



## LUNDI 31 DÉCEMBRE 2018

*"Chaque aiguille dans une meule de foin détruit notre environnement."*

- ▶ Demande de pointe de pétrole = pic de pétrole (Richard Heinberg) p.1
- ▶ L'histoire de la "révolution" pétrolière est tout à fait fausse (Richard Heinberg) p.5
- ▶ Erreurs et omissions de Paul Krugman (Richard Heinberg) p.23
- ▶ Pas assez de lithium pour électrifier les transports p.30
- ▶ Le réseau électrique : fragile, sale, mal géré, polluant, inefficace, corrompu p.50
- ▶ Ce sera plus dur que ce qu'on pensait pour s'extraire du carbone. (Vaclav Smil) p.55
- ▶ Yuval Noah Harari: «Les hommes deviendront des dieux...» [faux] p.59
- ▶ Demander au feu de ne pas brûler (Didier Mermin) p.63
- ▶ COLLAPSUS EUROPEEN... (Patrick Reymond) p.66
- ▶ L'essentiel de l'écologie en 2018 avec ce blog biosphere (Michel Sourrouille) p.68

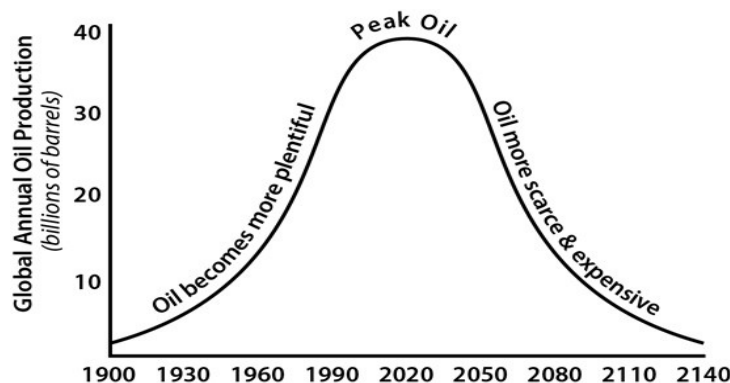
### SECTION ÉCONOMIE

- ▶ La dépression de 2019-2021 ? (ZeroHedge) p.71
- ▶ En un mois de grands avertissements, le plus important à ce jour (ZeroHedge) p.74
- ▶ 44 Chiffres à partir de 2018 qui sont presque trop fous pour y croire (Michael Snyder) p.78
- ▶ L'indice PMI de la Chine plonge inopinément dans une contraction - Décembre le plus faible depuis 2008 (ZeroHedge) p.82
- ▶ 2019 en perspective pour l'économie américaine grâce à la politique monétaire de la Fed (Brandon Smith) p.85
- ▶ La correction boursière commence et elle se terminera par l'euthanasie des épargnants (Bruno Bertez) p.90
- ▶ Les prévisions de croissance dans le monde pour 2019: récession si pas de stimulation (B. Bertez) p.92
- ▶ 50 % des obligations corporate européennes sont à un abaissement de note du statut junk p.92

<<>> <<>> <<>> <<>> (0) <<>> <<>> <<>> <<>>

## Demande de pointe de pétrole = pic de pétrole

Richard Heinberg Octobre 2013



Une nouvelle phrase est entrée dans notre lexique de l'énergie - la demande de pétrole en période de pointe. L'idée essentielle : les prophètes de malheur qui ont mis en garde contre l'imminence d'une pénurie mondiale de pétrole (" pic pétrolier ") avaient tort ; au lieu d'une

baisse de l'offre, nous voyons plutôt la contraction de la demande de pétrole. Un non-problème vient de se résoudre tout seul ! Il n'y a rien à voir, les amis ; avancez.

Qu'est-ce qui ne va pas avec ce cadrage de notre situation énergétique ? Plein de choses.

