ans**

USL48 2018 : production

pétrole et non conventionnel

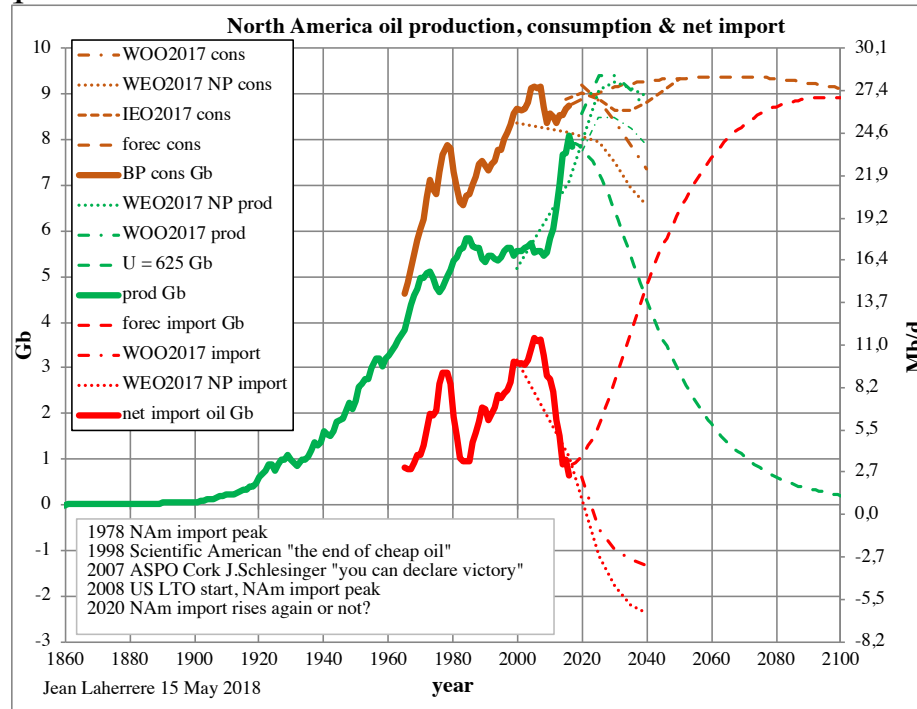


-Amérique du Nord : US, Canada & Mexique

Les Etats-Unis sont très connectés par oléoduc avec le Canada et le Mexique : il faut donc faire le bilan Amérique du nord et non pas seulement les Etats-Unis

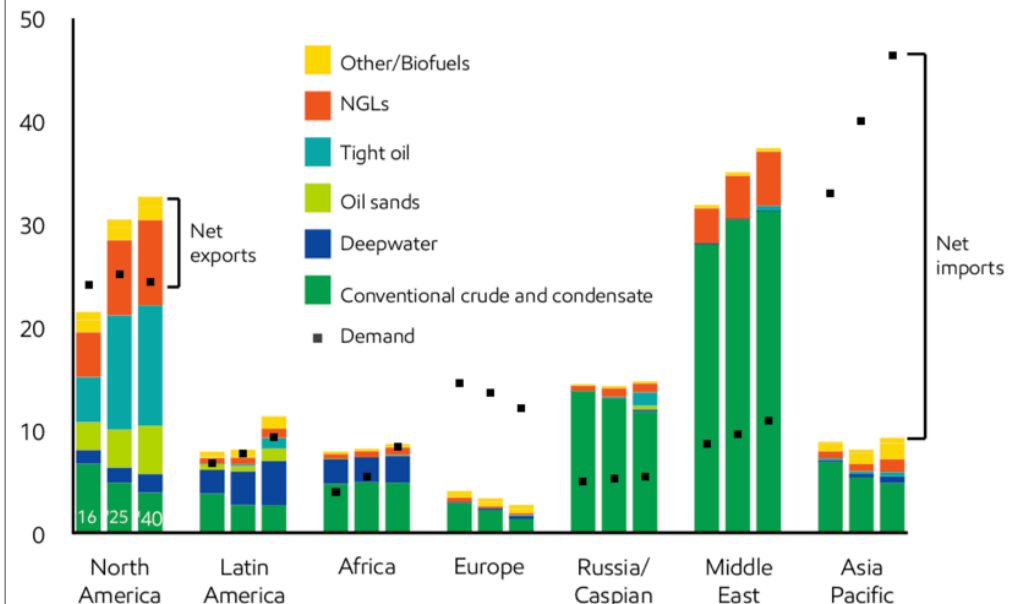
Production, consommation & import Amérique du Nord
liquides

Prévisions ExxonMobil 2018 offre tous



Liquids supply highlights regional diversity

By region and sector – MBDOE



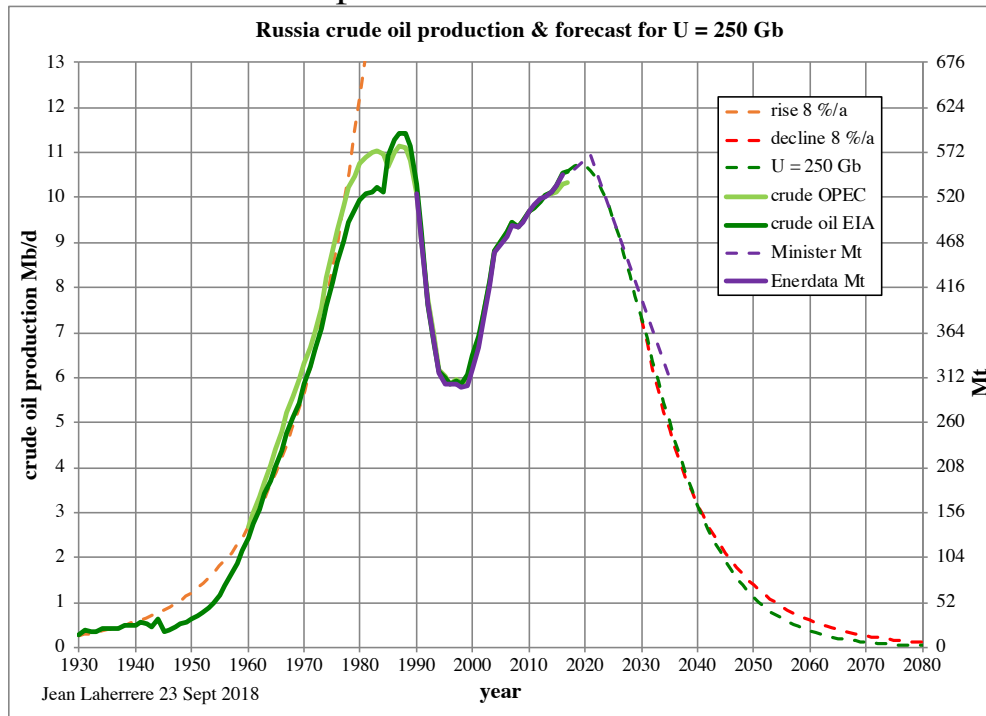
La courbe de production (verte) du pétrole de l'Amérique du Nord en Gb a augmenté de plus de 2 Gb avec le LTO (shale oil) et les prévisions AIE et OPEP sont en hausse pour 2030, contrairement à la mienne qui descend. La courbe de consommation (marron) reste au même niveau malgré l'augmentation de la population pour moi mais descend pour l'AIE, ce qui donne des prévisions sur l'importation nette complètement opposées : **pour 2040 exportation de 2 Gb pour WEO2017NP mais importation de >4 Gb pour moi. La différence est gigantesque !**

ExxonMobil prévoit pour 2040 un net export de 8 Mb/d (3 Gb) avec un import de 10 Mb/d (4 Gb) pour l'Europe.

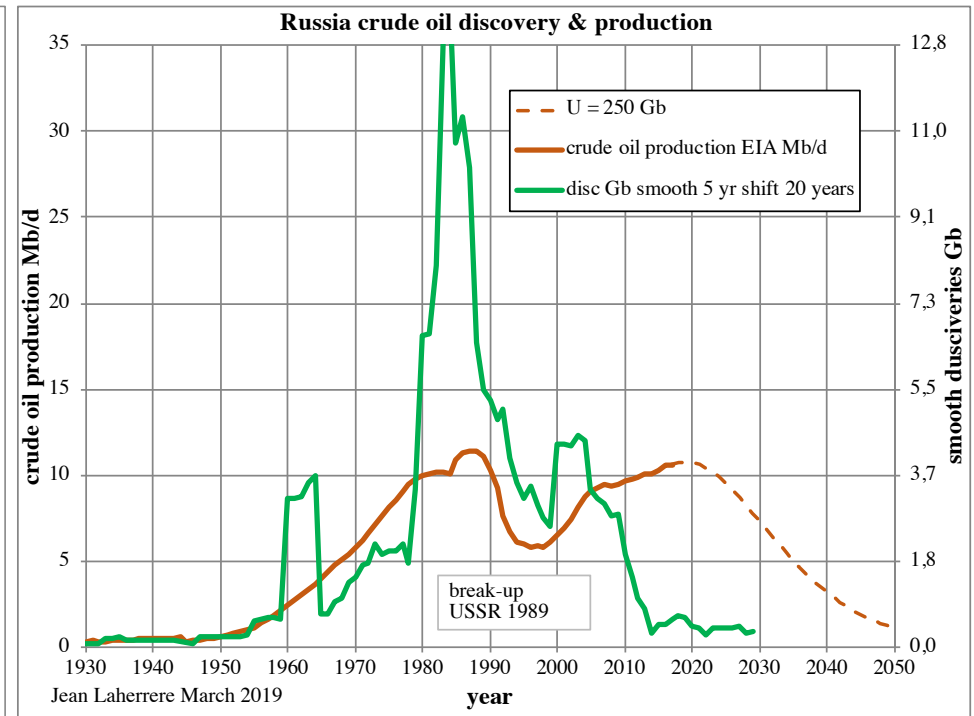
L'Europe compte donc sur le shale oil des Etats-Unis en 2040 mais pour moi il n'y en aura pas et le prix augmentera et la France aura des problèmes qu'elle ne prévoit pas

