

Croissance ou pas croissance selon les données: PIB, population, énergie

Le monde va mal, et beaucoup parlent de le sauver grâce à la croissance, sans dire laquelle !

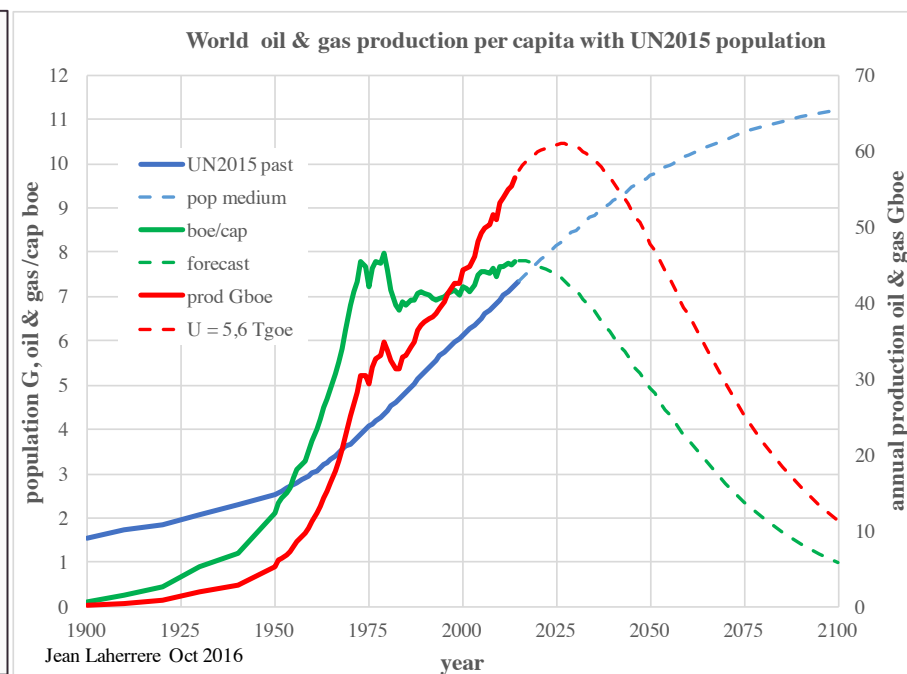
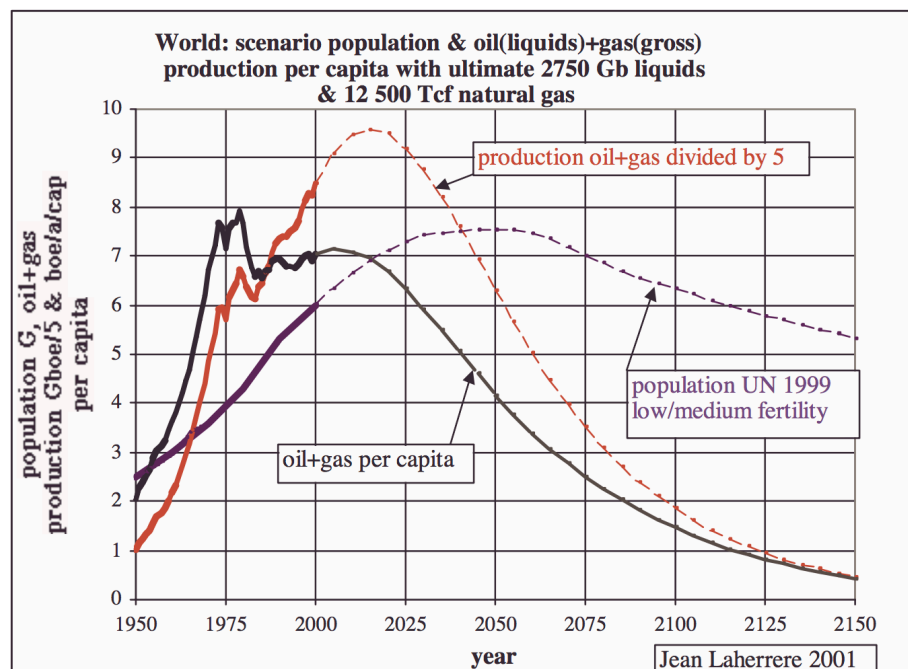
Publier des données est un acte politique car il dépend de l'image que l'on veut donner !

Les données sont souvent manipulées ou mal définies intentionnellement. Elles sont aussi incertaines !

Beaucoup mentent, sans que personne ne réagit, il n'y a pas que Volkswagen !

-Population

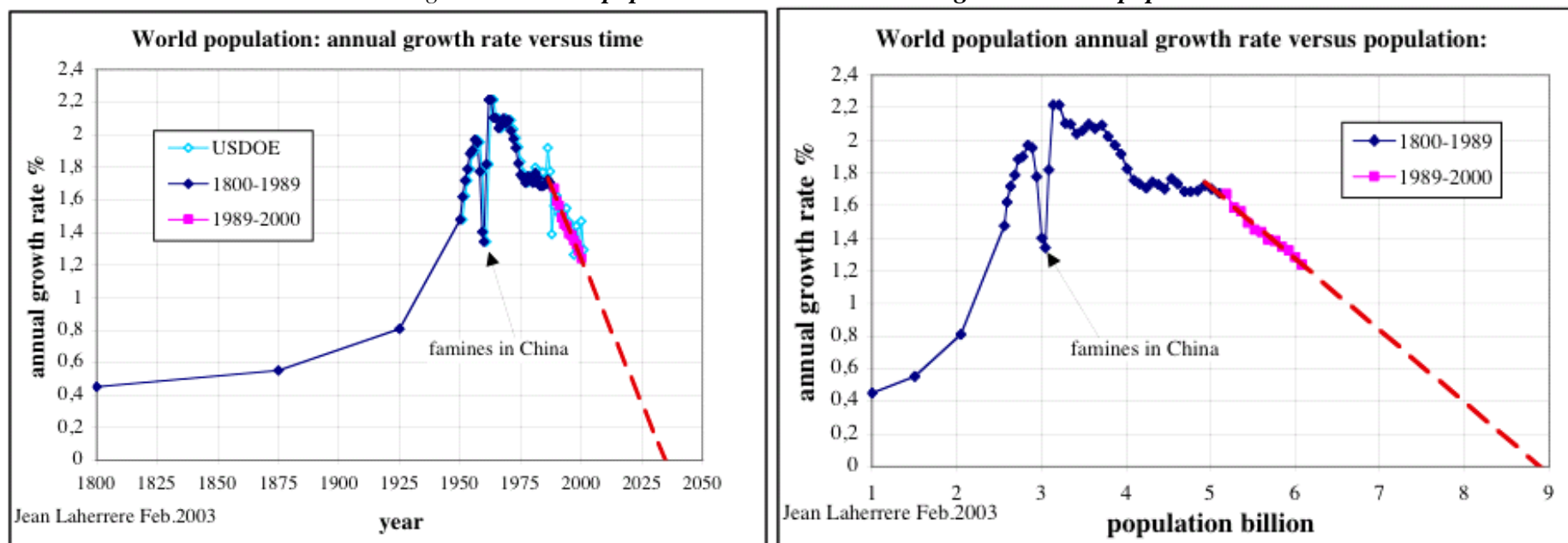
En 2001 dans ma présentation IIASA "Estimates of oil reserves" http://www.oilcrisis.com/laherrere/iiasa_reserves_long.pdf le pic de la production pétrole et gaz par habitant était en 1979 avec in nouveau pic prévu autour de 2005 car les NU 1999 prévoyait un pic de population autour de 2050



Mais les NU en 2015 ne prévoit plus de pic de population avec plus de 11 G en 2100. Le pic de la production pétrole et gaz est maintenant prévu autour de 2025 avec une production par habitant culminant avant 2020. En 2005 dans ma présentation au CERN -Laherrère J.H. 2005 «Peak oil and other peaks» CERN 3 October www.hubbertpeak.com/laherrere/CERN200510.pdf,

Figure 46: World population 1800-2000 annual growth versus time

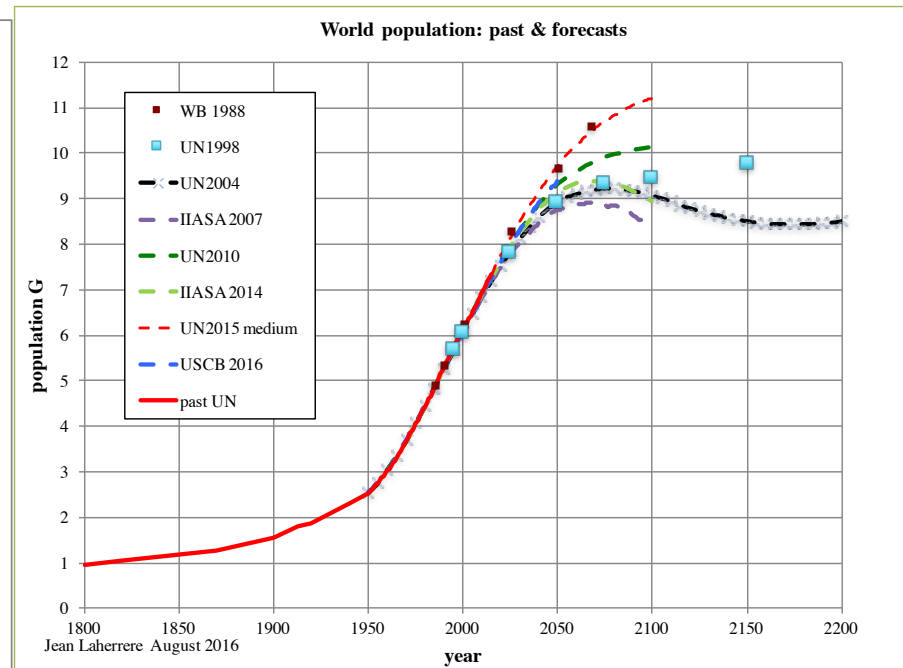
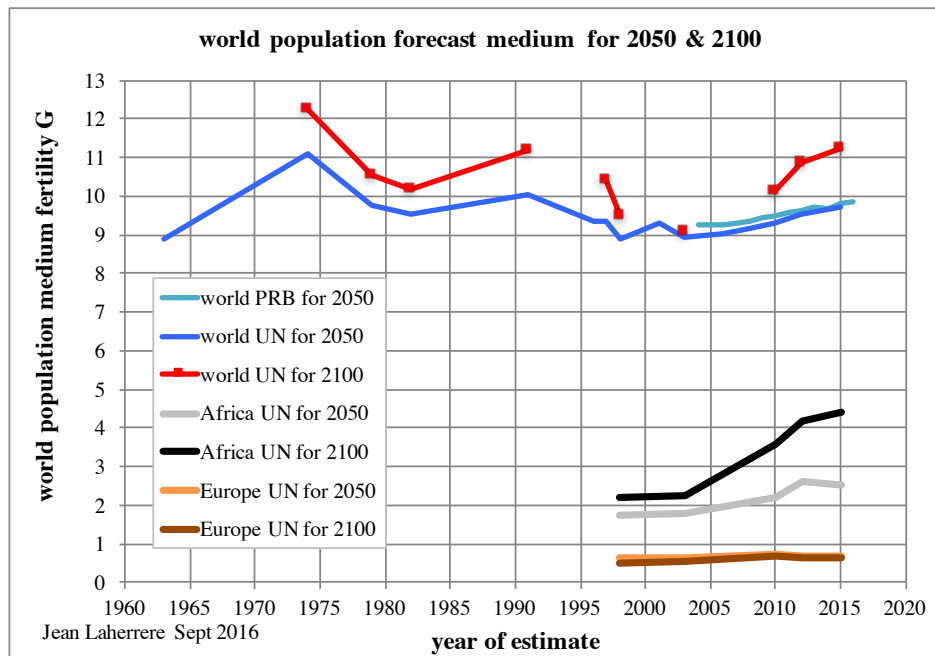
Figure 47: World population 1800-2000: annual growth versus population



C'était simple: la tendance de la dernière décennie pouvait être extrapolée vers un pic de population de 9 G en 2030

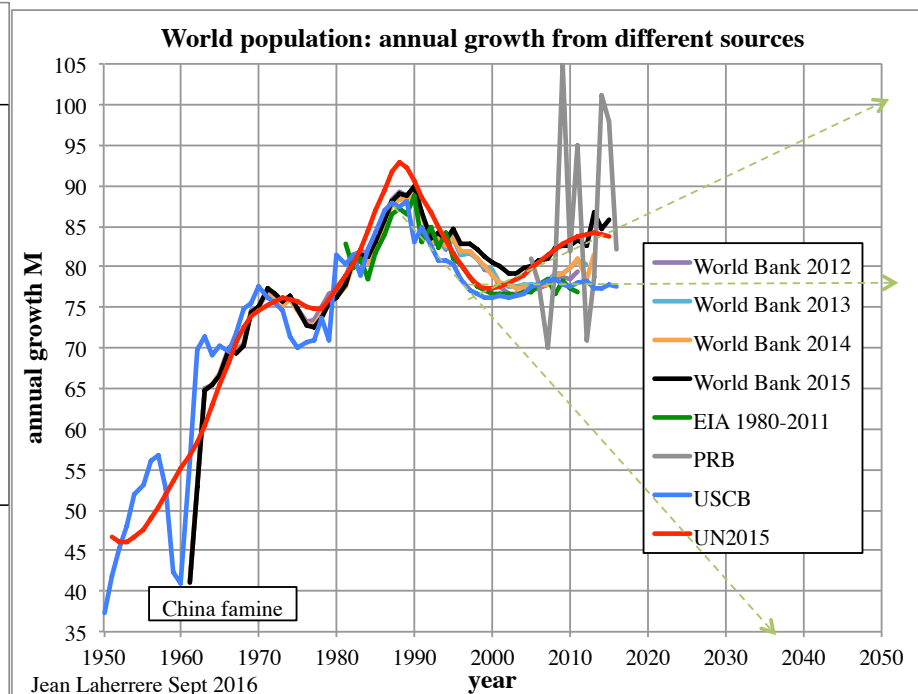
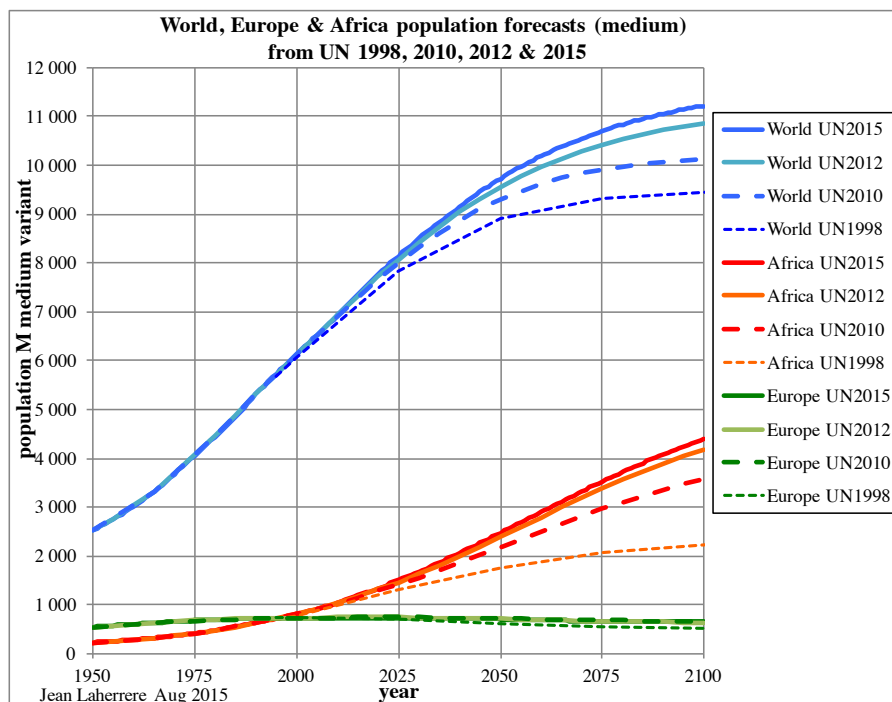
Ce n'est plus le cas en 2016 : le pic est pour après 2100 !

Les prévisions des NU pour la population mondiale 2050 et 2100 ont oscillé avec le temps et il est évident que la cause est l'Afrique qui pour 2100 double, de 2,2 G à 4,4 entre l'estimation de 2003 à 2015



Le grand changement est pour l'Afrique qui double en 2100 (en noir), alors que l'Europe décline un peu : il est évident que l'Afrique va inonder l'Europe : la Nature a l'horreur du vide.

Le problème de l'immigration en Europe n'est qu'à ses débuts !

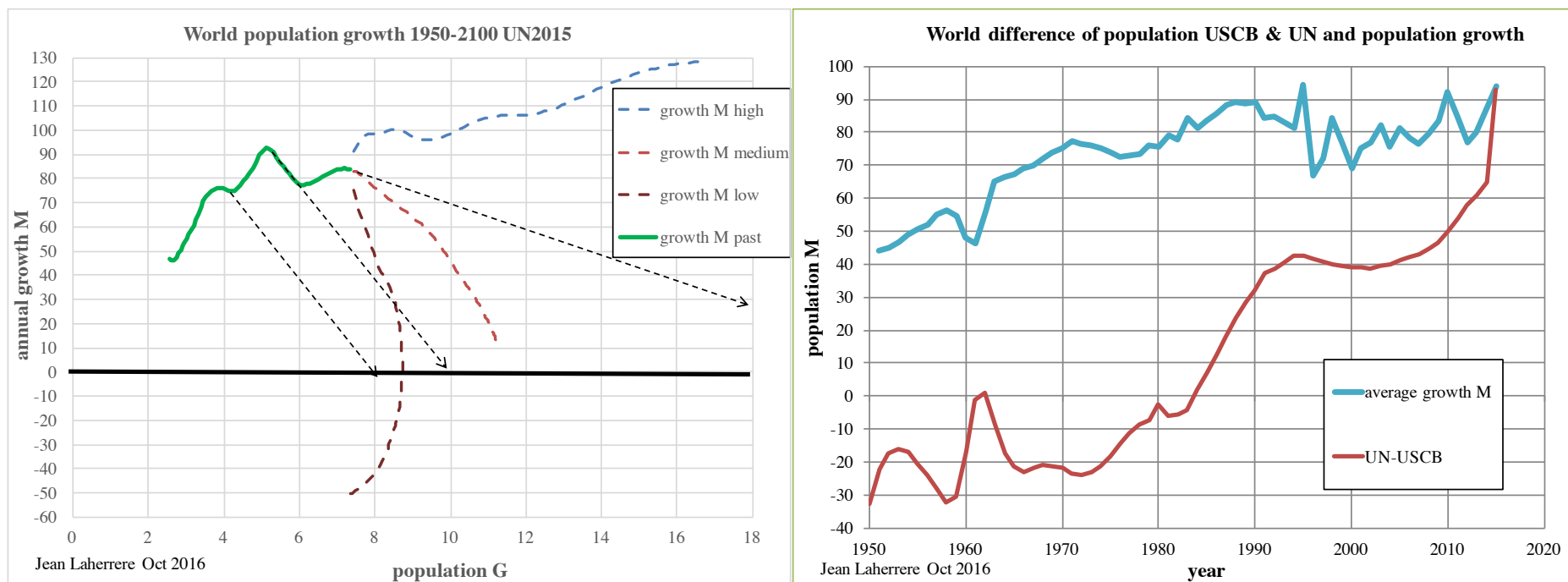


Pourquoi les prévisions sont-elles autant changées de 2000 à 2015?

C'est que les tendances de la croissance ont changé en 2000 en passant de négative à positive.

Il faut noter que sur les courbes de variation annuelle en nombre on peut voir sur les données de USCB la fameuse famine de Mao en 1960 alors que les NU l'ont effacé : c'est du politiquement correct !

Les prévisions NU 2015 des changements annuels en nombre ne sont pas en ligne avec le passé pour le scénario medium et aberrants pour les scénarios bas et haut !



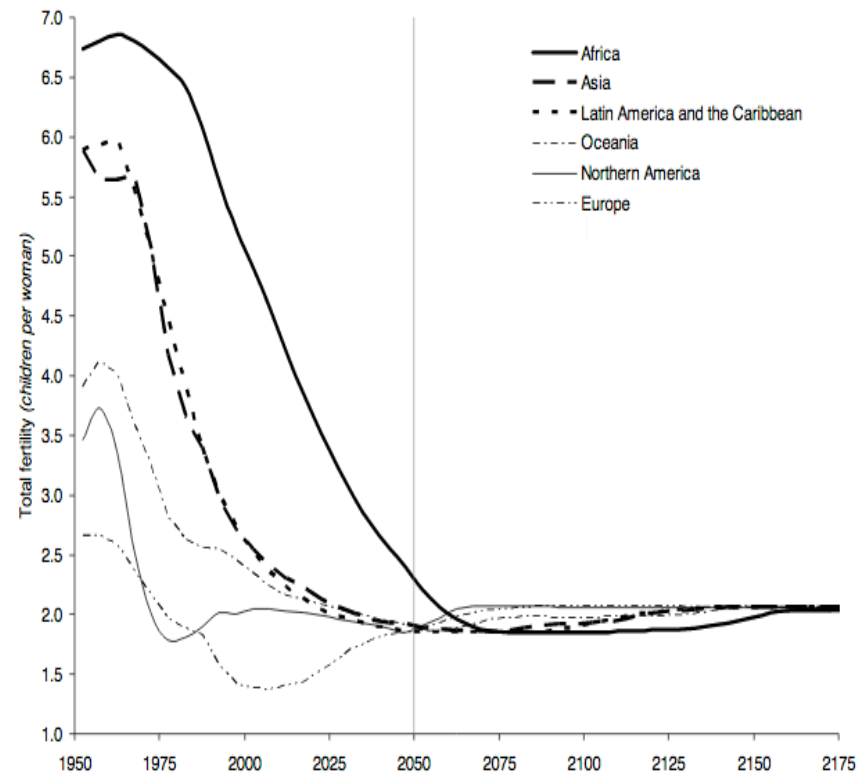
Les données de population mondiale sont peu fiables et varient suivant les sources, les écarts sont très importants et chaotiques
L'écart entre les NU et USCB (rouge) est égal en 2015 à l'augmentation annuelle (bleue) !

-Fécondité

Les prévisions de la population par pays sont basées sur les prévisions de fécondité: ces prévisions sont essentiellement politiques et même utopiques. L'hypothèse de base est que la fécondité à long terme sera la même pour tous les pays et égale au taux de remplacement pour obtenir une population stable constante pour toujours!

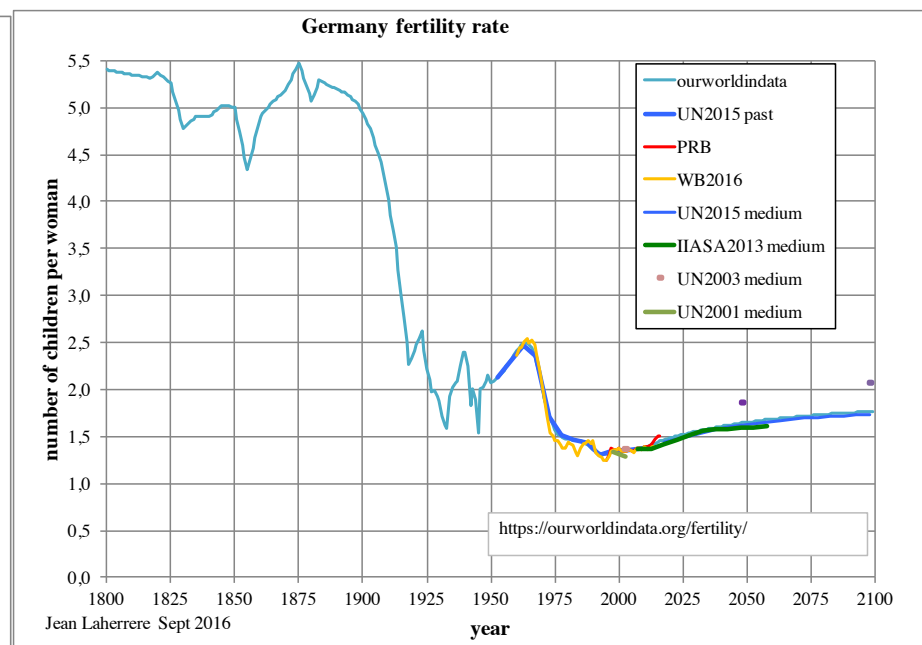
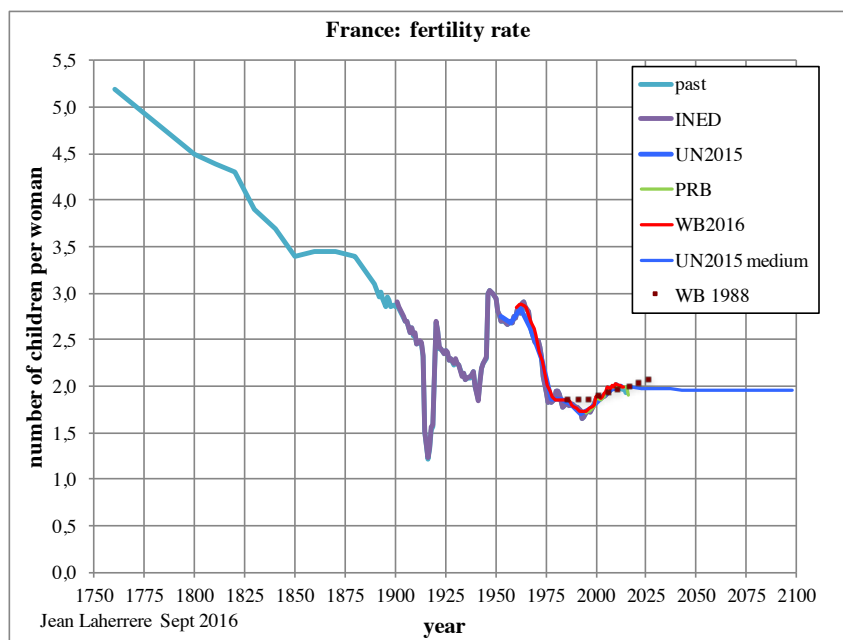
Avec cette hypothèse utopique, les pays développés (Europe, Amérique du Nord) auront pendant un temps en 2075 une fécondité supérieure à celle des pays les moins développés (Afrique)!

Figure 19. Total fertility, major areas, estimates and medium scenario: 1950-2175

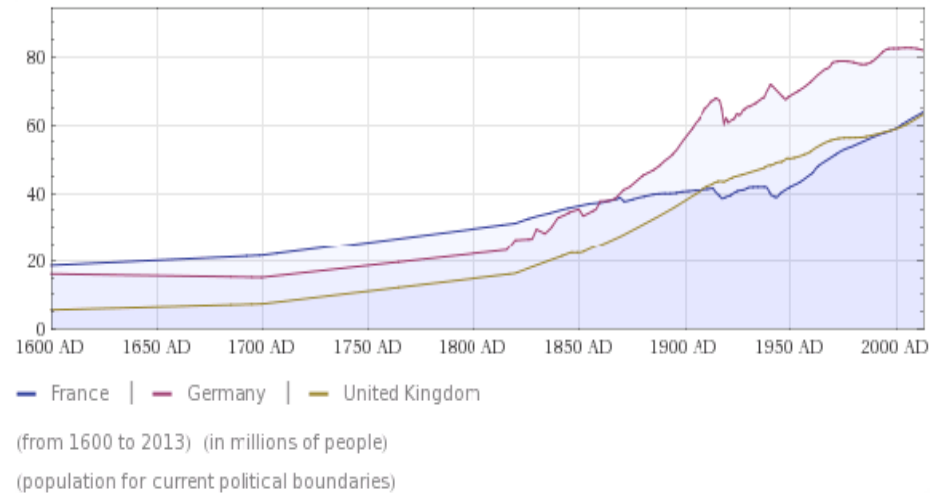
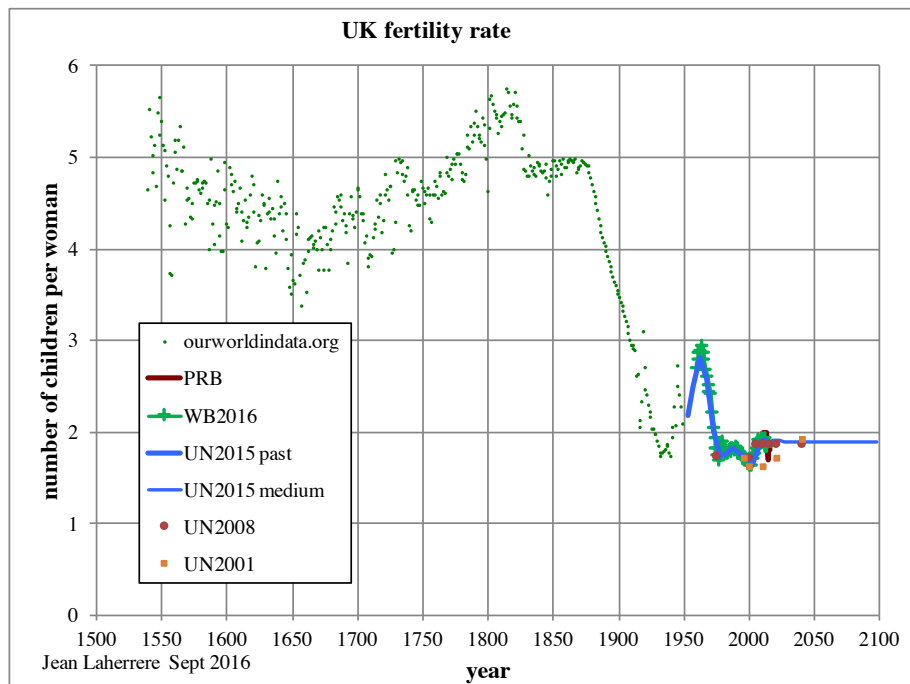


L'historique des fécondités nationales montrent des comportements différents.

Actuellement le taux en France est près de 2, en Allemagne de 1,5 et au Royaume Uni 1,9



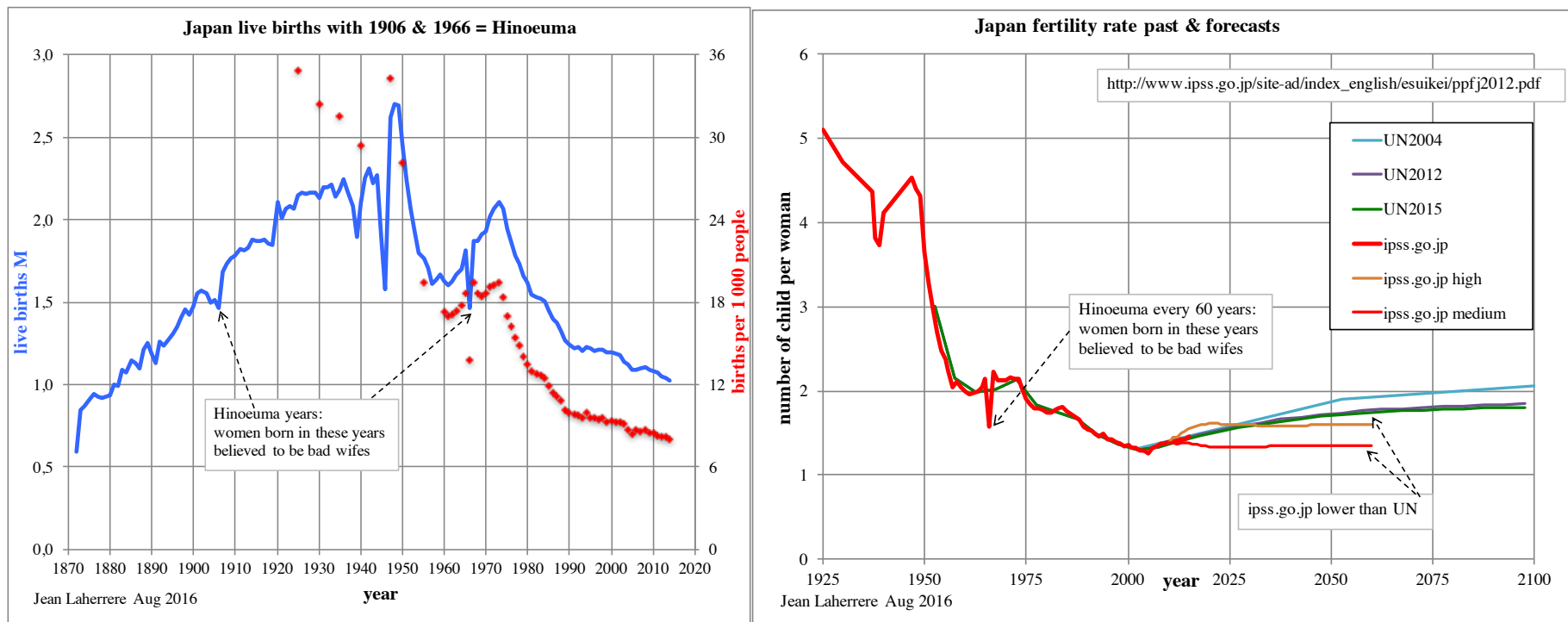
La fécondité du Royaume-Uni était basse en 1650, haute en 1800 avec un déclin rapide en 1870



En 1800 la France était beaucoup plus peuplée que l'Allemagne ou le Royaume-Uni, mais étant le pays qui a le premier diminué sa fécondité, elle a été dépassée dès 1870 et 1910.

Le Japon est un pays vieillissant, moderne, mais avec des superstitions avec tous les 60 ans le Hinoeuma (cheval de feu) où les femmes nées cette année-là sont supposées tuer leurs maris !

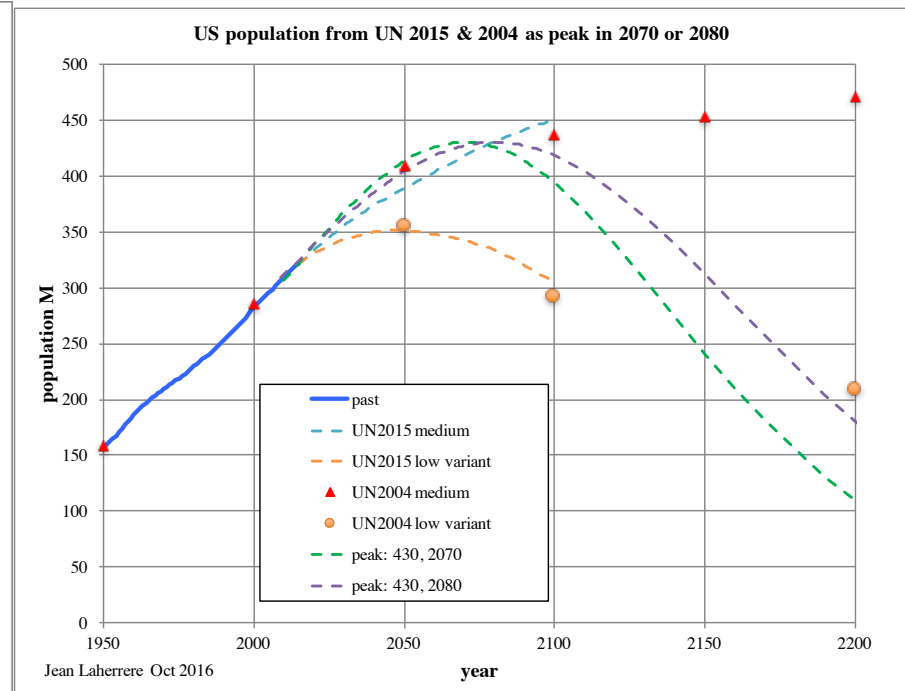
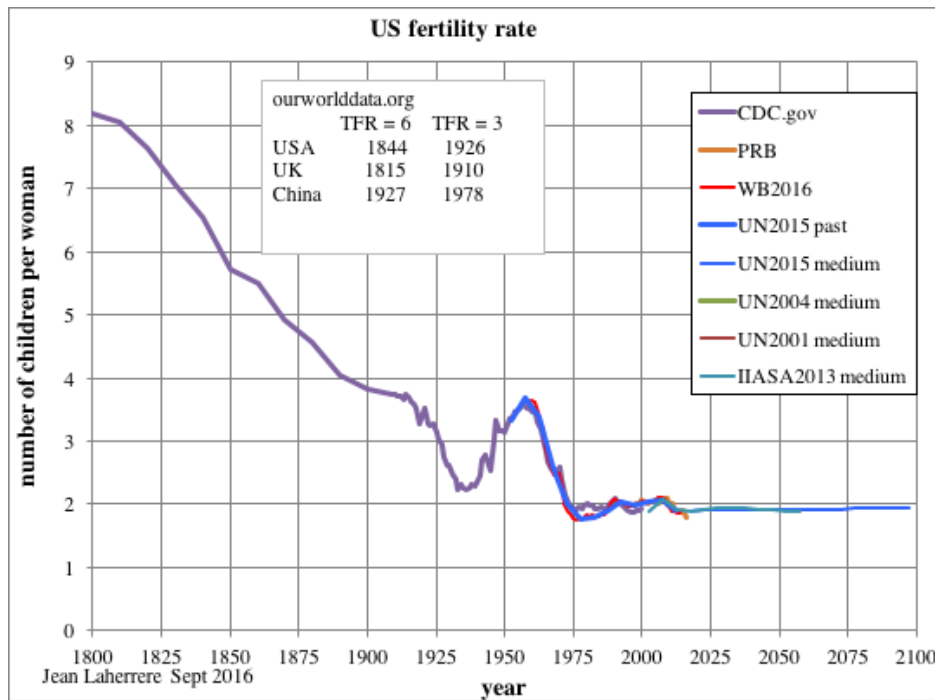
En 1966 le taux de fécondité a chuté d'un quart !