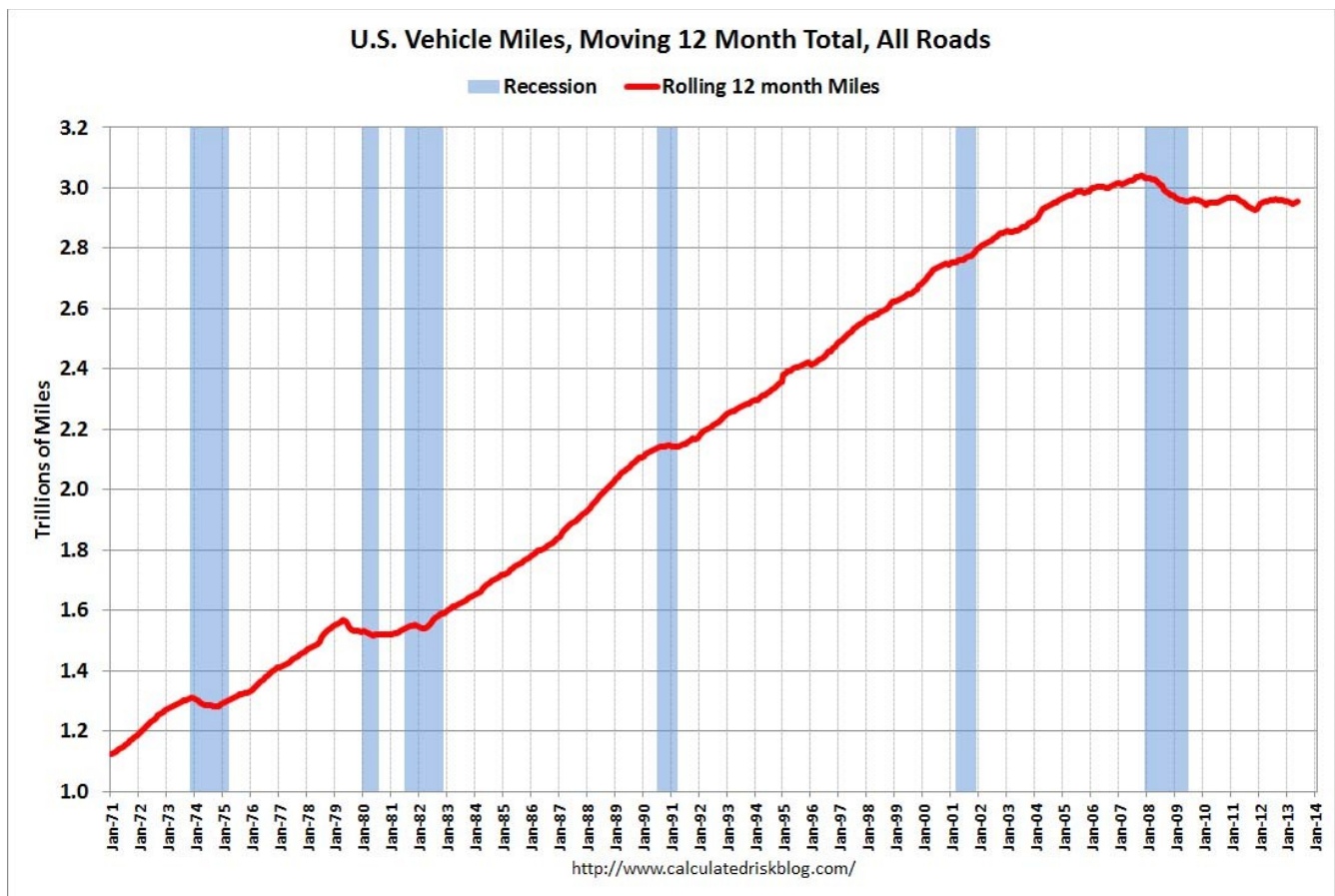
Pour comprendre quoi et pourquoi, il est utile de commencer par se demander qui chante la mélodie de la " demande de pointe " : ce sont des critiques de longue date comme Daniel Yergin, le porte-parole de l'industrie pétrolière qui, au cours de la dernière décennie, a assuré au public que les prix allaient retomber à des niveaux historiques (il avait tort chaque fois, voir ici et là). L'industrie déteste le pic pétrolier, car si les gens le prenaient au sérieux, les particuliers et les gouvernements se précipiteraient pour réduire leur dépendance au pétrole. Je ne peux pas avoir ça.

Est-il vrai que la demande de pétrole a chuté ? Oui, et il y a le noyau de vérité d'où est issue la "demande de pointe". Dans les anciens pays industrialisés - principalement les États-Unis, le Japon et l'Europe -, la consommation de pétrole a commencé à se déplacer latéralement vers le bas au moment de la crise financière de 2008. En fait, si la demande de pétrole aux États-Unis avait poursuivi sa tendance historique à la hausse (environ 1,5 % par an), elle serait d'environ 20 % supérieure au niveau actuel.

Voici la question très importante : Pourquoi ? Selon le cœur de la demande de pointe, "les économies développées sont sur un coup de pied d'efficacité".