-Russie

Production de brut pour un ultime de 250 Gb

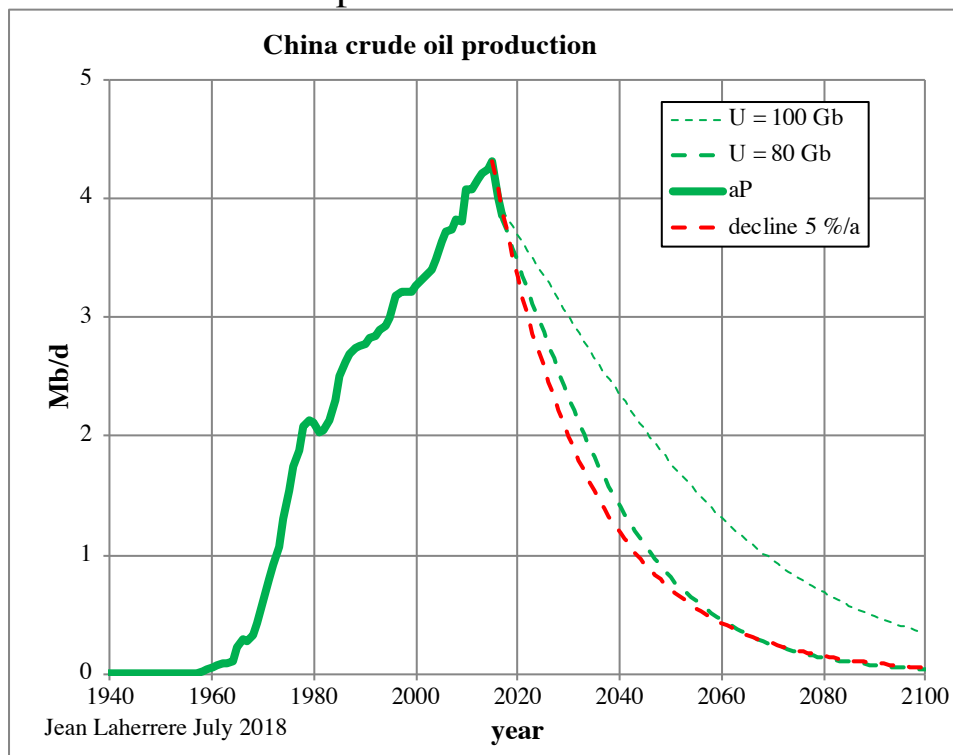


Production et découverte **décalée de 20 ans**

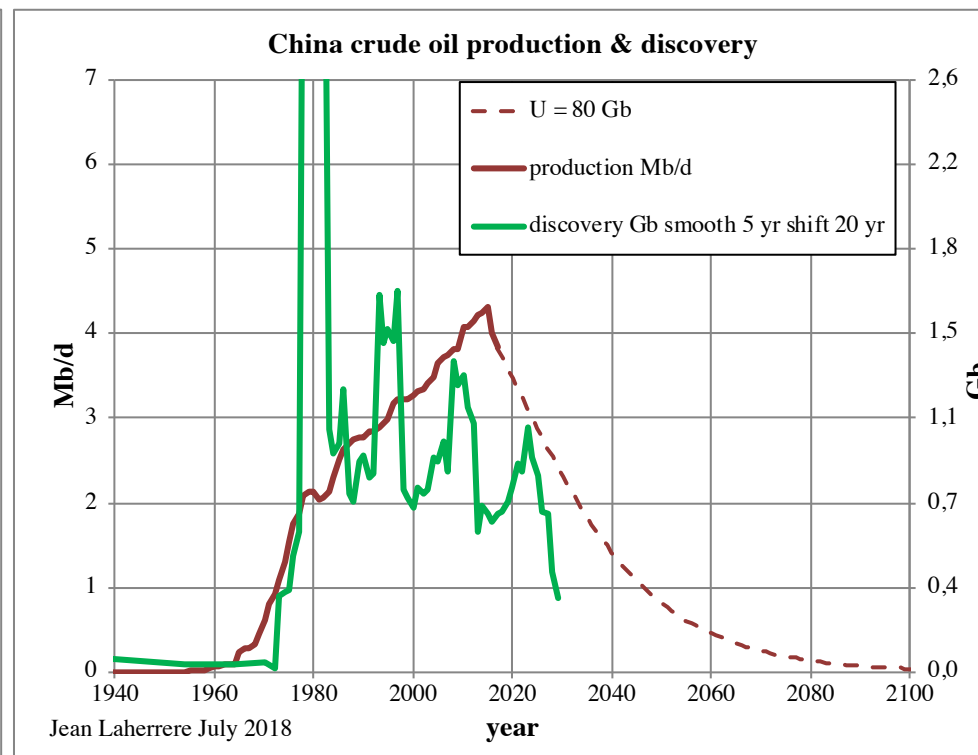


-Chine

Production de brut pour un ultime de 80 Gb

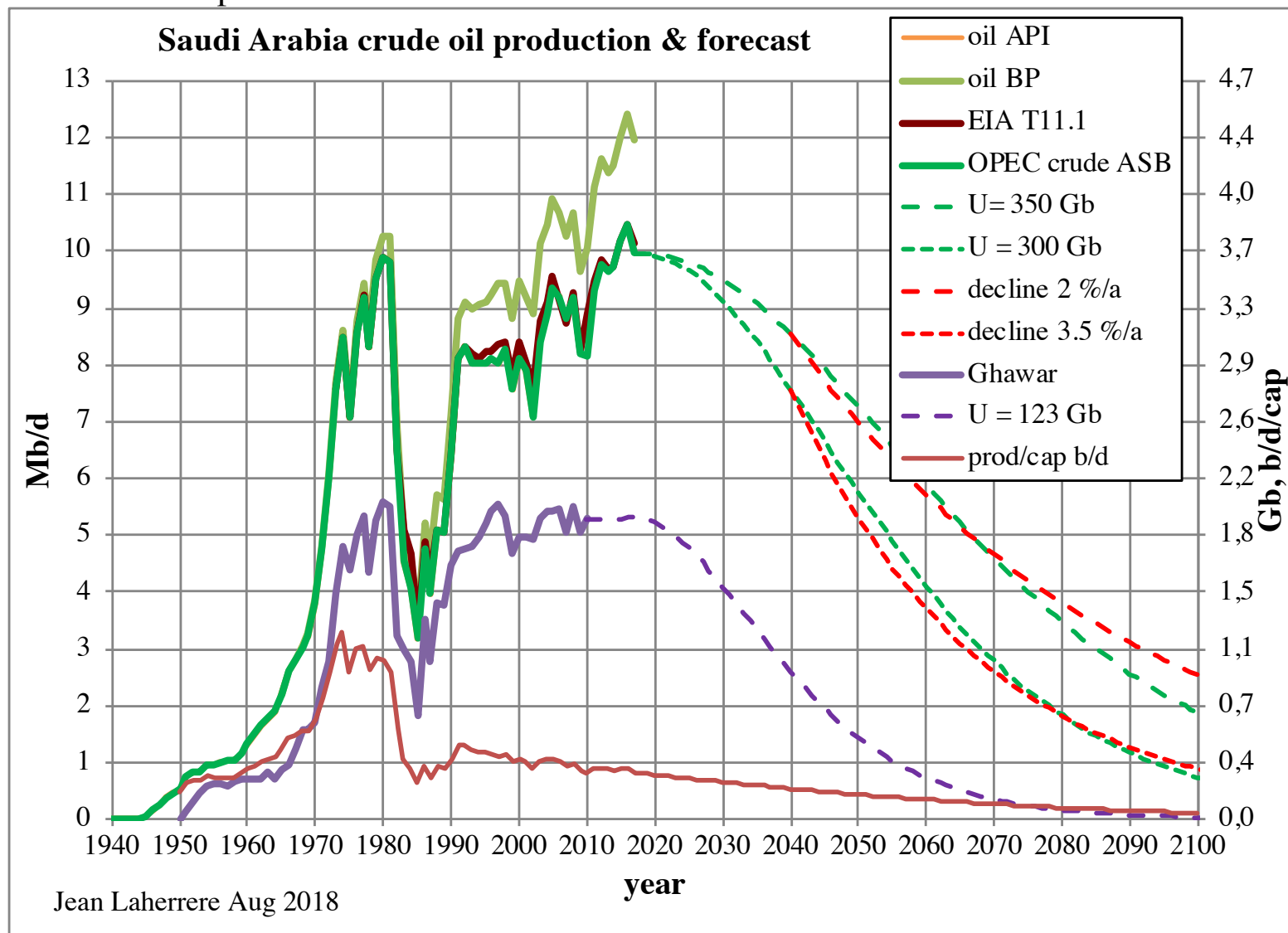


Production et découverte **décalée de 20 ans**



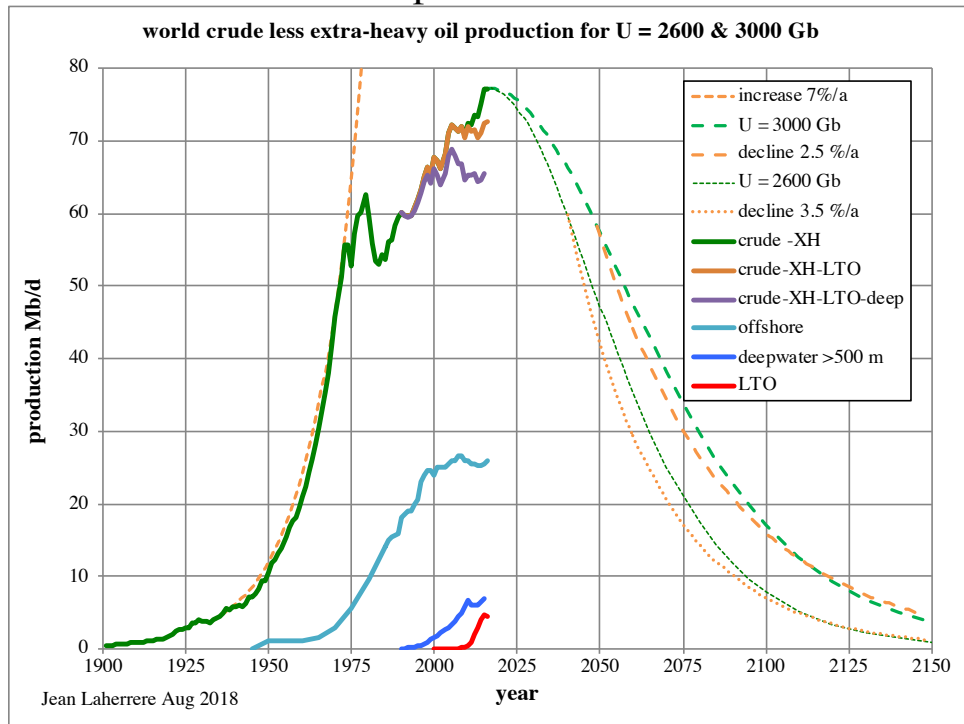
-Arabie Saoudite

Production de brut pour ultimes 300 & 350 Gb

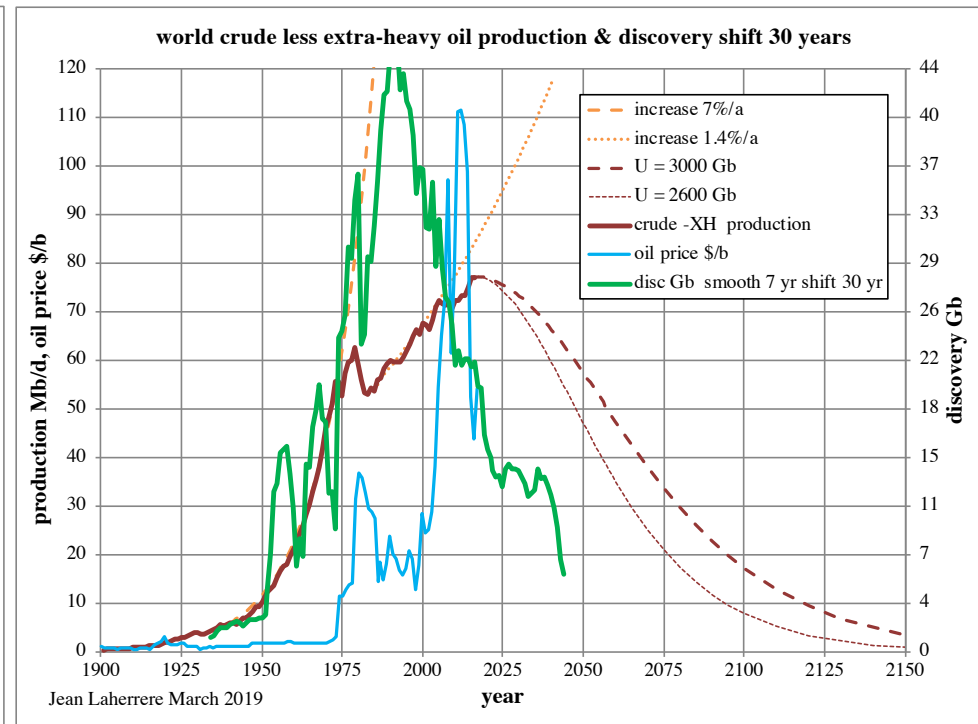


-monde brut moins extra-lourd (EL)

Production de brut -EL pour ultime 2600 & 3000 Gb



Production et découverte **décalée de 30 ans**



L'arrêt de la production de brut -EL 1979 (croissance de 7%/a 1935-1973) ne vient pas du manque des découvertes 2P qui ont continué de grimper jusqu'en 1990, mais de l'arrêt de la consommation après le choc pétrolier où le prix du brut est passé de 2 \$/b à 35 \$/b.

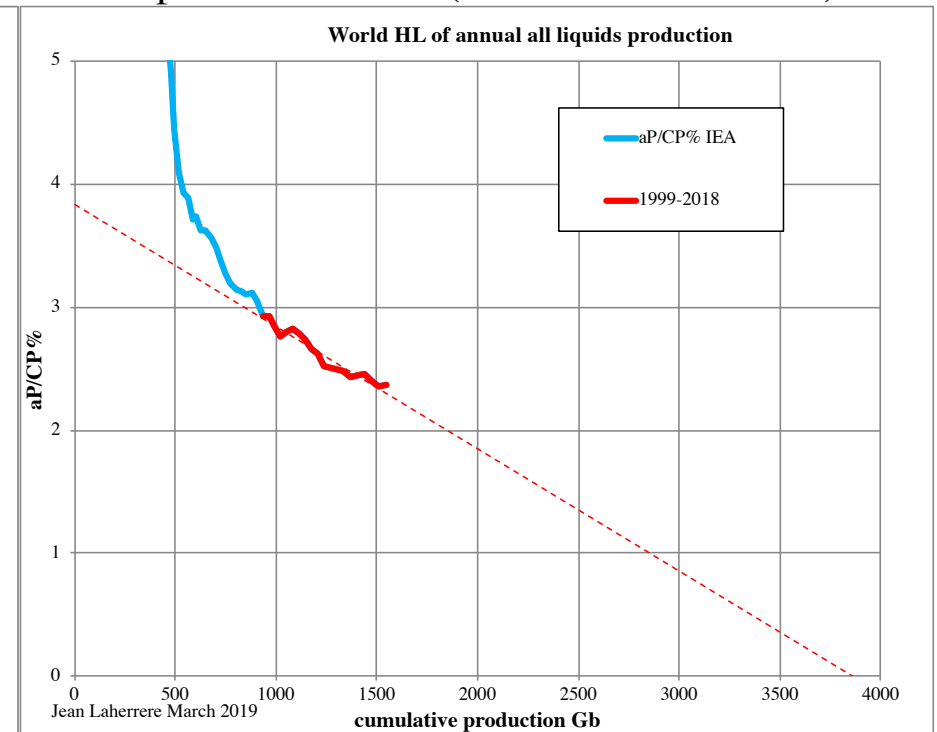
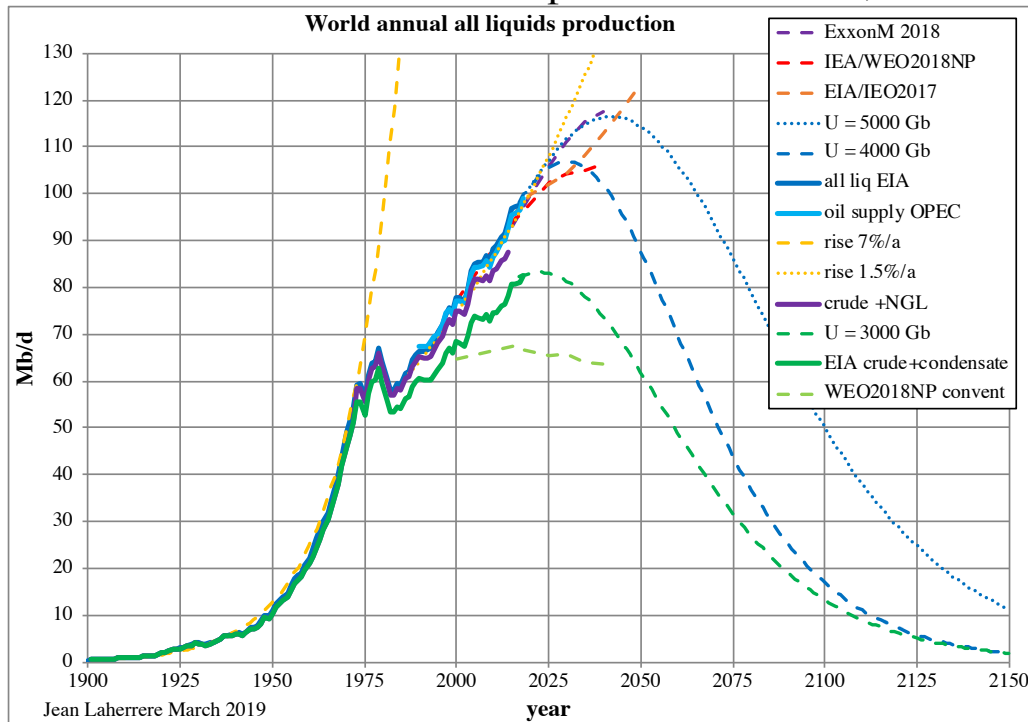
La production mondiale de brut moins EL moins offshore profond moins LTO est plate à 65 Mb/d depuis 1997. La croissance de production de 1,4 %/a depuis 1983 s'est arrêté aussi en 2008 avec le pic du prix du brut à 140 \$/b juste avant les Jeux Olympiques de Pékin où les Chinois ont fait le plein de pétrole, ensuite il y a eu la récession mondiale