En 2015 elle est de 1,4 enfant par femme, les NU utopiquement prédisent une remontée à 1,8 (medium) en 2060 alors que le gouvernement japonais prédit 1,35 pour le medium et 1,6 pour le scénario haut

-US

Aux US le taux est autour de 2 depuis 1975 et est supposé le rester jusqu'en 2100.

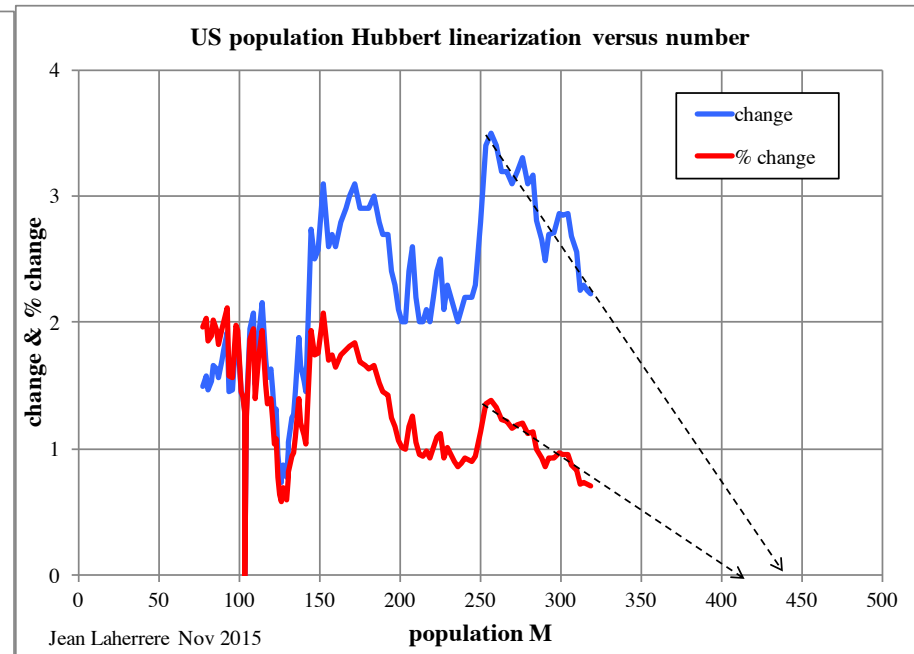
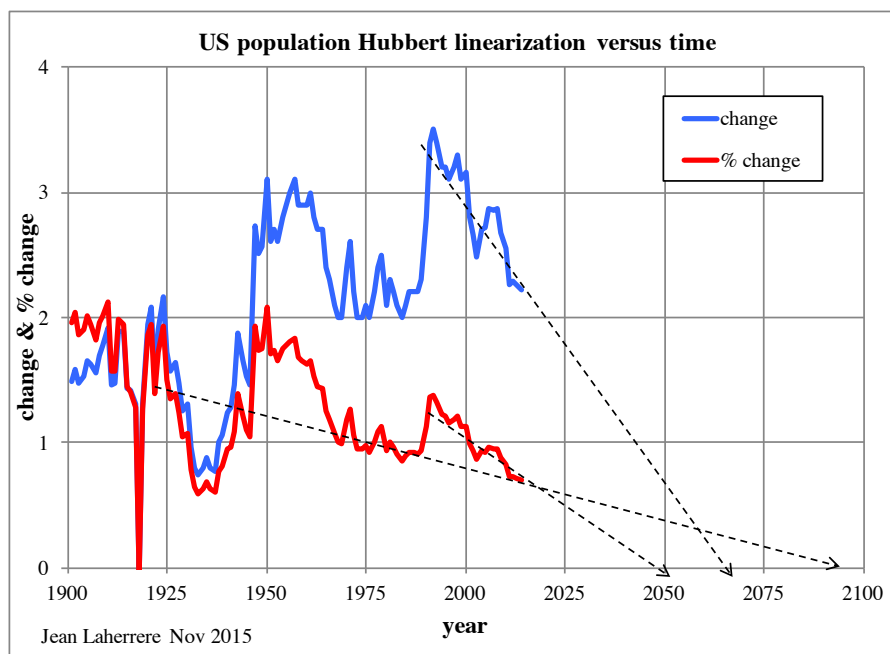


UN2015 prévoit la population US à 450 M en 2100, l'extrapolation linéaire d'Hubbert un pic à 430 M en 2070 ou 2080.

La différence est faible pour 2100 entre ces scénarios medium (400-450 M)

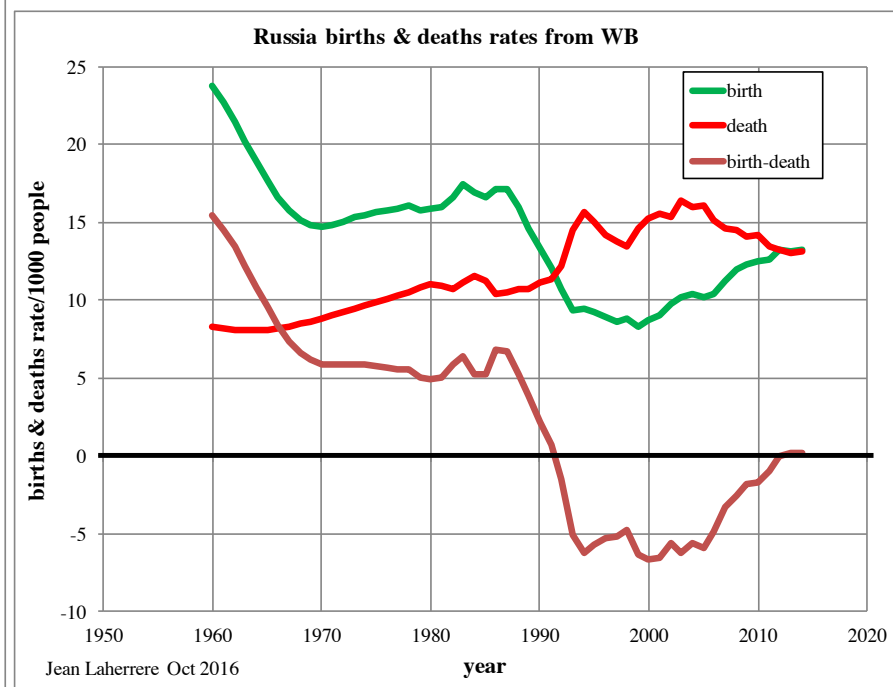
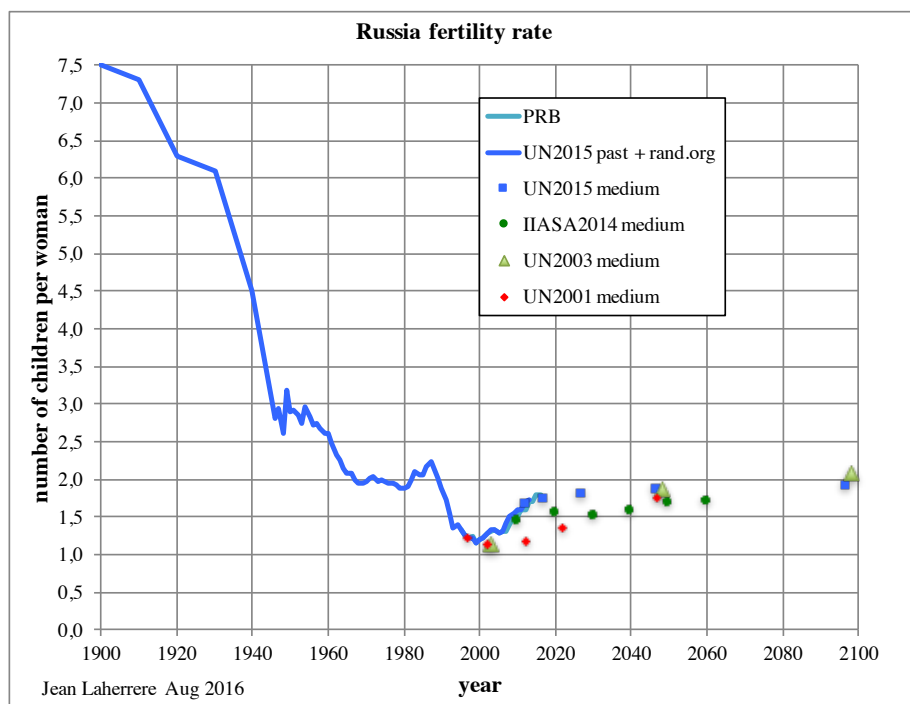
Le problème est l'immigration illégale (3,5 M en 1990, 11,3 M en 2014 après un pic en 2007 de 12 M)!

Le pourcentage croissance sur population tend vers zéro donnant un pic différent en année (fourchette 2050-2090) ou en nombre(410-440 M)

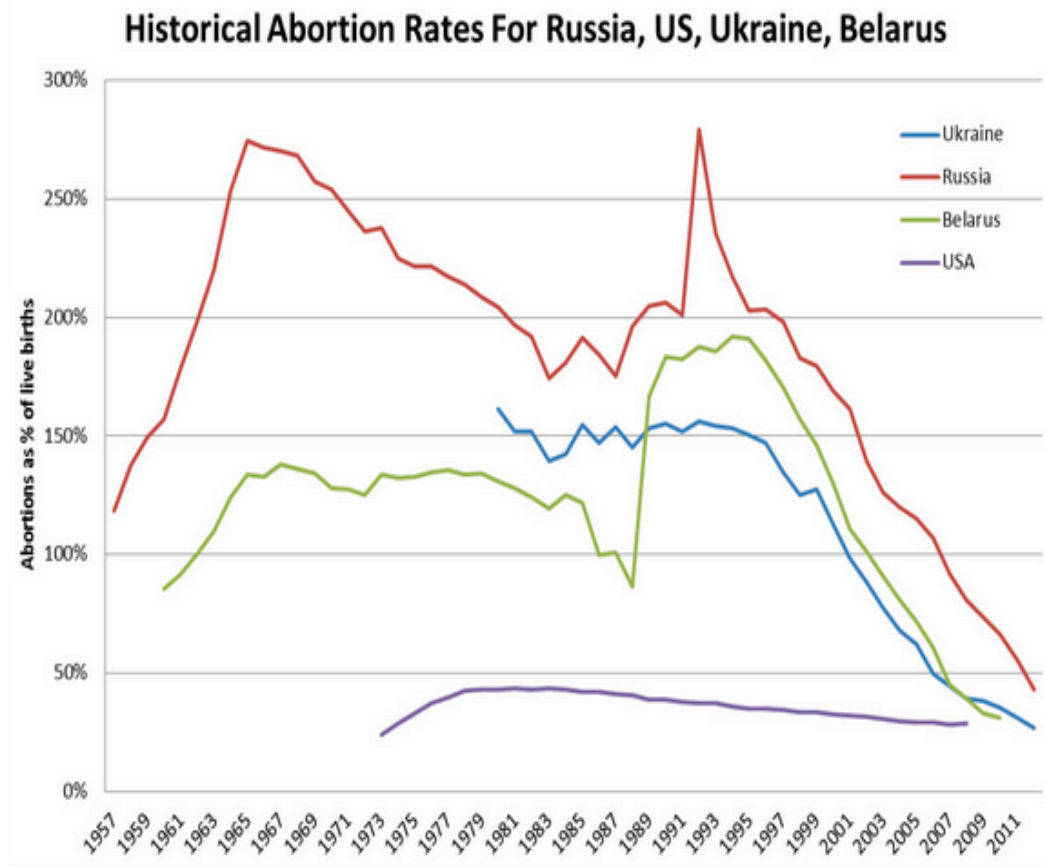
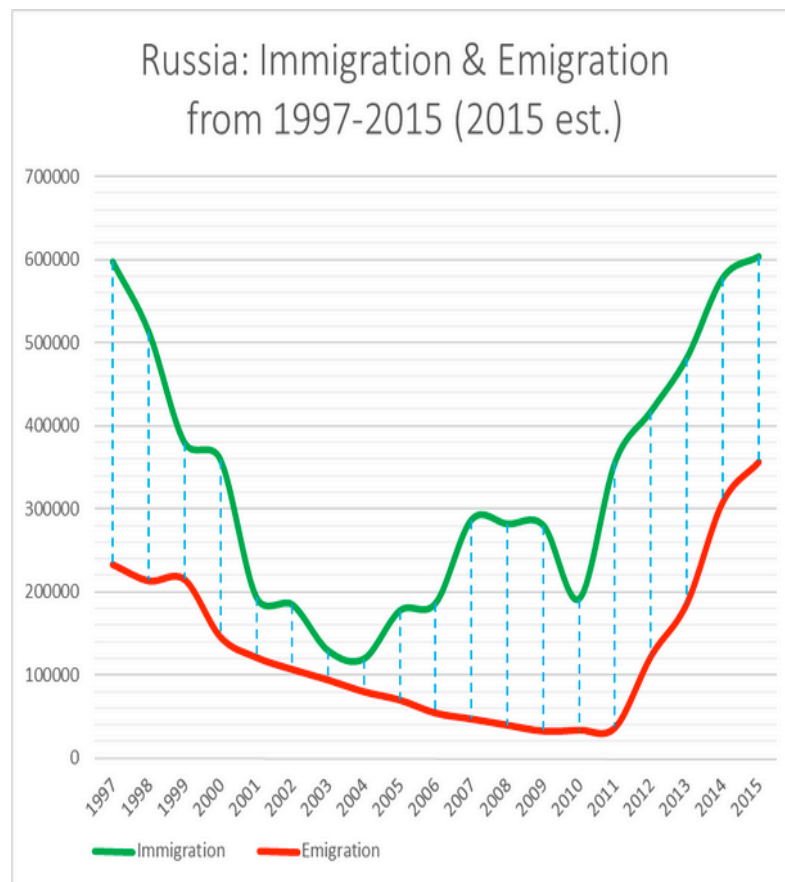


-Russie

La fécondité en Russie, qui était de 7 enfants par femme en 1900, a atteint un creux de 1,2 en 2000



Si l'immigration(vert) a augmenté après un creux en 2004, l'émigration a suivi en parallèle après 2011.

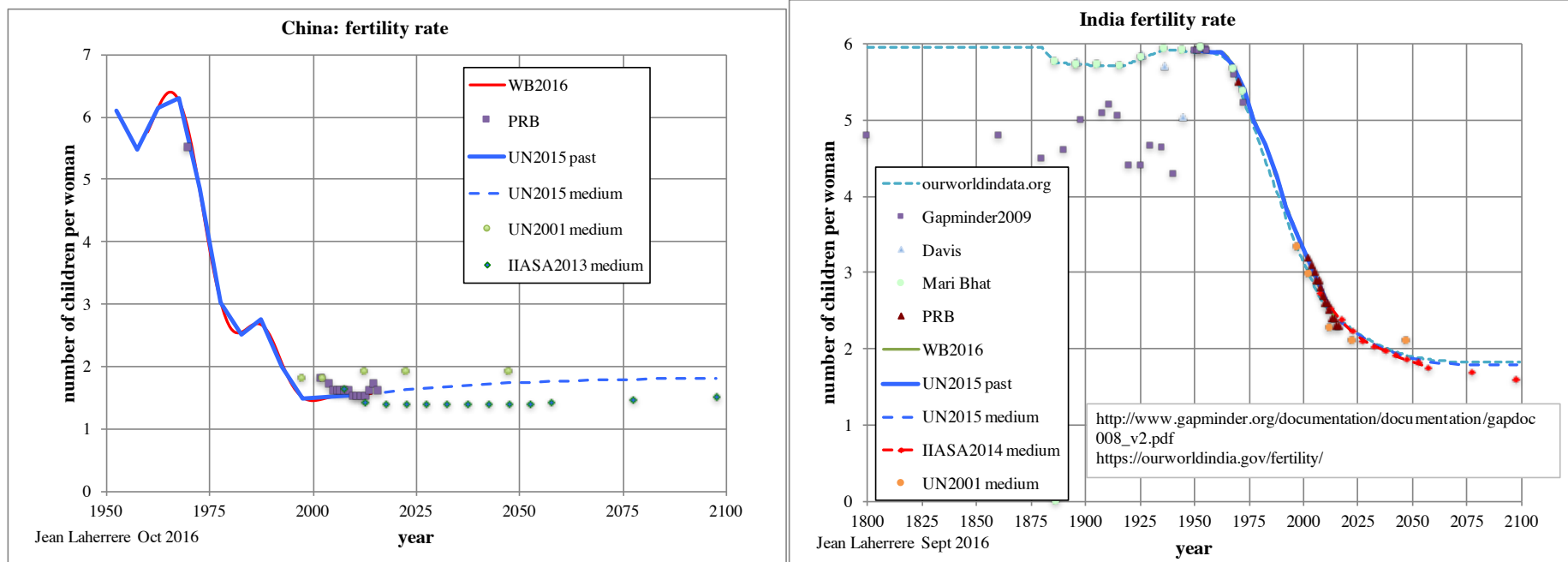


L'avortement en Russie (vert pale) avec un pic en 1995 de 200% des naissances a fortement decru pour être au niveau des US actuellement

-Chine & Inde

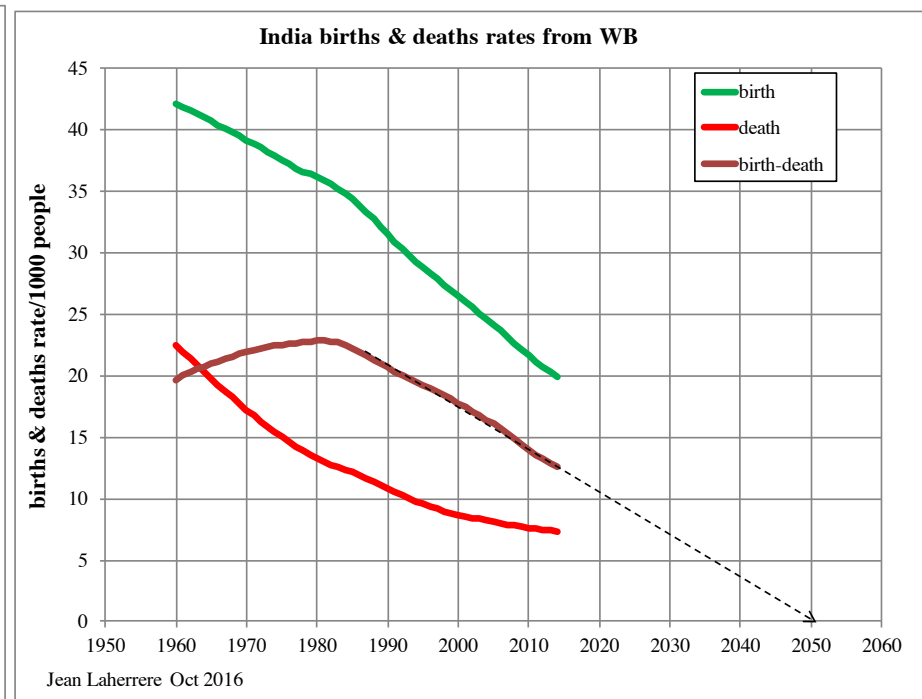
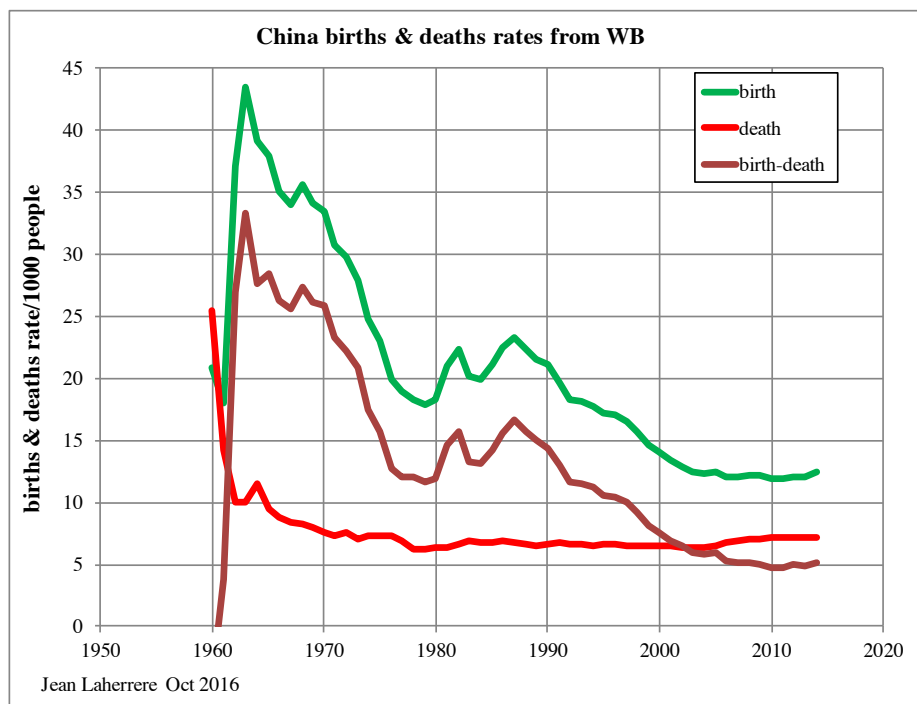
La fécondité en Chine semble difficile à mesurer, car il y a divergence entre but politique (enfant unique dès 1980) et réalité. UN2015 donne 1,6 enfant par femme en 2015 pour UN2015, alors que China Statistical Yearbook donne 1,05 (taux le plus bas au monde), contredit par le Ministère de la santé !
Quid avec la nouvelle politique de deux enfants par femme, mais un déséquilibre homme/femme et l'attrance vers une société de consommation?

Va-t-elle remonter à 1,8 en 2100 comme le prévoit UN 2015 ou rester à 1,5 IIASA 2013 ?

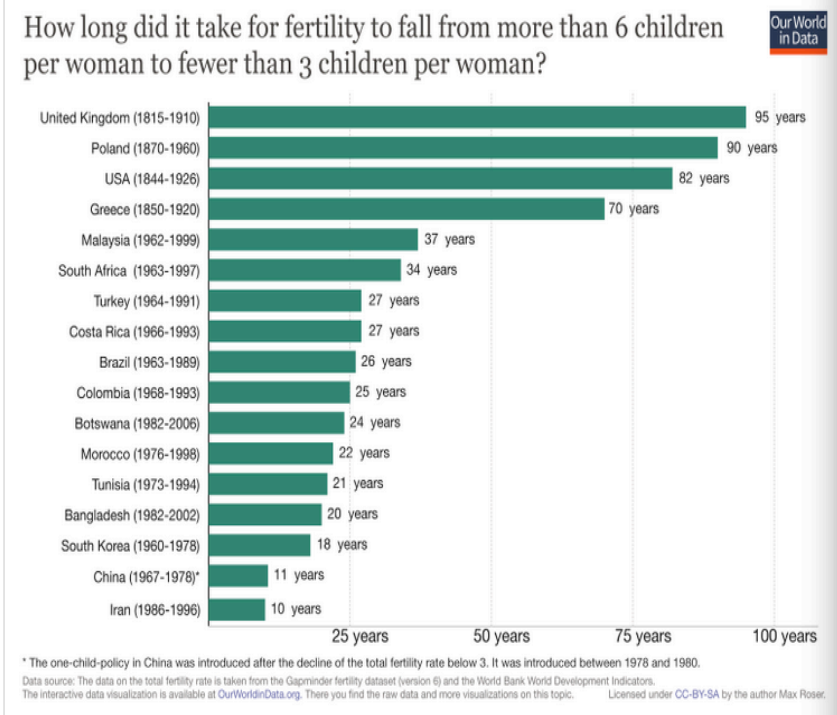
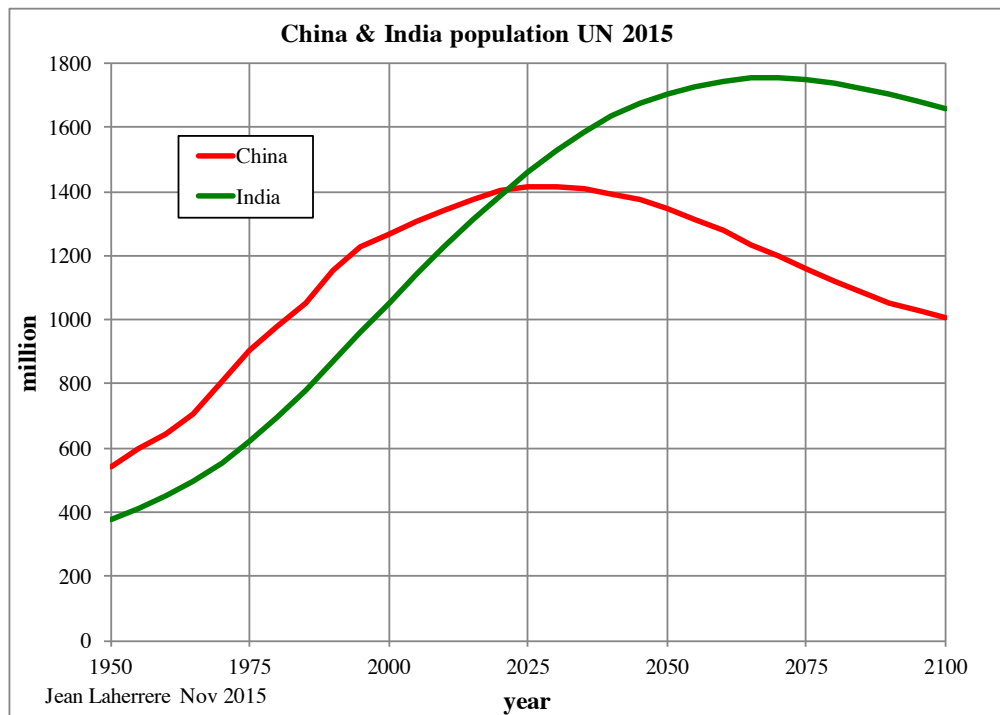


La fécondité de l'Inde est plus haute, mais prévue de descendre vers celle de la Chine.

Le taux de natalité par 1000 personnes (vert) en Chine est plat depuis 2003 comme le taux de mortalité depuis 1970, alors que le taux de naissance en Inde est en déclin, plus que celui de la mortalité. Le taux naissance moins mortalité



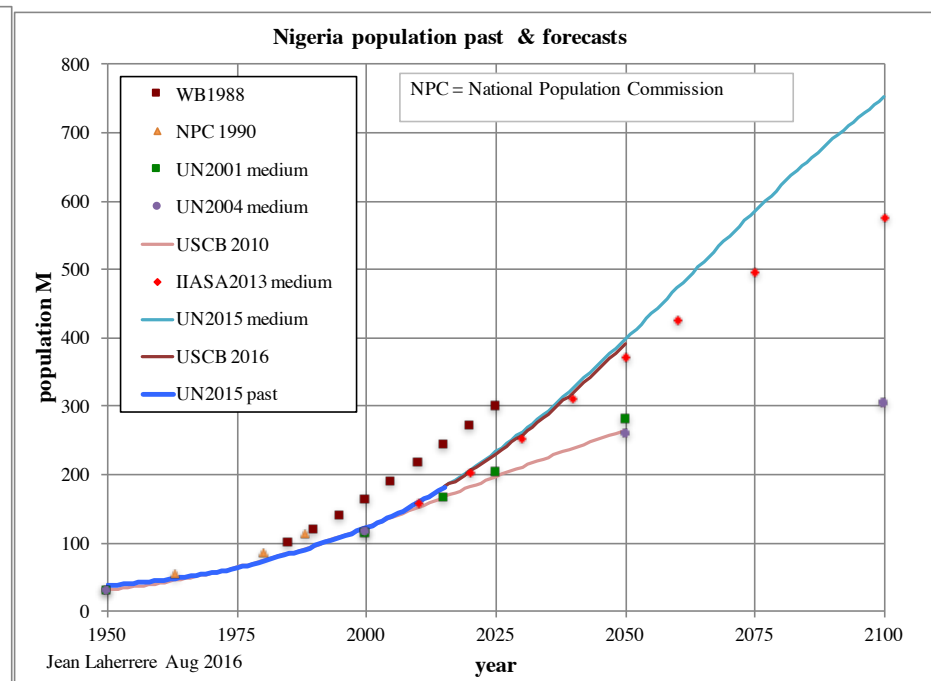
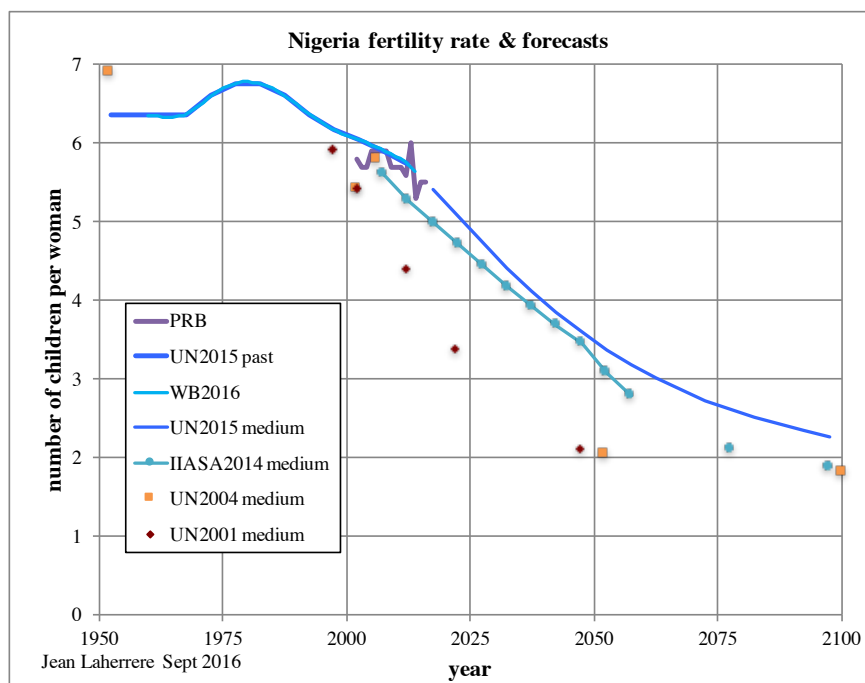
UN2015 prévoit que la population de la Chine serait dépassée par l'Inde en 2023 avec une différence de 650 M en 2100 : c'est très discutable !



Pour que la fécondité baisse de 6 à 3 enfants par femme, il a fallu 95 ans pour le Royaume-Uni, 70 ans pour les US, 11 ans pour la Chine et 10 ans pour l'Iran !

-Nigeria

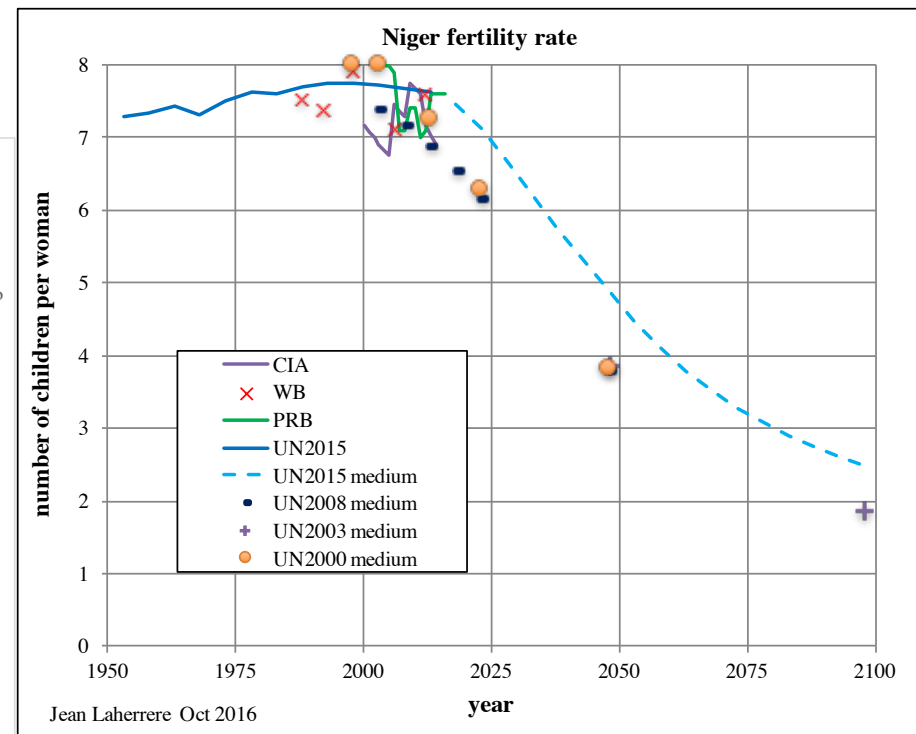
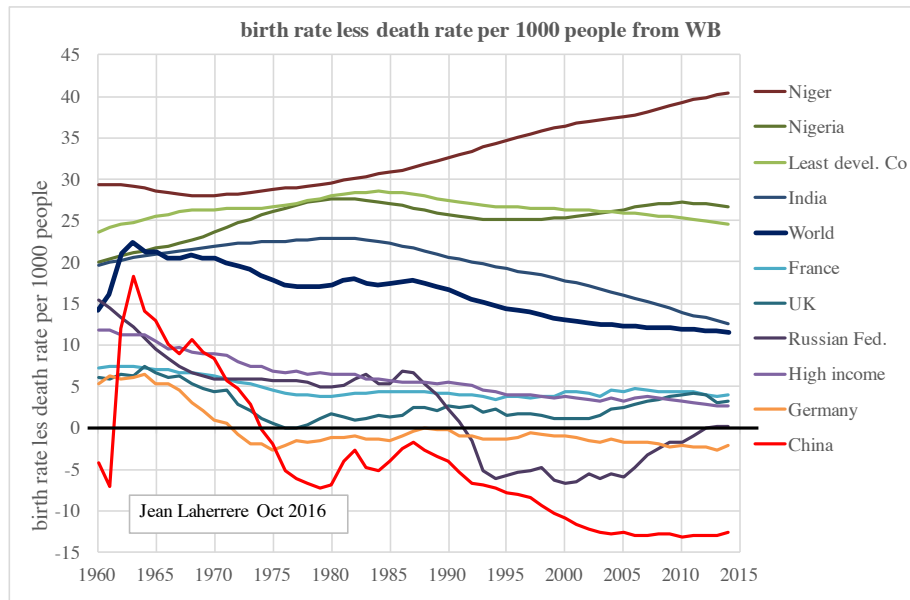
La fécondité du Nigeria était de plus 6 enfants par femme en 2000 et à 5,6 en 2015. UN20125 prévoit 2,2 en 2100, mais UN2001 medium pour 2012 à 4,4 était faux avec 5,7 en réalité



La population du Nigéria a augmenté de 32 M à 183 M de 1950 à 2015 avec une prévision à 750 M en 2100 pour UN2015, contre 300 M par UN2004 !

En 1990 l'estimation des NU donnait 120 M (surenchère entre états dont Biafra) mais le premier recensement a trouvé que cette estimation était surestimée de 30%, ce qui explique les exagérations de WB 1988.