Les Américains achètent des voitures hybrides et des véhicules électriques, et les fabricants conçoivent des moteurs à essence traditionnels pour être plus éconergétiques. L'efficacité énergétique moyenne des voitures neuves aux États-Unis est à son plus haut niveau jamais atteint.

D'accord, c'est juste. Mais c'est loin d'être une explication suffisante à la destruction de la demande à laquelle nous assistons, étant donné que relativement peu d'Américains achètent de nouvelles voitures ces jours-ci. En fait, la principale composante de la contraction de la demande de pétrole aux États-Unis est le fait que les conducteurs parcourent moins de kilomètres chaque année.



Au cours des cinq dernières années, les États-Unis ont connu la plus longue période de non croissance soutenue du nombre de véhicules-kilomètres parcourus (VMT) de l'histoire. Pourquoi les gens ne conduisent-ils pas plus ? Deux mots : prix de l'essence. Les revenus de la plupart des Américains ne se sont pas améliorés ces dernières années, mais les prix de l'essence sont près de leur plus haut niveau jamais atteint. La conduite automobile est devenue si coûteuse que les attitudes à l'égard de l'automobile changent lentement, et de nombreux jeunes abandonnent l'idée même de posséder une voiture.

Quelle que soit la récente baisse de la demande de pétrole, les prix du pétrole stratosphérique sont clairement en cause (il ne s'agit pas seulement de parcimonie en kilomètres parcourus ; les efforts pour accroître l'efficacité énergétique sont aussi largement motivés par le choc des autocollants des pompes à essence).

Mais pourquoi les prix du pétrole sont-ils si élevés ? Bien que certains commentateurs s'empressent de blâmer les compagnies pétrolières ou les spéculateurs, le principal facteur qui maintient le prix du pétrole au-dessus de 100 \$ le baril est l'offre. Oui, l'OPEP nous rappelle souvent que le marché pétrolier est "bien approvisionné". Mais cette affirmation nécessite un ajout : le marché est bien approvisionné avec 100 \$ le baril de pétrole, ce que l'économie peut à peine se permettre. Si le prix du pétrole chutait vers le sud, revenant à des niveaux historiques (plus près de 40 dollars le baril, en tenant compte de l'inflation), le nombre de barils de pétrole disponibles dans le monde diminuerait rapidement. C'est parce que la quantité de pétrole qui

peut être produite de façon rentable à bas prix (généralement à partir de puits terrestres, conventionnels ou verticaux) a diminué ces dernières années. Toute la nouvelle demande a été satisfaite avec du pétrole provenant de sources marginales et coûteuses - sables bitumineux, puits de pétrole étanches forés et fracturés à l'horizontale ou puits en eau profonde. Les producteurs ont besoin de prix de 100 \$ le baril pour justifier l'investissement dans ces opérations. L'industrie pétrolière a doublé son niveau d'investissement dans la production au cours des dernières années et doublé le nombre de puits qu'elle fore chaque année, tout en s'endettant beaucoup plus, juste pour accroître l'approvisionnement total en pétrole à un rythme anémique.

Voici donc le cadre correct de notre situation : La baisse de la production de pétrole classique fait monter les prix et les prix élevés font baisser la demande. La "demande de pointe" est le pic pétrolier d'un autre nom-de-défini et dégriffé.

Les euphémismes ne changent pas la réalité, sauf en changeant d'abord la perception que les gens ont de la réalité, et donc leurs actions.

Voici la réalité, dépouillée de subtilités. Le pétrole est l'élément vital de la société industrielle, car la quasi-totalité des carburants utilisés dans les transports sont à base de pétrole et le transport est essentiel au commerce. Les pays industrialisés n'ont pas de substitut adéquat au pétrole. Par conséquent, à moins que des préparatifs ne soient faits, le déclin inévitable de la production mondiale de pétrole conventionnel étranglera progressivement l'économie mondiale, à commencer par les pays les plus dépendants du pétrole.

Les taux de production de pétrole classique diminueront de plus en plus rapidement au fil du temps, ce qui rendra de plus en plus difficile le maintien et la croissance de la production totale de combustibles liquides au fil des années.

Tant que les prix resteront élevés, les efforts de plus en plus désespérés pour étancher la soif de combustibles liquides de la société conduiront à l'exploitation de substituts plus coûteux au pétrole brut conventionnel, comme les sables bitumineux - mais ces sources comportent aussi des coûts et des risques environnementaux plus élevés. Problème non résolu.