-monde brut et tous liquides

L'ultime pour tous liquides est estimé à 4000 Gb d'après l'extrapolation dit d'Hubbert (HL) pour la période 1999-2018

D'après l'AIE (WEO2018) la production mondiale de brut conventionnel a culminé en 2016 à 68 Mb/d, la production de brut va culminer à 83 Mb/d bientôt pour un ultime de 3000 Gb, la production tous liquides culminera vers 2030 à moins de 110 Mb/d pour U = 4000 Gb,

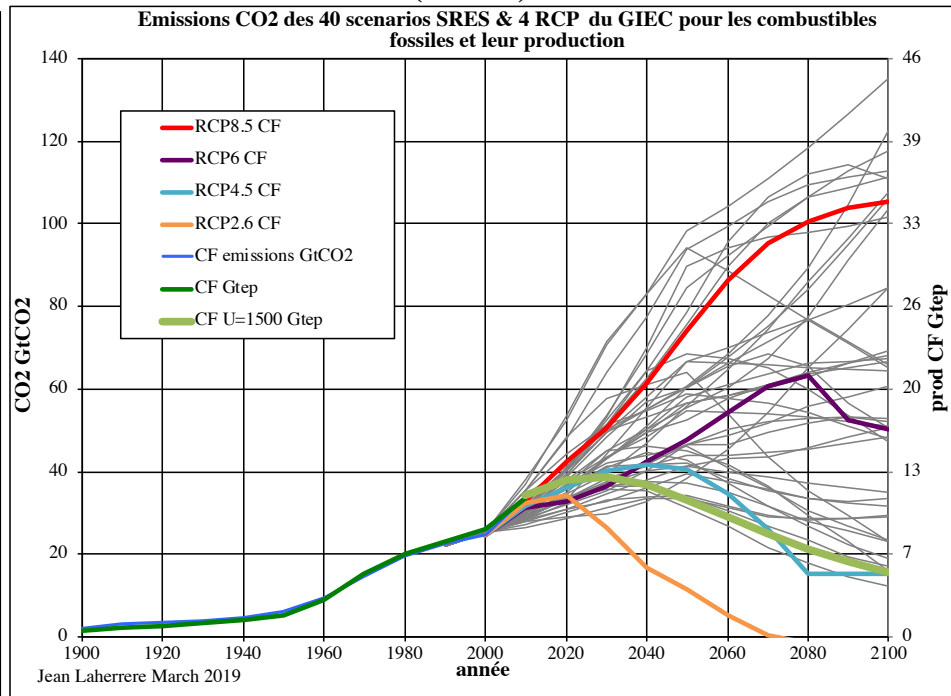
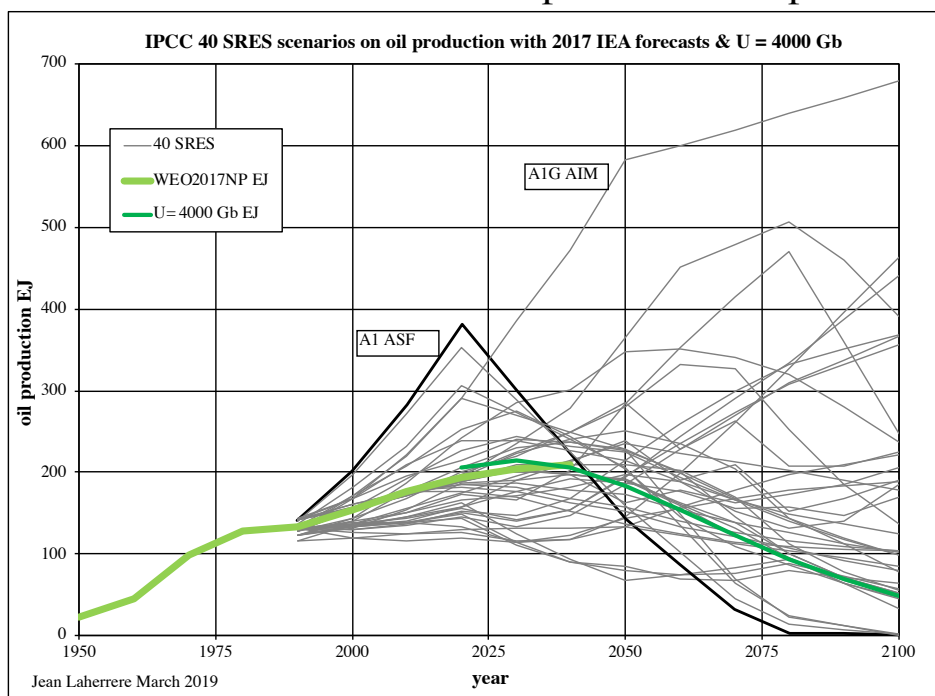
Extrapolation linéaire (Hubbert linearization)



Le pic pétrolier se produira un jour malgré les prévisions officielles qui le refusent avant 2050.

La société de consommation est basée sur la croissance et il est politiquement incorrect de parler de décroissance !

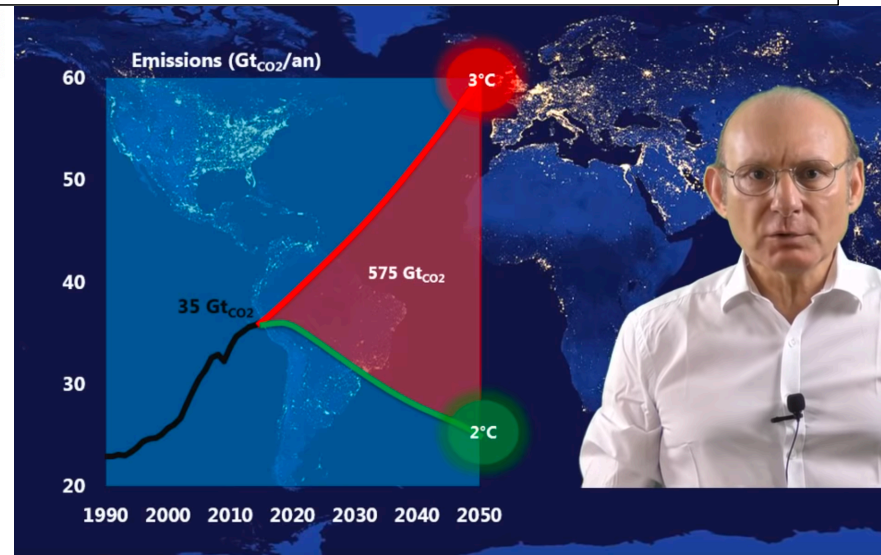
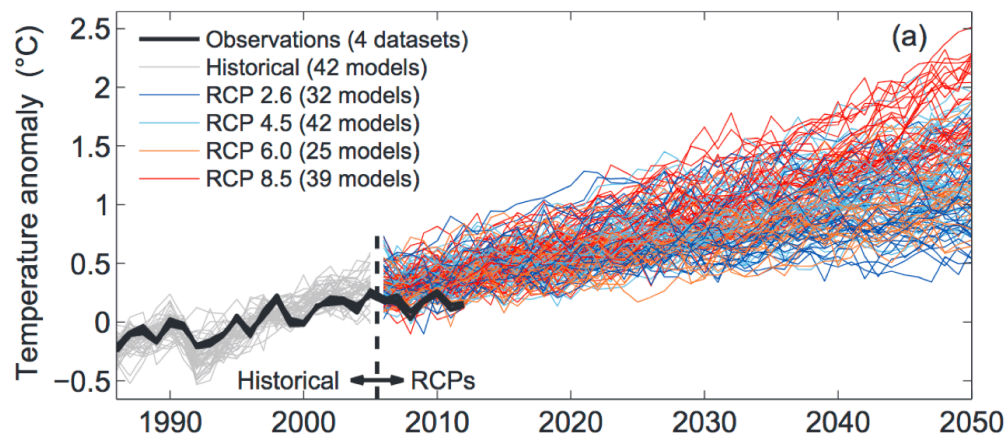
Les 40 scénarios énergétiques du GIEC sont des « storylines » d'après leur auteur conçues en 1998 et jamais corrigés
 Scénarios SRES du GIEC de la production de pétrole 40 SRES & 4 RCP (Wm^{-2}) des émissions de CO_2



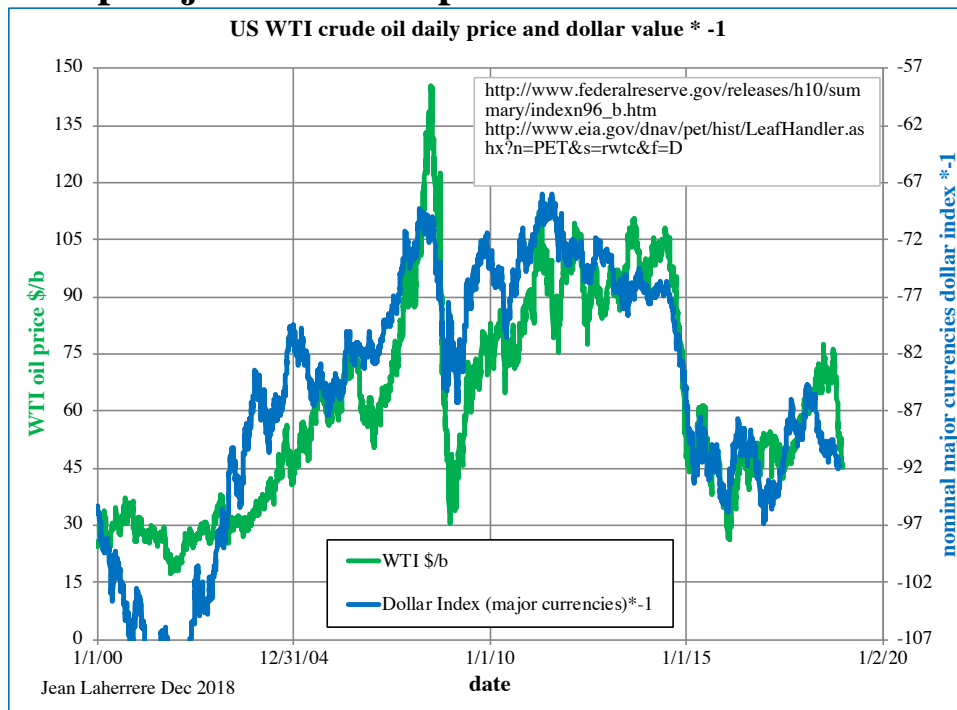
https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter11_FINAL.pdf