Le taux de natalité moins le taux de mortalité d'après la Banque Mondiale augmente constamment depuis 1970 pour le Niger, mais est négatif pour l'Allemagne et la Chine



Le taux de fécondité du Niger est de plus de 7 enfants par femme depuis 1950. Il est prévu descendre en 2100 à 2,5 en 2100 par UN2015 (à 2 par UN2003) : ce sont des scénarios utopiques, sans connexion avec la réalité ! Boko Haram fait tout pour empêcher les fillettes d'aller à l'école et pour garder le taux aussi haut que possible : voir plus loin éducation & fécondité

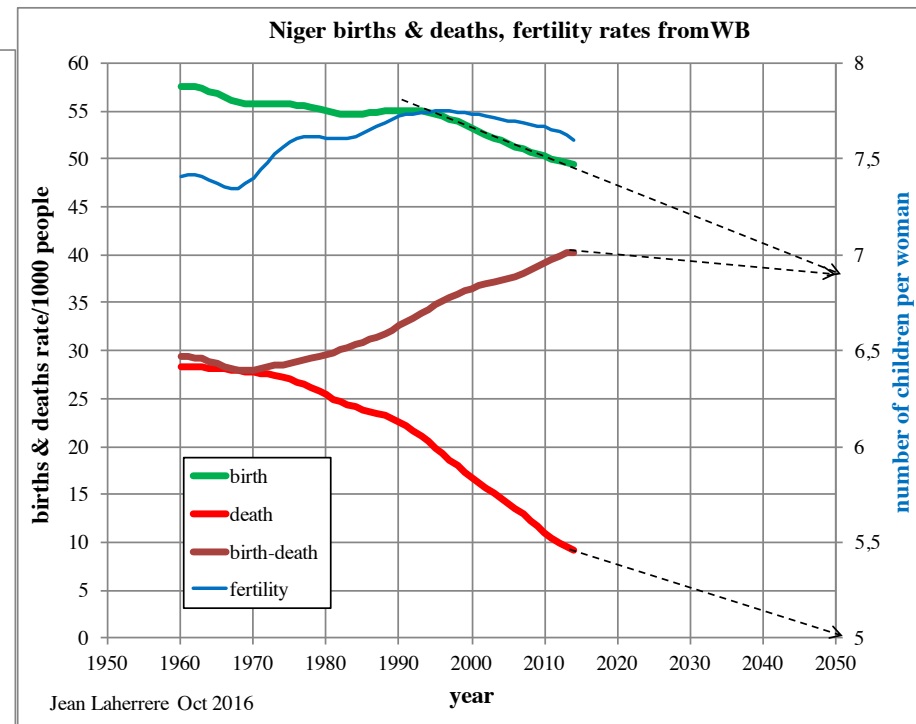
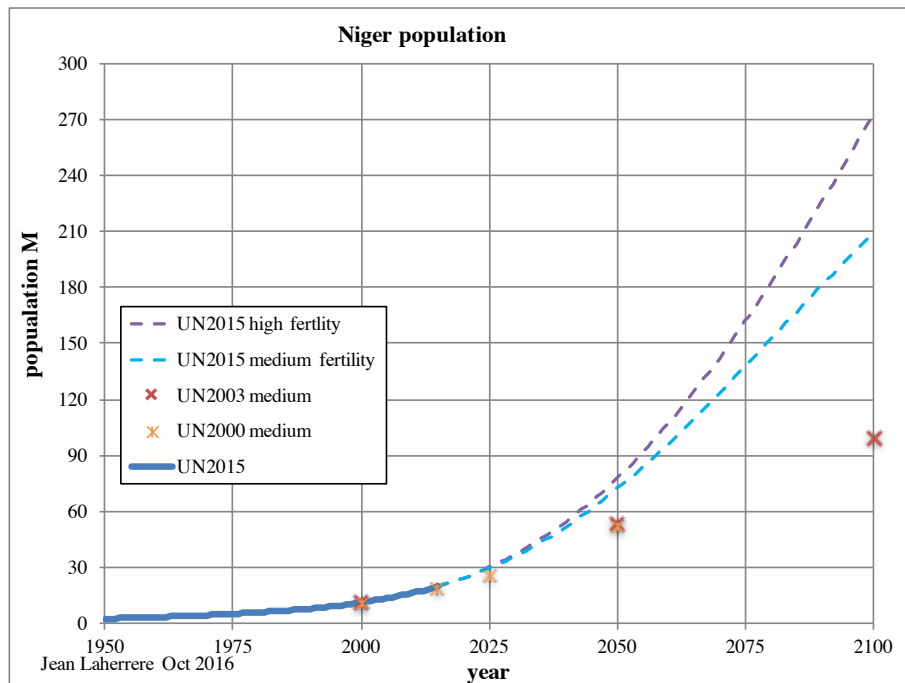
-Niger

Niger a le taux de fécondité le plus élevée au monde. Sa population était de 2,6 M en 1950, 20 M en 2015 et prévue par UN2015 en 2100 à 210 M scénario medium et 270 M scénario haut (moitié de l'Europe)

La prévision medium UN2003 pour 2100 n'était que de 100 M (moitié UN2015)

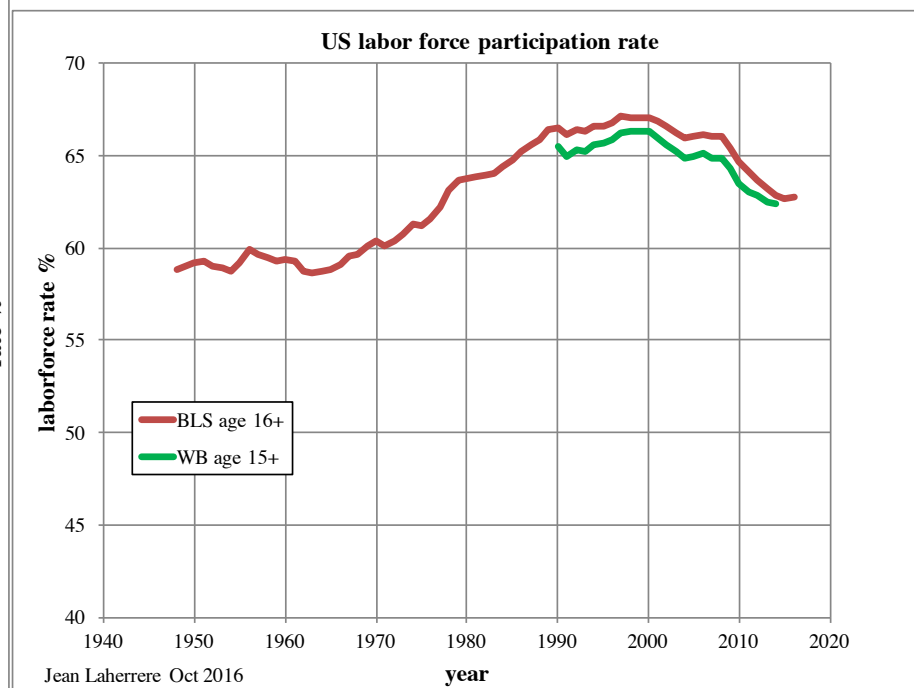
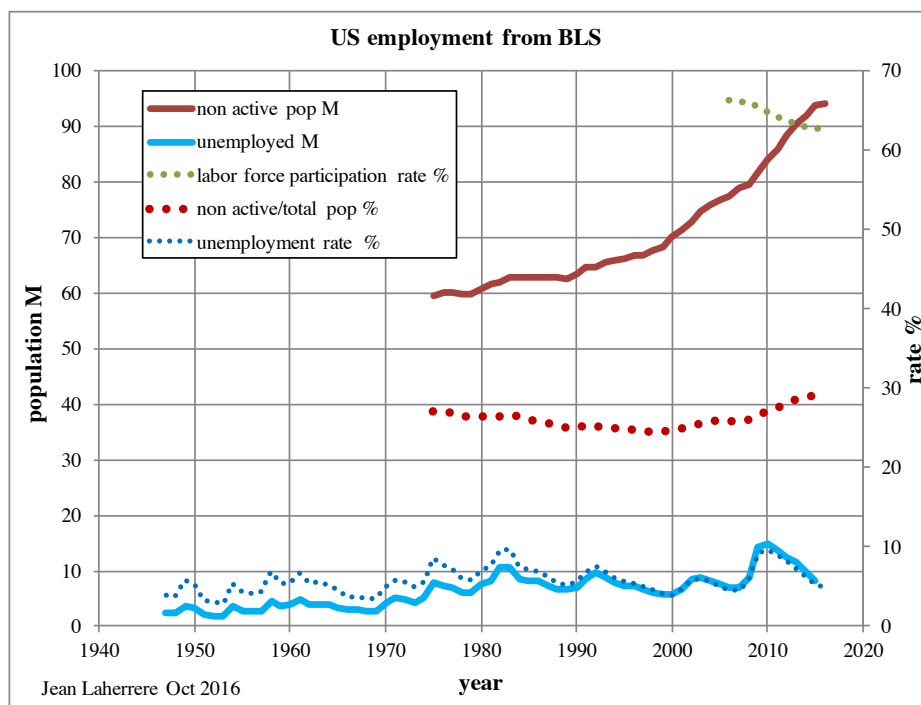
Un tel changement fait douter de la fiabilité de ces prévisions.

Le taux de natalité par 1000 personnes décroît depuis 1995, mais moins que le taux de mortalité, donnant un taux différentiel en augmentation depuis 1980

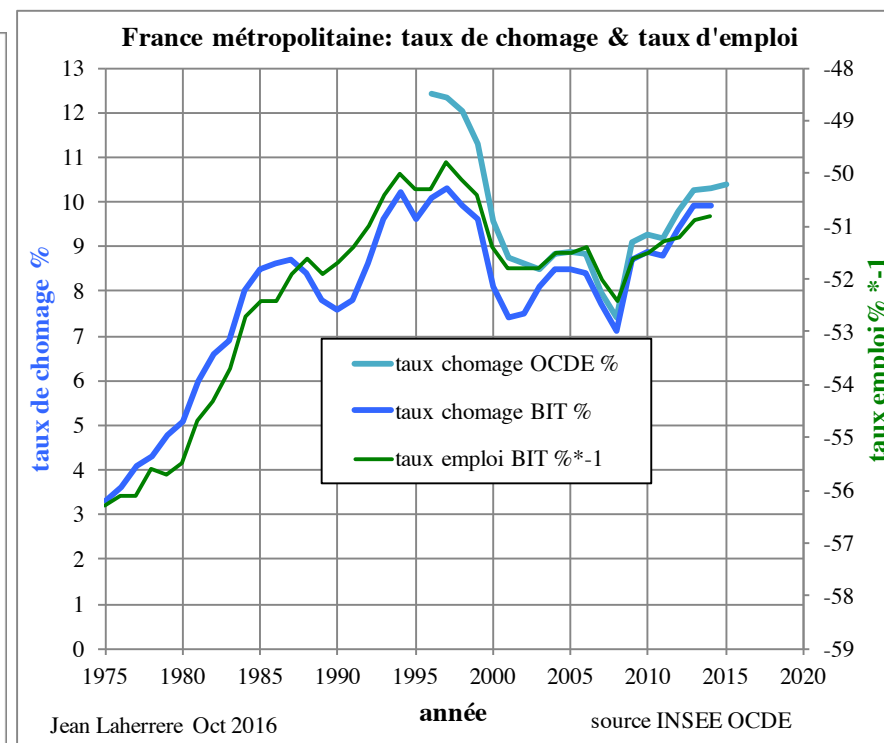
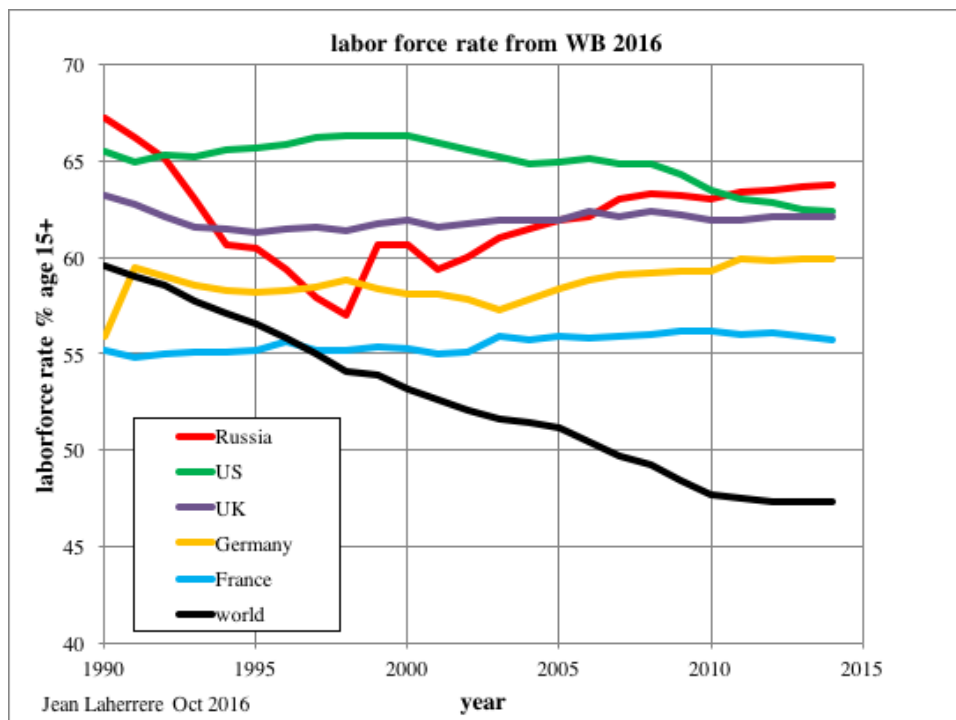


-chômage US et France

Les USA sont cités souvent comme un bon modèle de chômage bas. Le nombre de chômeurs (bleu) et le taux (pointillé bleu) décroissent depuis 2100 mais le pourcentage de population non active (pointillé marron) augmente depuis 2000, étant aujourd'hui à 30%. De nombreux inactifs ne sont plus inscrits comme chômeurs !



Le taux de la population active par rapport à la population pour un âge supérieur à 15 ans est fournie par la Banque mondiale pour tous les pays : il décroît pour les US de 66% à 62% de 2000 à 2015 alors qu'il augmente légèrement en France. En 2015 Allemagne 64%, UK et US 62%, Allemagne 60%, France 56%, monde 47%

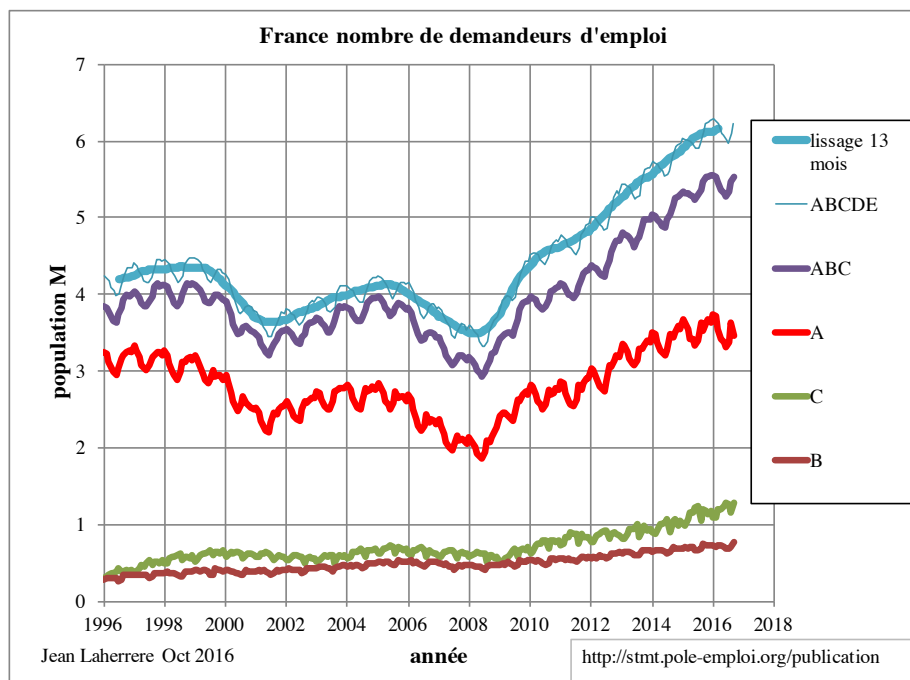


Le taux de chômage en France (en bleu) qui était de 3,3% en 1975 a atteint un pic de 10% en 1997, un creux de 7% en 2008 et de nouveau à 10% en 2014. Le taux de l'emploi inversé (en vert) suit bien le taux de chômage (BIT) avec la corrélation 10% chômage = 50% taux d'emploi

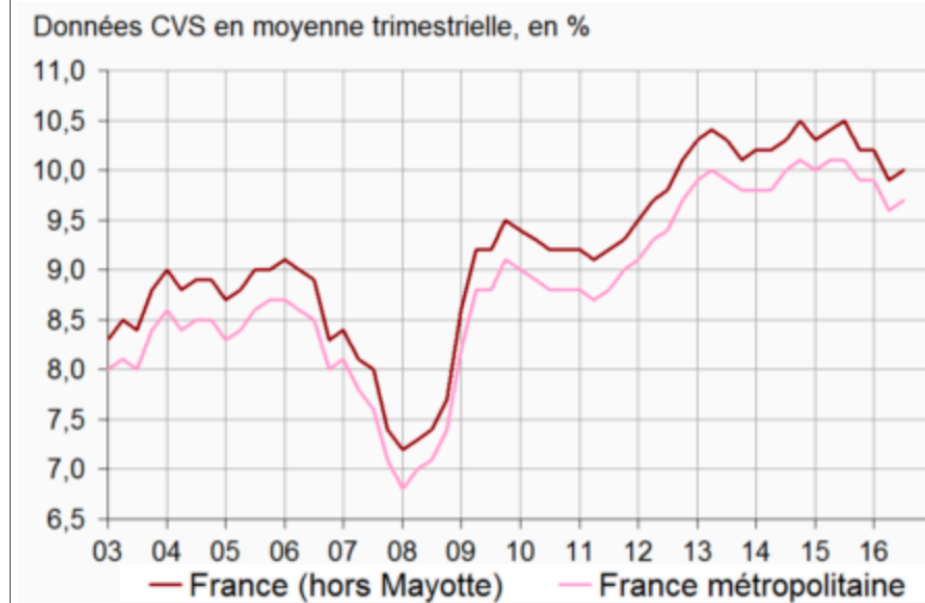
Pôle Emploi donne le nombre de demandeurs d'emploi A, B, C, D, E.

Les demandeurs totaux atteignent aujourd'hui plus de 6 M contre 3,5 M en 2008, pour A 3,5 M contre 2 M

L'INED donne le taux de chômage BIT qui est plus de 10% depuis 2012 contre 7,2 en 2008



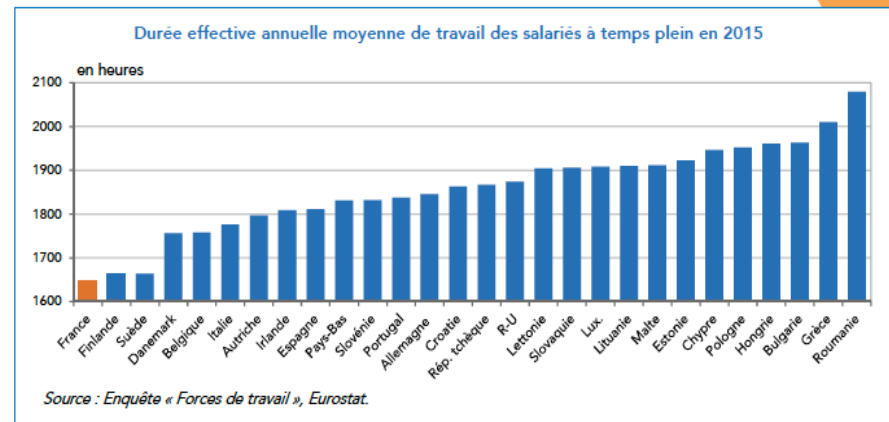
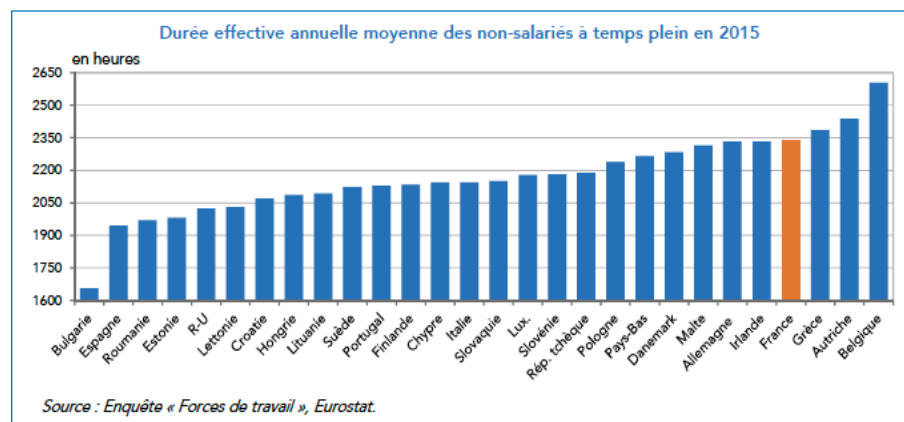
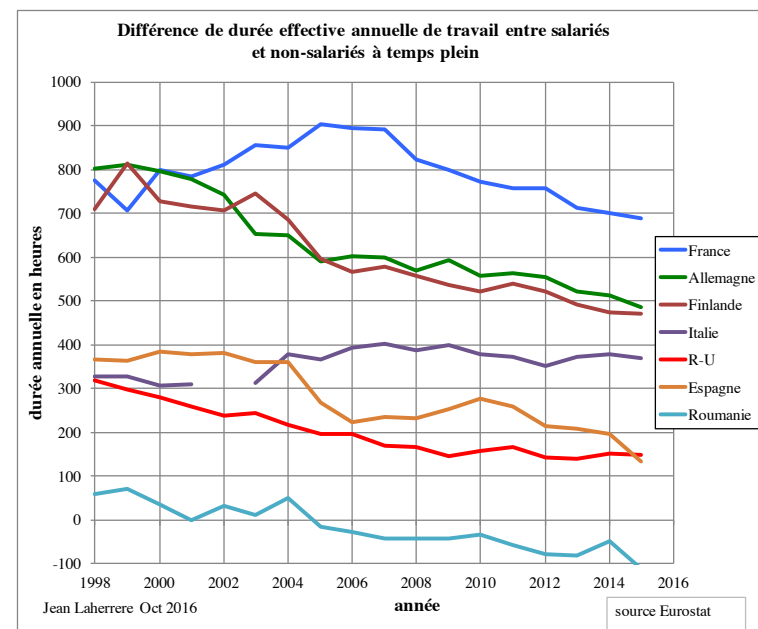
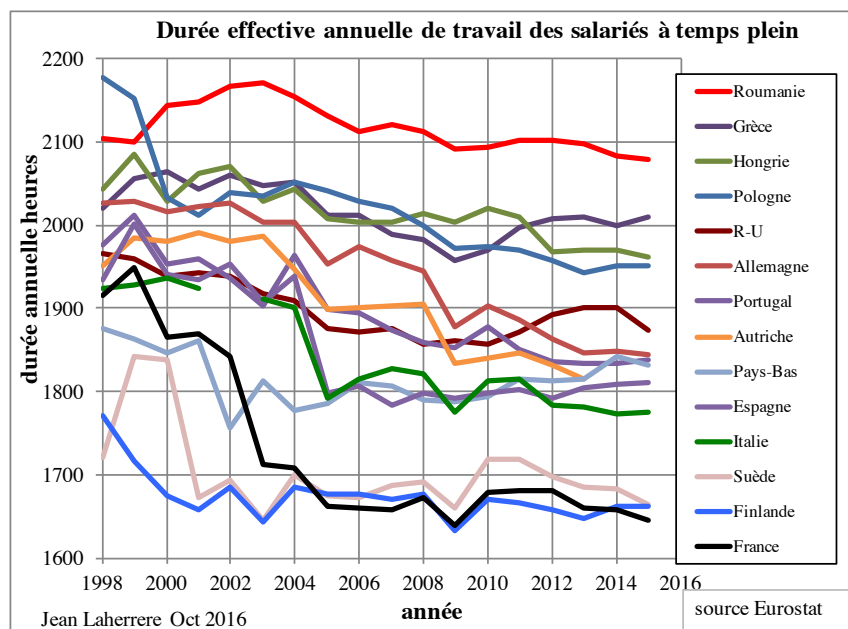
Taux de chômage au sens du BIT



-temps de travail en Europe

Pour les salariés à temps plein: France 1650 heures en queue

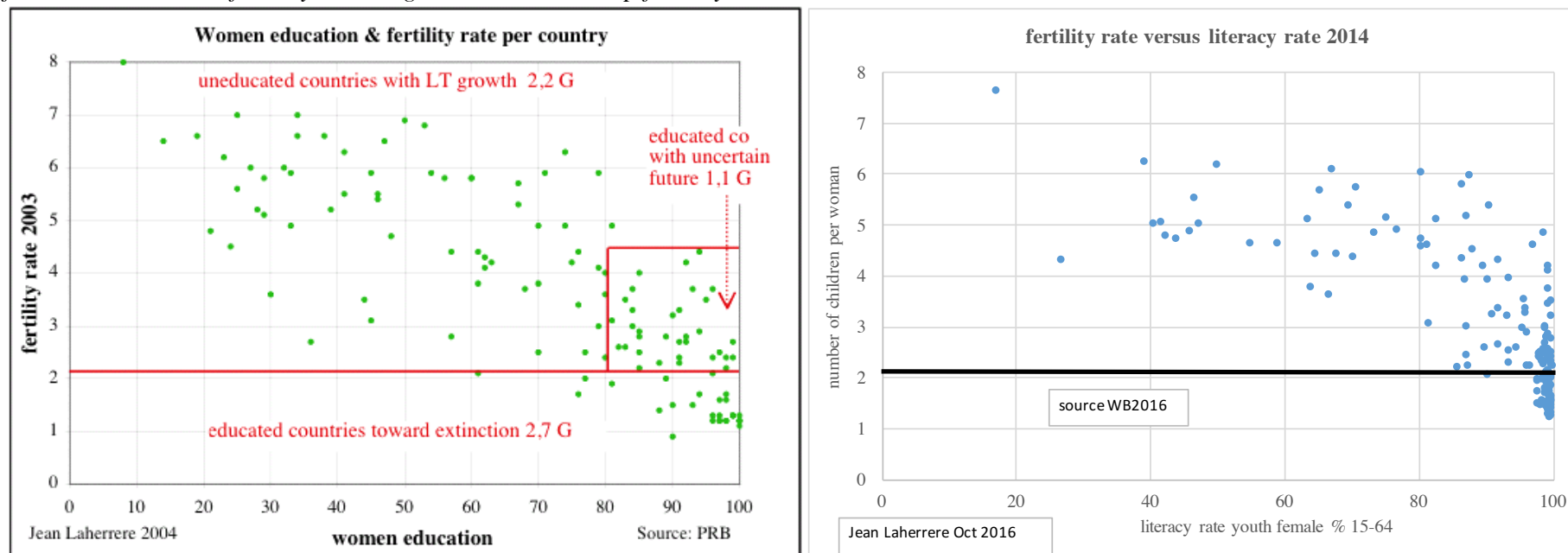
Pour les non-salariés à temps plein : France 2350 heures (+700 mais +900 en 2006) en tête



Coe-Rexcode document travail N.59

-population mondiale & éducation

Dans mon papier CERN 2005 «Peak oil and other peaks» www.hubbertpeak.com/laherrere/CERN200510.pdf j'écrivais : *Every population forecast is based on fertility rate, Figure 49: relationship fertility rate and women education*

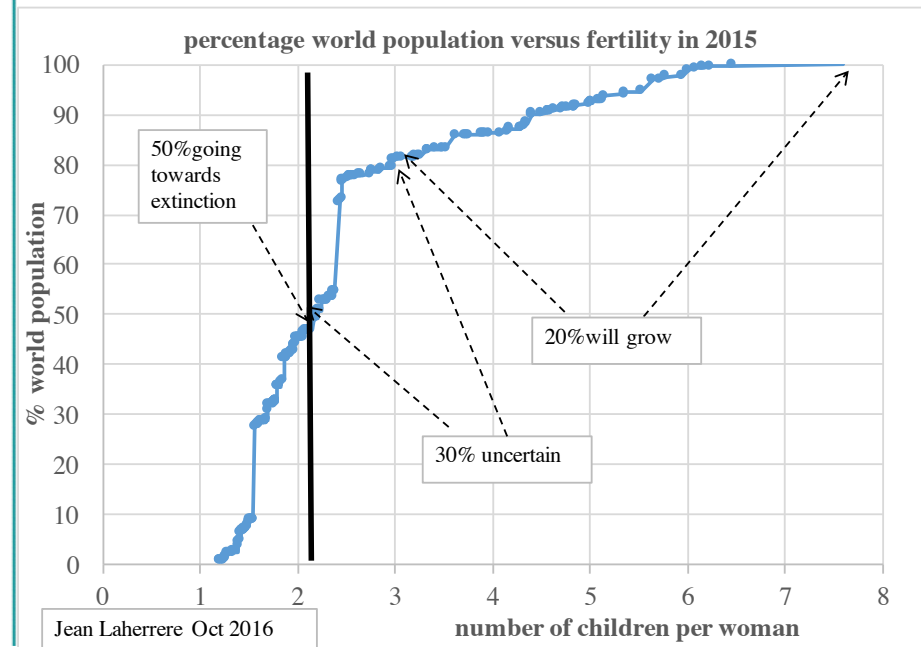
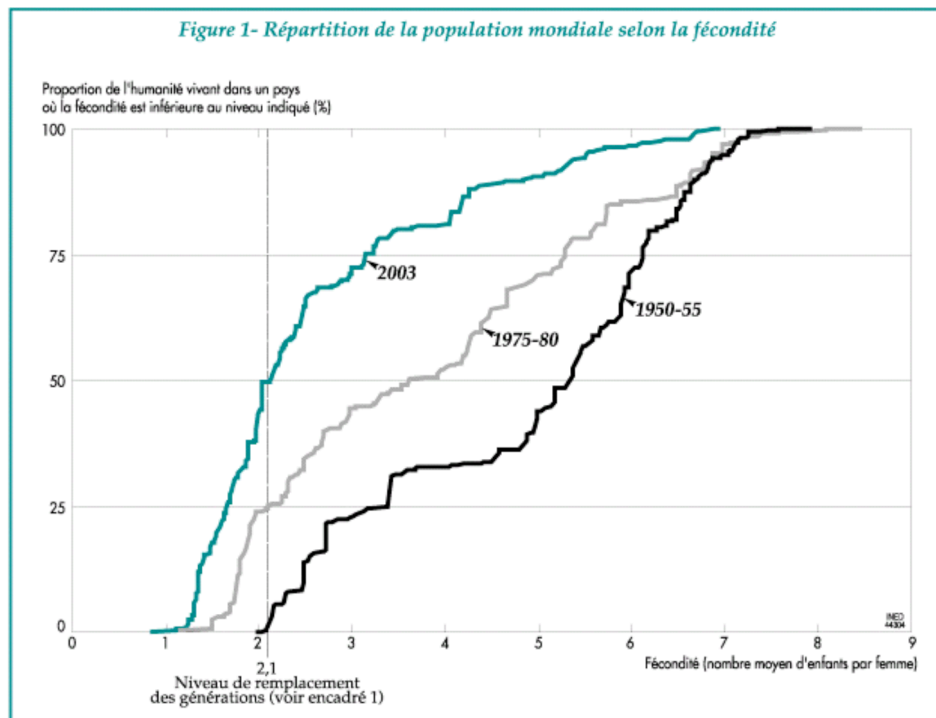


There are two worlds:

- countries < 2 child/woman going towards extinction
- countries >5 child/woman with long-term growth

En 2016 les pays à faible fécondité sont éduqués à quasi 100 %

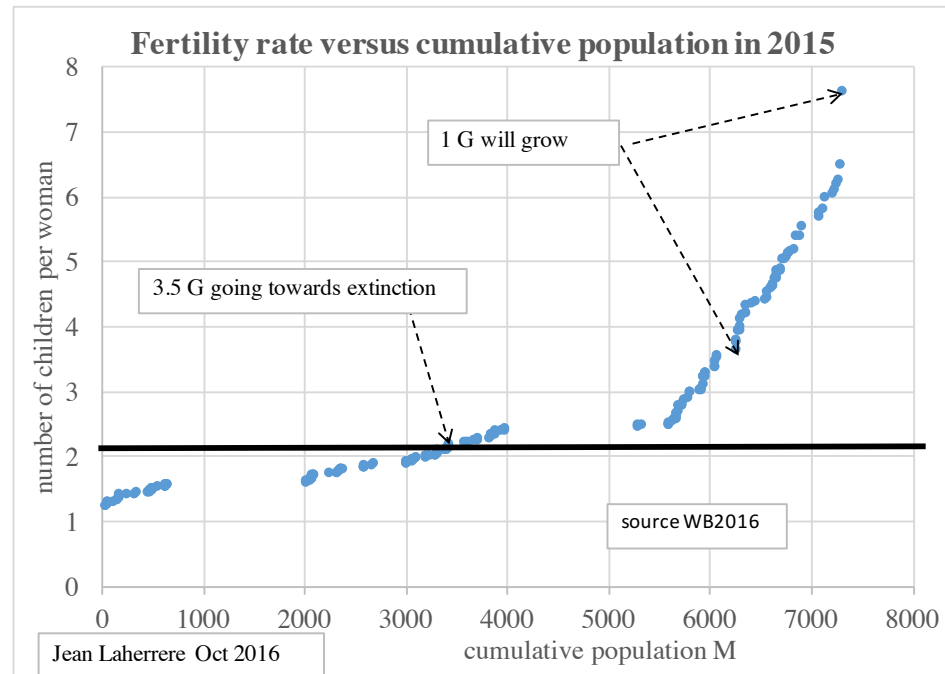
Figure 50: Evolution of fertility rate as a percentage of total population from INED 2004 (P&S 405)



In 1950 no country was below the replacement rate (2.1 child per woman), in 1975 a quarter of the world was below and in 2000 one half of the world was heading toward extinction !

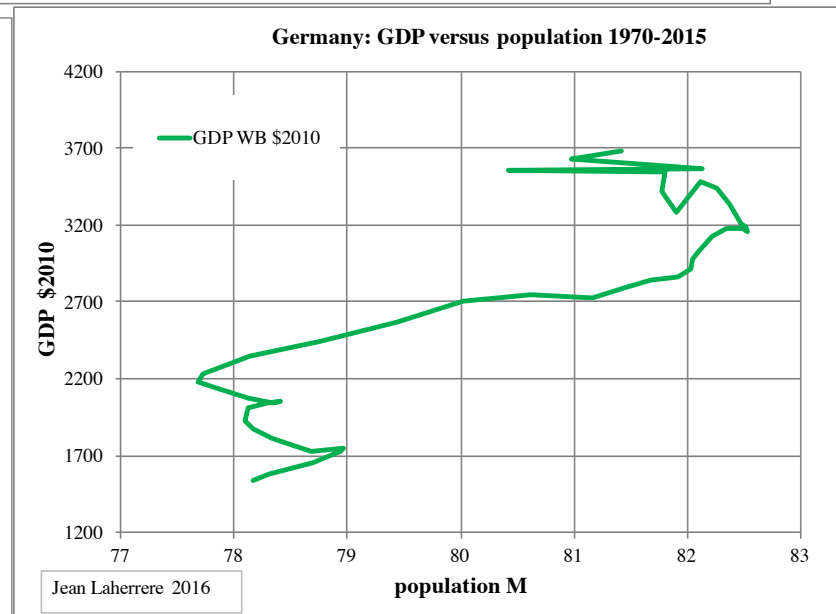
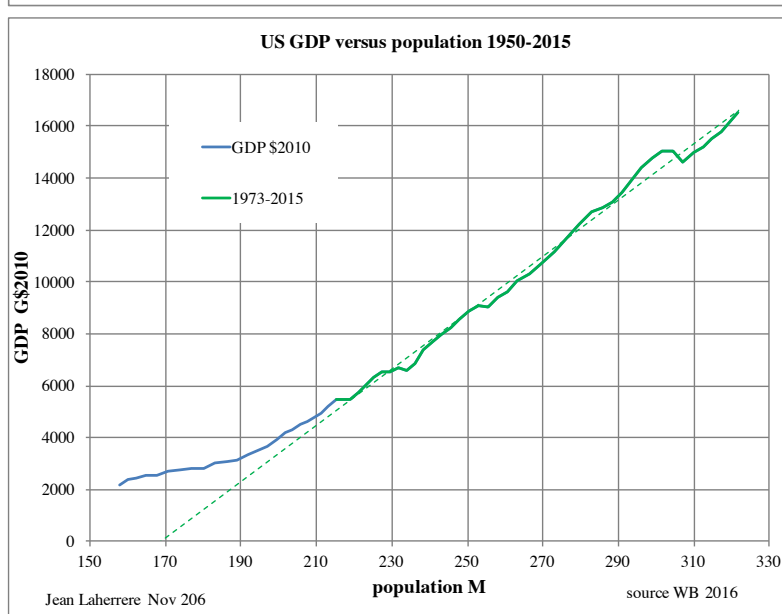
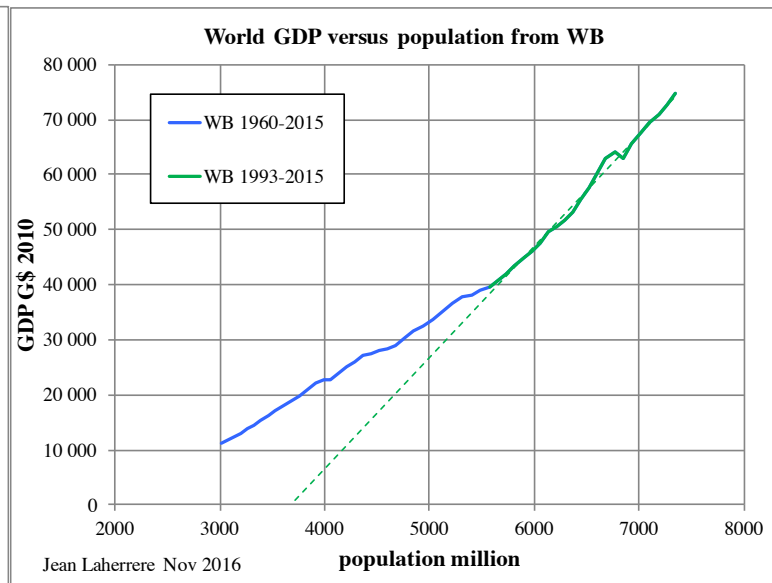
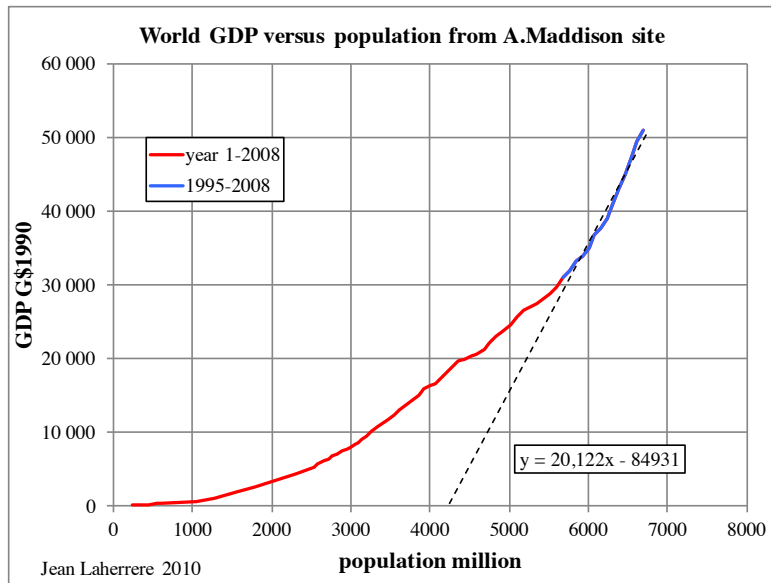
Le graphique actualisé en 2016 indique que 50% de la population mondiale est sous le taux de remplacement conduisant à l'extinction si la fécondité n'augmente pas ; 30% a un sort incertain et 20% va continuer à grossir et remplacer ceux qui disparaissent !