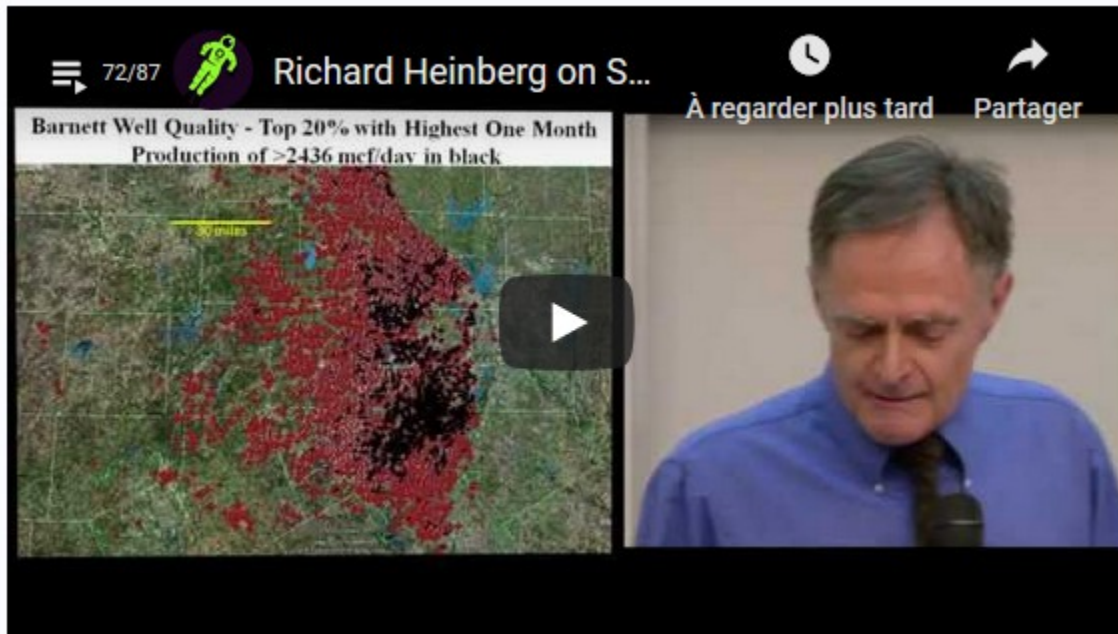
La "solution" actuellement privilégiée pour résoudre le dilemme de l'épuisement du pétrole conventionnel et du déclin du pétrole du Dakota du Nord et du Texas, est en plein boom à court terme. Mais le boom de l'offre ne durera pas jusqu'à la fin de la décennie actuelle, et un effondrement de la demande pourrait empêcher cette option coûteuse encore plus tôt.

Tout ce que le discours sur la "demande de pointe" accomplit en réalité, c'est d'endormir la société dans l'inaction. Pourquoi s'inquiéter ? Le marché est en train de résoudre nos problèmes pour nous. Il n'est pas nécessaire de faire quoi que ce soit - comme rééquiper notre économie pour réduire la mobilité, la croissance et l'énergie renouvelable.

Le pic pétrolier ? Ça va très bien, merci. Quant à notre économie dépendante du pétrole, pas tant que ça.

# L'histoire de la " révolution " pétrolière est tout à fait fausse

Interview de Richard Heinberg par Chris Martenson Mars 2014



## *Transcription de l'entrevue*

**Chris Martenson :** Bienvenue dans ce podcast de Peak Prosperity. Je suis votre hôte, Chris Martenson, et aujourd'hui, je suis très heureux de vous présenter un homme qui n'a pas besoin d'être présenté, Richard Heinberg, auteur, éducateur, conférencier, auteur de onze livres dont Party's Over, celui qui m'a permis de commencer l'histoire du pic pétrolier, The End of Growth, et Snake Oil : How Fracking's False Promise of Plenty Imperils Our Future.

**Richard Heinberg :** Essaie de dire ça vite cinq fois.

**Chris Martenson :** Je l'ai fait, et c'est le mieux que j'ai pu faire. Bienvenue, Richard.

**Richard Heinberg :** C'est bon d'être avec toi, Chris.

**Chris Martenson :** J'aimerais donc commencer ici. The Party's Over, le livre qui m'a permis de commencer sur le pic pétrolier, écrit en 2003. Et très clairement articulé, le pétrole est une substance finie, et nous avons construit tout ce modèle économique de croissance géant autour de lui et c'est un problème, c'est une situation difficile. Voilà, onze ans plus tard, en 2014, et le parti est toujours là. Qu'est-ce qui se passe ?