Fig 11.25 page 1011

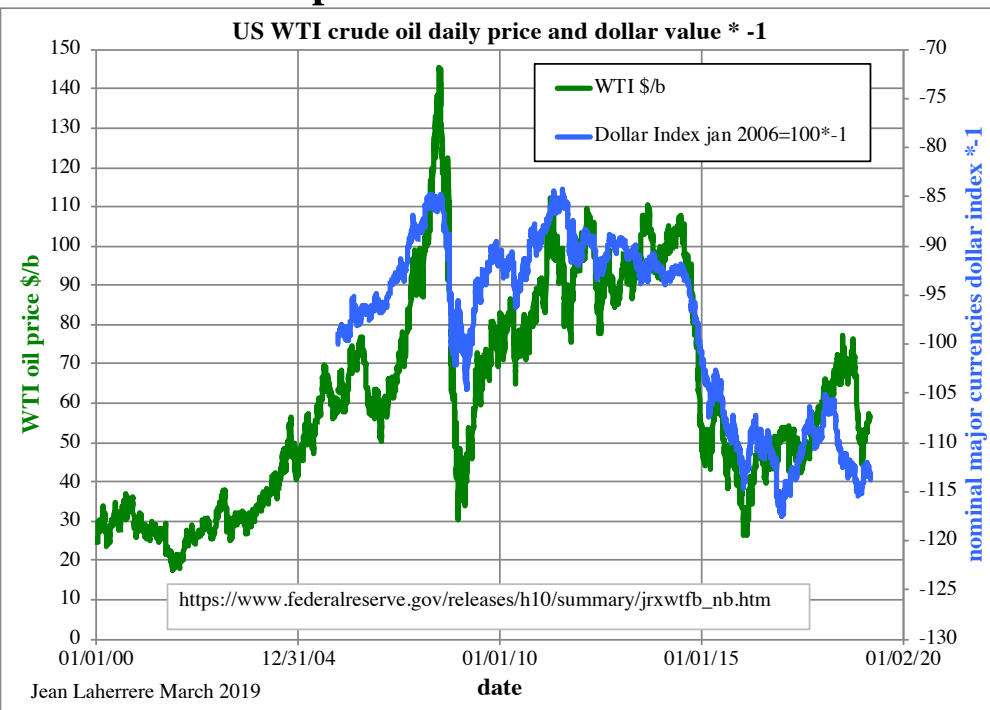
Global mean temperature near-term projections relative to 1986–2005



-prix journalier du pétrole & valeur du dollar



nouvel indice pour le dollar Janvier 2006 = 100



Le prix du pétrole depuis 2004 varie comme l'inverse (en fait multiplié par -1) de la valeur du dollar (par rapport aux principales monnaies)

Le prix du brut augmente quand la valeur du dollar baisse.

En février 2019 la Banque Fédérale a changé le calcul de la valeur du dollar (base Janvier 2006 = 100)

Le graphique a peu changé.

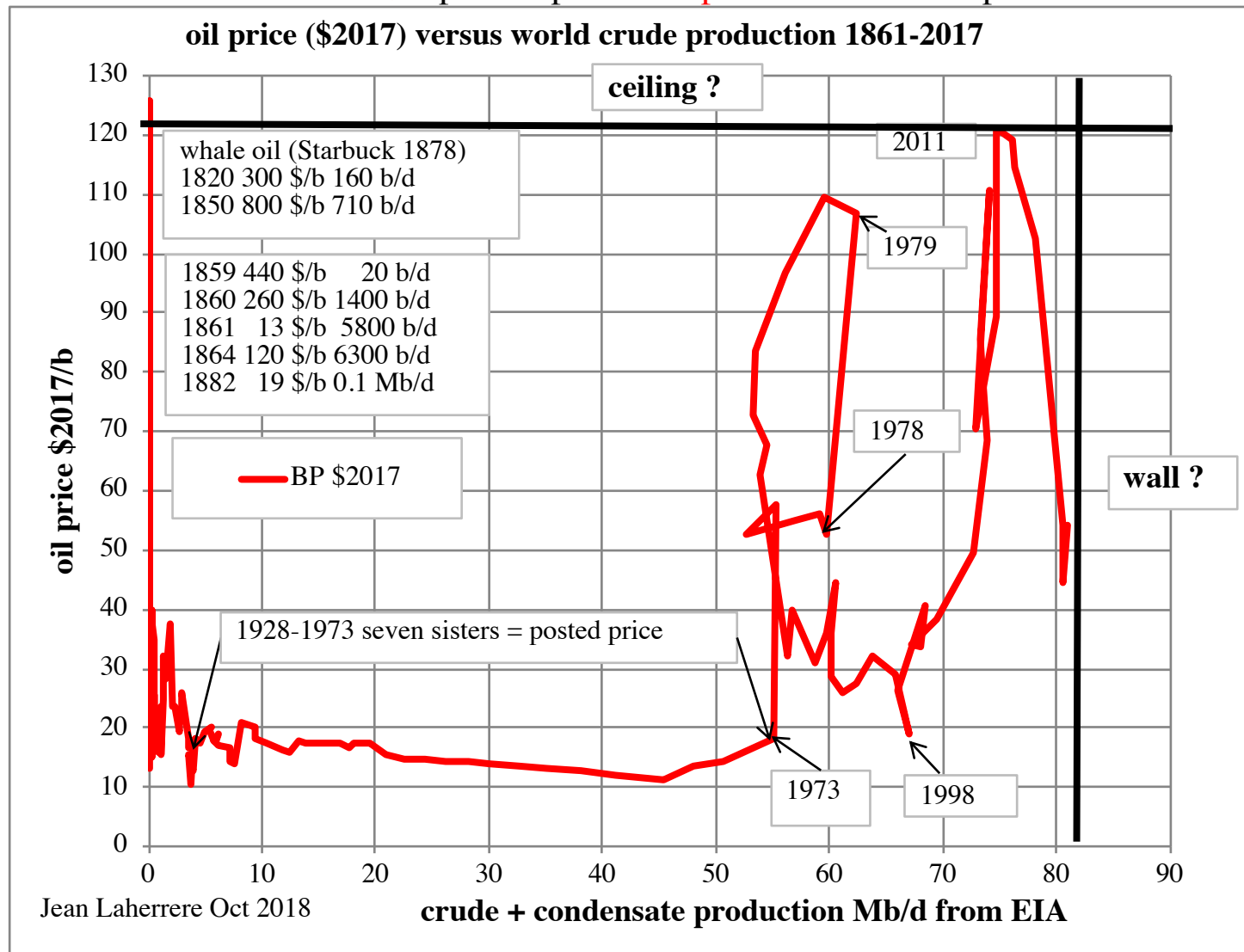
-prix du pétrole & coût des puits 8 mois après aux US



coût des puits US et nombre employés Halliburton

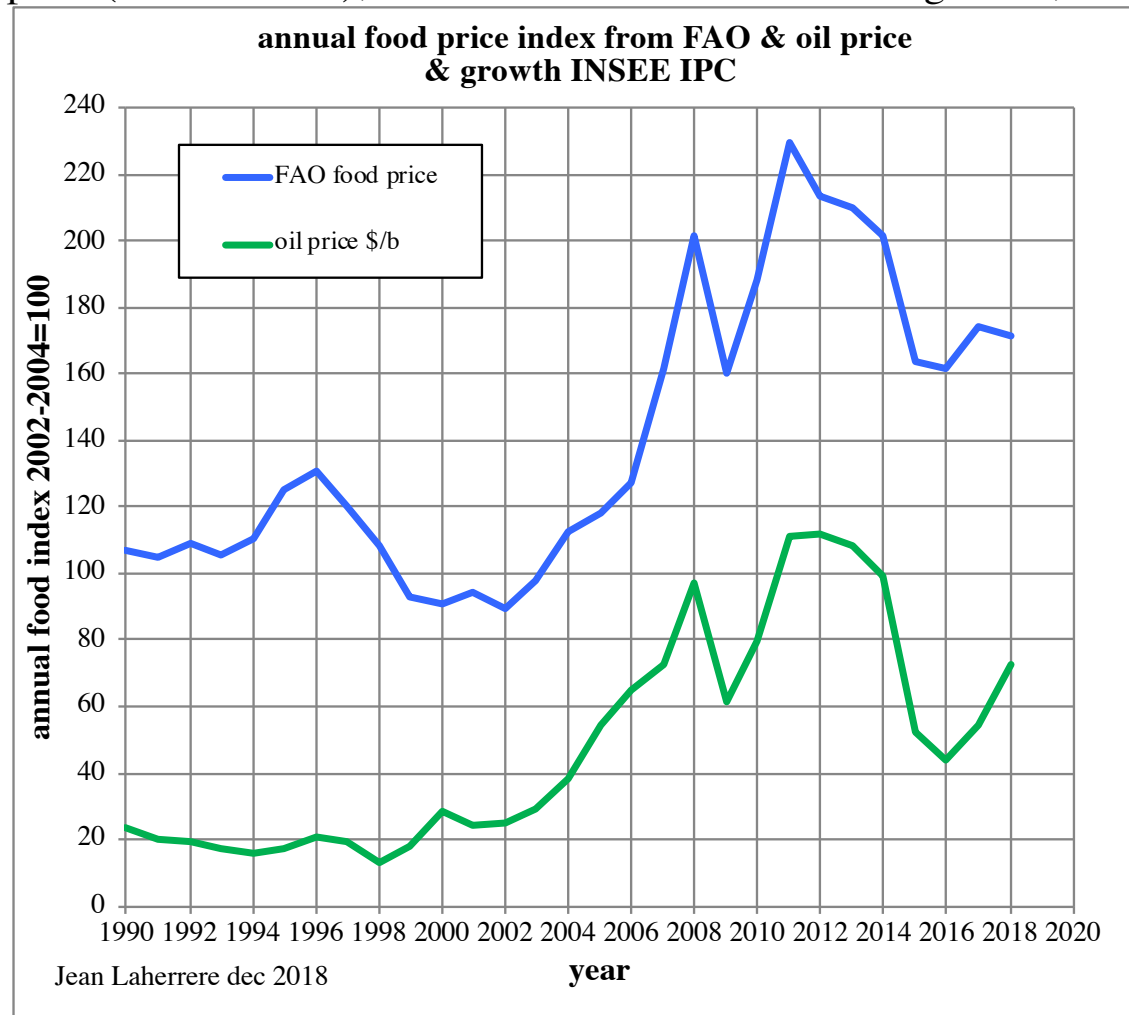


Le graphique prix du brut (chiffre BP actualisé en \$2017) versus production du brut dans le monde montre que la courbe semble rencontrer un **mur à 121 \$/b** pour le prix et un **plafond à 82 Mb/d** pour le brut.



1998 est le point bas où nous écrivons « The end of cheap oil » dans Scientific American

Le prix de l'alimentation (FAO) suit le prix du pétrole, car l'agriculture dépend du pétrole (engins & engrais)
En 2018 le prix de l'alimentation est 25 % moins cher qu'en 2011 : je ne l'ai pas entendu des médias qui clament que tout augmente et que les gilets jaunes souffrent de la faim (en 2016, alimentation en France = 10% du budget des ménages, comme les transports (11% en 2006), contre 6% aux loisirs et 20 % logement, chauffage) !



En BP à Lavera (France) en 1970 fabriquait des protéines à partir du pétrole, mais le choc pétrolier a tué cette production en 1976. Maintenant on fabrique du carburant (éthanol) à partir du maïs et de la betterave.

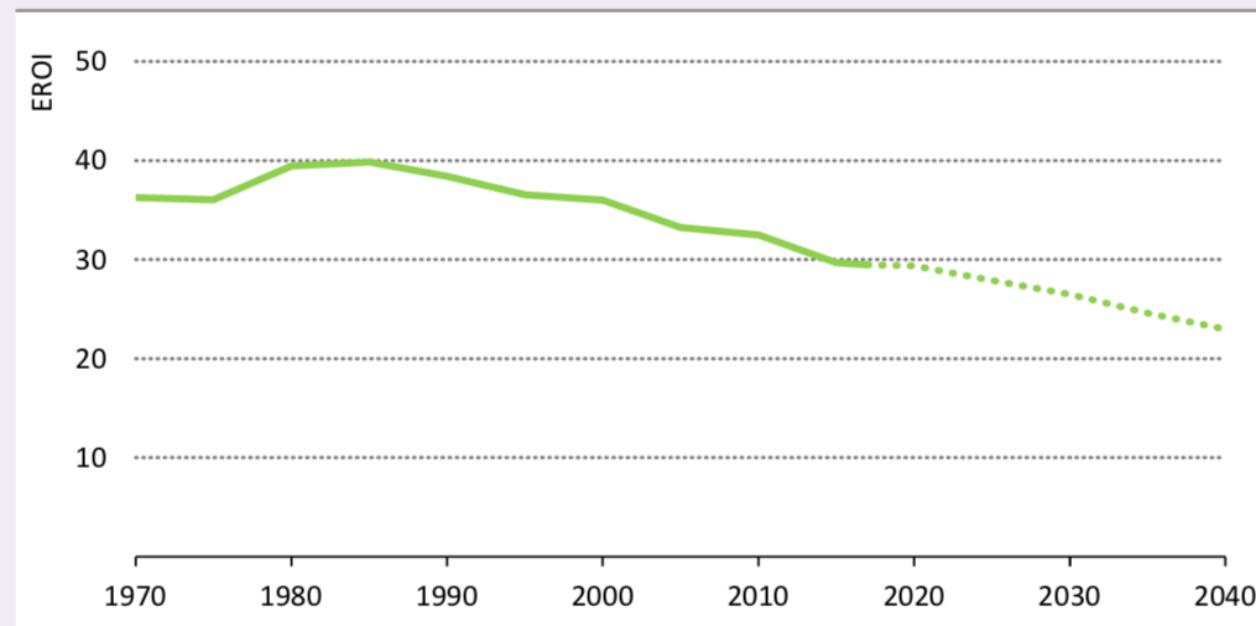
-EROEI = energy return on energy invested

Pour beaucoup d'économistes, il suffit que le prix du pétrole monte pour que les réserves augmentent et aussi qu'il suffit, de forer pour que la production augmente, mais c'est ignorer la géologie et le monde fini.