Les mêmes données sont représentées en taux de fécondité versus population, montrant que 3,5 G (taux <2,1 enfants par femme) vont vers l'extinction et 1 G (taux 3,5-8) vont continuer à grossir



- Population et PIB

Angus Maddison a publié les données historiques (1-2008) population et PIB (\$1990). La courbe depuis l'an 1 est parabolique, mais la tangente = linéaire sur la période 1995-2008. Les données de la BM montrent une corrélation linéaire pour la période 1993-2015



-PIB

La Banque mondiale publie ses 2 graphiques : en 2015 le PIB diminue (comme en 2009, mais le taux de croissance reste à 2%, au lieu d'être négative comme en 2009 ??

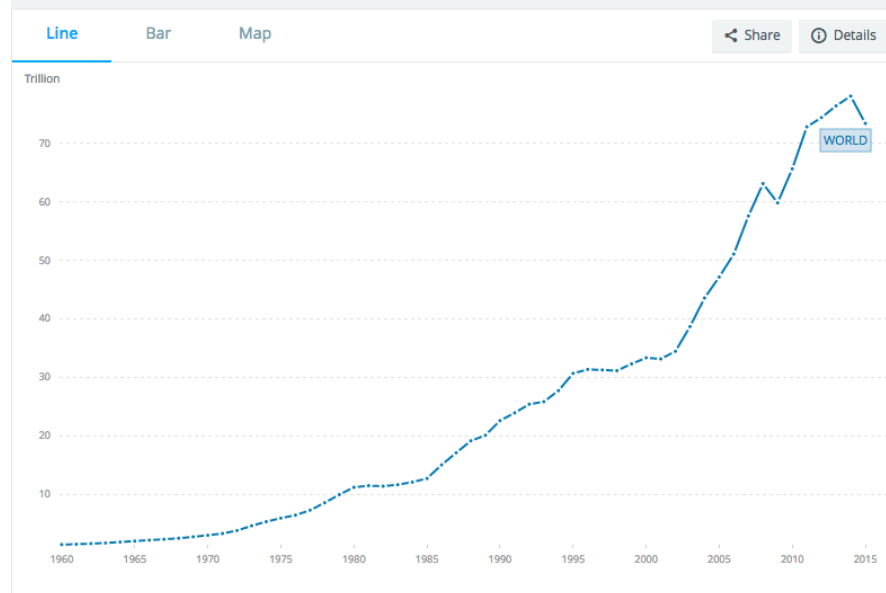
Ce n'est pas le même PIB, mais cela est rarement indiqué !

On ment par omission !

GDP (current US\$)

World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files.

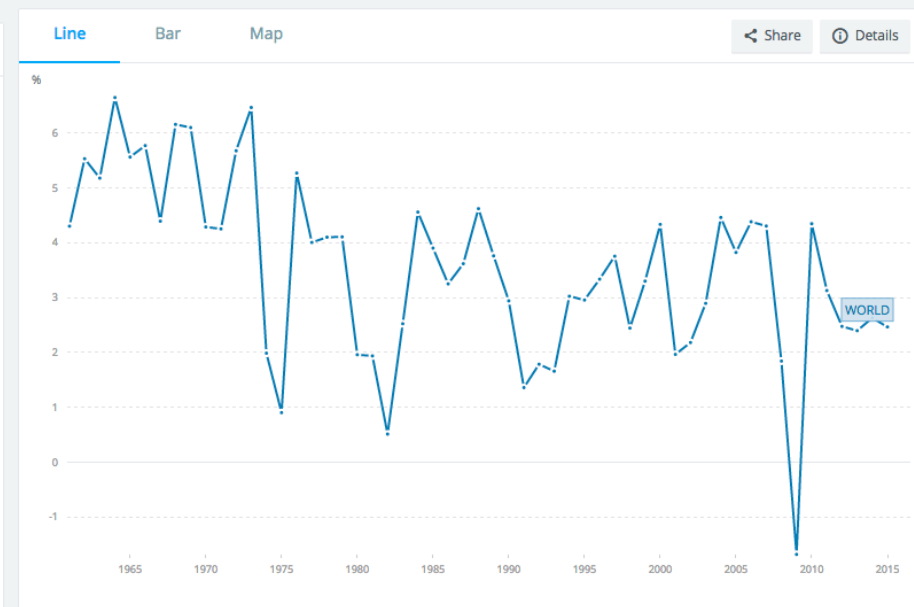
License: [Open](#)



GDP growth (annual %)

World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files.

License: [Open](#)



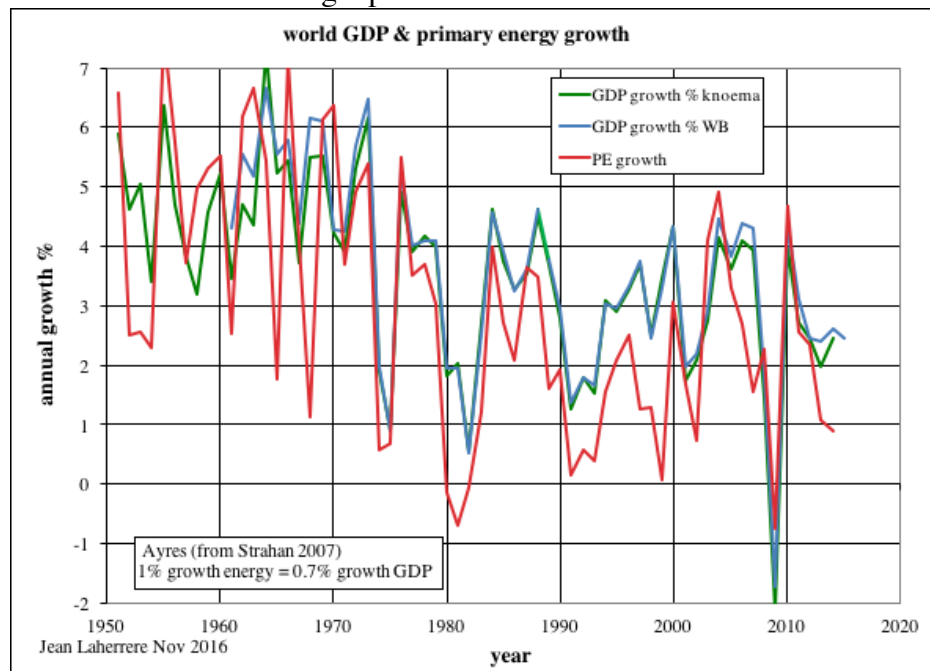
Il y a plusieurs PIB : -en monnaie courante (monnaie locale ou dollar)

-en dollar constant

-en PPA = Parité Pouvoir Achat = PPP en anglais

Mais le PIB n'est pas une mesure de la richesse des pays, mais des dépenses : plus il y a des guerres, des catastrophes, plus le PIB augmente : c'est un mauvais indicateur et il est manipulé : facteur hédonique sur l'informatique (1988), investissements artistiques (2014). Mais on n'a pas trouvé mieux.

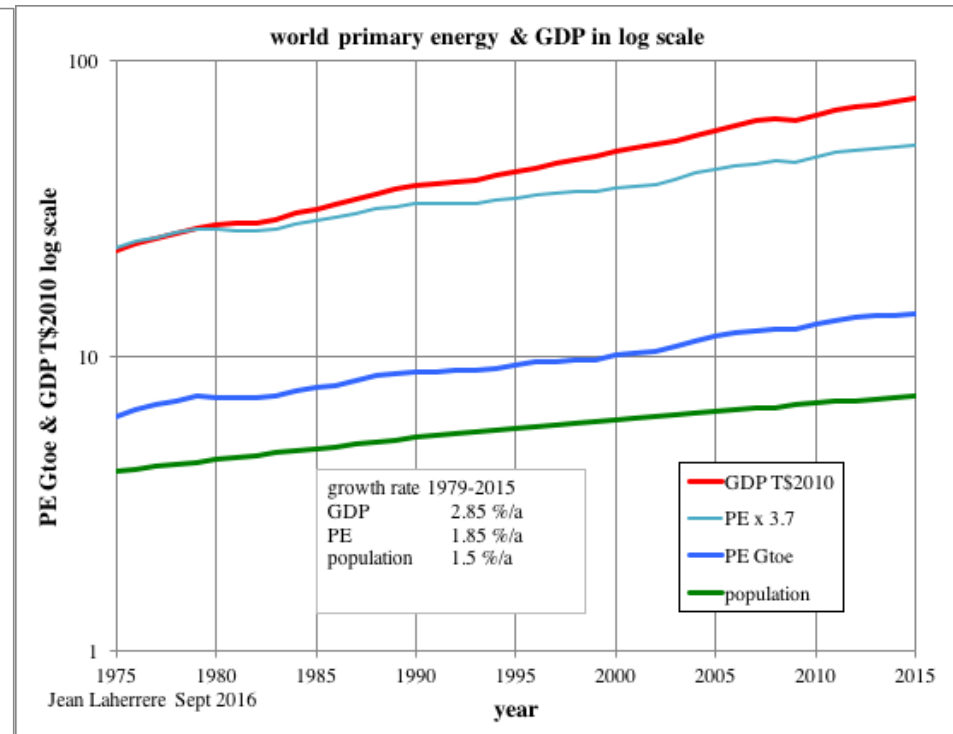
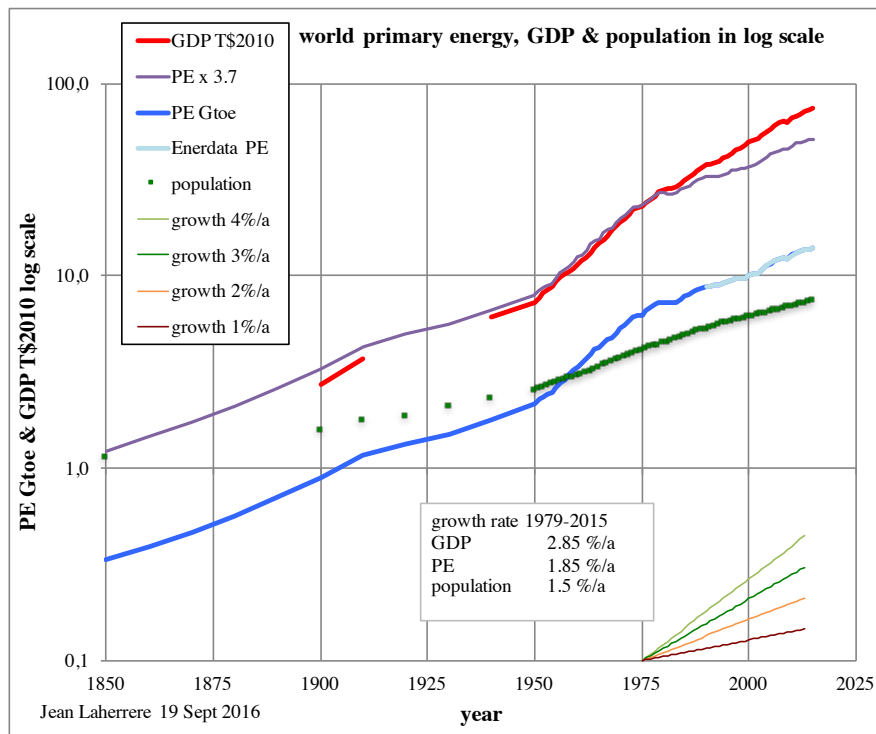
Pour beaucoup le PIB dépend uniquement du travail et du capital ! Mais depuis Kummel et Ayres l'énergie est le principal moteur : sans énergie pas de société de consommation ! Dans son dernier livre le prix Nobel Jean Tirole « Economie du bien commun » ne parle pas d'énergie ! La croissance du PIB corrèle bien avec celle de l'énergie primaire.



Le PIB (\$2010) depuis 1850 (début de l'ère industrielle avec le train et l'extraction du charbon) à 2015 est comparé en échelle log avec l'énergie primaire (EP) et la population

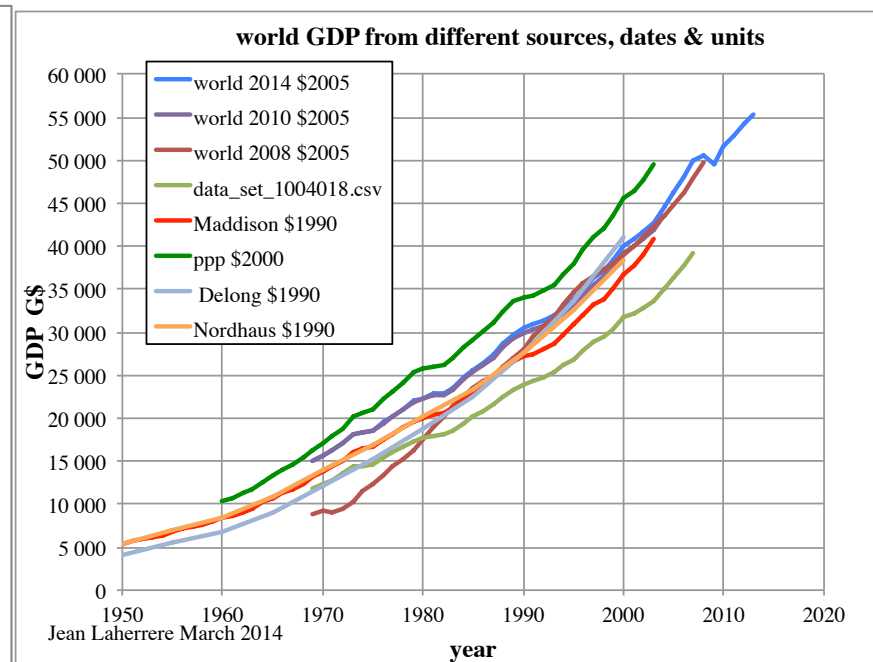
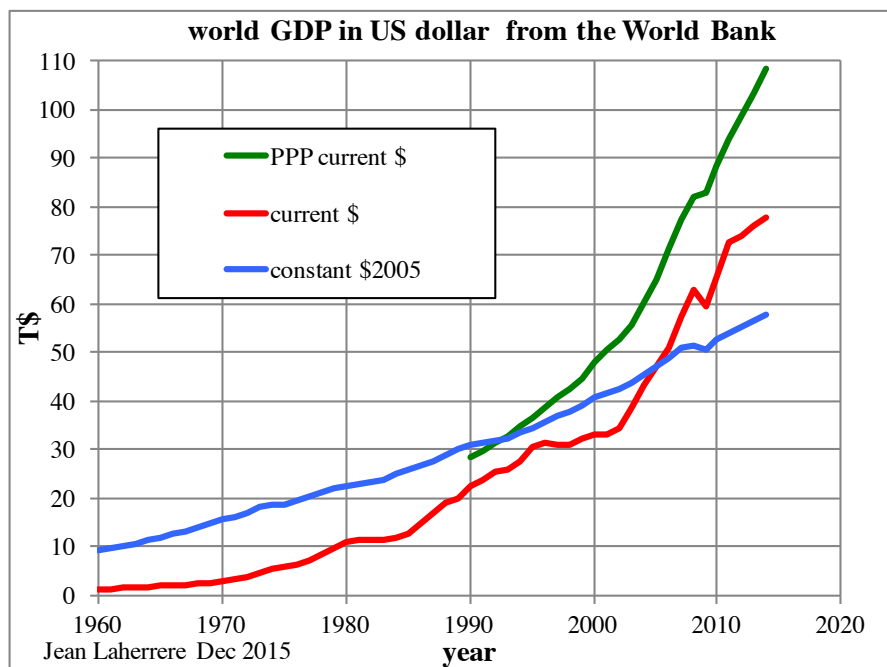
PIB et énergie primaire sont parallèles de 1850 à 1975 (choc pétrolier)

Energie primaire et population sont en gros parallèles de 1975 à 2015 (1,85 %/a et 1,5 %/a)



Le PIB augmente plus que l'énergie depuis 1980 car il est manipulé (facteur hédonique informatique, investissements artistiques, ..) !

Les PIB sont divers et changent d'après les sources et les unités



-Classement des pays en PIB PPP \$2015 <http://www.newgeography.com/content/005050-500-years-gdp-a-tale-two-countries>

Le PIB PPP le plus élevé était en 1500 la Chine, en 1700 l'Inde, en 1820 la Chine, en 1890 les Etats-Unis, en 2015 la Chine ! Mais en dollar courant le classement est différent !

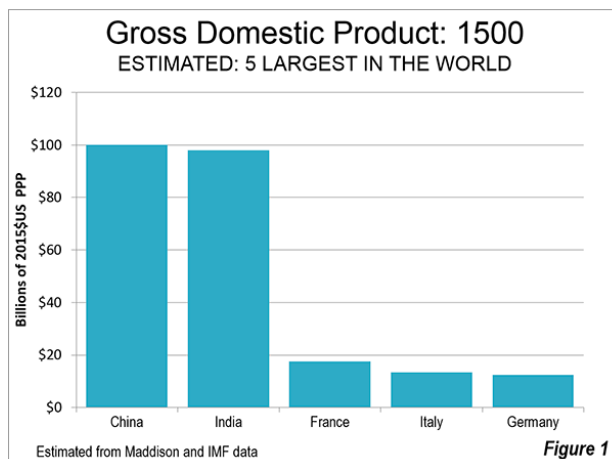


Figure 1

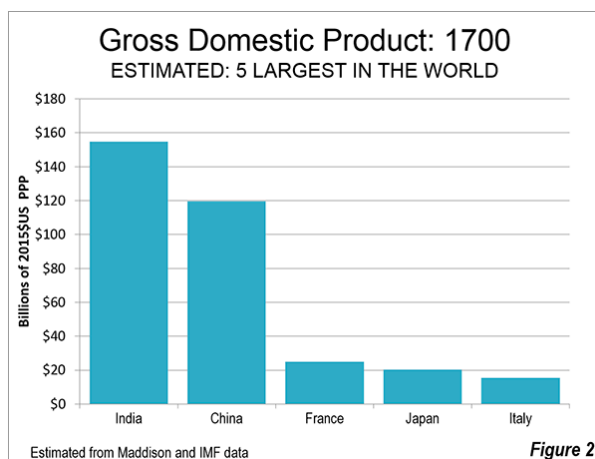


Figure 2

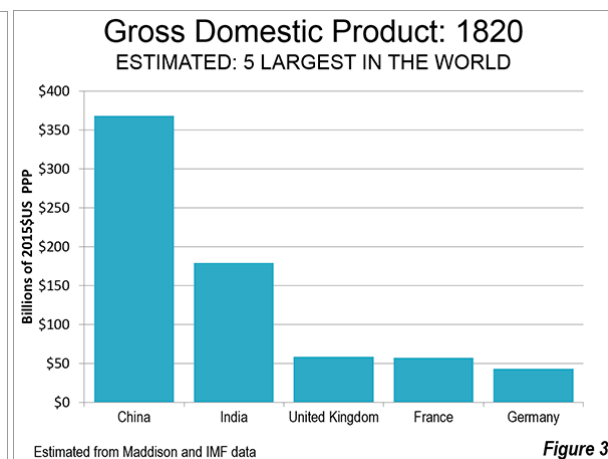


Figure 3

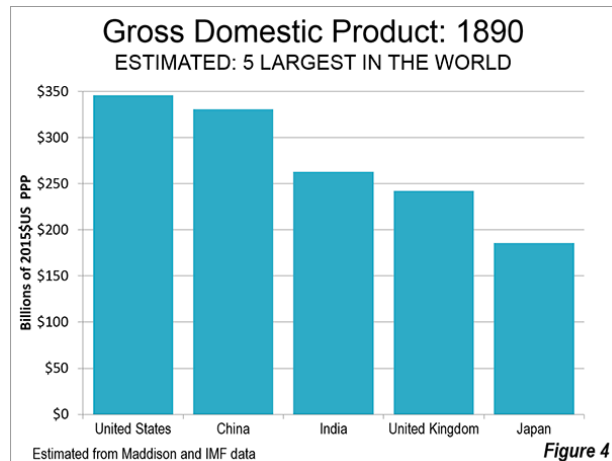


Figure 4

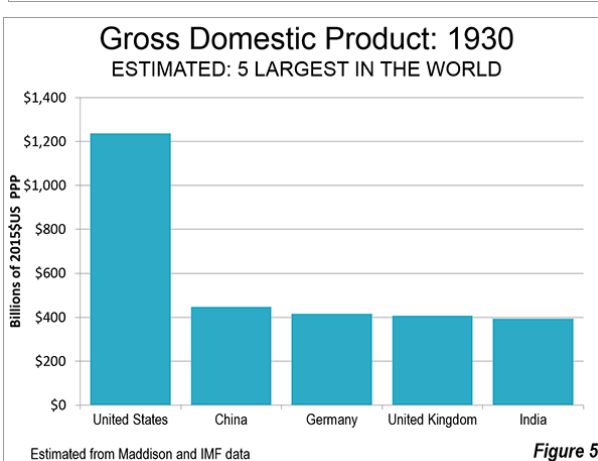


Figure 5

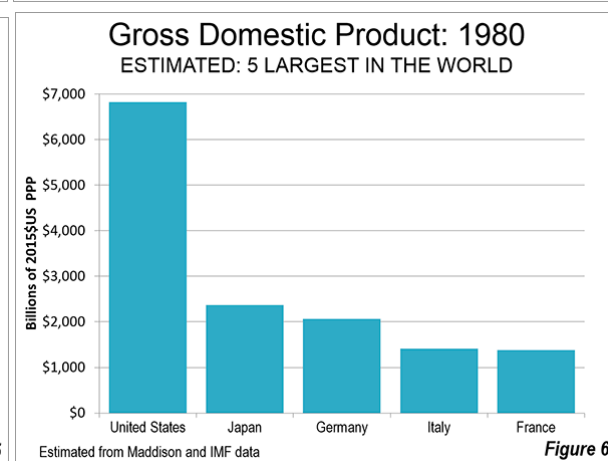
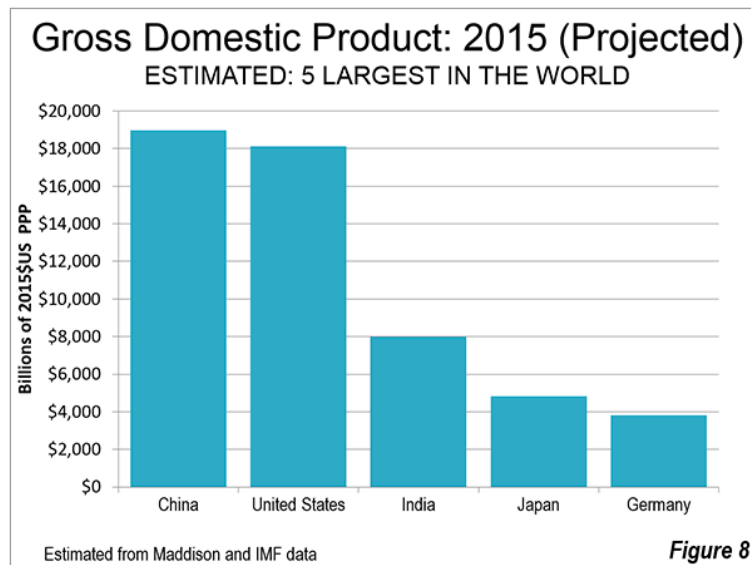
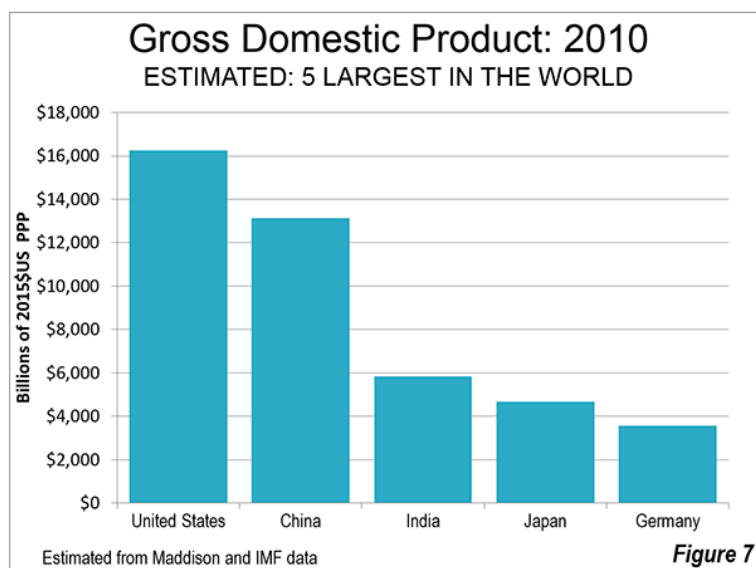


Figure 6

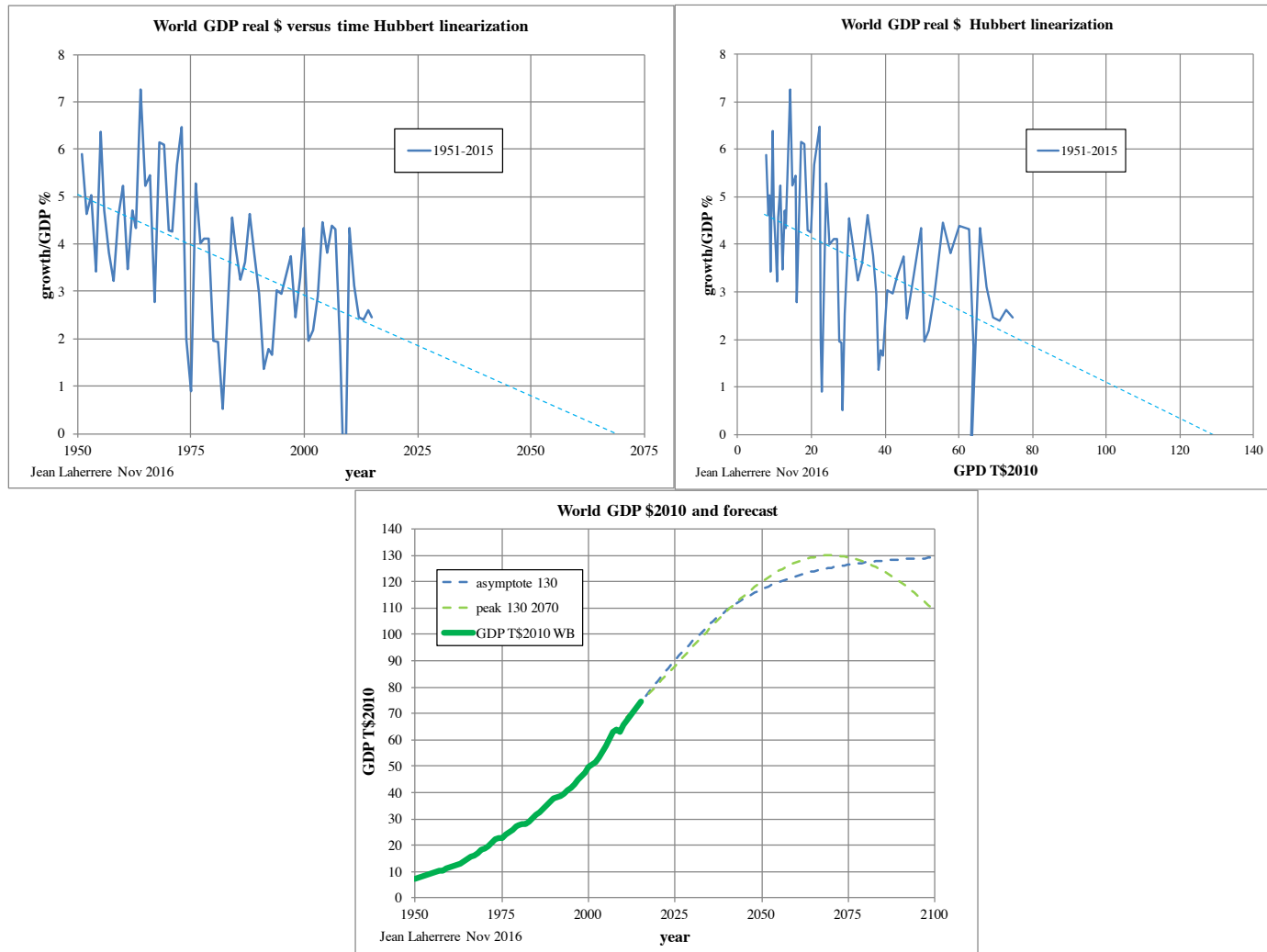


WB rank for 2015 : France 6th ou 10th ?

	PPP	T\$		courant	T\$
1	China	19,5	US		17,9
2	US	17,9	China		10,9
3	India	8,0	Japan		4,1
4	Japan	4,7	Germany		3,4
5	Germany	3,8	UK		2,8
6	Russia	3,6	France		2,4
7	Brazil	3,2	India		2,1
8	Indonesia	2,8	Italy		1,8
9	UK	2,7	Brazil		1,8
10	France	2,7	Canada		1,6

-prévision pic du PIB mondial par linéarisation Hubbert et modèle

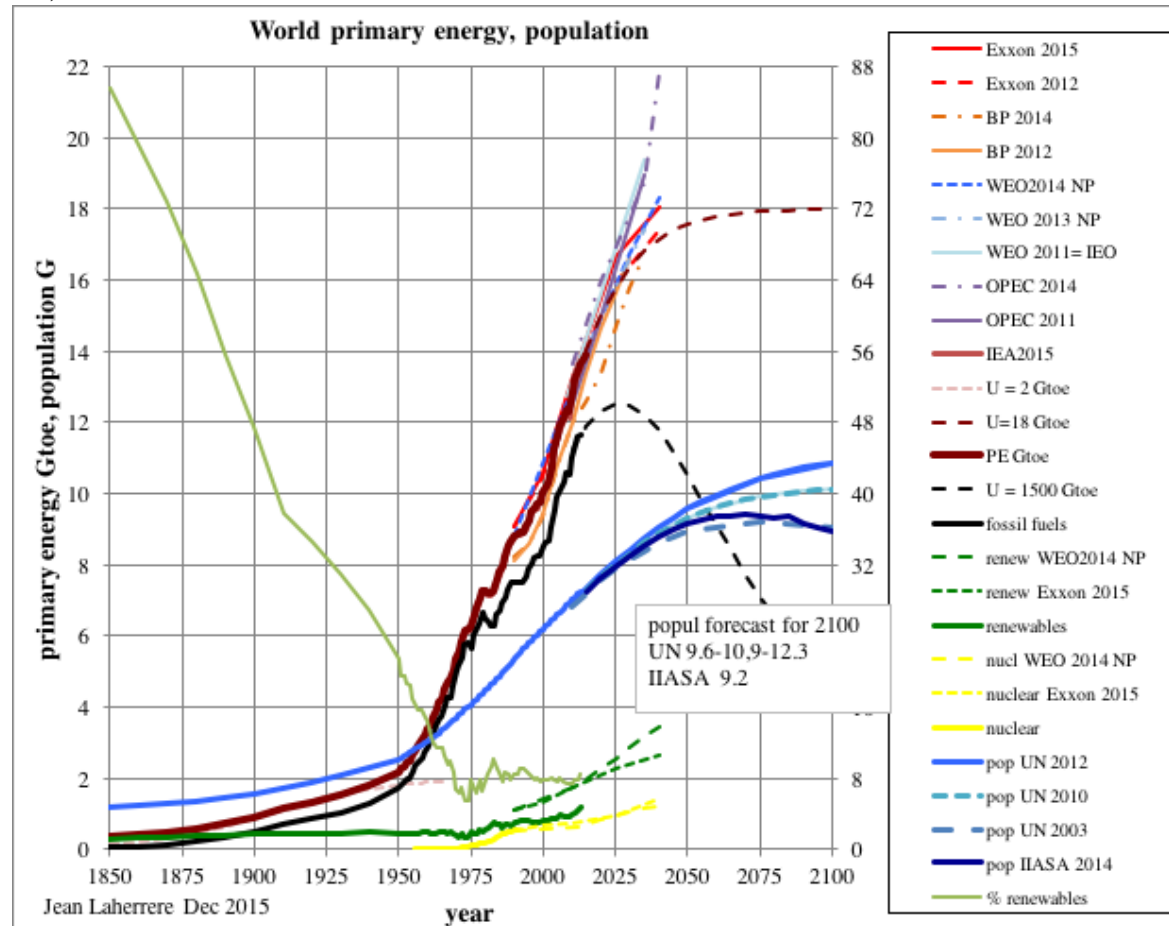
Le pourcentage croissance sur PIB est extrapolé versus l'année ou le PIB vers zéro pour obtenir un pic vers 2070 et 130 T\$2010 : Le PIB \$2010 est modélisé pour obtenir un pic ou une asymptote à 130 T\$2010



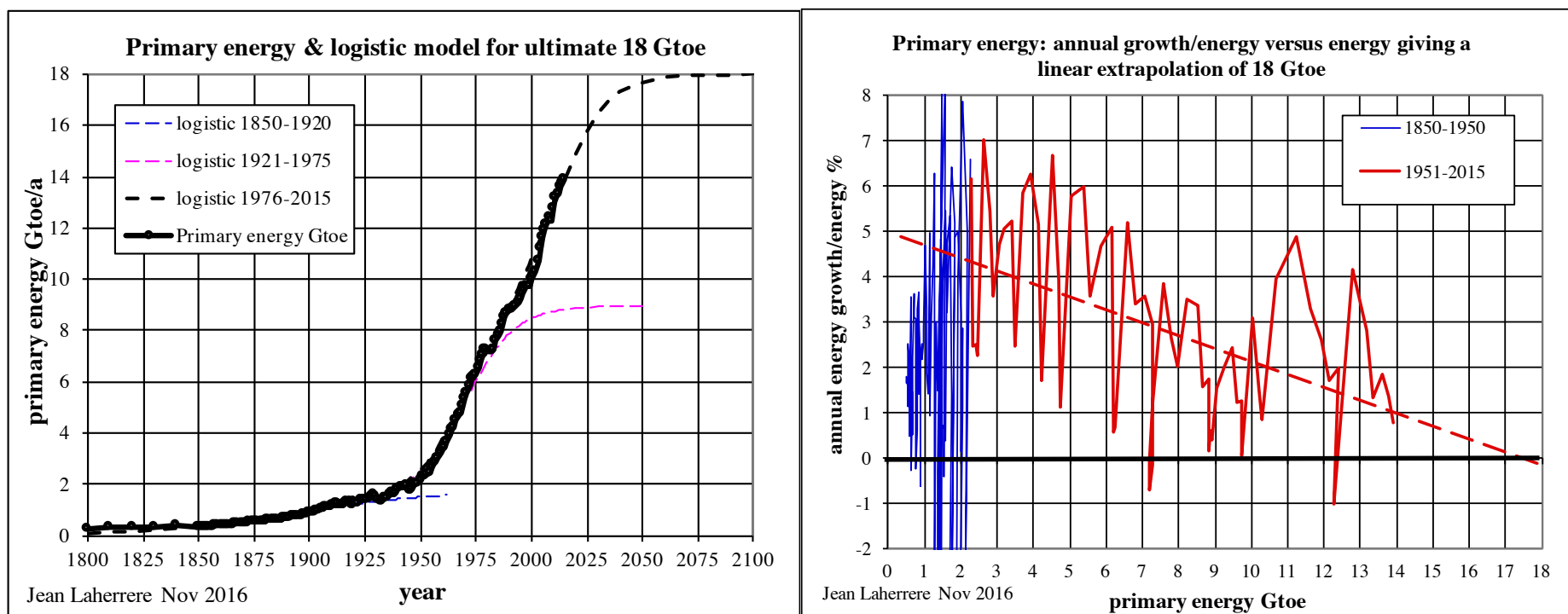
-Energie primaire & combustibles fossiles

Le problème est que chaque énergie est mesurée avec des unités différentes (pétrole et gaz en volume avec des pouvoirs calorifiques très différents suivant les gisements) et il est difficile de les convertir en énergie équivalente à savoir le Joule ou la tonne équivalente pétrole = tep

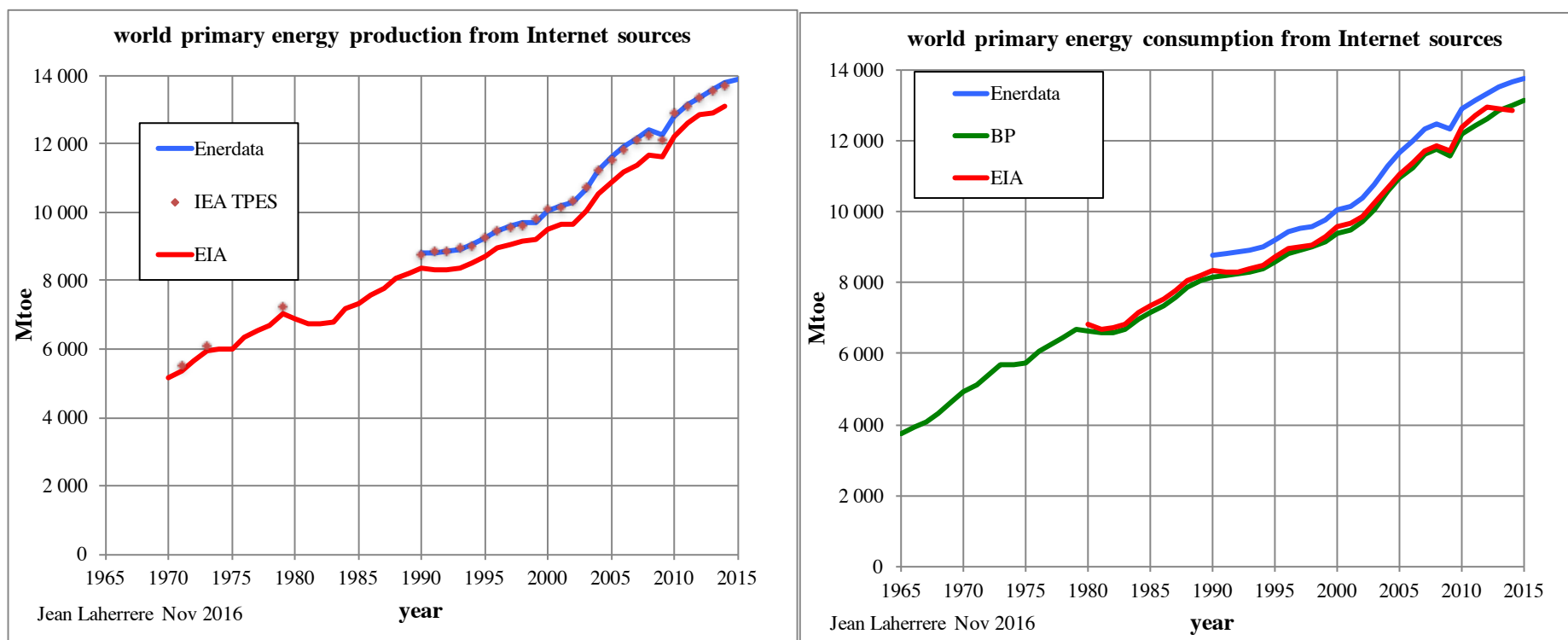
1 tep = 41,9 GJ



Le pourcentage croissance/énergie primaire est extrapolé vers zéro pour obtenir une valeur ultime de 18 Gtep



Les valeurs de l'énergie primaire varient avec les sources à cause de la conversion en énergie équivalente et l'addition en production ou en consommation.