On produit le pétrole pour avoir de l'énergie et on ne peut pas consommer plus d'énergie pour l'extraire qu'il ne représente.

Le ratio EROI (ou EROEI) pour le pétrole a (rapport AIE/WEO2018 fig11.4) culminé en 1985 à 40 pour être à 30 en 2017 et à 22 en 2040.

Figure 11.4 ▸ Historical and projected EROI in the New Policies Scenario



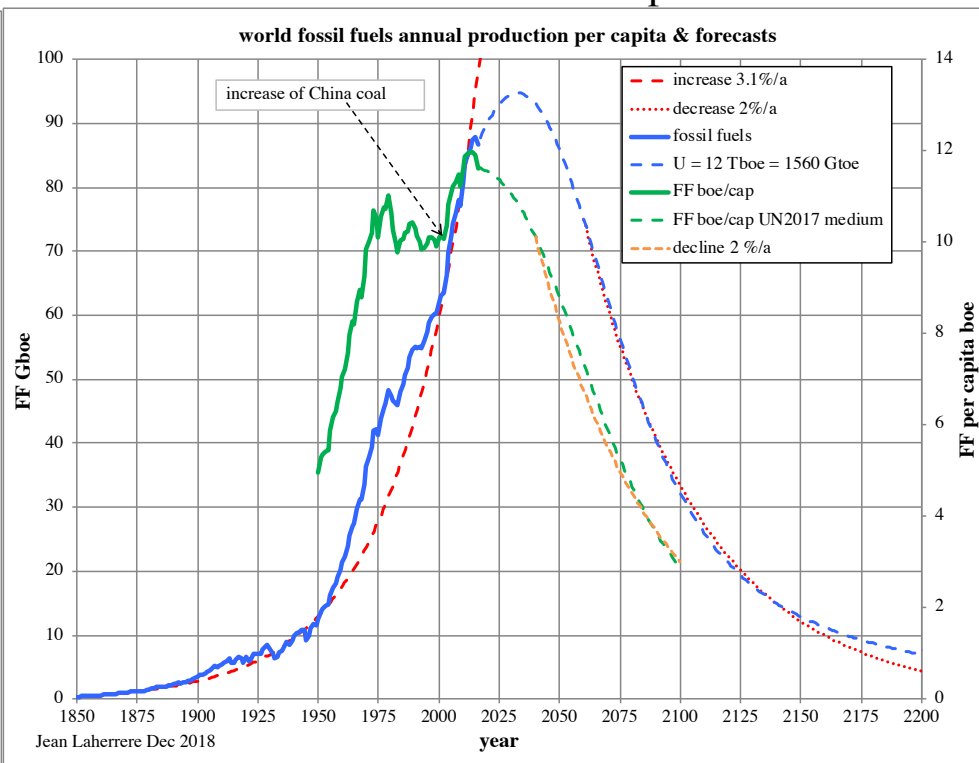
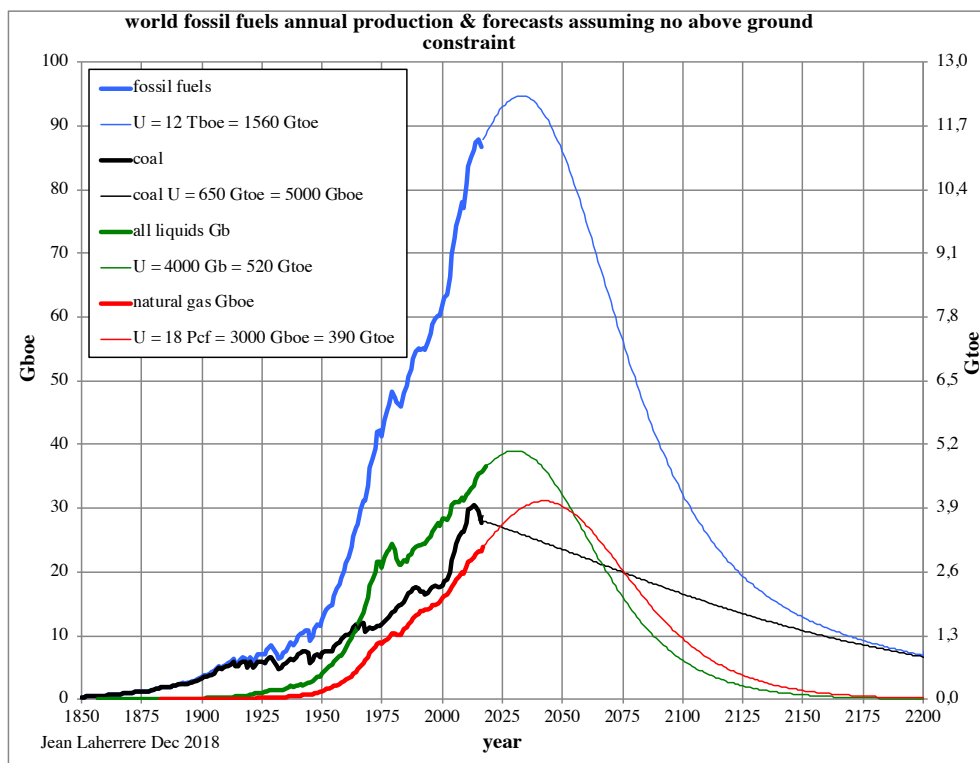
-Combustibles fossiles :

La production de charbon s'est envolée en 2000 avec la Chine produisant la moitié du monde mais a culminé en 2013

Le charbon redeviendra en tête en 2080 s'il n'est pas boycotté. En 2150 pétrole et gaz seront épuisés.

Production mondiale en 2018

Production de combustibles fossiles par habitant



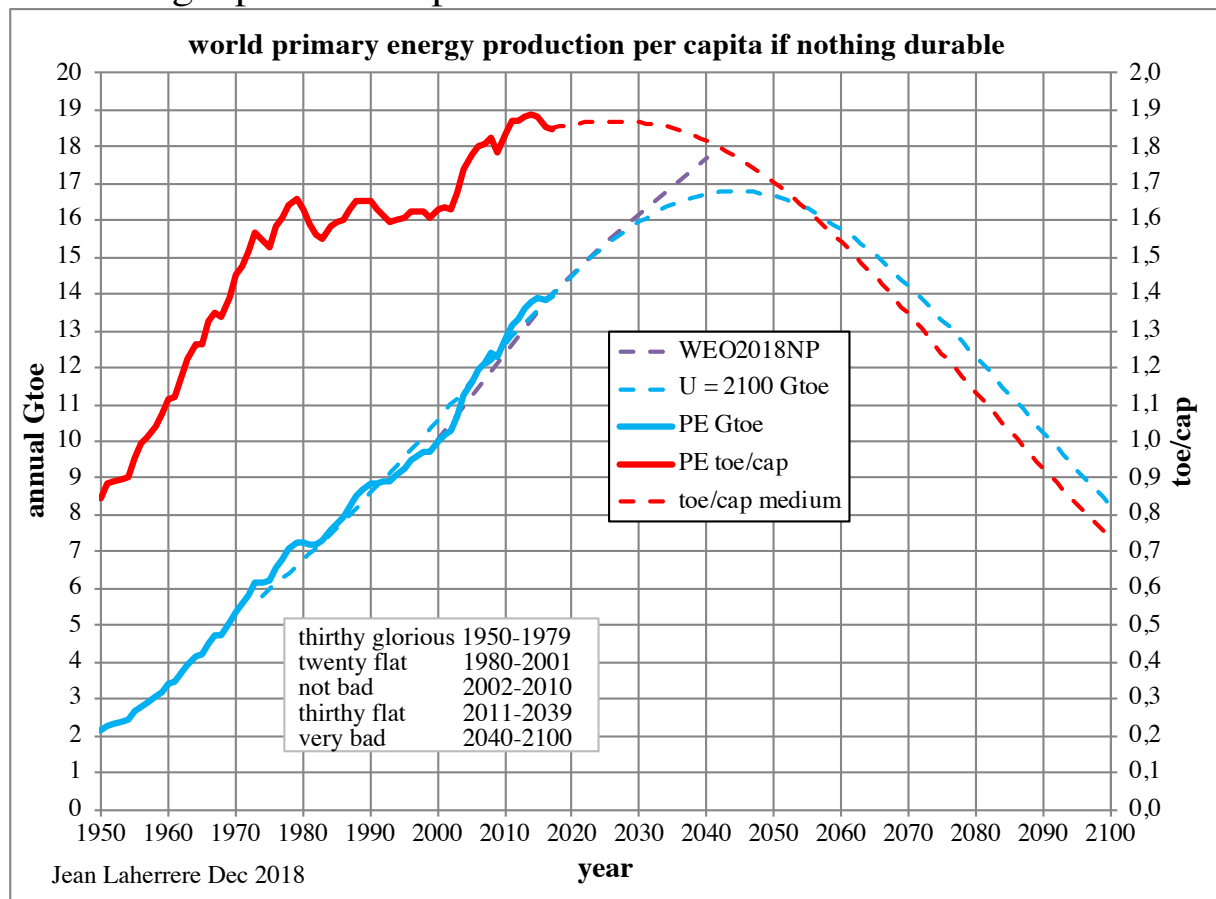
La production de combustibles fossiles par habitant (**en vert**) montre bien les Trente Glorieuses, puis le plateau, en 2000 la montée avec le charbon chinois, le pic de 2013 et le déclin vers 2025 :
vous ne grillerez pas avec le CO2 en 2050, vous aurez froid en hiver en roulant en bicyclette !

-Production mondiale d'énergie primaire

La production d'EP peut aller vers un pic à 17 Gtep. La production par habitant après un plateau de 1980 à 2000 à 16 tep, a grimpé à 19 tep et y restera jusqu'en 2040 pour ensuite décliner pour n'être en 2090 à la valeur de 1950, début des 30 Glorieuses. Le renouvelable ne remplacera pas les combustibles fossiles et le nucléaire.

Il faut espérer que le projet ITER de fusion contrôlée réussisse en 2050 pour compenser le déclin des combustibles fossiles.

Production mondiale d'énergie primaire et par habitant

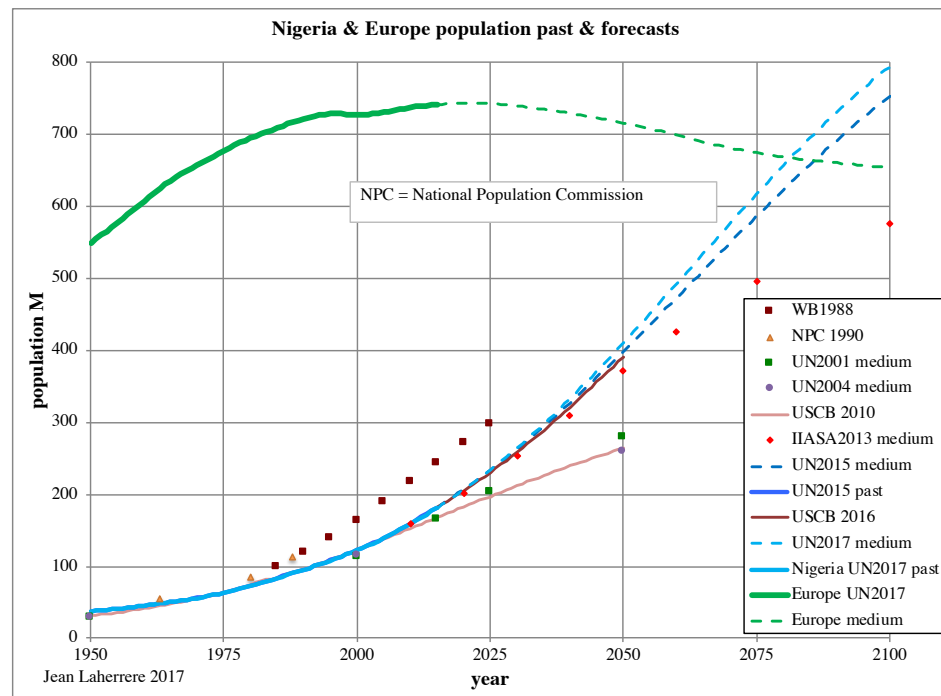
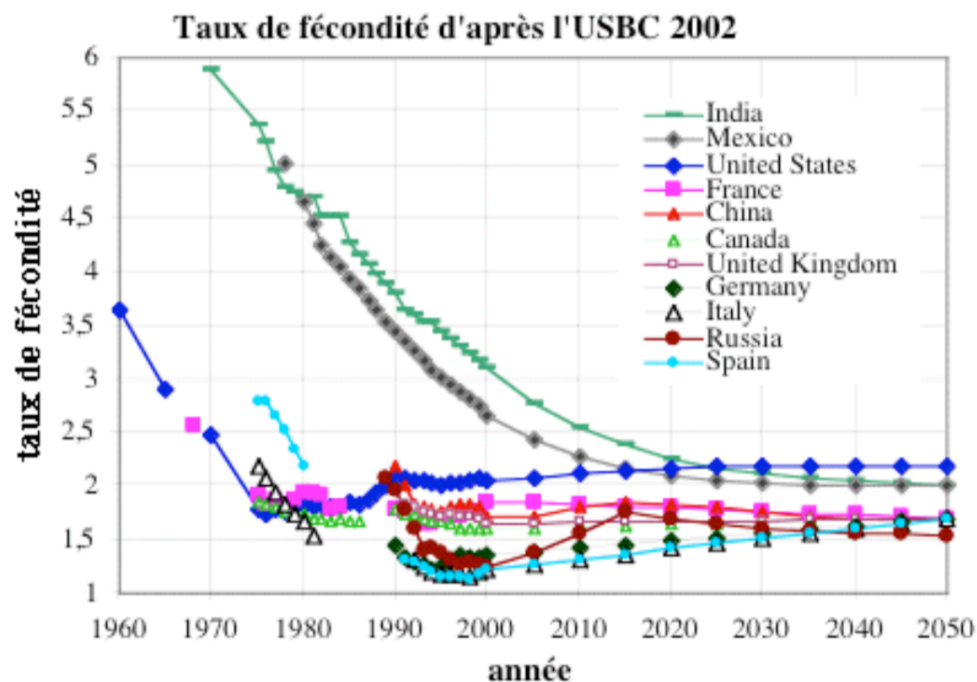


Population

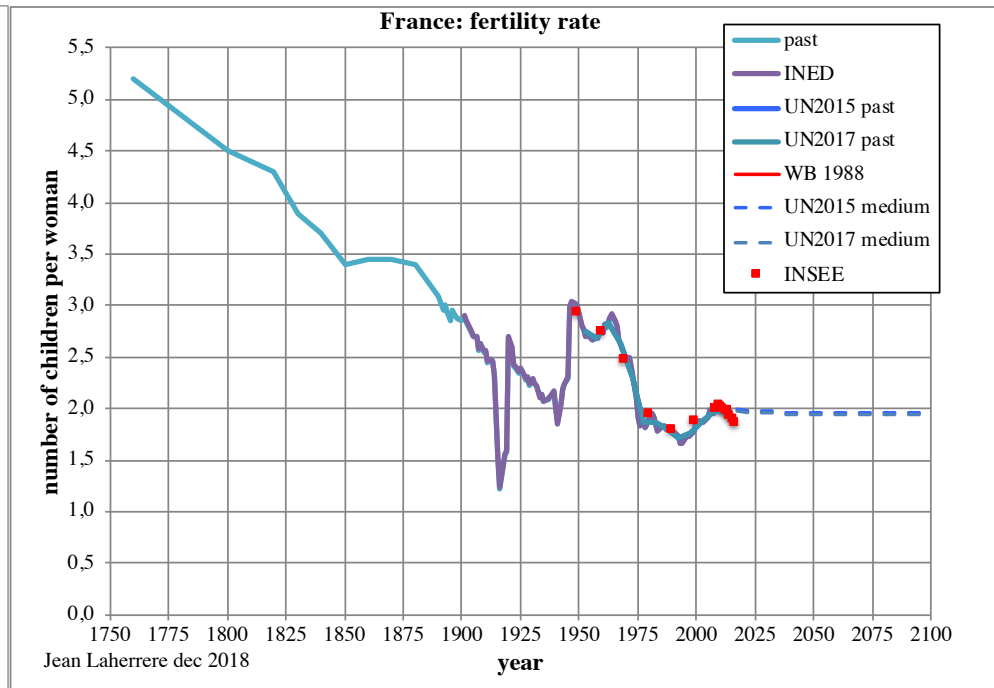
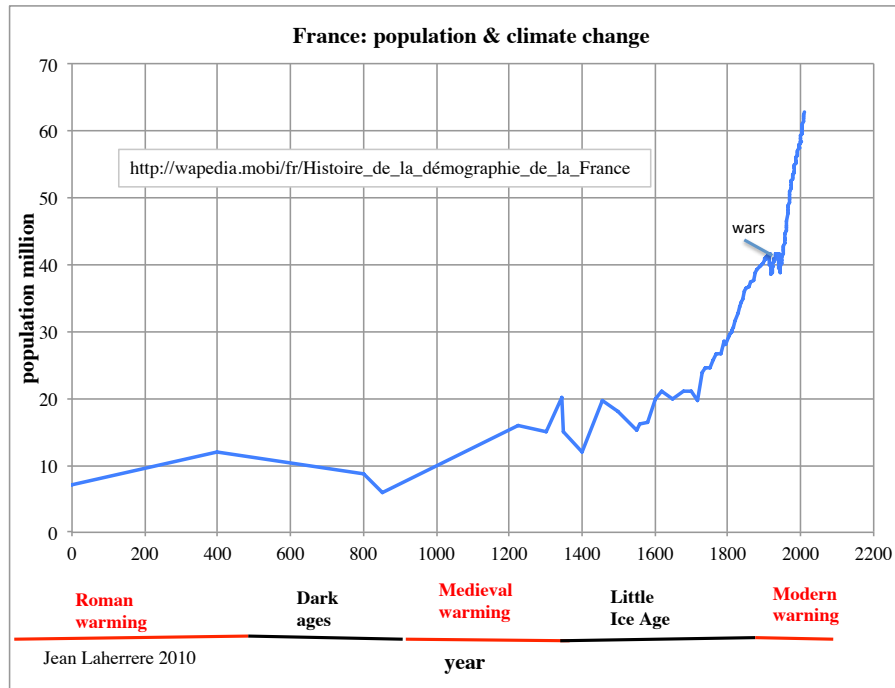
En 2002 USCB prévoyait en 2020 une fécondité US (bleu) plus forte que la fécondité Mexicaine (noir), prévision contredite par la réalité PRB 2018 fertilité US = 1,8, fertilité Mexique = 2,2

Fertility rate forecasts by USBC (Census Bureau) 2002

Pour UN2017 en 2100 (fécondité moyenne en fait sous-estimée) **le Nigeria aura 800 millions d'habitants et l'Europe seulement 650 millions.**



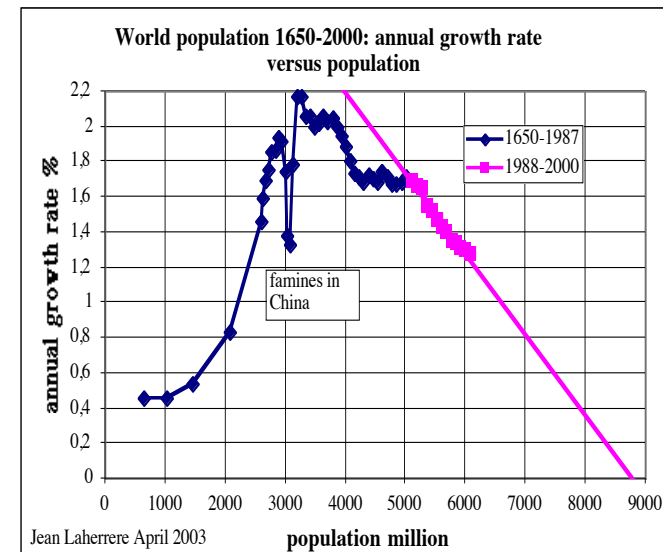
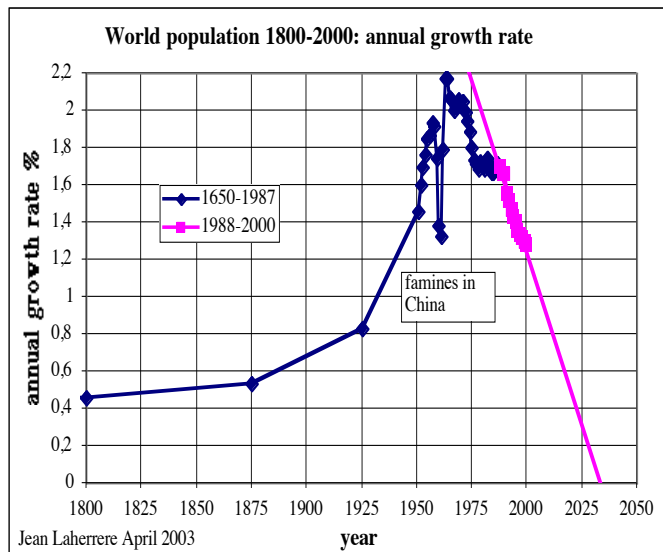
-France



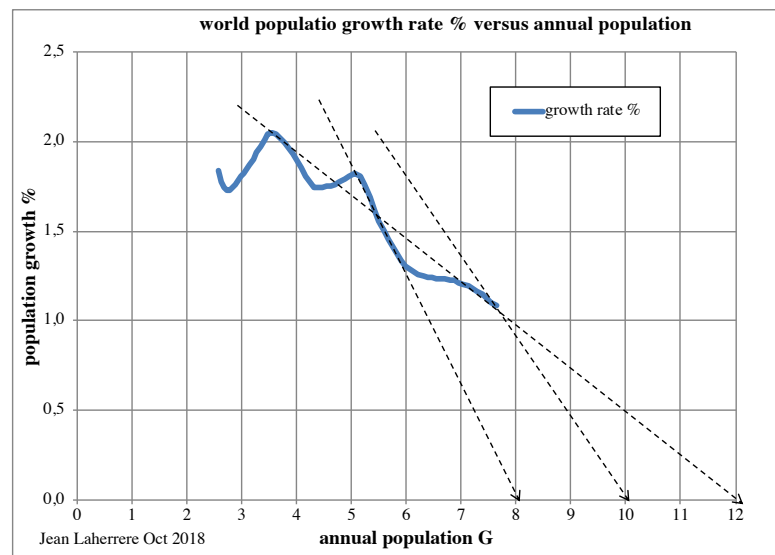
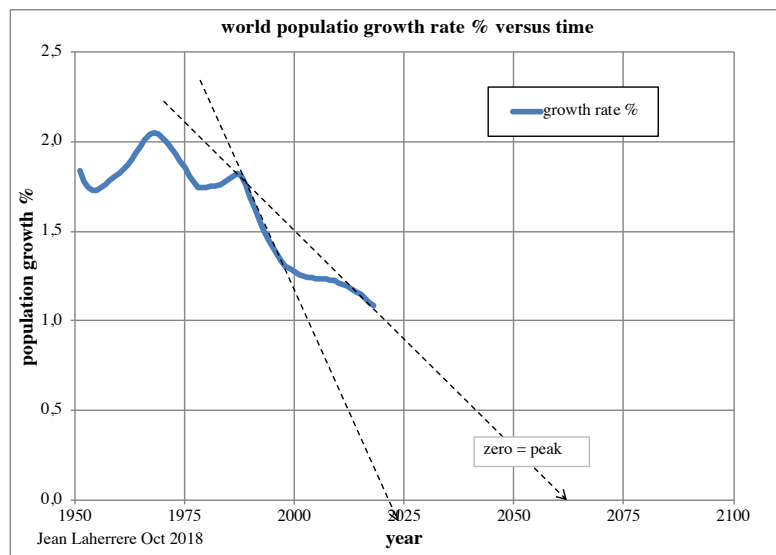
La prévision est très incertaine, car la fécondité a baissé et l'immigration augmente, mais qui l'importera ?