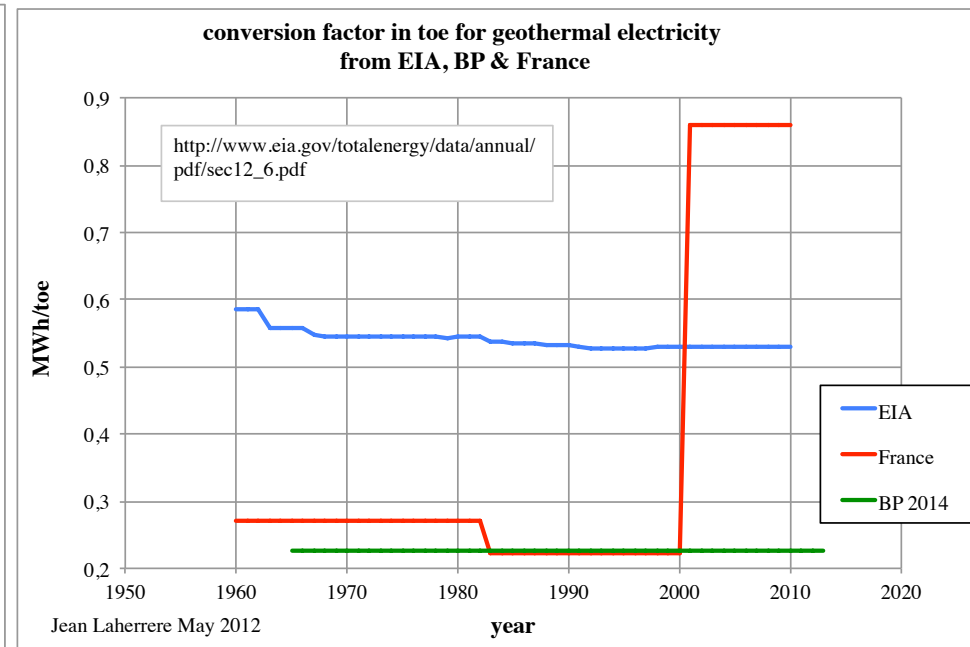
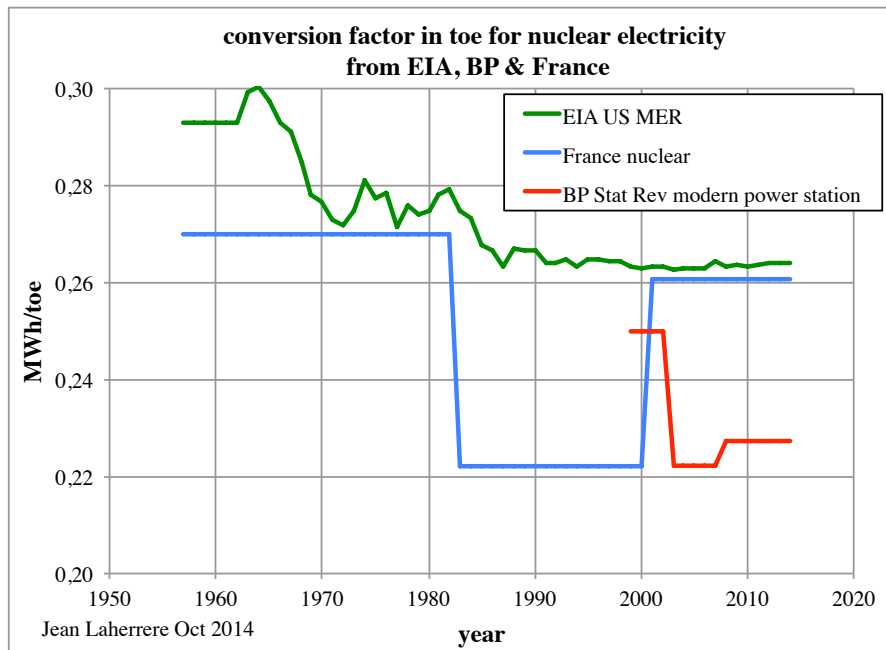


Pour la production IEA est plus bas que Enerdata & AIE, pour la consommation EIA est plus bas que Enerdata, mais égal à BP

Les taux de conversion sont des conventions (politiques ou théoriques) qui varient avec le temps et les organismes (en 2001 en France l'Observatoire de l'Energie s'est aligné sur les conventions de l'AIE), notamment pour le nucléaire ou la géothermie la conversion des MWh en tep : voir mon papier « Commentaires sur la synthèse « Energie dans le monde » 10 Janvier 2015 AFCCO = Association Francophile des Climatologues Optimistes » http://aspo-france.viabloga.com/files/JL_2015_AFCCOenergie.pdf

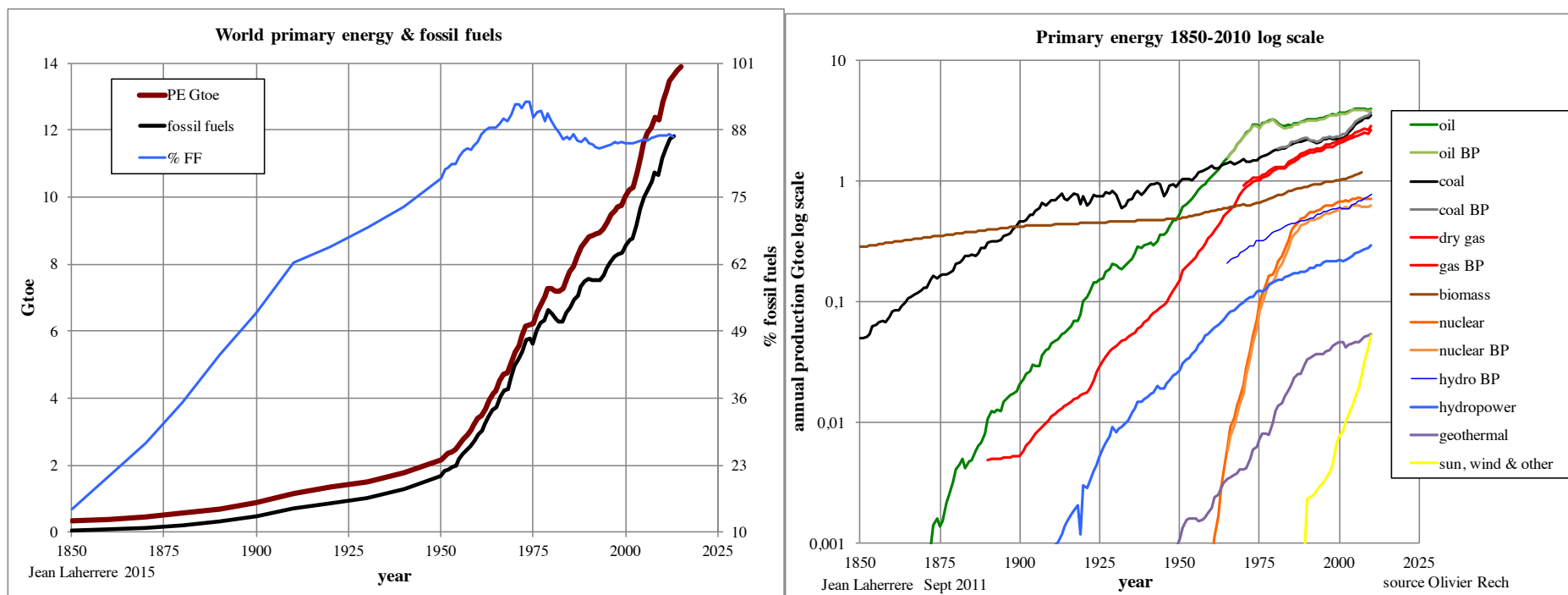
Fig 117: taux conversion électricité nucléaire France, EIA, BP

Fig 118: taux conversion géothermie



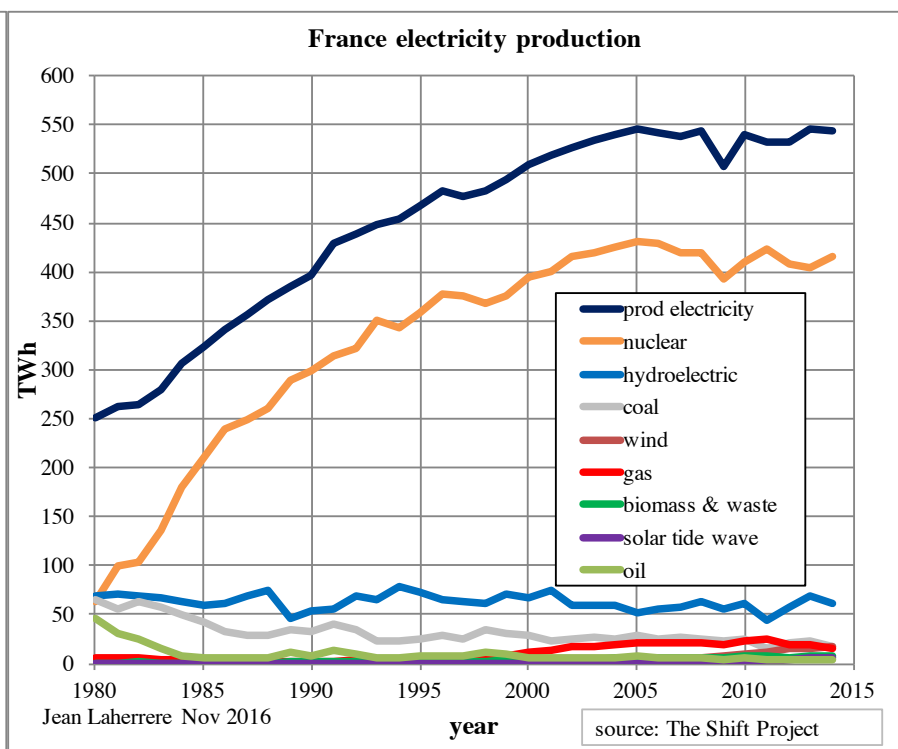
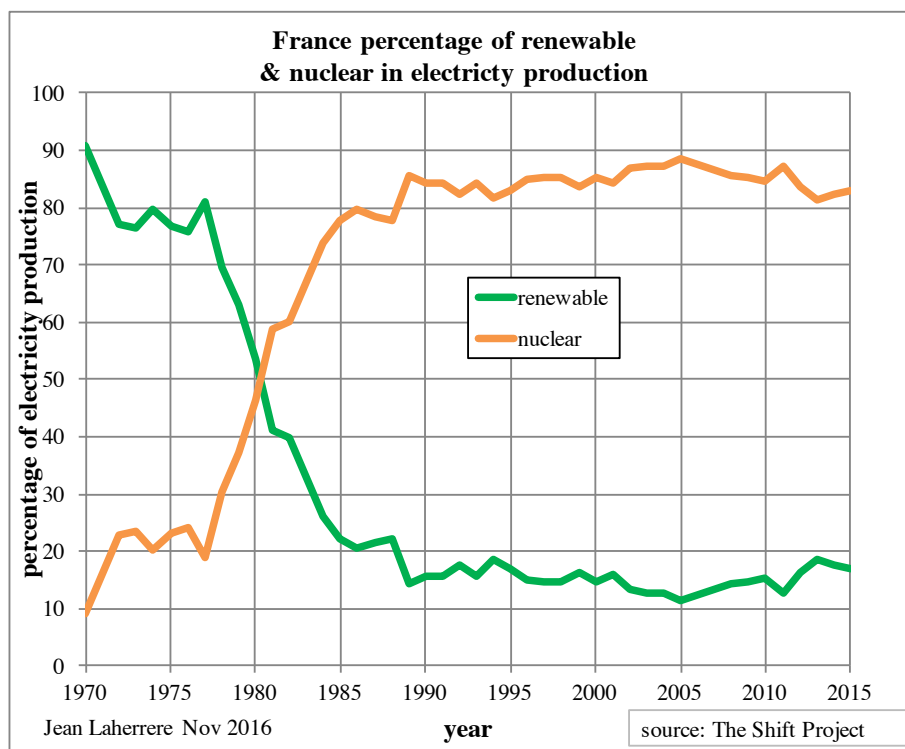
En 2001 en changeant la conversion (rendement d'une centrale thermique à 33% !) pour s'aligner sur l'AIE, la France a augmenté le taux du nucléaire dans l'énergie primaire de 30,8 à 38,8 %, si on veut réduire la part du nucléaire il suffit de revenir au taux d'avant 2001 !

La production d'énergie primaire est actuellement constituée à plus de 85% de combustibles fossiles alors qu'en 1850 c'était environ 5% et en 1900 50%.



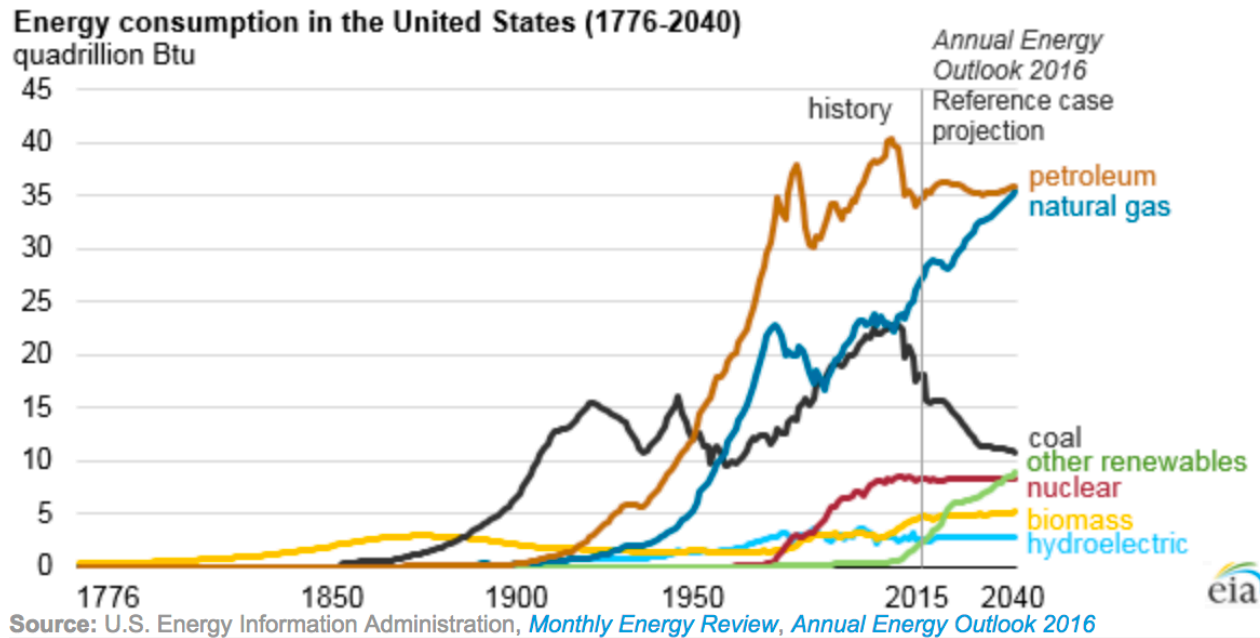
La production des diverses énergies en échelle log montre 2 stades où la croissance passe par une croissance rapide (nucléaire en orange le plus rapide) suivie ensuite par un régime de croisière, identique pour toutes les énergies, mais le solaire plus éolien (en jaune) n'a pas encore atteint ce stade.

En France le pourcentage de renouvelable et de nucléaire dans la production d'électricité montre un changement rapide de 1977 à 1985 et une stabilité depuis à 15% et 82%.



La production du solaire et de l'éolien démarre mais en 2014 est encore négligeable !

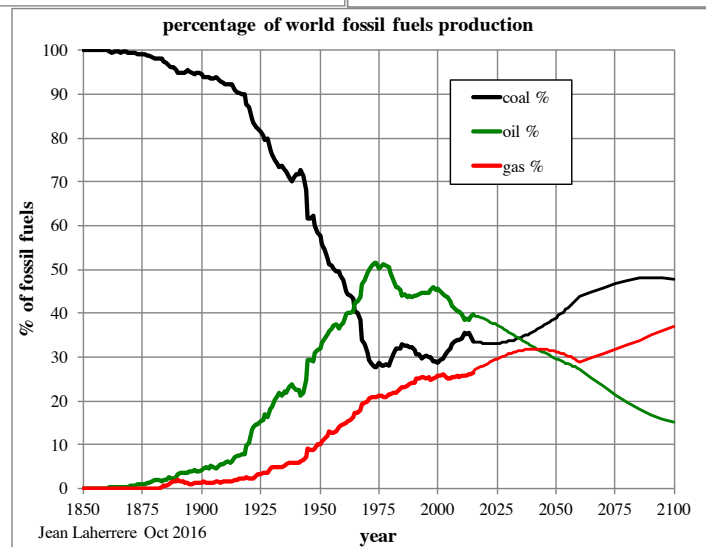
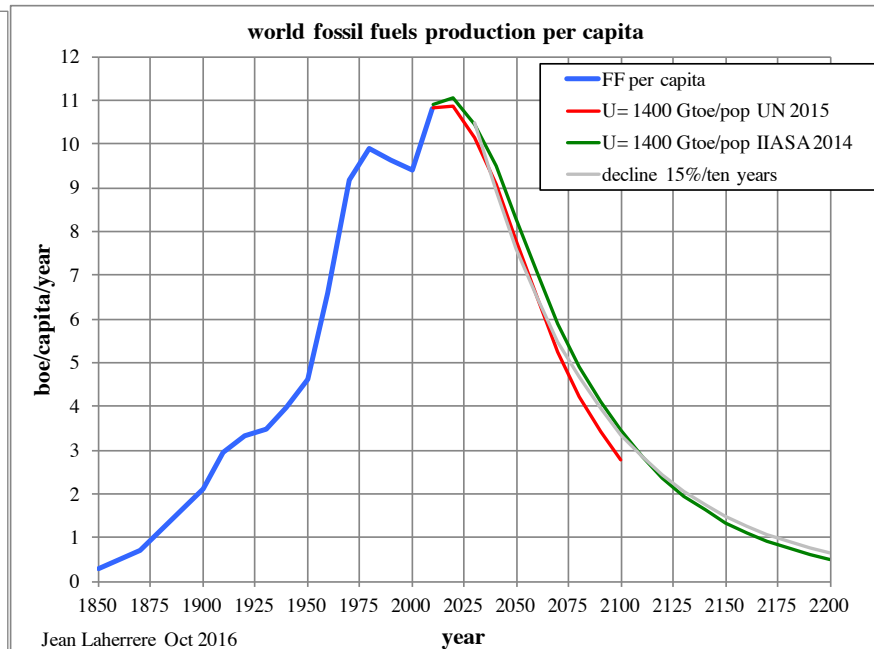
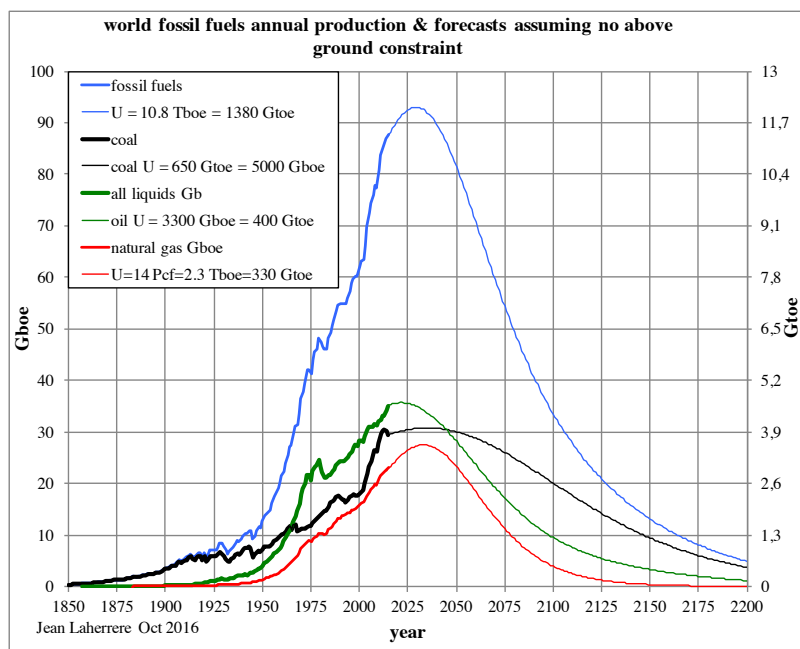
La consommation US d'énergie montre plusieurs pics pour le charbon, le pétrole, le gaz et la biomasse. Le nouveau renouvelable éolien et solaire est inférieur à l'hydraulique: les prévisions de l'AEO2016 semblent bien optimistes pour le gaz et le renouvelable nouveau.



-Combustibles fossiles = CF

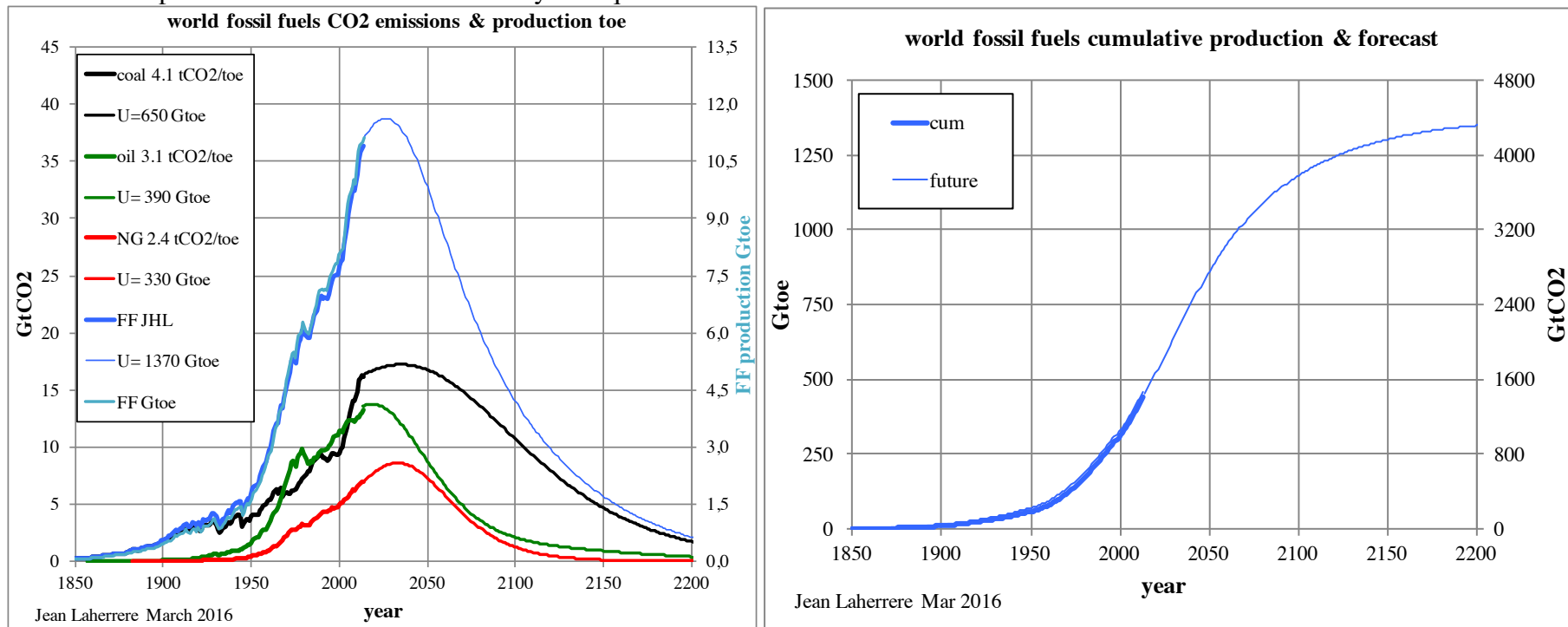
La production des combustibles fossiles est prévue passer par un pic vers 2030 autour de 12 Gtep = 92 Gbep. Les réserves ultimes des CF sont environ 1400 Gtep (650 charbon, 400 pétrole et 330 gaz) = 10 Tbep.

La production par habitant est passé par un premier pic de 10 bep/a en 1979 et passera par un deuxième à 11 bep/a vers 2020



-Emissions de CO2

Les émissions de CO2 sont prises en tCO2/tep avec 4,1 charbon, 3,1 pétrole et 2,4 gaz. Les productions des CF est transformée en émissions de CO2 avec un pic en 2030 et un déclin environ symétrique de sa montée

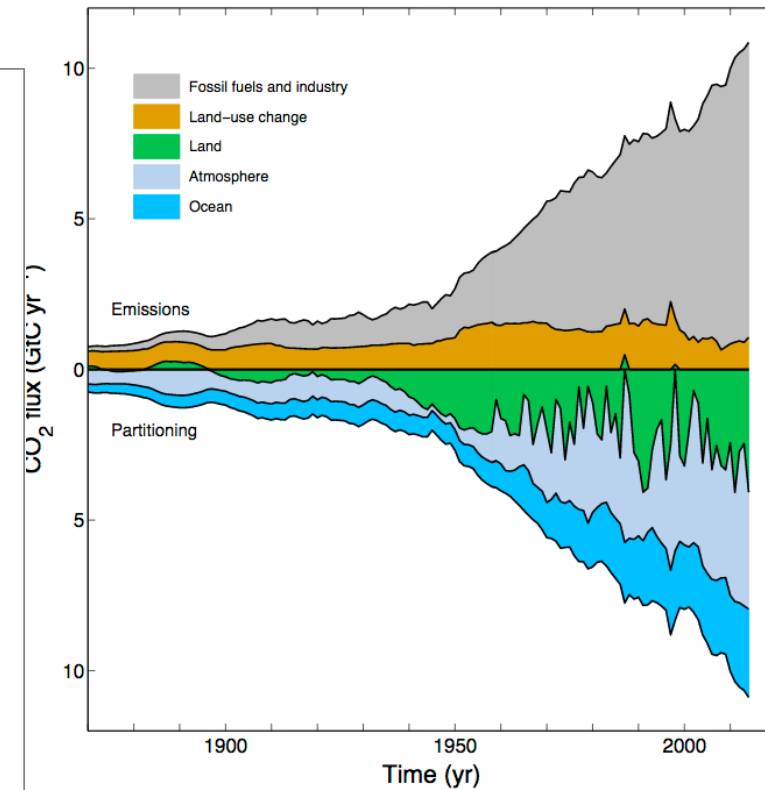
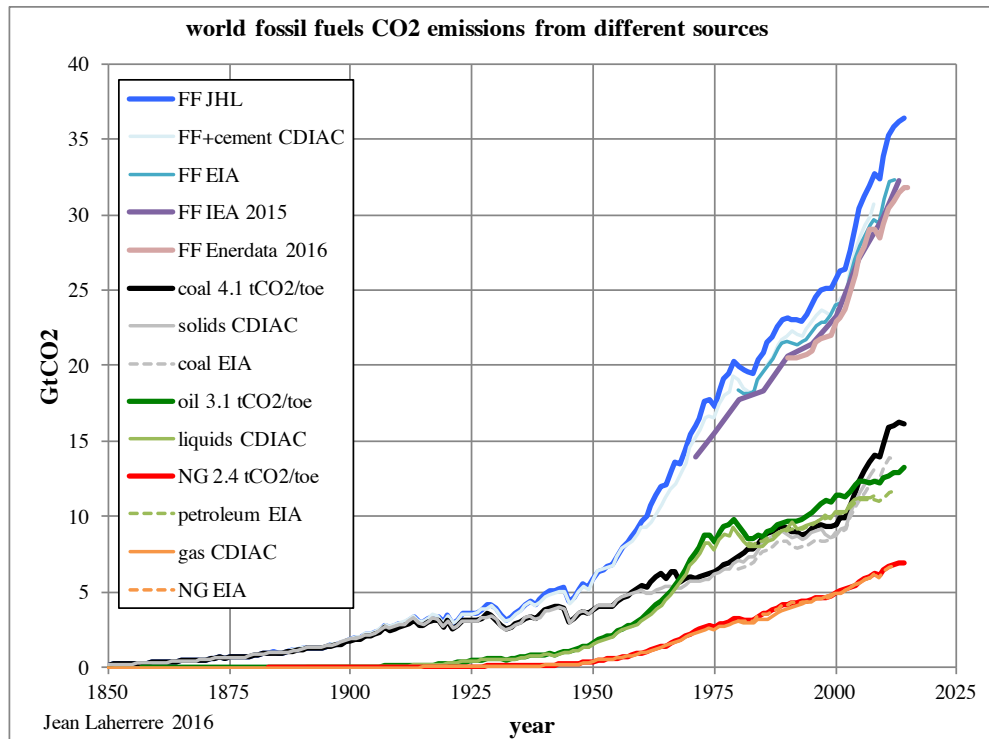


Ces graphiques été utilisés pour un papier en vue de la COP 21-Durand B. & Laherrere J.H. 2015 « Fossil Fuels Ultimate Recovery Appraisal, Clue to Climate Change Modelling » International Scientific Conference 7-10 juin Paris
http://aspofrance.viabloga.com/files/BD_Fossils_Fuels_Ultimate_2015.pdf

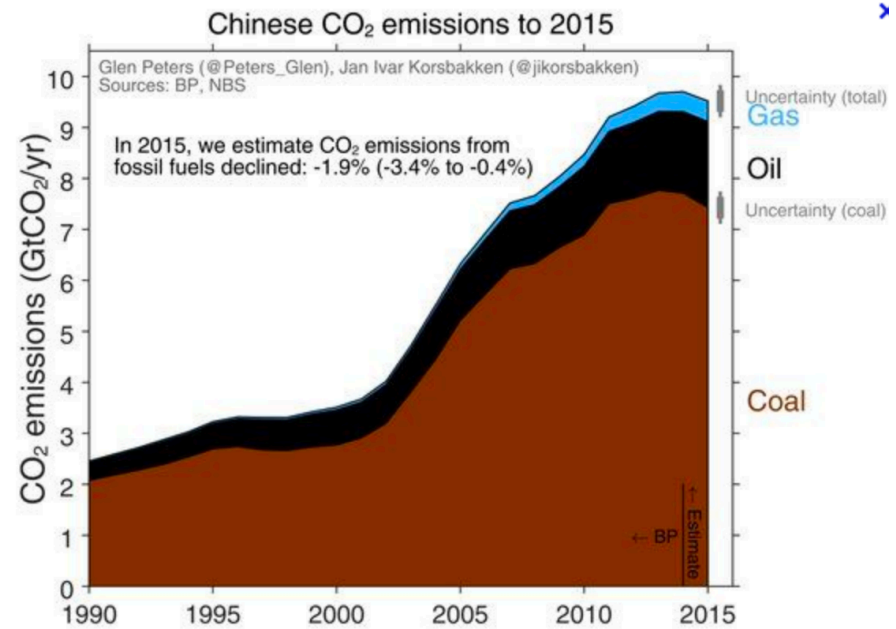
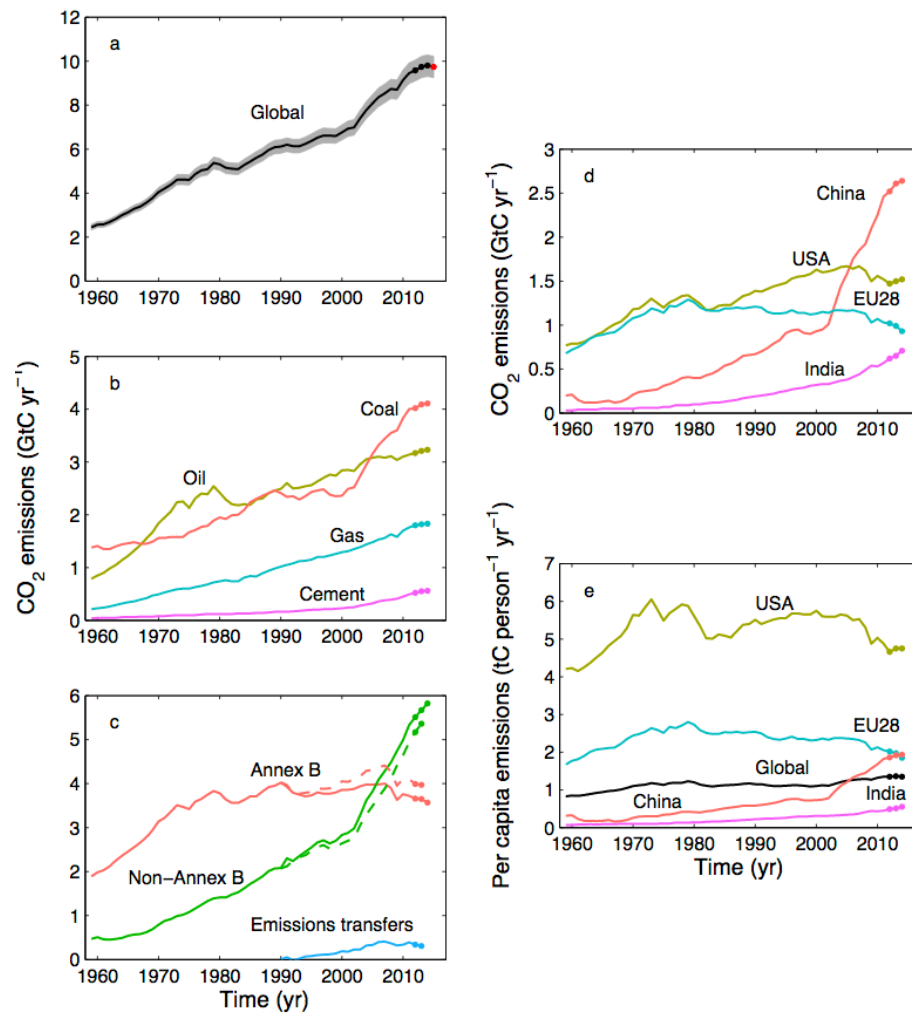
Les émissions mondiales de CO2 ont plafonné en 2015.

Les données d'émissions mondiales de CO2 varient avec les auteurs.

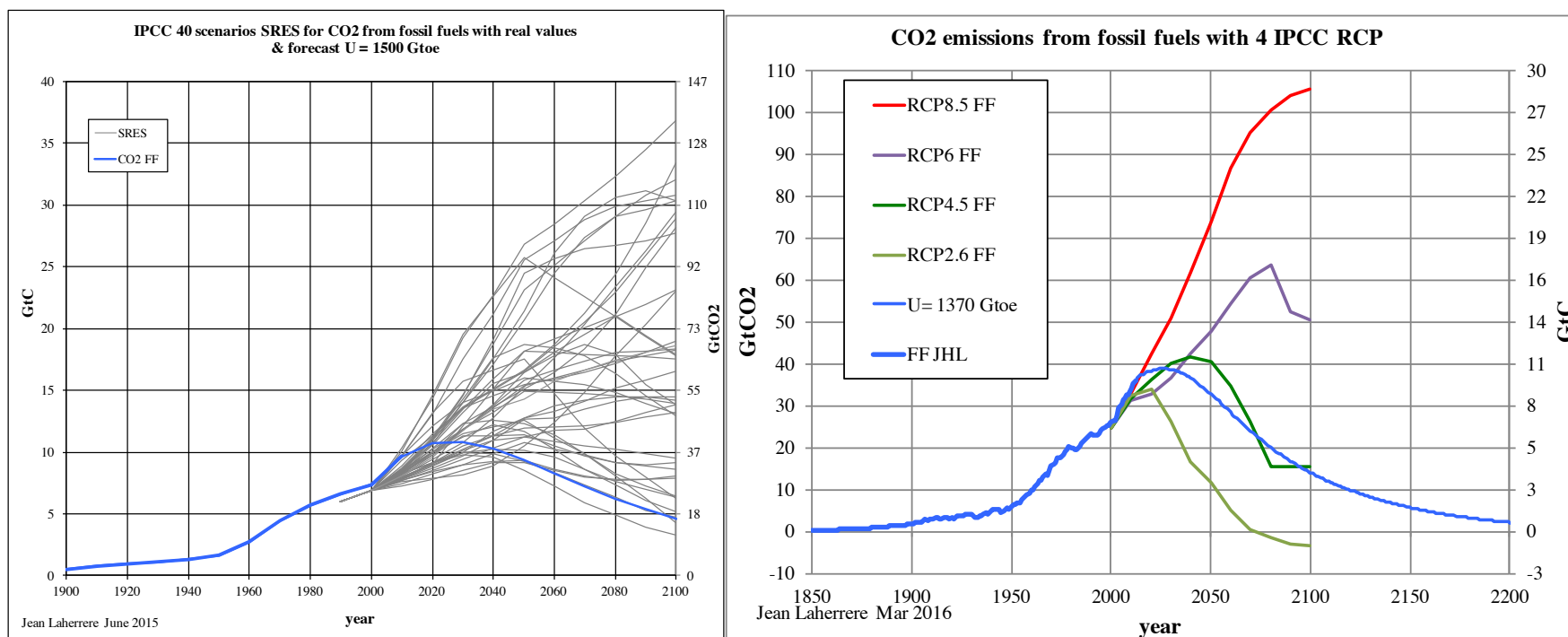
C. Le Quéré https://ueaeprints.uea.ac.uk/56162/1/2015_Le_Quere_et_al_ESSD.pdf donne le détail des contributions des émissions de CO2 avec les CF bien supérieurs aux changements de l'usage des terres



Le Quéré donne ces graphiques d'émissions par pays et le site <https://www.carbontax.org/what-about-china/> le détail pour la Chine qui consommé la moitié du charbon et du ciment mondial. CO₂ mondial 2015 = 2014

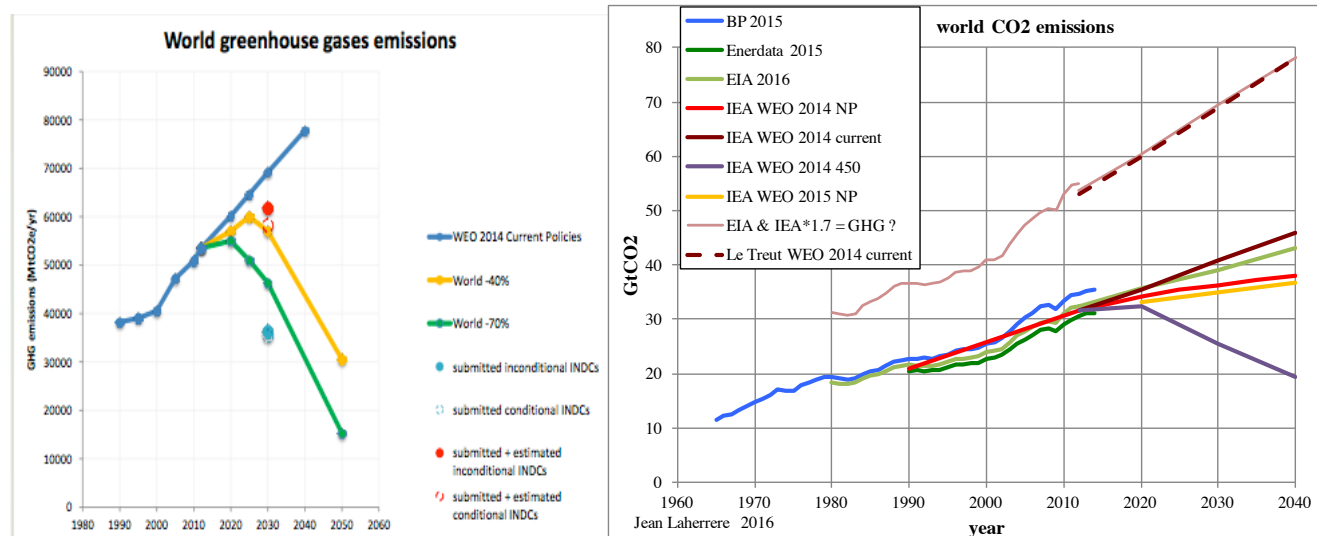


Les 40 scénarios énergétiques du GIEC des 4 premiers rapports sont des histoires et non des prévisions : ils ont été remplacés par 4 scénarios de forçage radiatif = CRP qui les regroupent sans se préoccuper de la réalité.



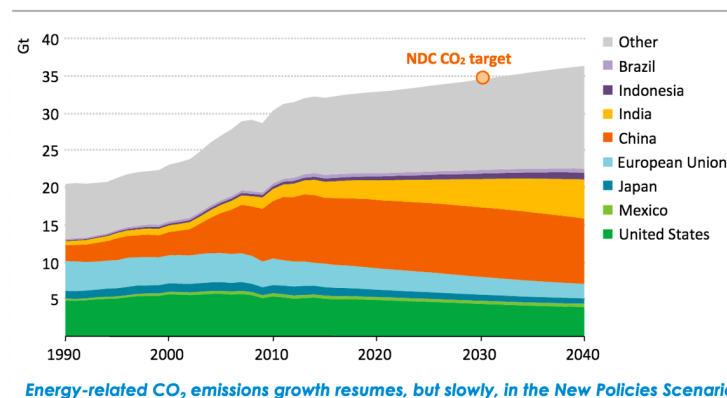
Le scénario CRP8.5 est complètement irréaliste (c'est le plus cité, notamment à la CPO 21) et ceux CRP6 & CRP2.6 improbables. Seul le scénario CRP4.5 est probable ! voir le papier Durand B. & Laherrere J.H. 2015

Le Treut http://www.economie.gouv.fr/files/igpde-deficlimat3_01102015_h-letreut_h-benveniste_ipsl-cnrs.pdf donne un graphique avec les émissions de l'AIE WEO 2015 qui est 70% au-dessus des valeurs du rapport ? C'est un mensonge délibéré !



Le nouveau rapport WEO 2016 montre des prévisions plus sages, mais les émissions plafonnent !

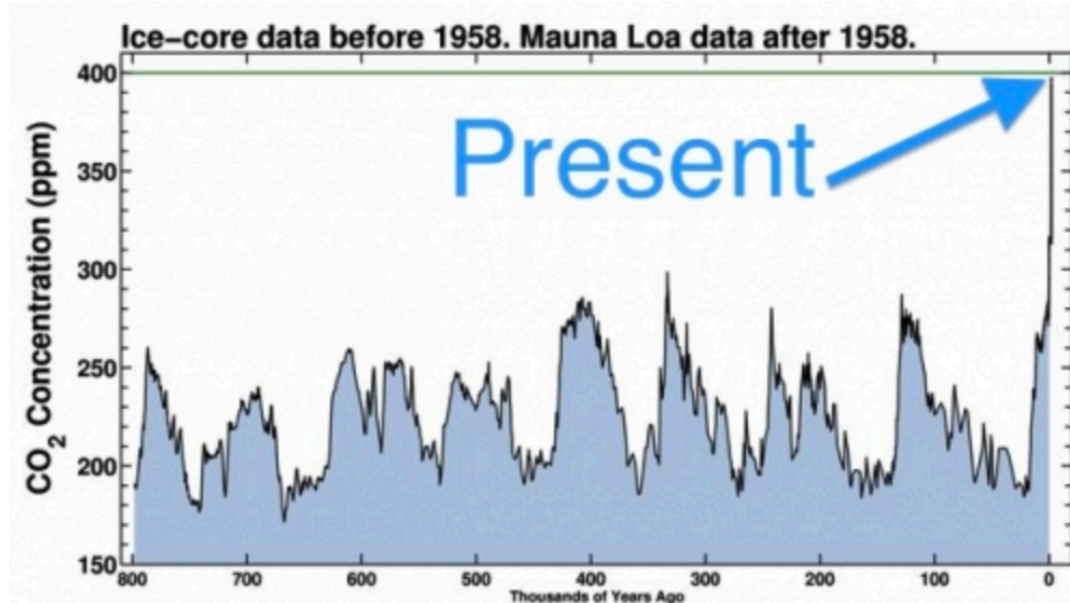
Figure 8.3 ▶ Energy-related CO₂ emissions by region in the New Policies Scenario



Energy-related CO₂ emissions growth resumes, but slowly, in the New Policies Scenario

Mon papier -Laherrère J.H. 2007 «Réflexions d'un géologue-géophysicien sur les changements climatiques et les prévisions énergétiques»
Festival International de Géographie Saint-Dié des Vosges 6 octobre

<http://aspoFrance.viabloga.com/files/JL-FIG-climat-part1.pdf> et suivants 2 & 3 montre que les bulles de gaz des carottes de glace dans l'Antarctique ne sont scellées qu'après plusieurs millénaires dans le névé en communication avec l'atmosphère. On ne peut donc pas comparer les mesures de CO₂ (800 000 ans) qui sont un lissage millénaire avec les valeurs annuelles actuelles : <http://www.climatecentral.org/news/the-last-time-co2-was-this-high-humans-didnt-exist-15938>



CO₂ levels are far higher now than they have been for anytime during the past 800,000 years.

Dire que le CO₂ actuel est le plus haut depuis 800 000 ans est faux !

Le CO₂ dans la bulle de gaz en surface à Vostok avec 400 ppm sera scellé dans 3000 ans et sa valeur sera très inférieure, ayant été lissée. Le pic des émissions devient après lissage un méplat sur plus de 1000 ans

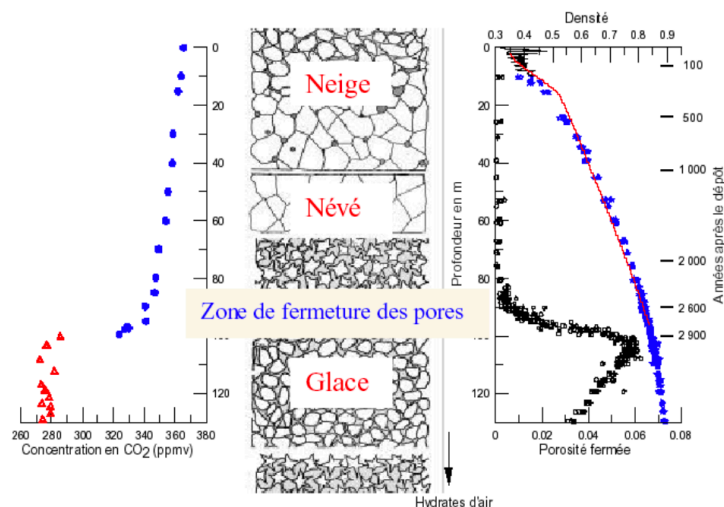
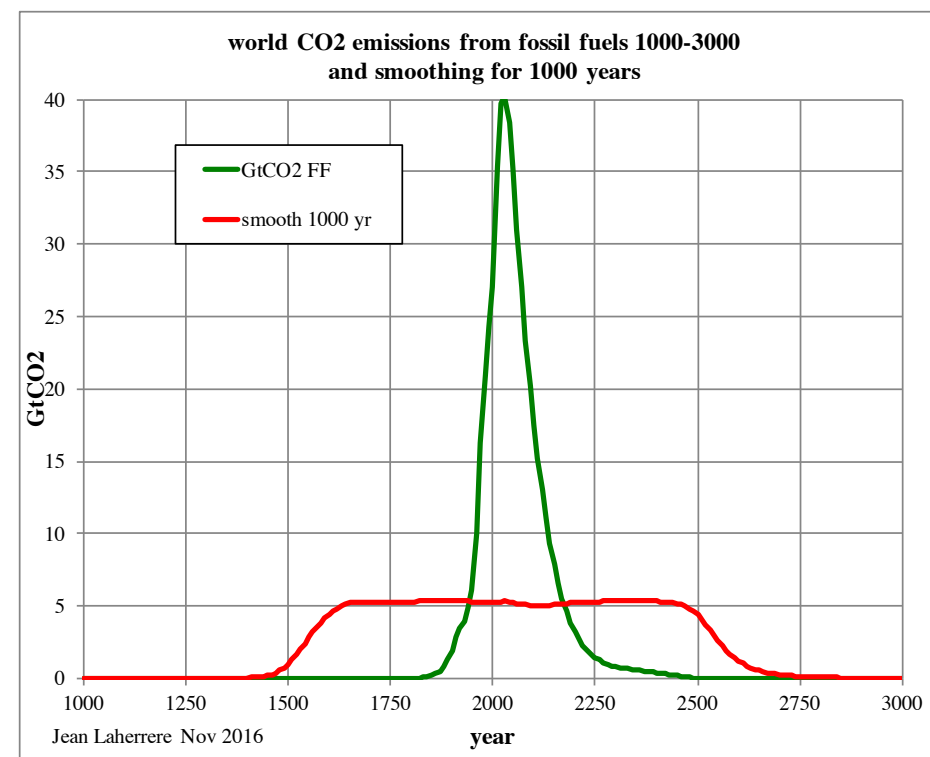


Figure II.1 : Représentation de la transformation de la neige en glace en fonction de la profondeur (Barnola, com. pers.) La figure de gauche représente l'évolution de la concentration en CO_2 à l'intérieur du névé polaire ; la figure à droite, les profils de densité et de porosité ouverte sur les 120 premiers mètres de la calotte polaire.

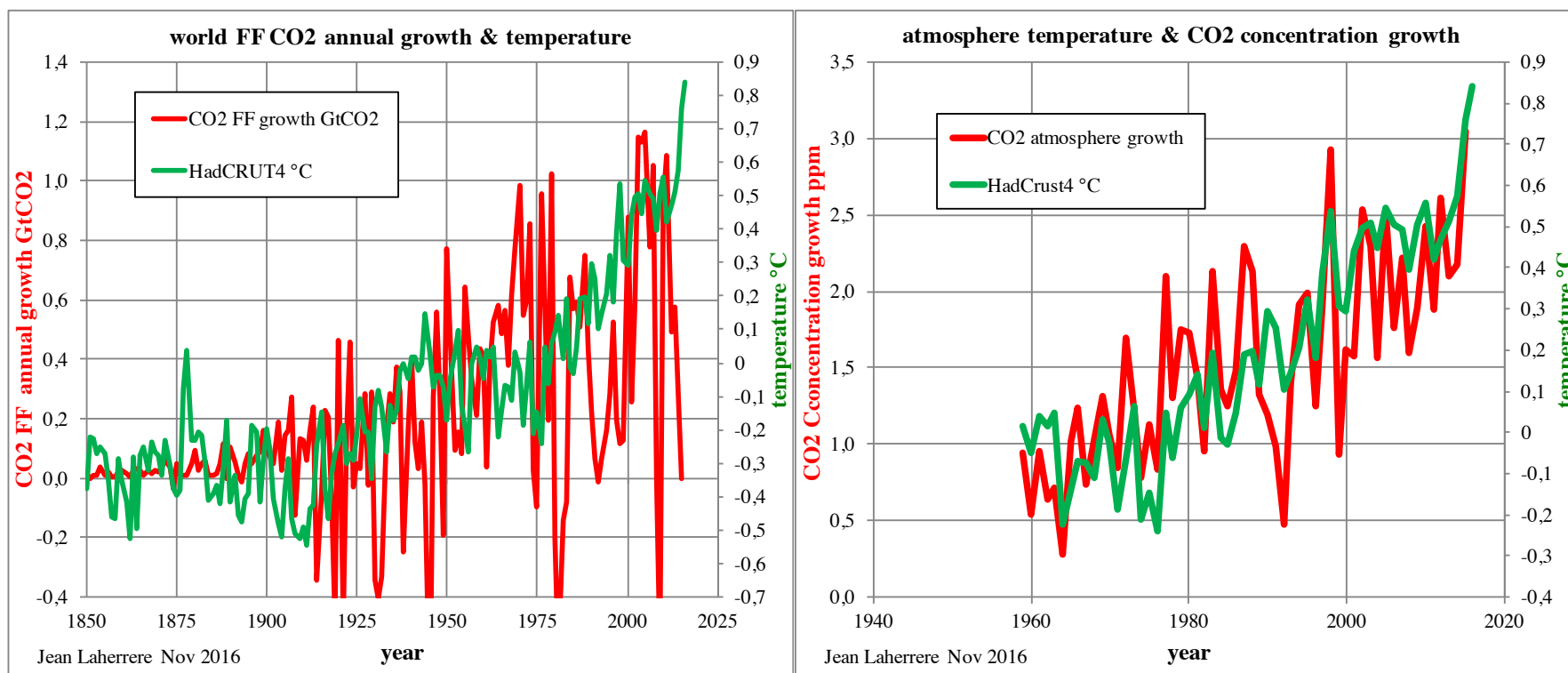
Figure 13: transformation of firn into ice and datation of bubble close off



La température de l'atmosphère (HadCrust4) corrèle mal avec l'accroissement des émissions des CF de CO_2 , par contre elle corrèle bien avec la croissance de la concentration du CO_2 de l'atmosphère.

Le problème est : qui est l'œuf et qui est la poule ?

Il est bien connu que, quand la température de l'eau augmente, les gaz dissous (CO_2 , O) se volatilisent dans l'atmosphère. Les interprétations des carottes de Vostok sont catégoriques (même Jouzel) c'est la température qui déclenche le CO_2 avec un retard de l'ordre de 1000 ans (cycle des océans)

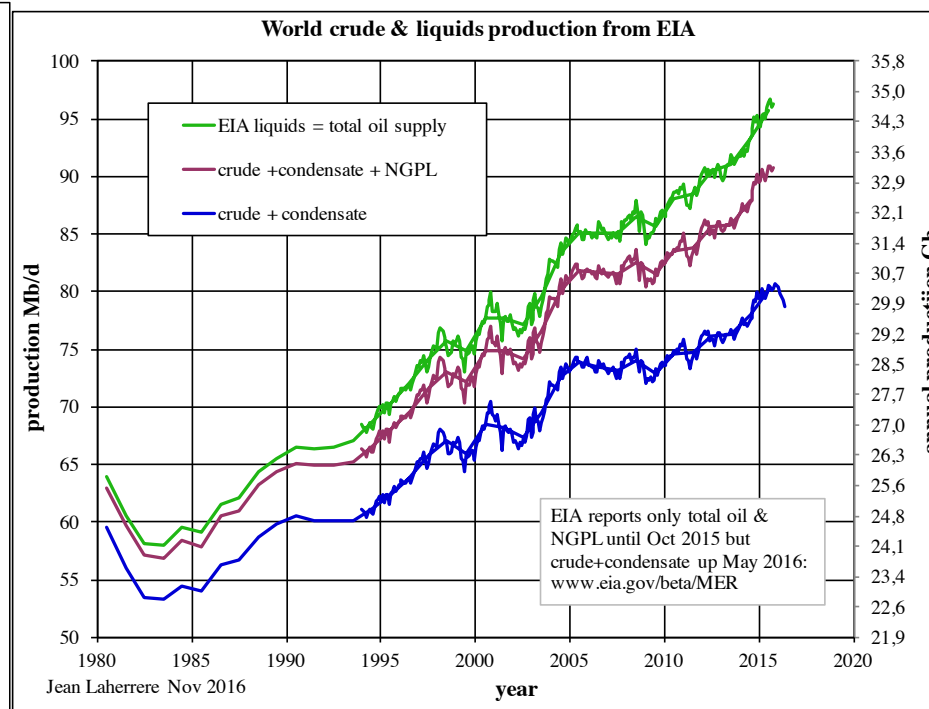
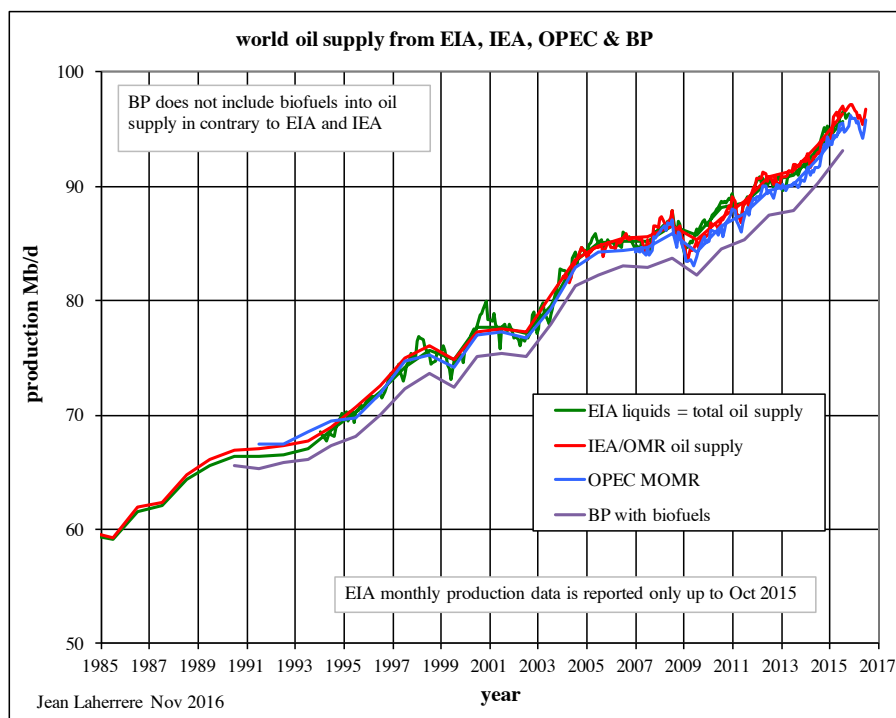


Tout le monde réclame la fin des pollutions, mais refusant de distinguer la pollution du CO2 de la pollution des particules. La Chine a dit vouloir réduire la pollution, comme les US, mais c'est celle des particules qui tuent des millions de personnes alors que le CO2 ne tue pas. La France depuis plus de 20 ans refuse de réduire la niche fiscale du gazole comme l'a demandé le Sénat en 1995 : cette niche fiscale a déjà coûté plus de 200 G€ à la France.

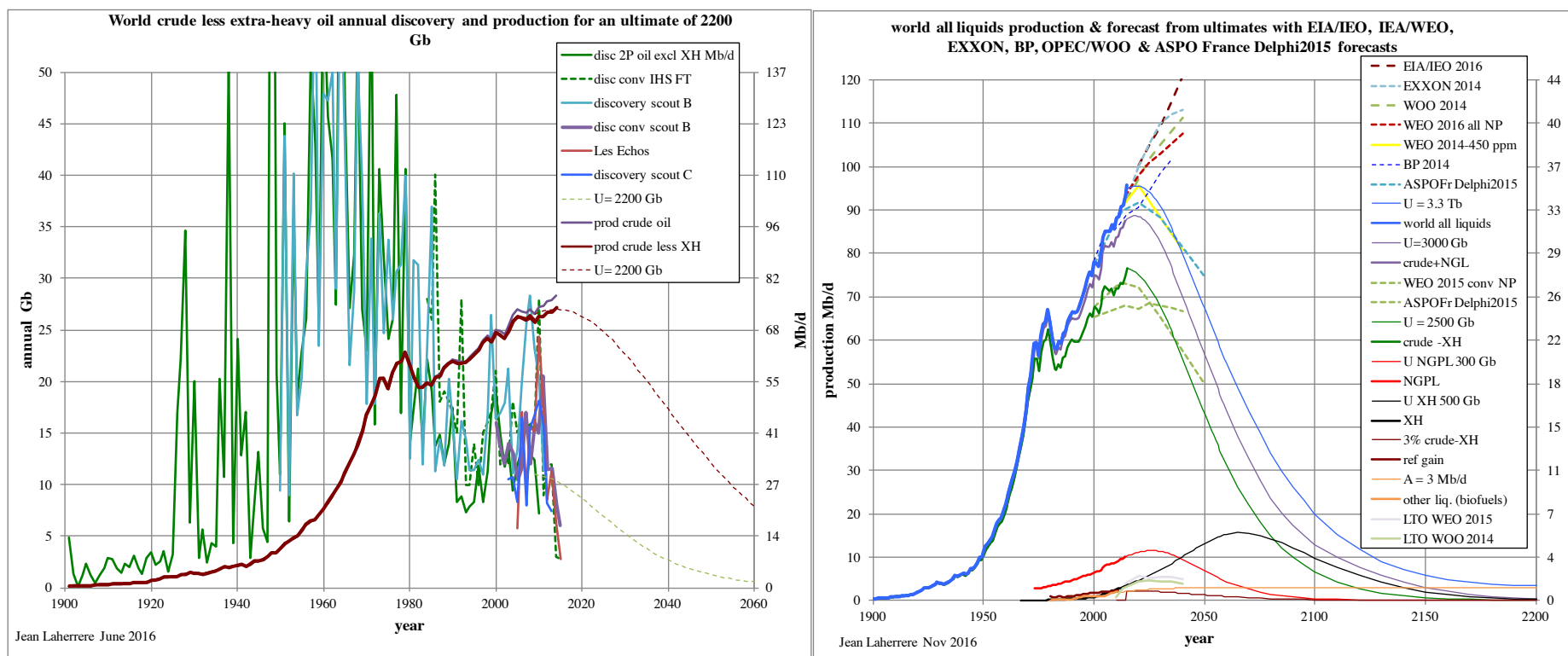
-Pétrole

Pétrole est l'huile de pierre ou le brut, « oil supply » est tous liquides, il ne faut pas confondre pétrole (crude oil) avec oil (olive oil). Les données varient avec les sources. Il y a trois liquides importants :

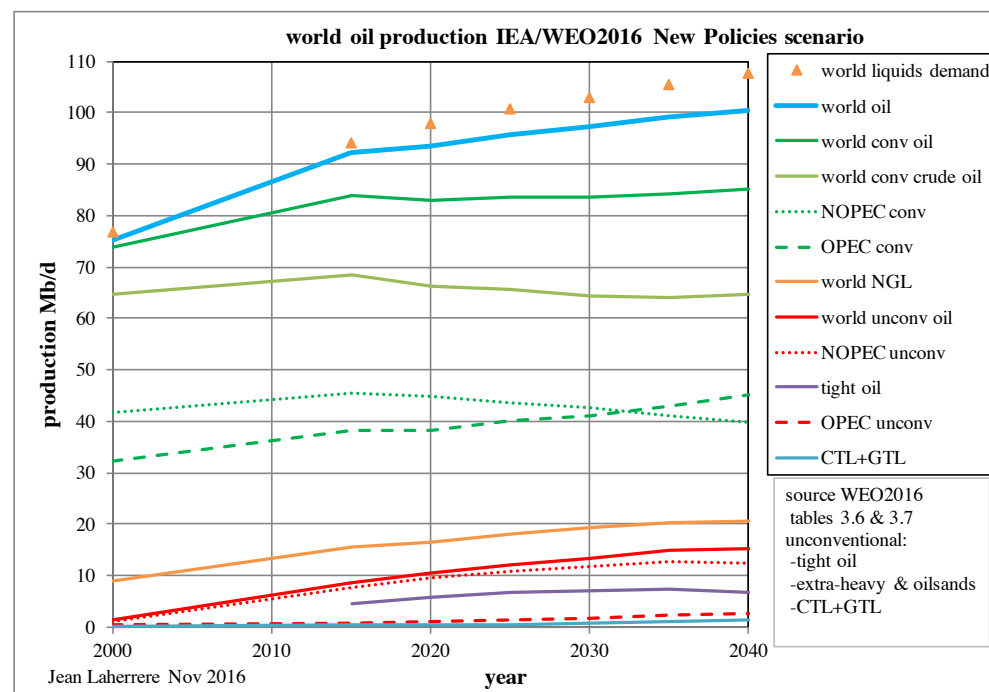
- brut moins extra-lourd
- brut plus liquides de gaz
- tous liquides y compris biocarburants



Les découvertes de brut mondial moins extra-lourd (vert) ont culminé vers 1960 et la production (marron) actuellement.
 La production tous liquides devrait culminer vers 2020 à moins de 100 Mb/d, bien que pour 2040 EIA/IEO2016 prévoit 120 Mb/d et l'AIE/WEO2016 108 Mb/d. L'EIA est trop optimiste avec le LTO « light tight oil » et les liquides de gaz



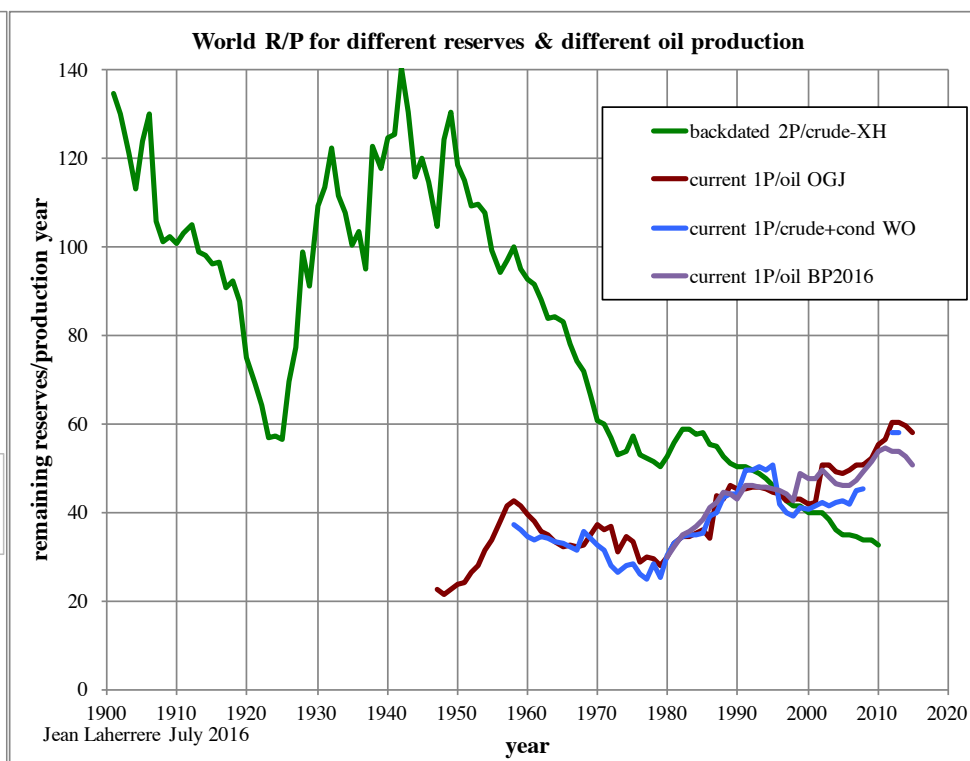
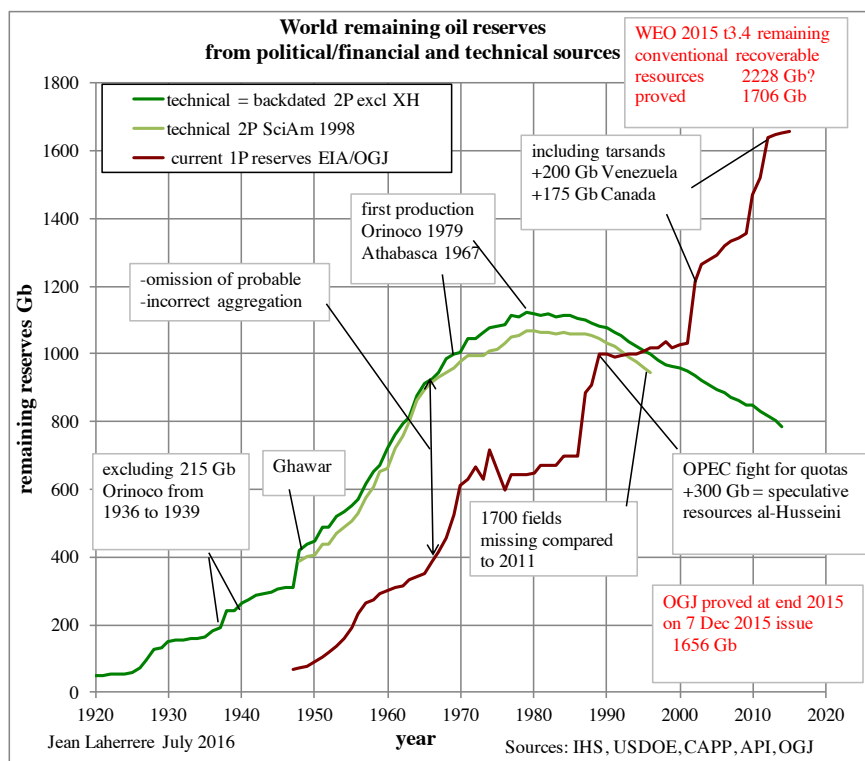
L'AIE/WEO2016 reconnait le « peak oil » en 2015 pour le brut conventionnel (vert clair) à 69 Mb/d pour son scenario New Policies. Il n'y a pas de consensus sur la définition conventionnel : pour l'AIE c'est le « tight oil » + extra-lourd (Orénoque et Athabasca) + CTL (coal to liquid) & GTL (gas to liquid) (négligeables en 2040)



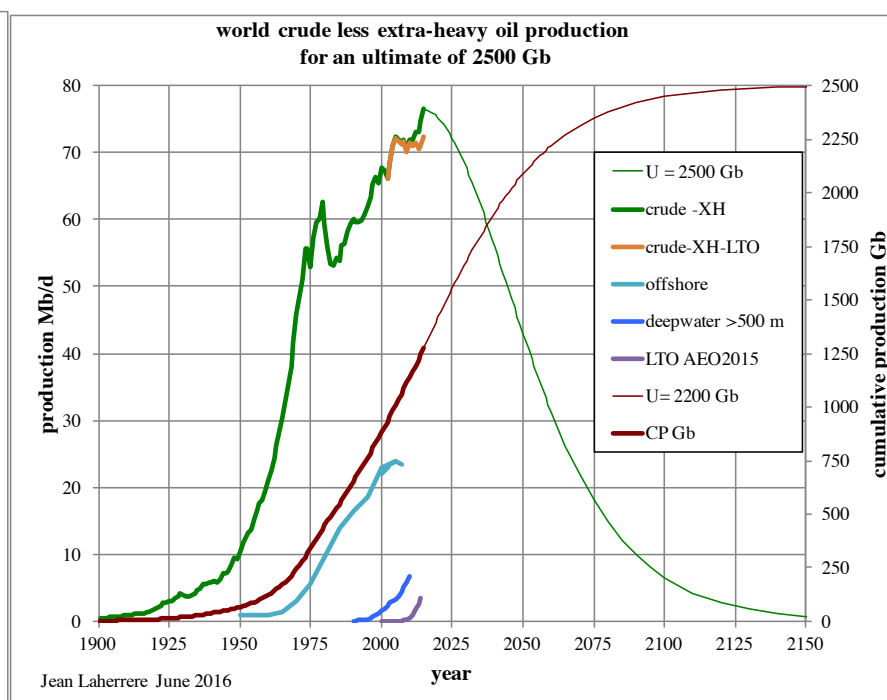
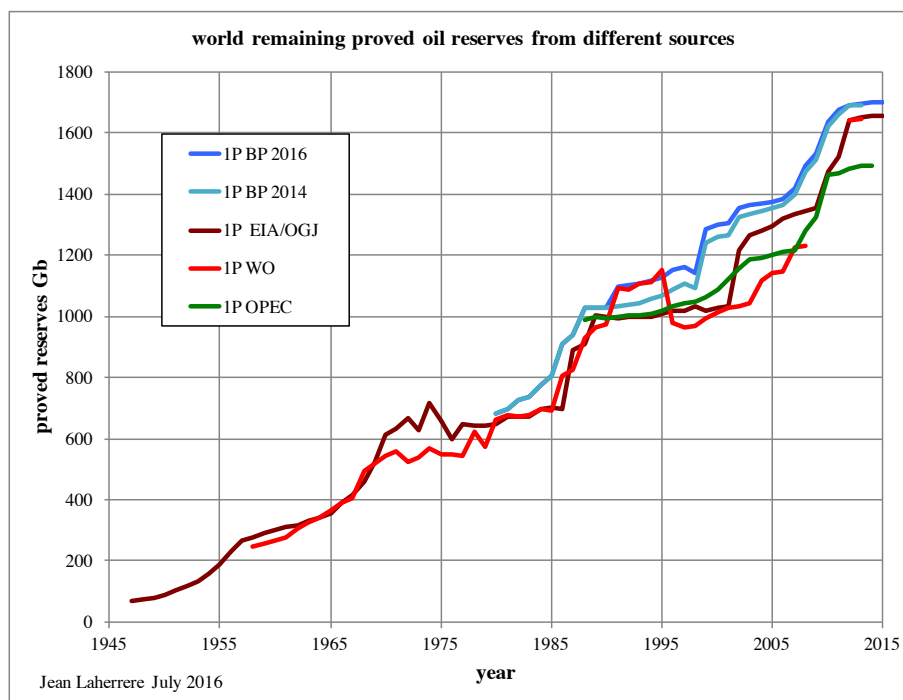
La grande escroquerie réside dans les réserves dites prouvées de l'OPEP: elles ne sont pas prouvées à la mode américaine (règles précises SEC et audit), mais politiques et non audités. Lors de la bagarre des quotas de l'OPEP (1985-1989) 300 Gb ont été ajoutées sans justification techniques.