-monde

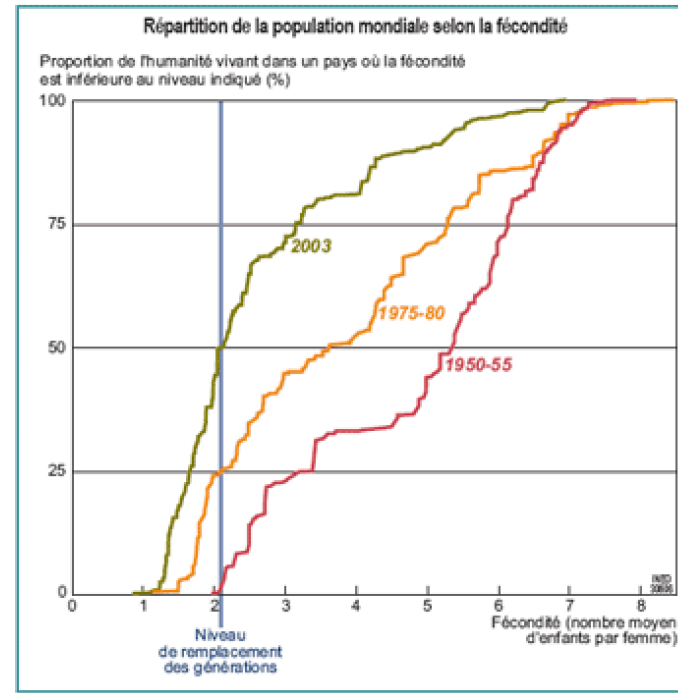
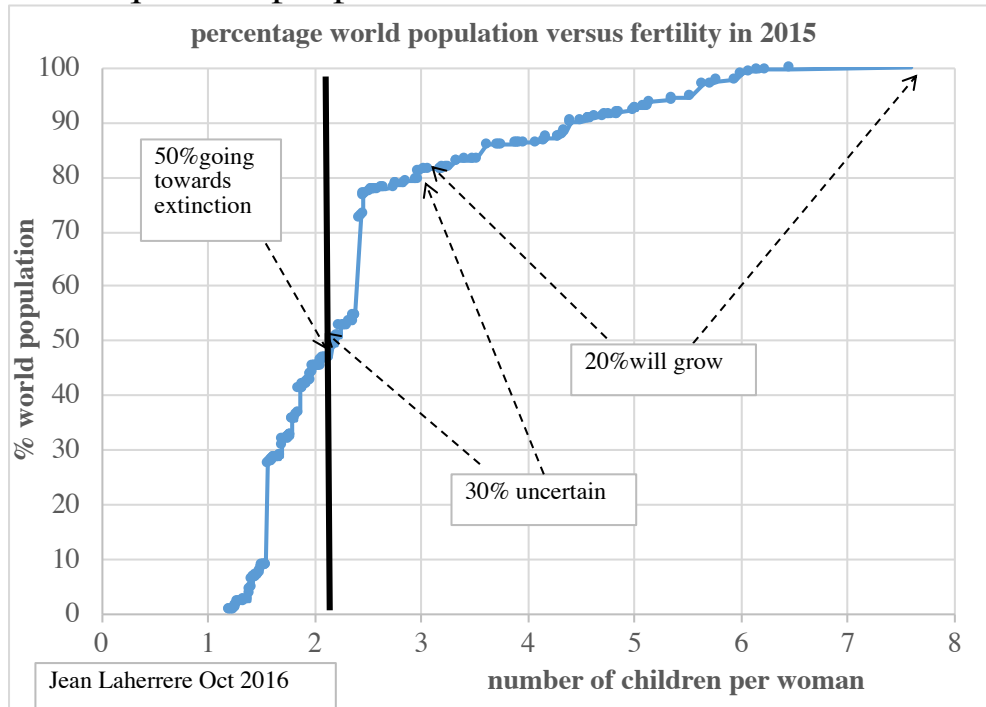
L'extrapolation du passé marchait très bien en 2003, celui du taux de croissance de la population mondiale tendait vers un pic en 2030 avec moins de 9 G



Cela a beaucoup changé en 2018, car la fécondité n'a pas baissé en Afrique : ce n'est plus pic en 2030 à 9 G mais pic en 2065 à 12 G



La transition démographique des pays développés a été de passer de forte natalité à faible natalité par l'éducation et de forte mortalité à faible mortalité par la médecine et l'hygiène. Dans les pays en développement les ONG ont apporté les antibiotiques, mais pas malheureusement la pilule : la mortalité a fortement baissé, mais peu la natalité, empêchant une transition démographique souhaitable et conduisant à une forte émigration vers les pays développés riches qui se dépeuplent.



Le monde est divisé en 2 suivant le taux de fécondité <2 et >5

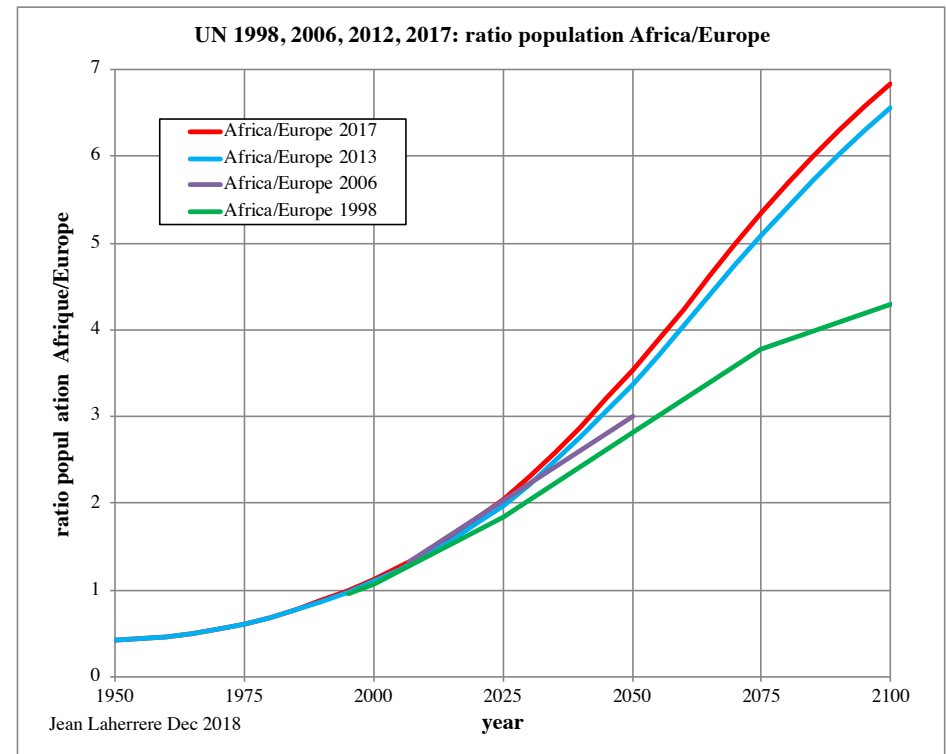
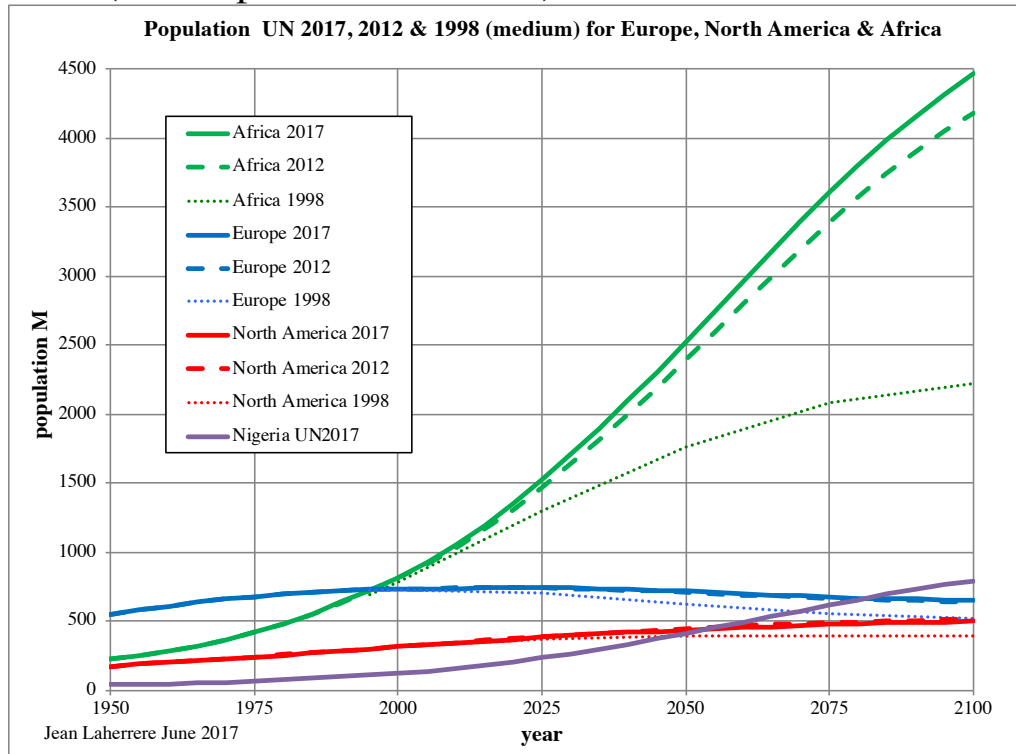
Ces 2 mondes sont toujours là, éduqués allant vers l'extinction et les non-éduqués qui resteront

Les prévisions de population des Nations-Unis sont basées sur le vœu pieux que les taux de fécondité de tous les pays seront à long terme tous identiques et égaux au taux de remplacement = 2,1 enfants par femme. C'est utopique.

-Europe & Afrique

L'Europe est prévue (UN2017) décliner après 2020, alors que l'Amérique du Nord continue à augmenter en 2100 et l'Afrique explose. Le Nigeria dépasserait l'Europe en 2080 !

Le ratio population Afrique/Europe qui était de 0,5 en 1965, 1 en 1996, 2 en 2019, 3 en 2037, 4 en 2057 et 6,8 en 2100 (il était prévu à 4 en 1998)



Comment parler de développement durable en Europe alors que la population est en déclin ?

Mais l'Afrique qui a dépassé l'Europe en 1996 sera en 2100 près de 7 fois supérieure. L'Afrique est obligée d'envahir l'Europe qui se dépeuple et les prévisions des NU seront changées par l'immigration avec passage d'un continent à l'autre : ce sera un nouveau « Out of Africa » !

Les problèmes démographiques me semblent plus importants que les problèmes de ressources, mais là encore les données sont peu fiables et le sujet est politiquement incorrect.

-Intelligence artificielle et esclaves modernes

Esope disait que la langue était la pire et la meilleure des choses, cela s'applique maintenant à Internet et à l'intelligence artificielle.

L'empire romain était basé sur le travail des esclaves qui faisaient les travaux les plus pénibles (le citoyen romain ne pouvait être que policier, militaire, juriste ou religieux) et qui étaient dirigés par des mercenaires qu'il fallait payer, la chute de l'empire a été liée à la chute de la monnaie (fin des conquêtes et fin des mines de Rio Tinto)

Le ménage français (qui consomme 4 MWh par an) utilise en fait 50 smicards virtuels à 1 € par mois, car l'énergie est bon marché avec les combustibles fossiles : Philippe Charlez livre 2017 « Croissance, énergie, climat-Dépasser la quadrature du cercle » page 10 :

Quid dans le futur, si on arrête les combustibles fossiles et le nucléaire ? L'Allemand paie son électricité le double du Français et pollue deux fois plus, en misant sur le renouvelable et l'arrêt du nucléaire.

L'éolien est intermittent (23% en France) et le solaire est pire (11%)

Un ordinateur est très bête, mais très rapide : comme il ne sait pas multiplier, il additionne !

La plupart des modèles (nucléaire, pétrole, climat) sont résolus par simulation de Monte Carlo (50 000 passages) sur une grille de millions de cellules (la plupart sans données réelles) : c'est l'ordinateur qui travaille sans pouvoir le modifier en cours, il faut attendre les résultats des courses !

Tous les grands programmes informatiques ont eu des problèmes : le « non bug » de l'an 2000 (pour 2 chiffres significatifs car les années étaient auparavant enregistrées avec 2 chiffres pour économiser la mémoire : mon premier Mac avait une mémoire de 250 Mo, actuel 2 To), SCNF (logiciel Socrate = exemple échec projet informatique), paie armée (logiciel Louvois = ratés depuis 2011 jusqu'en 2021)

Le Boeing 737 est l'avion plus vendu au monde avec 5000 commandes en cours, mais deux 737 se sont écrasés récemment (350 morts) par faute du pilotage automatique (système anti-décrochage MCAS), les pilotes n'ont pas su le déconnecter.

Il ne faut pas oublier les erreurs monstrueuses de Tchernobyl (alarmes débranchées), de Fukushima (falaise abaissée de 20 m pour économie de pompage d'eau dans un pays de tsunamis), de Piper (règles de sécurité non respectées), de Deepwater Horizons (mauvaise cimentation et submersible coulée par les bateaux pompiers)

Einstein : "Seules deux choses sont infinies : l'Univers et la stupidité humaine, et je ne suis pas sûr du premier"

-Droit à l'information

Comme aux Etats-Unis et au Royaume-Uni, toute donnée collectée en France par un organisme public devrait être rendue publique dans les plus brefs délais, sans aucune censure

Le chapitre 15 de la Déclaration des Droits de l'homme et du citoyen de 1789 autorise le citoyen d'être informé des données publiques. Le pétrole en France (et dans le monde sauf les US) appartient à l'Etat qui attribue des titres miniers à des compagnies privées, qui doivent donner les chiffres de production. Jusqu'en 2015 le BEPH publiait les données de production des champs français, mais quand l'énergie (DGEMP) est tombée sous la coupe de l'écologie dans le développement « durable », le BEPH a été remplacé par le BRESS qui a annulé la publication de telles données sans aucune explication

L'INSEE devrait fournir toutes les données économiques françaises sous forme de série historique remontant le plus loin possible mais au minimum à la fin de la deuxième guerre mondiale : la majorité des rapports de l'INSEE sont des travaux d'individus sur une durée limitée pour leur propre gloire, et non un travail national pour assurer la continuité de l'information.

Le droit à la vraie et complète information n'est pas recherché et c'est déplorable.

Qui sait que le litre de diesel est 13% plus énergétique que le litre d'essence et devrait être vendu 13% plus cher : personne car les médias ne font pas leur travail d'information impartiale!