Les réserves restantes mondiales techniques 2P (prouvé +probable de brut en vert) ont plafonnées en 1980 alors que les réserves politiques et financières en marron augmentent depuis 1950 en changeant de définition en ajoutant après 2002 de l'extra-lourd déjà en production depuis 1967 !

Certains clament que la durée de vie augmente = R/P : oui pour les réserves politiques publiques, non pour les réserves techniques confidentielles !



Les réserves prouvées publiques varient suivant les sources. L'USDOE/EIA reprend les enquêtes de l'OGJ auprès des organismes nationaux en automne pour la fin de l'année avant que les études techniques soient effectuées. Toute non réponse (68 pays sur 106) est interprétée comme non changement des réserves précédentes à savoir que l'addition annuelle des réserves est égale à la production annuelle : hypothèse peu probable. C'est du n'importe quoi, mais accepté par tous comme la vérité, car sinon on risque l'incident diplomatique !

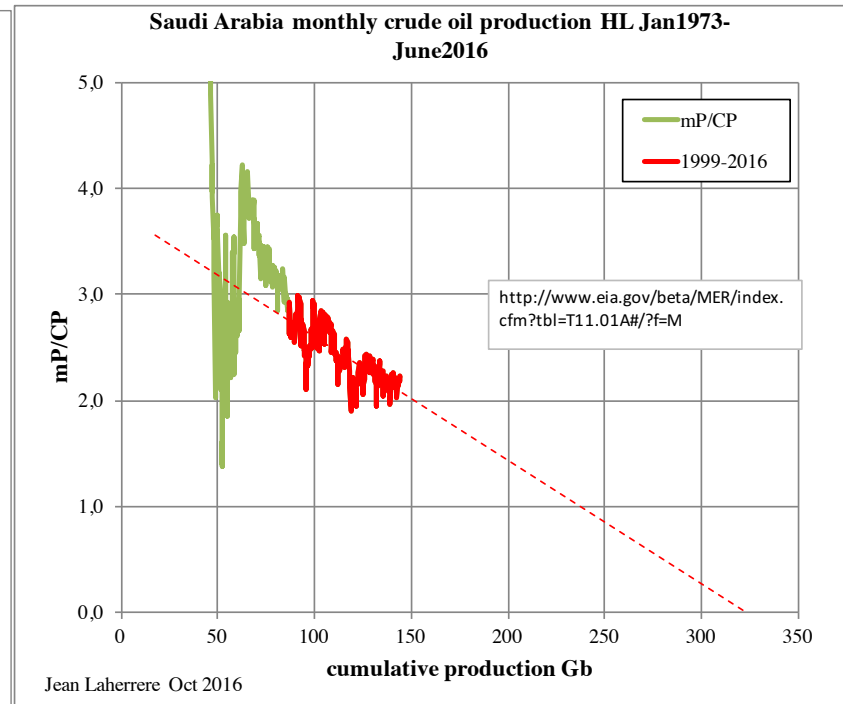
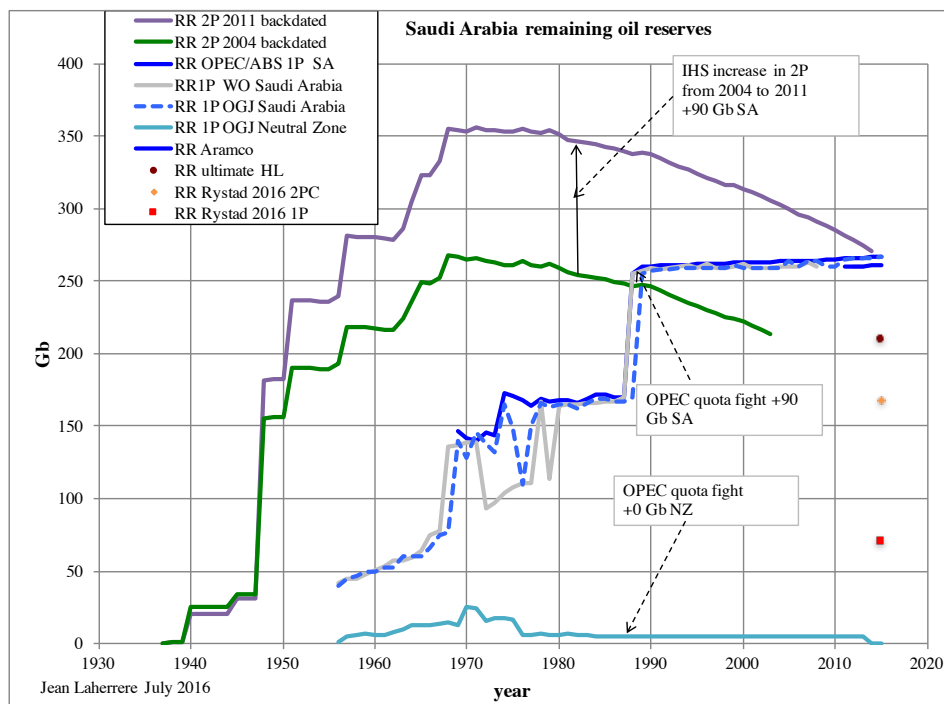


La production du brut moins extra-lourd moins LTO plafonne depuis 2005 !

-Arabie Saoudite

Le ministre de l'énergie Falih, avec l'objectif de vendre 10% du capital d'Aramco, vient de promettre un audit des réserves de l'Arabie Saoudite. Ce serait une première. Les réserves restantes 2P par IHS ont été augmentées de 90 Gb de 2004 en 2011 pour plaire aux Saoudiens. Les données de production par champ ne sont pas fiables!

Les réserves actuelles 2P sont égales aux réserves 1P, mais elles sont surestimées si on compare à l'extrapolation (1999-20216) de la production passée (cumul 145 Gb en 2016) vers 320 Gb, soit 175 Gb de réserves restantes et non autour de +260 Gb comme l'affirme Aramco depuis 1989, ce qui nécessiterait chaque année de découvrir la production de l'année



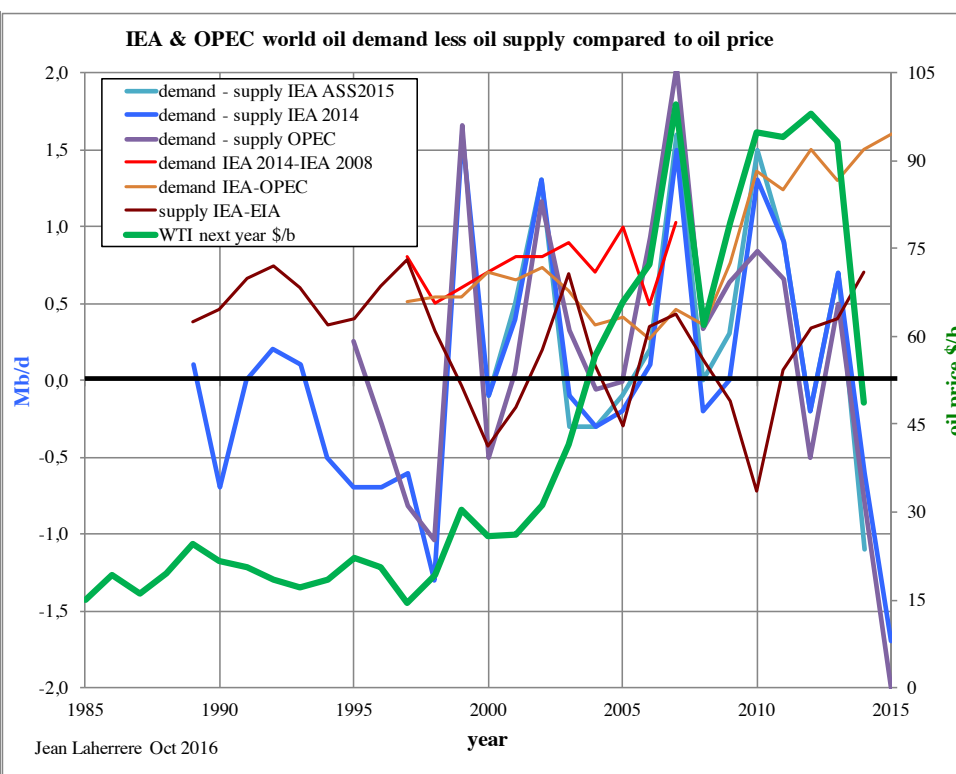
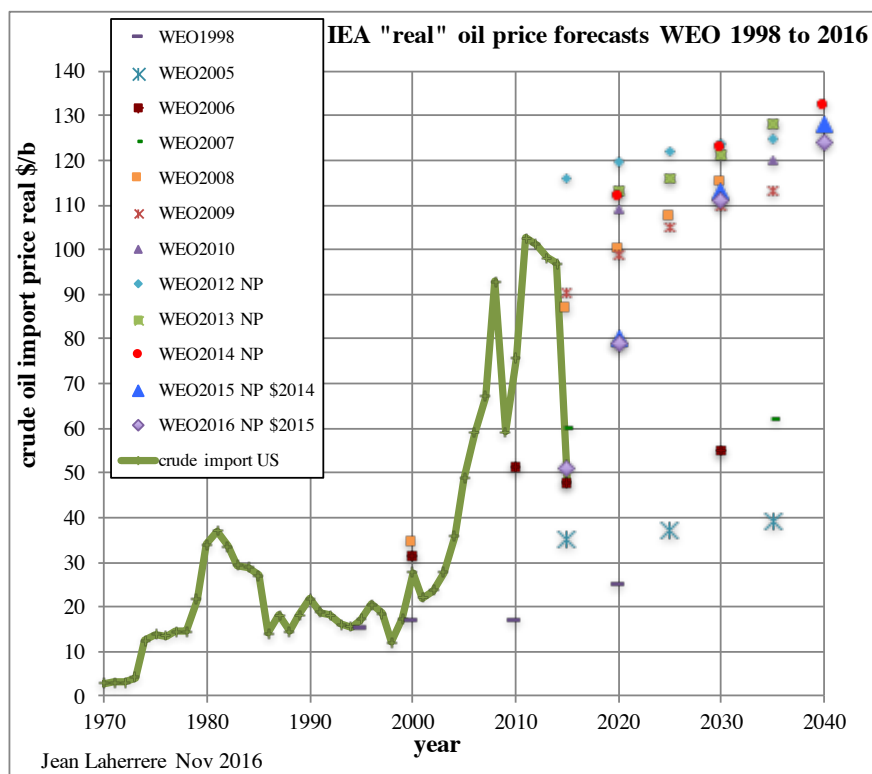
-Prix du brut

Le pétrole est exprimé en baril (qui n'est pas une unité officielle = 42 US gallons) et en dollar US

Les prévisions du prix du brut s'avèrent toujours fausses, notamment celles de l'AIE/WEO

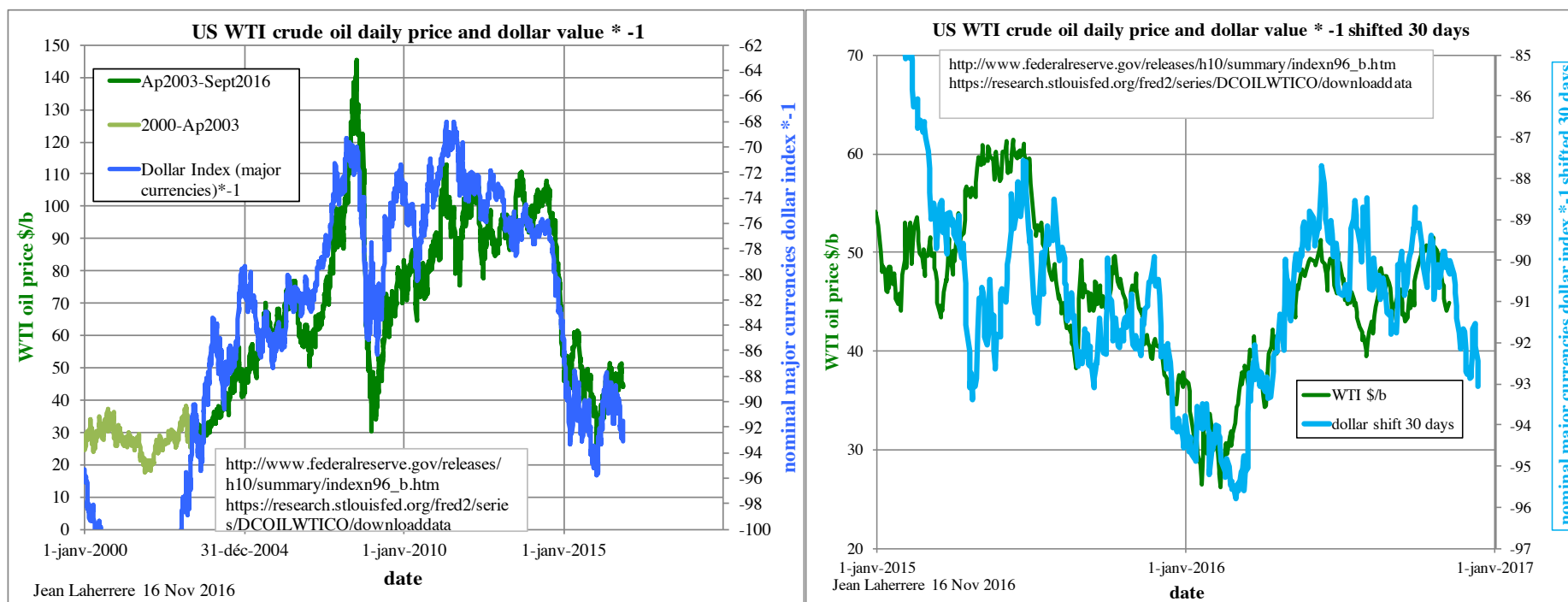
Certains expliquent le déclin actuel du prix du WTI par l'excès de l'offre par rapport à la demande par suite de l'essoufflement de la demande chinoise. Mais certains confondent demande (dans la théorie de la rencontre de l'offre et de la demande) et consommation et offre et production.

Les chiffres de la demande moins l'offre publiés par AIE, EIA & OPEP sont différents et corréleront mal avec le prix du brut

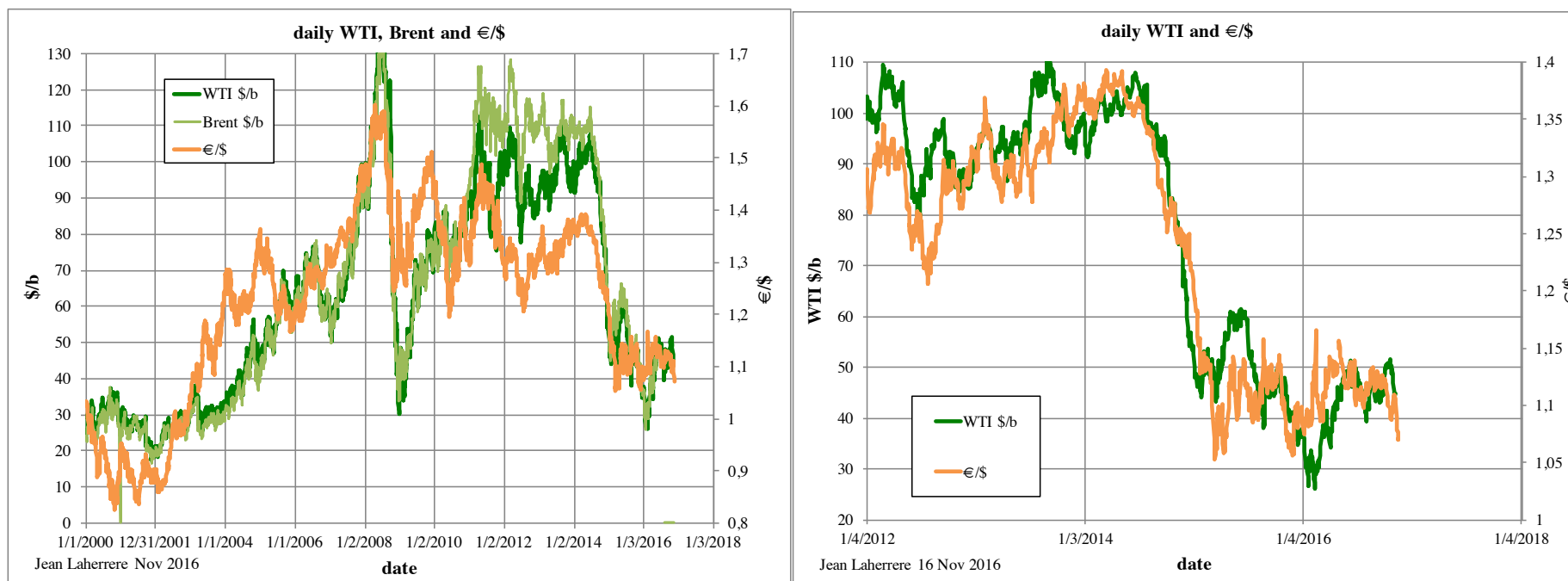


Mon papier Nice 2015 »Tentatives d'explication du prix du pétrole et du gaz http://aspofrance.viabloga.com/files/JL_Nice2015long.pdf
http://www.clubdenice.eu/2015/Jean_LAHERRERE.pdf montrait que depuis 2003 le prix WTI corrélait bien avec l'inverse de la valeur du dollar (moyenne des principales monnaies).

Cette corrélation se poursuit un an après, mais on peut l'affiner en ajoutant un délai de 30 jours



Le Brent et le WTI corrèlent bien avec la valeur de l'euro par rapport au dollar



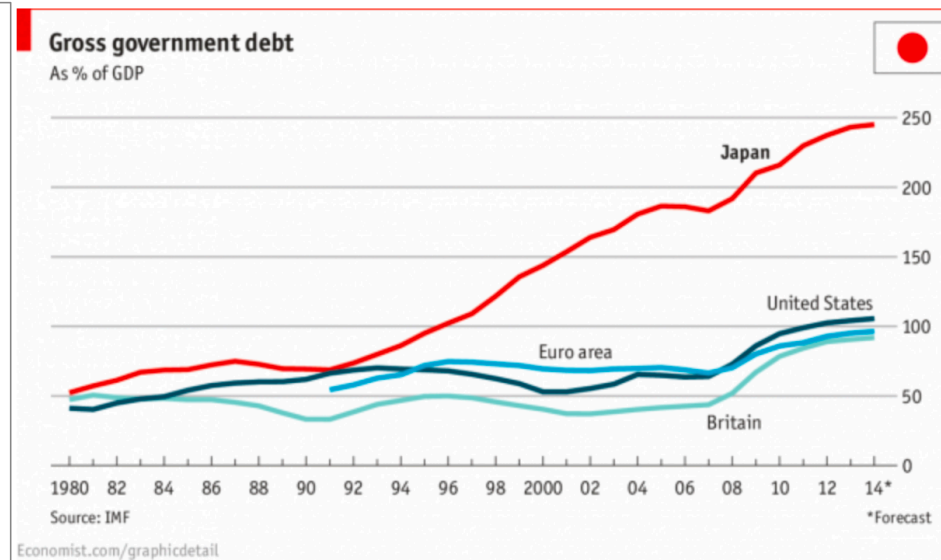
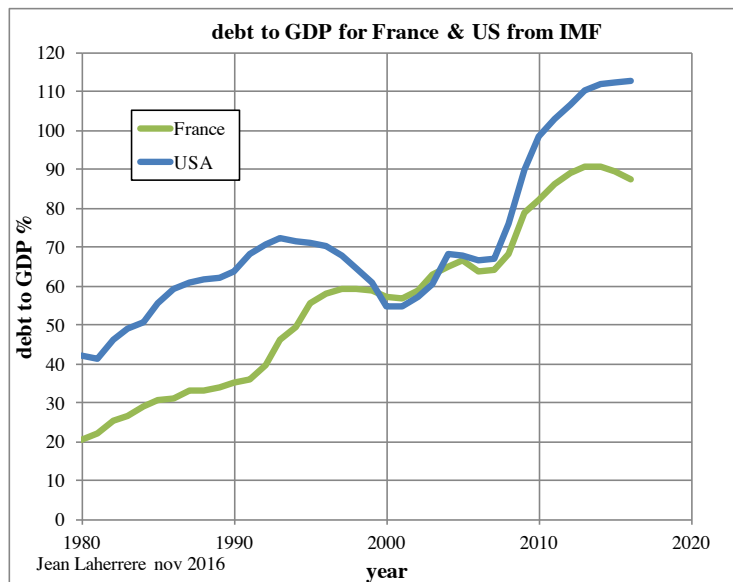
Pour revenir à 100 \$/b pour le WTI il faut que l'euro remonte à 1,35 US dollar

Mais comme le coût des services a diminué de plus de 30 %, un WTI à 70 \$/b équivaut en rentabilité au 100 \$/b de 2014 ! Il suffit alors d'un euro = 1,22 dollar ! On est à 1,06 !

La dette des US en % du PIB est en 2015 de 105 % contre 96 % pour la France, en 2007 le pourcentage était de 64% pour les 2 pays : il est difficile de prévoir qui va aller le plus mal ?

Bien sûr c'est le Japon qui a des problèmes avec 250 % de dette et une démographie en berne, mais les créanciers sont Japonais ! Les créanciers de la dette US sont surtout Chinois !

Attendons de voir dans quelques mois l'effet Trump sur la valeur du dollar, qui est basé sur l'économie US mais surtout sa puissance militaire dans le monde que veut réduire Trump !



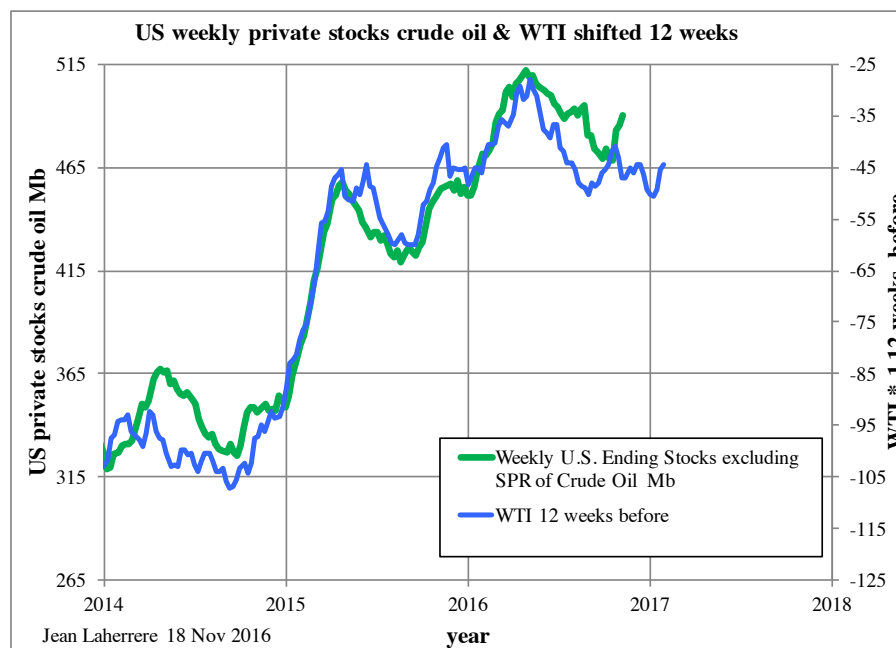
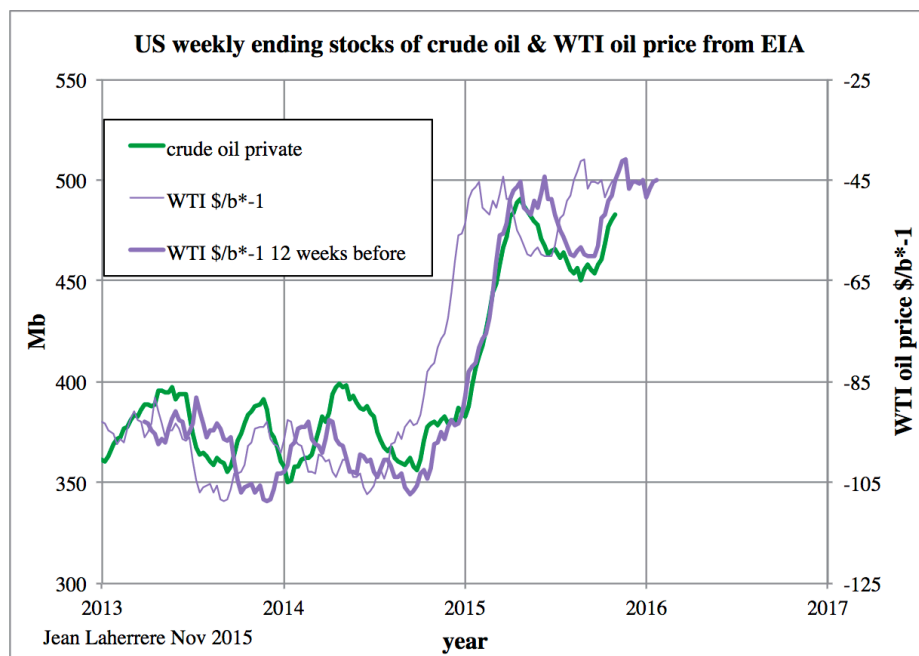
-US

-stockage du brut

Mon papier Nice 2015 corrélait le stock du brut privé avec le WTI inversé de 12 semaines précédant.

Le brut est stocké quand le WTI est bas afin de le revendre plus cher plus tard.

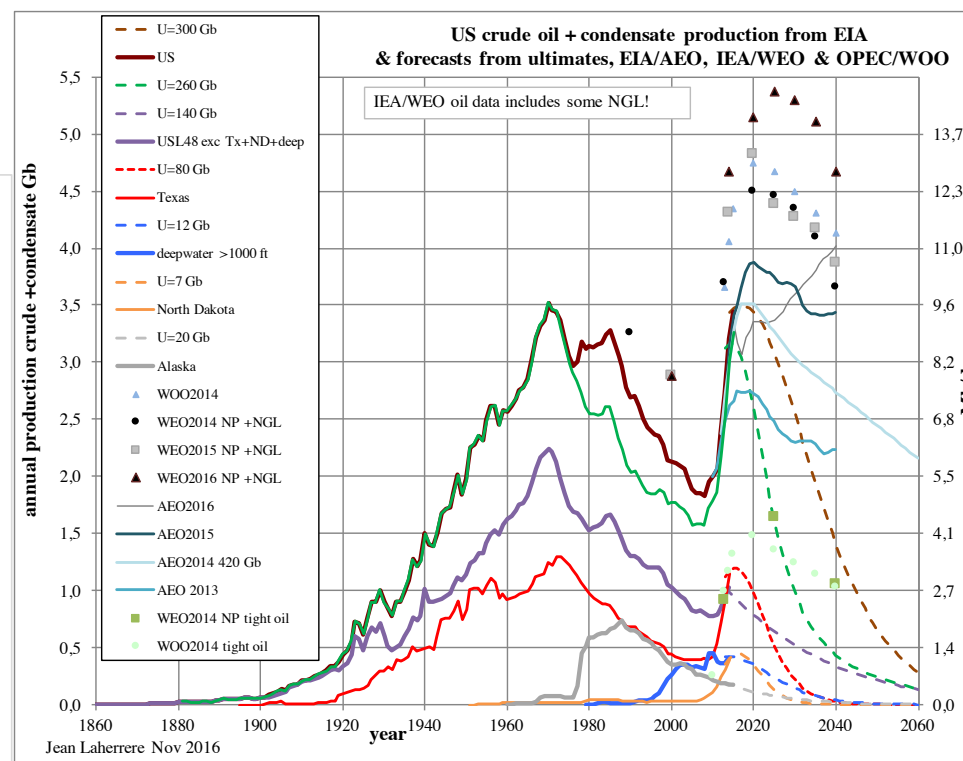
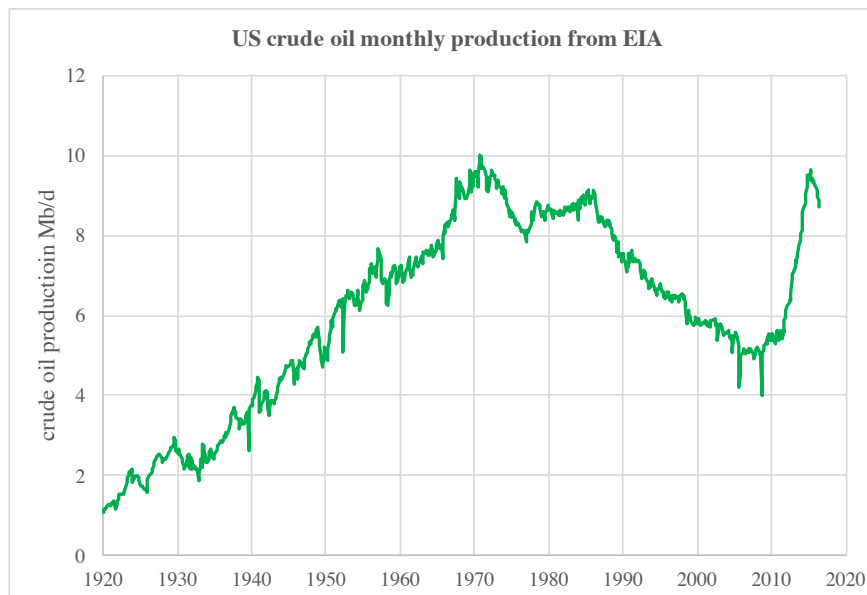
Le graphique actualisé un an après confirme la corrélation bien que l'EIA a changé le stock de brut excluant le « lease stock »



Le stockage du brut US n'influence pas le prix du brut comme le pensent certains, c'est le contraire avec un délai de 3 mois.

-production du brut et LTO

La production du brut US qui depuis 2008 avait augmenté grâce au LTO, a plafonné au début de 2015 et son déclin apparait symétrique de sa montée. Ce déclin est contraire à la prévision AIE/WEO 2015 qui toutefois en incluant les liquides de gaz prévoit un pic de « US oil production » à 14,7 Mb/d en 2025. WEO2015 prévoyait un pic en 2020 à 13,2 Mb/d et WEO2014 en 2020 à 12,3 Mb/d !



L'optimisme de l'AIE sur le pic US à 14,7 Mb/d semble basé sur le LTO

Mais l'EIA donne des chiffres de production LTO différents : pour 2014 DPR = 4,7 Mb/d, AEO = 4,2 Mb/d US réserves = 2,9 Mb/d

EIA donne le détail sur le site DPR, montrant une production du Permian Basin à 0,8 Mb/d en 2007 quand Rystad la voit à zéro : EIA confond EOR et LTO. Les puits horizontaux améliorent à court terme les productions anciennes !

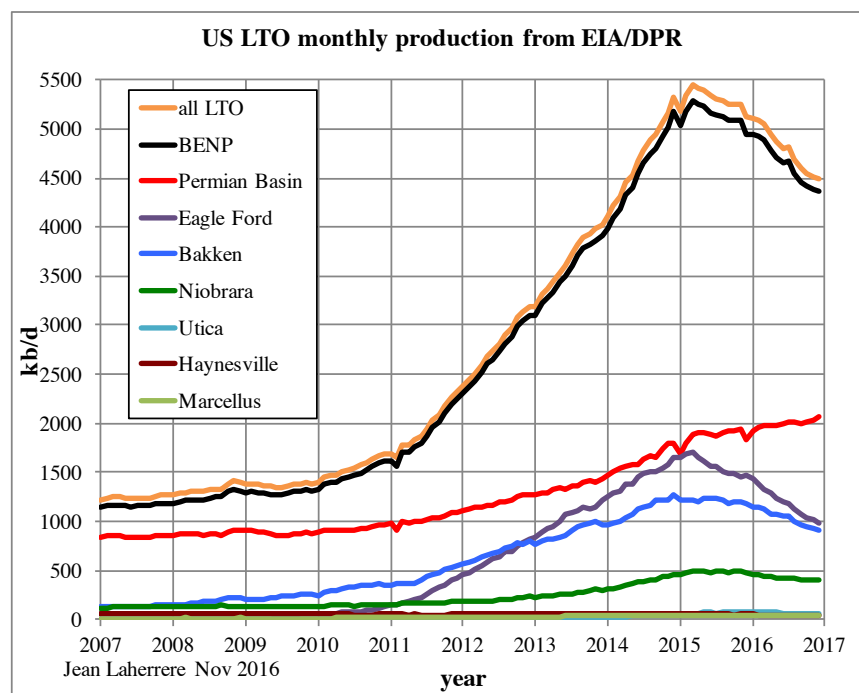
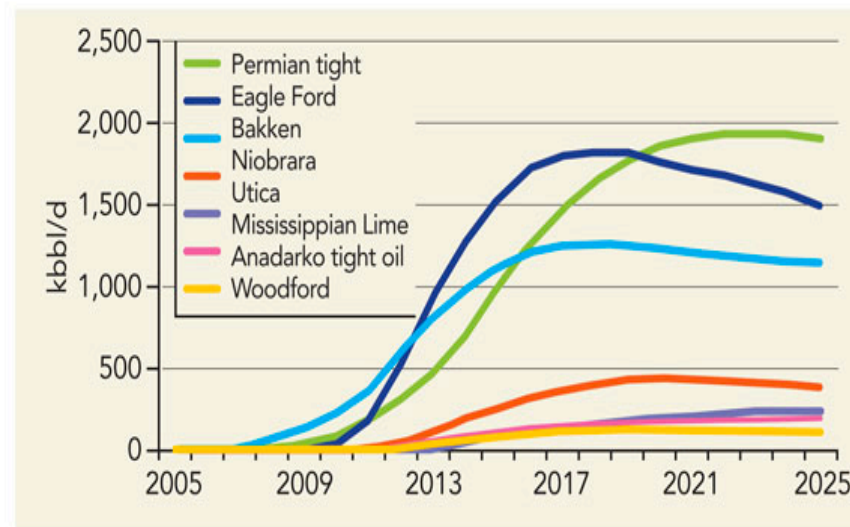


Fig. 1: LIGHT OIL PRODUCTION FORECAST FROM THE TOP PRODUCING TIGHT PLAYS IN THE US



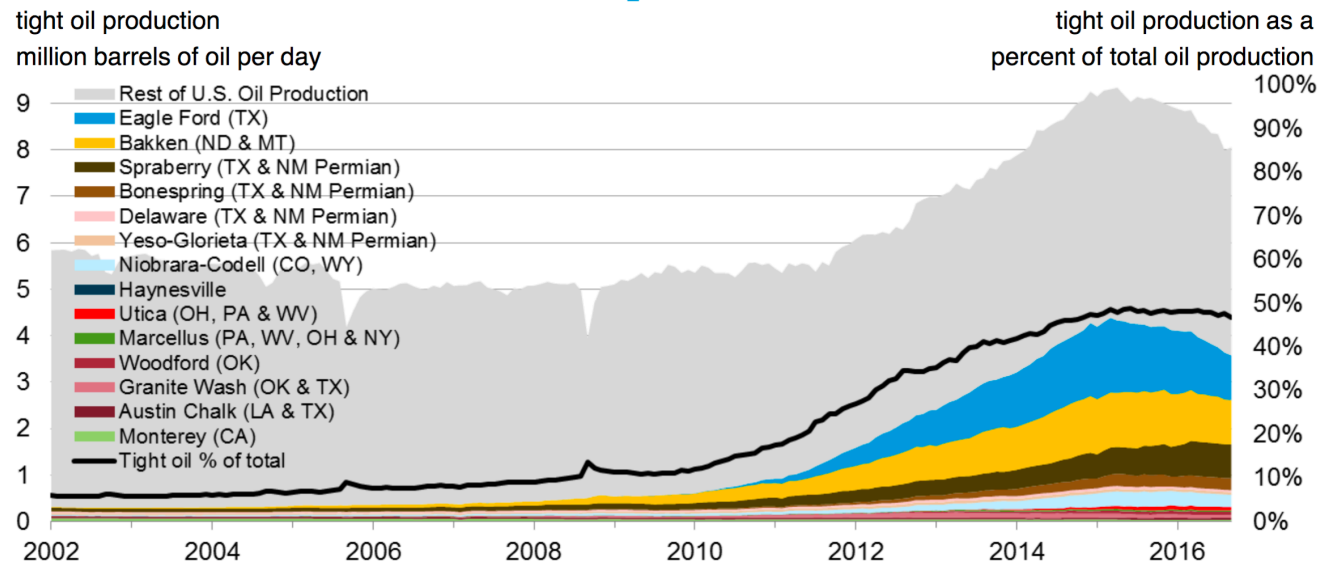
Source: Rystad Energy NASCube

Dans sa dernière présentation de ce mois, le patron de l'EIA Sieminski montre un Permian Basin très inférieur aux données EIA/DPR. Ce qui est remarquable est le déclin actuel symétrique de la montée, alors que toutes les prévisions officielles (même Rystad) prédisent un déclin lent.

Les différents départements de l'EIA publient des données différentes : chacun a une vérité (?) différente : cela montre bien que ces données sont très incertaines.

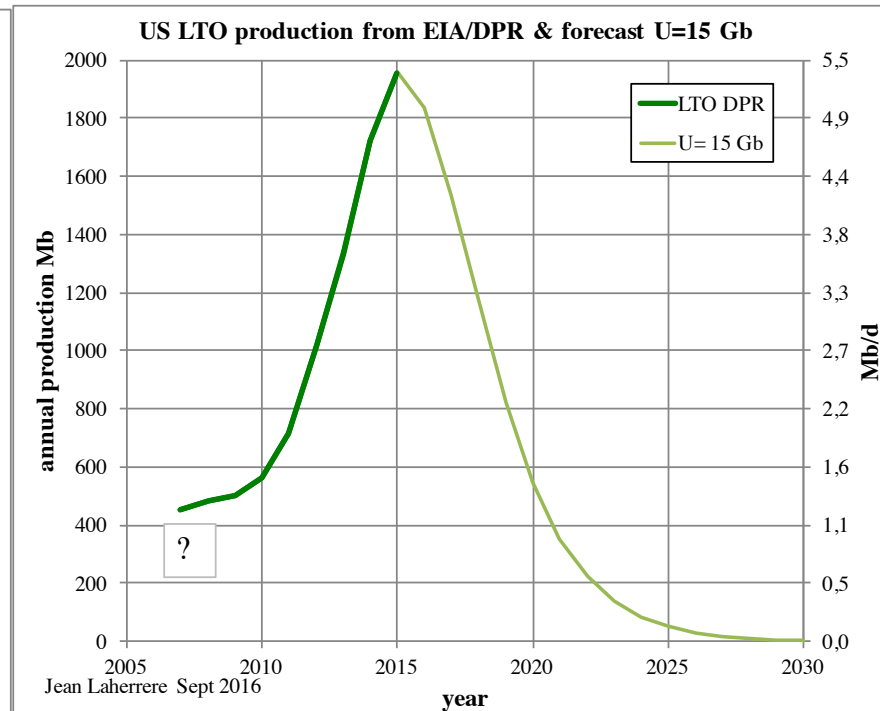
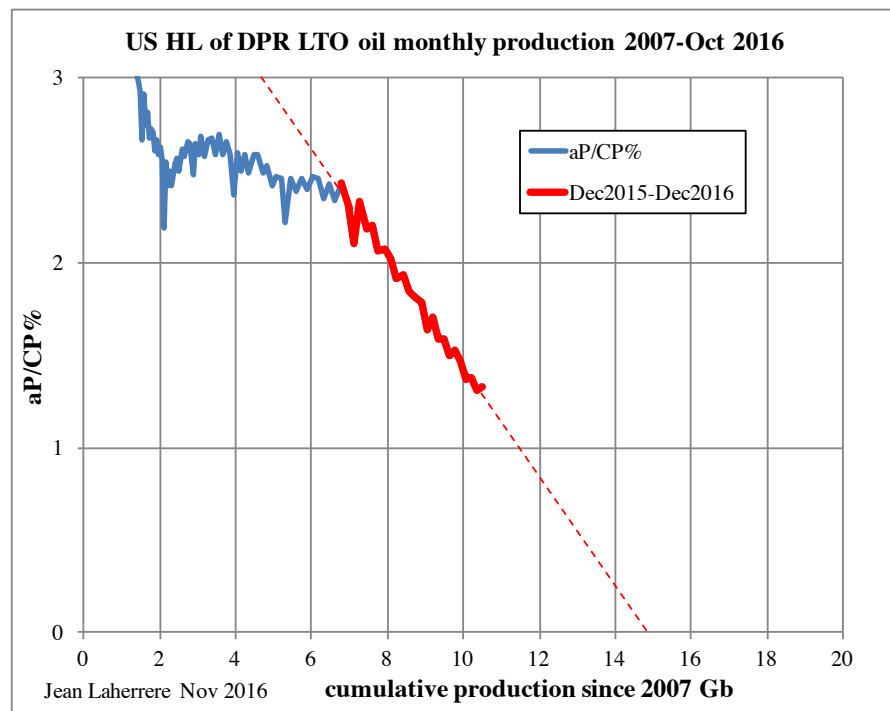
Les chiffres EIA (la référence) de la production US de brut ne sont pas des mesures mais des estimations (voir 914 amélioré <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=22732>) après enquêtes auprès d'un nombre réduit de producteurs. Au Texas il faut attendre 2 ans pour avoir les données réelles, car les producteurs peuvent retarder la communication de leur production dite confidentielle.

Estimated U.S. tight oil production was 3.9 MMbbl/d in September 2016 about 47% of total U.S. oil production (8.4 MMbbl/d)



Sources: EIA derived from state administrative data collected by DrillingInfo Inc. Data are through September 2016 and represent EIA's official tight oil estimates, but are not survey data. State abbreviations indicate primary state(s).

L'extrapolation linéaire des productions mensuelles DPR sur la période déc. 2015 à déc. 2016 (DPR anticipe) tend vers un ultime de 15 Gb

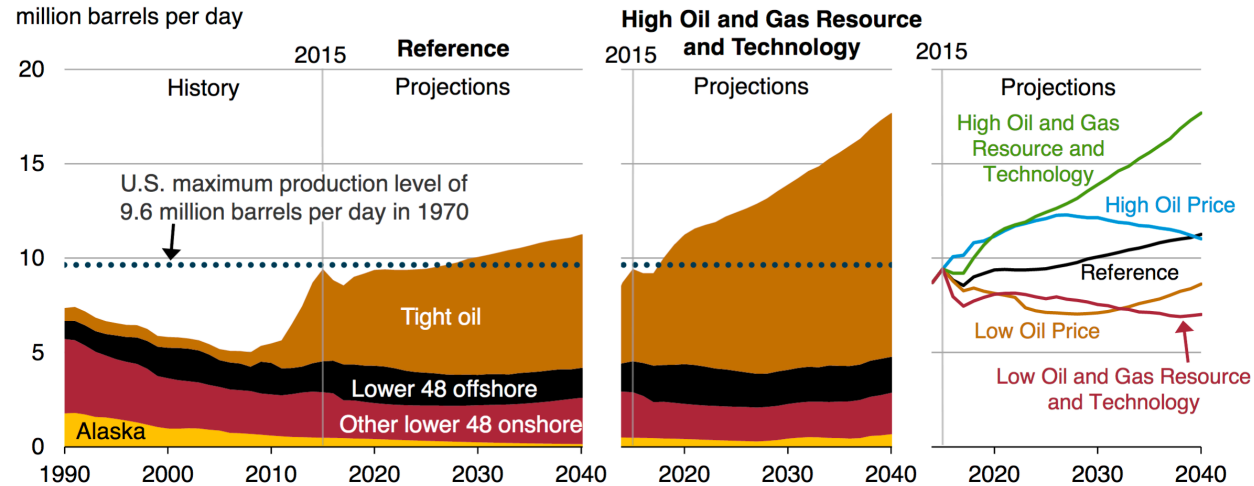


Avec un ultime de 125 Gb la production LTO doit continuer à décliner du pic de 2015, contrairement aux prévisions EIA qui comptent sur une nouvelle remontée

AEO 2016 prévoit une remontée de la production « tight oil » après un creux en 2016

U.S. crude oil production rises above previous historical high before 2030; alternative price and resource/technology cases can differ

U.S. crude oil production
million barrels per day



Source: EIA, Annual Energy Outlook 2016

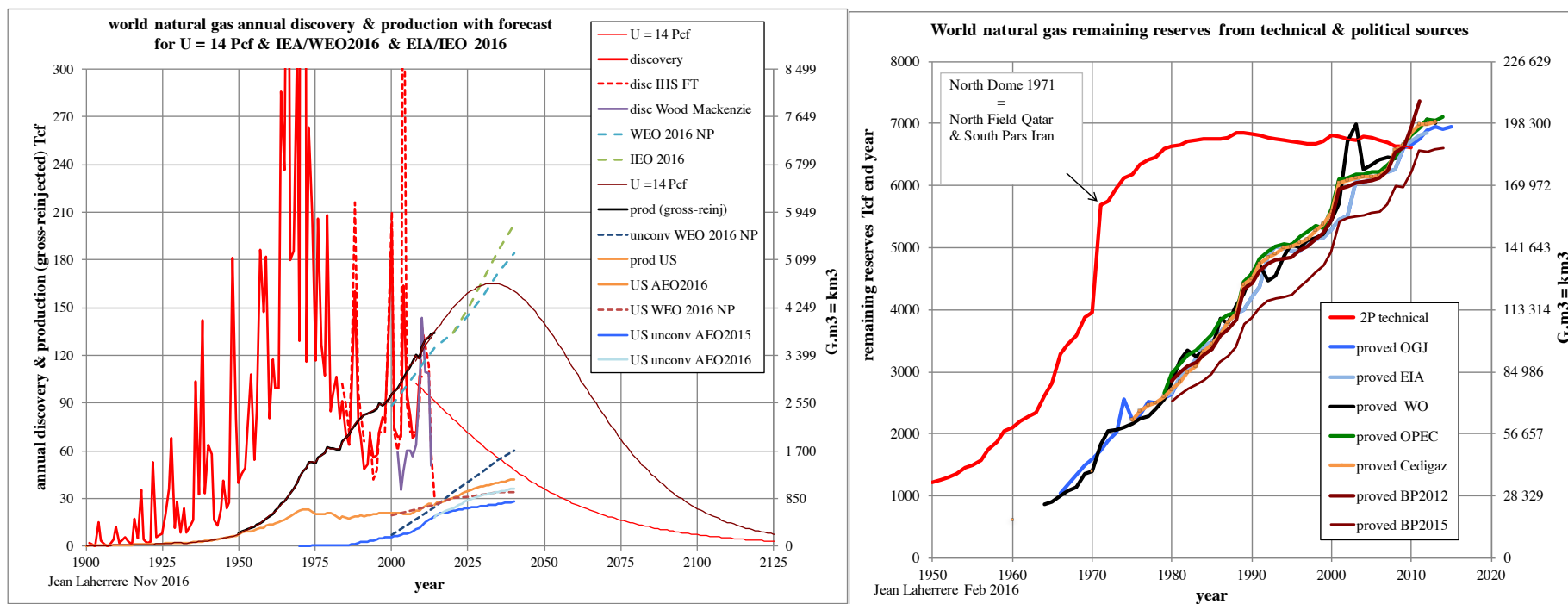


Adam Sieminski, Temple University
September 12, 2016

-Gaz

-monde

La courbe des découvertes mondiales de gaz (rouge) a culminé avant 1970 et depuis 20210 est inférieure à la production, ce qui fait décliner les réserves restantes 2P, mais les réserves politico-financières continuent à monter !



-US

Le rapport USDOE/EIA/AEO 2016 prévoit aux US une remontée de la production de gaz pour la génération d'électricité au détriment du charbon, mais cependant le prix du gaz (Henry Hub) est prévu rester bas.

Figure ES-1. Net electricity generation from coal, natural gas, and renewables in the AEO2016 Reference case, 2013–40 (billion kilowatthours)

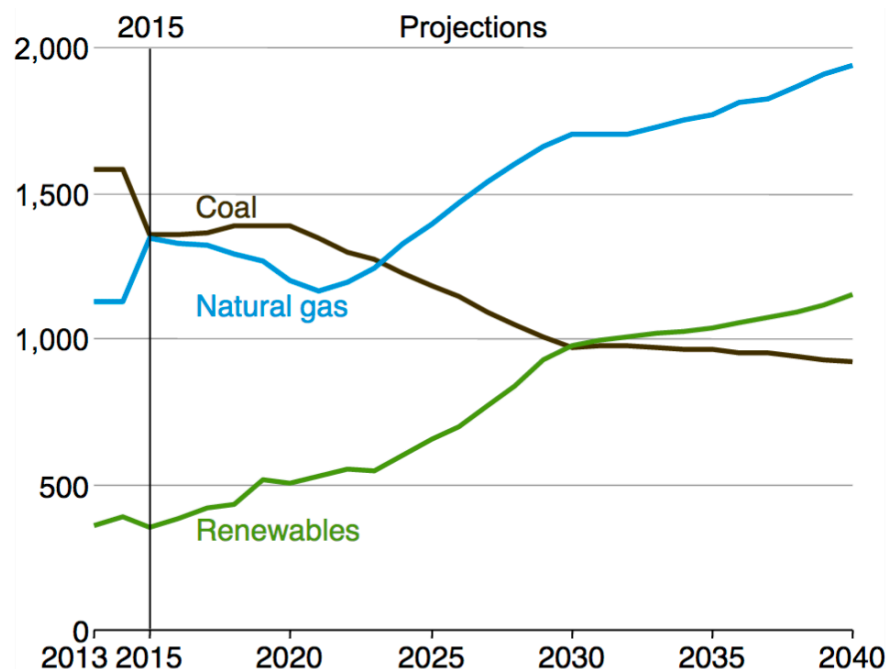
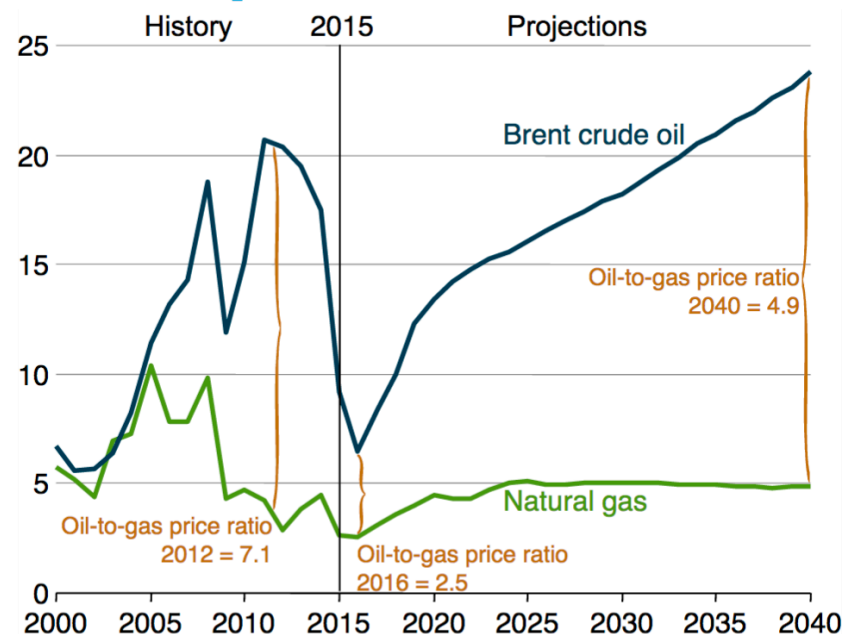


Figure IF4-6. Brent crude oil and Henry Hub natural gas spot prices in the Reference case, 2000–2040 (2015 dollars per million Btu)

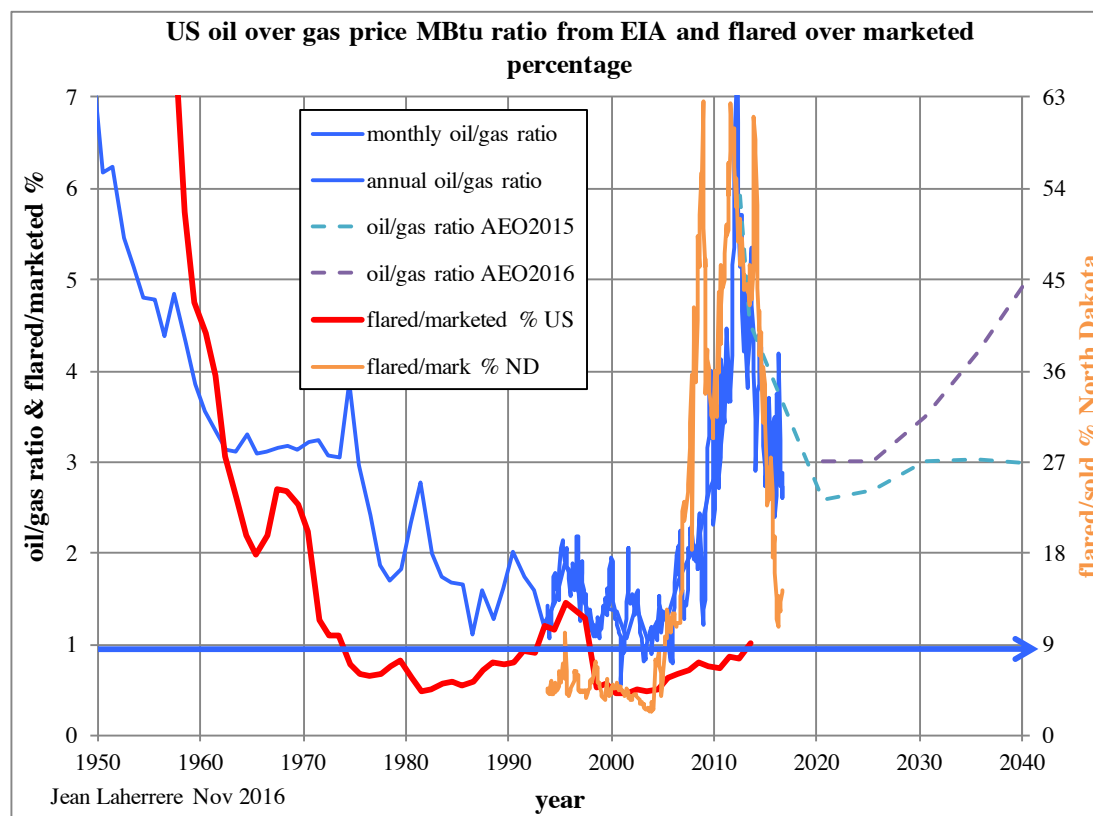


Le ratio prix pétrole/gaz est prévue passer de 2,5 en 2016 à 4,9 en 2040 !

Le ratio prix pétrole/gaz était de 7 en 1950 et a décliné lentement vers le ratio de 1 (égalité prix pétrole et gaz en unité énergétique) en 2005 en parallèle au pourcentage de torchage du gaz US (pour pouvoir produire le pétrole le gaz associé est brûlé).

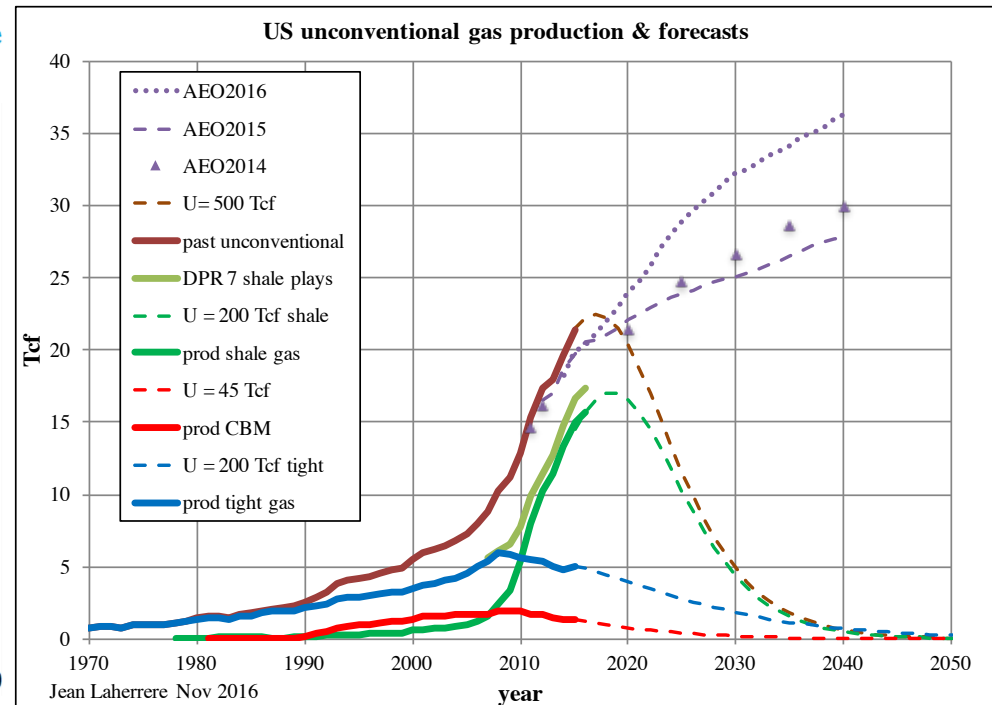
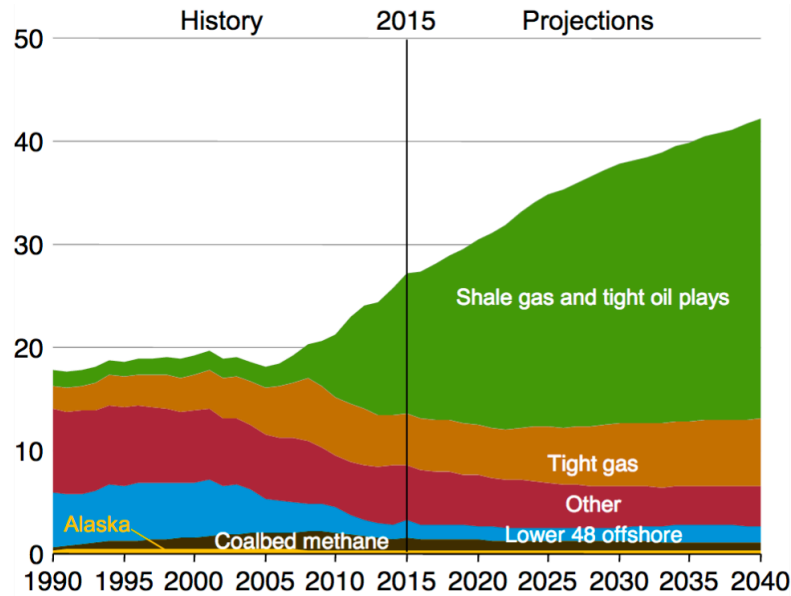
Ce ratio a remonté violemment en 2009 avec le shale gaz avec un pic en parallèle avec le pourcentage du torchage du gaz au North Dakota (production du pétrole du Bakken et manque de gazoduc). Ce torchage a fortement diminué à cause des réglementations !

Je pensais que le prix du gaz allait à long terme s'aligner sur son équivalent pétrole : AEO 2016 dit le contraire avec un ratio de 5 en 2040 (AEO 2015 prévoyait seulement un ratio de 3 = ratio des années 1960). Si EIA prévoit d'augmenter ce déséquilibre, c'est qu'il avantage l'industrie américaine avec une source d'énergie bon marché et non polluante.



AEO 2016 prévoit une large augmentation de 2015 à 2040 du gaz du shale gas et des LTO, mais une étude détaillée du non conventionnel (CBM = coalbed methane, tight gas & shale gas) amène à prévoir un pic avant 2020 alors que l'EIA prévoit une augmentation jusqu'en 2040

Figure MT-46. U.S. dry natural gas production by source in the Reference case, 1990–2040 (trillion cubic feet)



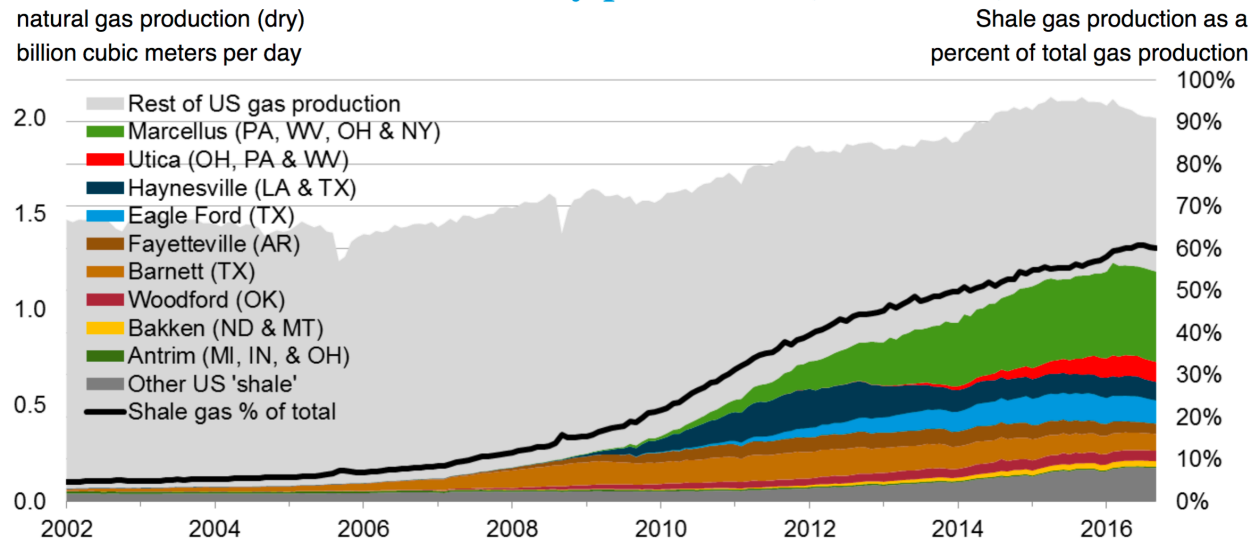
Il faut ajouter au « shale gas » le gaz des LTO notamment Bakken (0,6 Tcf) et Eagle Ford (2 Tcf).

Mais les données de DPR sont peu fiables !

Les prévisions de production de gaz non conventionnel US en 2040 sont pratiquement nulles à partir des ultimes HL alors que pour AEO 2016 c'est plus de 35 Tcf/a8

Ce graphique récent EIA montre l'importance du Marcellus dans la production du gaz US.

Estimated U.S. shale gas production was 1.2 Bcm/d in September 2016 about 60% of total U.S. dry production (2.0 Bcm/d)

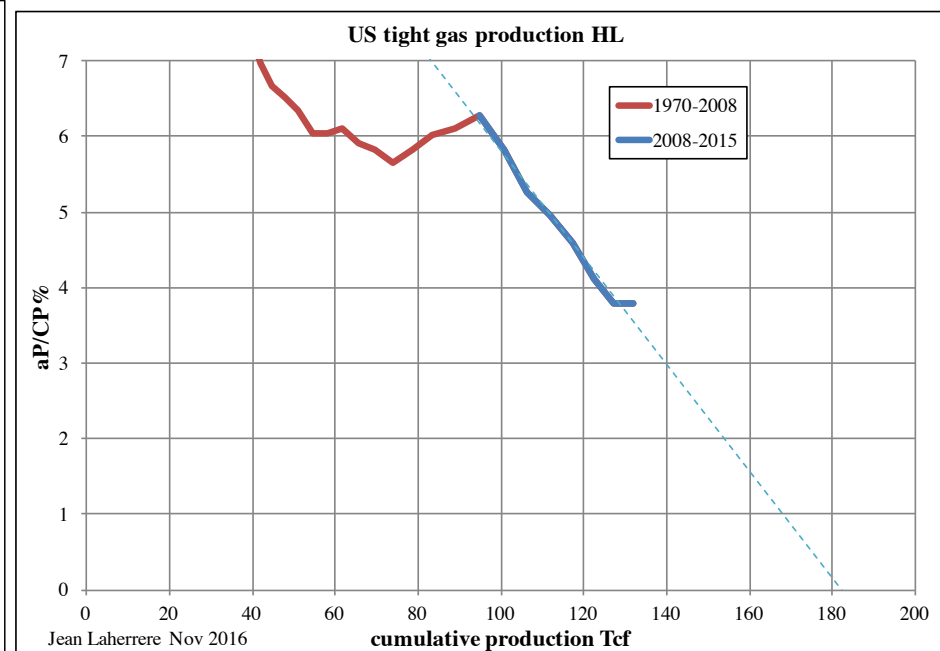
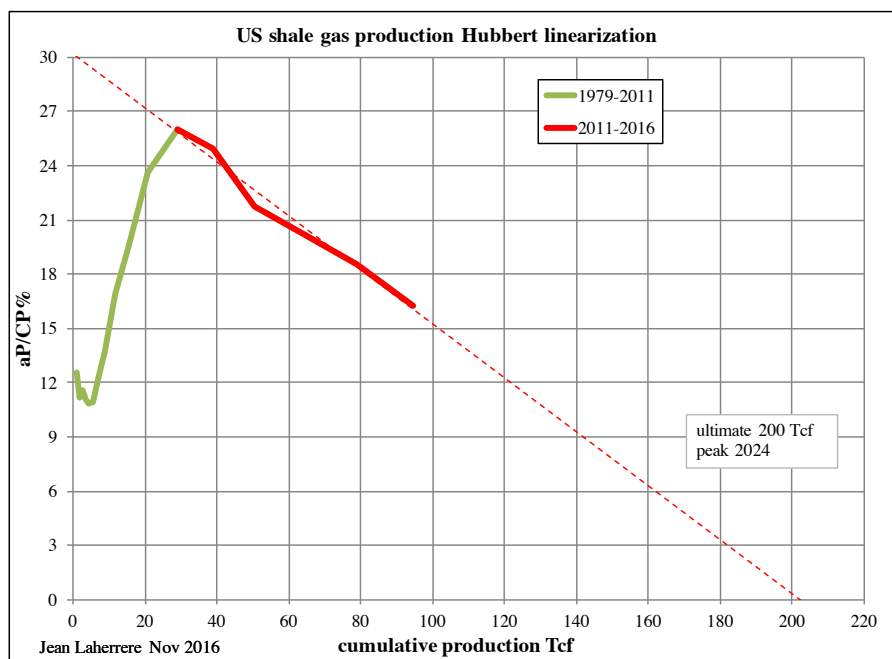


Sources: EIA Natural Gas Monthly, STEO through September 2016 and DrillingInfo.

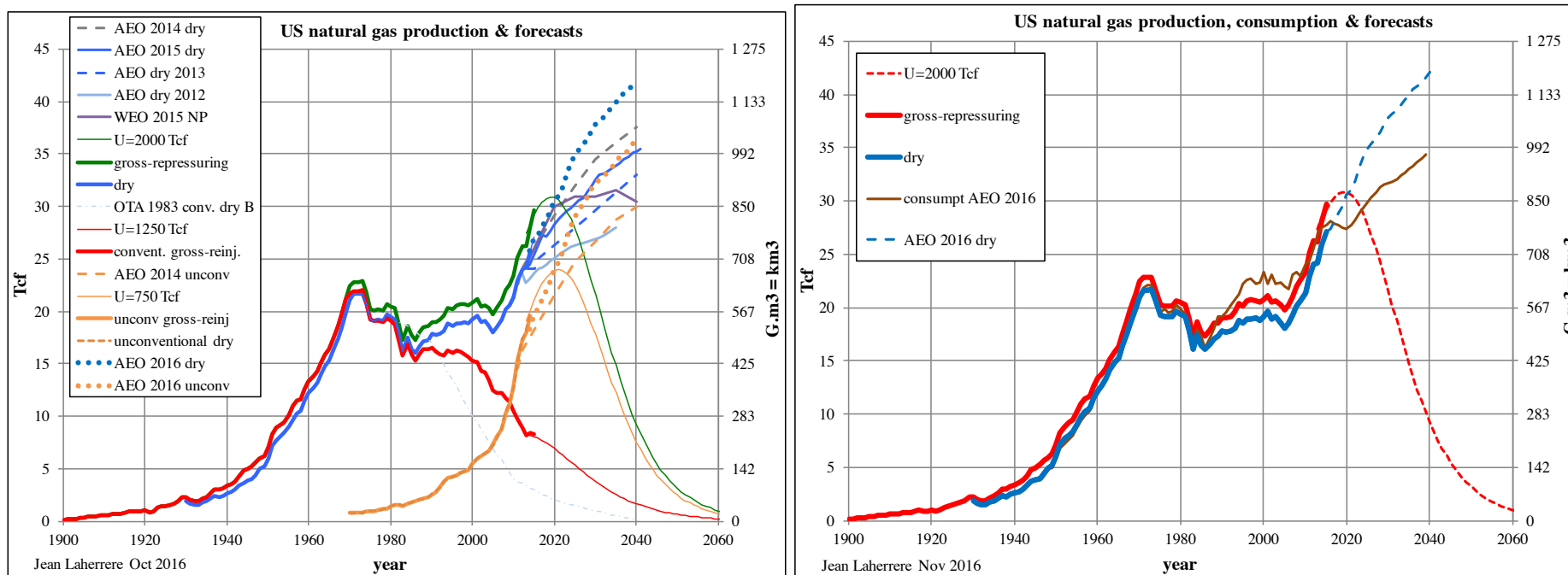


Adam Sieminski
November 2016

L'extrapolation de la production de shale gas prévoit un ultime de 200 Tcf, celle du tight gas ultime de 180 Tcf et celle du CBM un ultime de 50 Tcf, soit un ultime total pour le gaz non conventionnel de moins de 500 Tcf, alors que 260 Tcf a déjà été produit.



La production du gaz US sur la période 1900-2060 montre des prévisions très divergentes.
 La consommation US est supérieure à la production (gross-repressuring) à partir de 2025



EIA prévoit une production de 42 Tcf pour le gaz US alors que ma prévision n'est que 10 Tcf.

EIA prévoit une production supérieure à la consommation dès 2017 avec en 2040 un excès de 8 Tcf alors que je vois un manque de plus de 20 Tcf

L'invasion à long terme du liquéfié US en Europe est donc très incertaine

-Conclusions

La croissance doit résoudre tous nos problèmes, mais laquelle ?

Il y a plusieurs PIB :

La Banque Mondiale publie un premier graphique avec une décroissance du PIB en 2015, suivi d'un second avec une croissance positive du PIB : lequel est le bon ?

Il n'y a pas de bon indicateur !

Les chiffres varient avec les sources et les définitions.

La société de consommation est basée sur l'énergie, mais l'énergie est rarement évoquée (campagne présidentielle, absent dans le dernier livre de notre prix Nobel Jean Tirole)

Les prévisions de la population mondiale par les NU sont hélas basées sur des hypothèses utopiques où la fécondité à long terme serait égale pour tous les pays et égale au taux de remplacement.

Depuis 2000 la croissance de la population mondiale a changé de comportement et les prévisions de la population de l'Afrique en 2100 sont passées de 2 à 4 milliards : le problème de l'immigration en Europe n'est qu'un début !

Les prévisions d'exportations importantes de gaz liquéfié US à partir de 2020 semblent improbables.