-inexactitudes et mensonges

-GIEC = « Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat » ou « Groupe intergouvernemental d'experts sur le changement climatique » d'après gouv.fr = <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/quil-faut-retenir-du-rapport-du-giec-sur-rechauffement-climatique> , car il n'y a pas de rapport en français sur le site IPCC!

-IPCC = « Intergovernmental Panel on Climate Change » seul titre officiel et les experts ne sont pas mentionnés car le « Summary for Policy makers » rédigé par les diplomates sort bien avant le rapport technique.

-Les « schistes bitumineux » ne sont ni des schistes ni du bitume, mais du kérogène (matière organique) immature

-Le « pétrole de schiste » (shale oil) se trouve en fait, près de la roche mère, dans un réservoir compact et est appelé light tight oil = LTO

-“Développement durable” est une mauvaise traduction de “sustainable” du rapport 1987 Brundtland “Sustainable development is development that meets the **needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.**”

-« Effet de serre » appliqué à la Terre où les vents sont omniprésents (éolien), une serre = absence de convection ne l’est plus en ouvrant une fenêtre, car l’air chaud s’en va <http://planet-terre.ens-lyon.fr/article/explication-effet-de-serre.xml>

-« Réchauffement climatique » qui est devenu « changement climatique » (quand la température mondiale est restée stable de 2001 à 2015) , puis « dérèglement climatique » !

L. Fabius affirme à la COP 21 que la paix ne peut exister en période chaude, mais la guerre de cent ans a existé pendant le petit âge glaciaire !

S. Royal affirme (France 2 13h15 21 juin 2015) aussi que l’**origine de la guerre au MO est la pauvreté et le climat** : elle semble ignorer elle aussi que la cause de la guerre est la rivalité sunnites contre chiïtes qui dure depuis plus de mille ans : tous les premiers califes ont été assassinés.

C’est mentir de prétendre vendre de l’énergie plus verte que son concurrent, quand on utilise le même réseau : on ne sait pas séparer l’électron vert de l’électron nucléaire

Tout le monde ment : Cahuzac, Madoff (qui garantissait 10% de profit), Volkswagen, Farage (UKIP) & Boris Johnson sur le Brexit. **Le Brexit** a été approuvé sur le rejet de l’immigration et sur le mensonge des 350 M£ par semaine (18,2 G£/a = 20 G€/a) envoyés à l’UE qui seraient récupérés, mensonge admis le lendemain par Farage et ce **mensonge reconnu de 20 G€ annuel** n’est pas évoqué quand beaucoup refusent un nouveau referendum, jugeant que le peuple avait parlé : oui mais il avait été berné, car, de plus, le problème de frontière avec l’Irlande (cause du rejet actuel du Parlement) n’était pas mentionné !



Nigel Farage - © Glyn Kirk - AFP et PoliticsHome.com

Pachauri (président GIEC) a menti sur la fonte des glaciers Himalaya en 2035 = Himalayagate. Il a accusé de sciences vaudou un scientifique indien qui récusait ses affirmations, pour admettre ensuite une faute de frappe avec 2350. Tout le monde savait ses incompétences, mais le changer serait admettre l'erreur de l'avoir nommé. Il n'a été poussé à la démission par une accusation d'harcelement sexuel sur une de ses employées.

Cook et al a affirmé en 2013 un très large consensus des scientifiques (>90%) sur l'origine anthropique du réchauffement, mais Tol en 2016 a ramené le plus de 90% à moins de 40% en excluant les « je ne sais pas » et « pas de position ». La mauvaise foi règne dans les sciences, car pour avoir des financements il faut être politiquement correct ! Ph. Verdier a été viré de la Météo pour avoir affirmé son désaccord avec le réchauffement anthropique J'ai été censuré après avoir été interviewé par Yann Arthus Bertrand et par l'équipe d'Elise Lucet

La plupart des déclarations des gilets jaunes (prix des carburants, pouvoir d'achat) sont contraires aux données de 2018, mais pas celles de 2012 (où le baril coûtait 2 fois plus cher) : leur colère était justifiée en 2012, mais ils ne pouvaient pas communiquer. La montée du nombre de smartphones et d'utilisateurs de Facebook en France et la diminution des bistrotts ont fait le succès des gilets jaunes et leurs rassemblements dans les ronds-points, qui sont les nouveaux bistrotts où ils aiment rencontrer ceux qui, comme eux (et comme l'Etat), veulent dépenser plus qu'ils ne gagnent ! Ils veulent parler, consommer et manifester, mais hostile à la démocratie ou la liberté s'arrête où commence celle des autres.

En 1970 pour « le jour de la Terre » 13 prévisions étaient faites :

<https://www.contrepoints.org/2013/05/14/124295-les-13-pires-predictions-du-jour-de-la-terre-de-1970>

1. « Ce sera *la fin de la civilisation dans 15 ou 30 ans* » – George Wald, biologiste à Harvard.

7. « D'ici l'an 2000, dans 30 ans, *le monde entier*, à l'exception de l'Europe de l'Ouest, l'Amérique du Nord, et l'Australie, *sera affamé*. » – Peter Gunter, Professeur à l'université du Nord Texas.

8. « *Dans dix ans, les habitants des villes devront porter des masques à gaz* pour survivre à la pollution atmosphérique – Life magazine.

9. « ce n'est qu'une question de temps avant que la lumière ne soit filtrée par l'atmosphère et qu'aucune de nos *terres ne soit exploitable*. » – Kenneth Watt, écologiste.

11. « D'ici à l'an 2000, si la tendance actuelle se maintient, *il n'y aura plus de pétrole brut*. » – Kenneth Watt, écologiste.

13. « Le monde s'est brusquement refroidit depuis à peu près vingt ans. Si la tendance actuelle se confirme, *la température moyenne du globe aura baissé de 4 degrés en 1990, et de 11 degrés en 2000* » – Kenneth Watt.

Ces prévisions apocalyptiques de 1970 semblent stupides en 2019, comme les prévisions actuelles sur le dérèglement climatique le seront dans une décennie ou deux.

Conclusions

Les élèves de Sciences Po sont des scientifiques par définition et un scientifique doit être sceptique et ne pas accepter des données sans définition précise et sur des périodes courtes

Soyez donc sceptiques et n'acceptez pas les affirmations sans preuves.

N'acceptez pas mes conclusions, mais allez voir mes graphiques et tirez vos propres conclusions

Le summum est de faire vos propres graphiques à partir de données historiques fiables.

Méfiez vous des « fake news » et des « fake pictures »

Le premier objectif des citoyens devrait exiger la transparence et la publication de toutes les données, notamment en énergie et en économie : c'est loin d'être le cas en France ?

La France vante ses Droits de l'Homme depuis 1789, mais ne l'applique pas au droit de l'information des Français.

L'INSEE publie beaucoup de rapports ponctuels et individuels, mais pas de séries historiques qui permettent de mieux comparer avec le passé et de prévoir le futur

Les médias sont souvent très déficients dans l'information des citoyens et la dénonciation des fausses nouvelles car la crise des gilets jaunes est d'abord un désir de se montrer et de se rencontrer grâce à Facebook qui est inondé de fausses nouvelles et de réclamations contradictoires, ignorant la démocratie et ne s'opposant pas à la violence.

La vérité est rare et en danger, et vous les jeunes vous devez tous lutter pour la préserver.

Réagissez aux mensonges qui abondent : « qui ne dit mot consent »

Le temps du monde fini commence (Paul Valéry 1931)

L'ère industrielle qui a commencé en 1850 était basée sur le charbon, la société actuelle de consommation est basée sur l'énergie bon marché, en particulier des combustibles fossiles qui représente 80% de l'énergie. Certains veulent les éliminer, comme le nucléaire mais les renouvelables sont intermittentes et ont besoin de subventions (CSPE en France) : l'avenir est sombre pour l'énergie.

En 1900 l'avenir était à la voiture électrique, mais la batterie a été et est le point faible : on ne sait pas bien stocker l'électricité, à part dans les barrages.

Notre société est aussi basée sur l'informatique à support magnétique à courte vie (au contraire du papier) et sur les portables dont les batteries doivent être rechargées tous les jours : l'avenir magnétique est court terme !

Tout ce qui monte redescend un jour et a donc un pic !

Le monde est une suite de cycles. Mais les cycles changent ! Votre cycle sera suivi par ceux de vos enfants.

Les sociétés de consommation, surtout celles basées sur l'emprunt et l'énergie bon marché, sont condamnées à changer de mode de vie ou à disparaître.

Le mot déclin est politiquement incorrect pour un gouvernement, car le salut est présenté comme venant de la croissance future.

La croissance est le Père Noël promis par les politiciens, sans préciser de quoi et comment elle va venir.

Le PIB (donc la croissance) dépend surtout de l'énergie, mais le Grand Débat National ne mentionne pas de l'énergie

Quand on parle de la croissance, c'est celle du PIB (indicateur de dépenses et non de richesse), mais le PIB est un indicateur manipulé et à supprimer : Le seul objectif pour tous les pays doit être la croissance de l'emploi, mais là encore, les chiffres ne sont pas fiables. Le PIB est lié à la production de pétrole et le pic proche va sonner la fin de la croissance. Nos politiciens ne semblent pas préparés.

La croissance continuelle n'a pas d'avenir dans un monde fini, aux ressources limitées.

Le Pape le jour de Noël a condamné la « voracité consumériste » de l'humanité.

Le pic du pétrole (tous liquides) peut se situer entre demain et 2030, dépendant de l'offre (réserves ultimes) et de la demande (économie, population, comportement).

Les réserves publiques de pétrole sont fausses et les réserves techniques sont confidentielles.

Le pic du pétrole conventionnel a eu lieu en 2015 d'après l'AIE et la plupart des pays producteurs déclinent avec un taux de 5% par an, mais qui est compensé pour le moment par la montée du pétrole dit de roche-mère

Le pic est moins important que le déclin, car le pic ne sera certain qu'à la vue d'un déclin indéniable car un plateau ondulé peut être trompeur

Les prévisions d'une production de pétrole en 2040 à 106 Mb/d pour l'AIE et 113 Mb/d pour l'EIA sont peu probables, ce sera un déclin probable en 2040.

En 2040 l'AIE et ExxonMobil prédisent que l'Europe importera du pétrole et du gaz liquéfié d'Amérique du Nord, en provenance des « roches-mères », ceci me semble aussi faux que le nom de « pétrole de schiste » (en fait réservoirs compacts avec fracturation).

Le pétrole et le gaz de roche mère a peu de succès en dehors de l'Amérique du Nord où le code minier est différent, le propriétaire du terrain est aussi propriétaire du sous-sol et accepte toutes les nuisances de la fracturation (pollution, dommage des routes et parfois tremblements de terre (comme la géothermie à Bale)

Les scénarios du GIEC sont en majorité irréalistes (notamment le RCP8,5) et contraires aux prévisions de l'AIE pour l'énergie. Leurs prévisions anciennes sont contredites par les données actuelles : le GIEC n'a donc pas prouvé que réduire les émissions de CO₂ des combustibles va améliorer le climat ! De plus les prévisions irréalistes des émissions de CO₂ des combustibles fossiles du GIEC sont très supérieures aux prévisions techniques.

Certains veulent arrêter la production de combustibles fossiles et du nucléaire, pour arriver à 100% de renouvelable ; c'est complètement utopique à cause de l'intermittence (France éolien actif 23%, solaire 11%)

Le climat a toujours varié depuis que la vie existe et la température actuelle est inférieure à la période chaude médiévale (vaches au Groenland)

La variation annuelle de la croissance mensuelle du CO₂ à Mauna Loa corrèle bien avec celle de la température mesurée par le satellite UAH 7 mois auparavant, comme dans Vostok le CO₂ suit les variations de la température. Les travaux du GIEC apparaissent inutiles en considérant le CO₂ comme la cause principale du changement climatique et on peut arrêter

les recommandations des COP (d'ailleurs non contraignantes). La pollution des particules et du plastique est bien plus importante

Mais les problèmes de ressources semblent moins graves que les problèmes démographiques. La population de l'Europe va décroître après 2020, face à une Afrique qui explose grâce aux ONG qui n'ont pas voulu promouvoir la pilule, apportant une baisse de la mortalité mais pas de la natalité !

La transition démographique des pays les moins développés se heurte à une fécondité qui ne diminue pas dans les pays où l'éducation des fillettes est combattue (talibans et Boko Haram). Il va donc y avoir des révisions déchirantes, car ce n'est pas les systèmes politiques qu'il faut changer (comme le veulent les gilets jaunes ou les jeunes en grève), mais notre façon de vivre et cela vous concerne, vous et vos enfants à venir, pas moi !

Le « Toujours plus » de François de Closets de 1982 (1,5 M exemplaires) doit changer.

En 1945 il fallait reconstruire l'Europe qui était détruite, il n'y avait pas le choix. En 2019 il faut transformer le mode de consommation à l'occidentale, qui n'est plus ni durable, ni soutenable. La croissance continue n'est pas possible dans un monde fini.

Il faut mettre en question son mode de vie, c'est à vous de trouver les solutions et non au gouvernement.

Ce qui est sûr est qu'il faut changer, mais vers quoi ?

A vous de décider.