**Richard Heinberg :** Eh bien, vous savez, j'y suis retourné récemment pour relire la première édition de The Party's Over because that was the tenth year anniversary. Et j'ai été un peu surpris de voir ce que ça dit vraiment. Mes prévisions dans The Party's Over étaient vraiment basées

sur le travail de deux géologues pétroliers chevronnés, Colin Campbell et Jean Laherrère. Ils disaient donc qu'avant 2003, parce qu'il a été publié en 2003, il a donc été écrit en 2001 et en 2002. Donc, en 2000 et 2001, ils disaient qu'il y aurait un pic dans le pétrole conventionnel vers 2005, ce qui entraînerait une hausse des prix du pétrole, ce qui entraînerait un ralentissement de la croissance économique, ce qui entraînerait un ralentissement de la croissance. Mais cela encouragerait également la production de pétrole non conventionnel sous diverses formes, ce qui atteindrait son maximum vers 2015, ce qui correspond presque à la situation actuelle, et tout porte à croire qu'il y aura aussi un prélèvement à la source. Assez incroyable, ces deux types l'ont parfaitement bien compris il y a quinze ans.

**Chris Martenson :** Eh bien, c'est une partie étonnante de l'histoire, c'est qu'à un prix, il y a toujours plus de pétrole, non ? S'il s'agissait d'un billion de dollars par goutte, je suppose que nous trouverions des moyens de retourner le Dakota du Nord et de gratter la roche mère. Ainsi, le prix, la disponibilité et l'approvisionnement en pétrole sont toujours importants. Je vois cela souvent lorsque les gens parlent des ressources en gaz naturel qui existent, mais ne me disent pas à quel prix, n'est-ce pas ? Obtenir la ressource est toujours possible mais le prix est important.

Et pourtant, nous regardons la sphère économique et nous découvrons que l'économie a aussi un prix pour le pétrole, mais c'est ce qu'elle peut se permettre de payer.

**Richard Heinberg :** C'est tout à fait exact.

**Chris Martenson :** Au cours des trois dernières années, notre prix moyen du baril a été d'environ 100 \$ le baril sur la scène internationale. Et que voyons-nous ? Nous voyons l'Ukraine se dissoudre soudainement, nous voyons l'Europe du Sud avec un taux de chômage de 50 p. 100 - toutes choses qui, je pense, ont été prédites par presque tous ceux qui, il y a longtemps, s'intéressaient vraiment au pic du pétrole. Tout cela se réalise vraiment et pourtant, l'histoire d'aujourd'hui ne relie pas vraiment ces deux éléments ensemble, sauf pour des gens comme vous et moi et un certain nombre d'autres, mais vraiment une poignée.

**Richard Heinberg :** C'est vrai. Oui, la grande nouvelle à l'heure actuelle, c'est que l'industrie a besoin de prix plus élevés que ce que l'économie permet, comme vous venez de le dire. On voit donc les grandes compagnies pétrolières réduire les dépenses d'investissement dans les projets d'amont, ce qui aura sans doute un impact dans un an ou deux en termes de baisse de production pétrolière. C'est pourquoi je pense que Campbell et Laherrère avaient raison de dire que 2015, 2016 peut-être, nous commencerons aussi à voir l'augmentation rapide de la production du Bakken et de l'Eagle Ford ici aux Etats-Unis commencer à se stabiliser. Et probablement dans un an ou deux après cela, nous assisterons à un début de déclin rapide.

Donc, vous savez, sur une base nette, compte tenu de toutes ces choses, je pense que la production mondiale de pétrole commencera probablement à se diriger vers le sud au cours des deux prochaines années.

Mais ce changement dans les dépenses d'investissement des majors, c'est une nouvelle histoire.

Vous savez, il y a quelques années à peine, ils avaient besoin d'un prix du pétrole d'environ 100 \$ le baril pour justifier des investissements en amont. Ce n'est plus vrai. Aujourd'hui, ils ont besoin de quelque chose comme 120 \$ le baril, mais l'économie ne peut pas supporter des prix aussi élevés. Donc, si le prix commence à augmenter un peu, la demande recule. Les gens commencent à conduire moins. Ainsi, l'économie est incapable de fournir à l'industrie les prix du pétrole dont elle a besoin. Je crois que Gail Tverberg dit que c'est le début de la fin. Je pense qu'elle a raison.

**Chris Martenson :** Eh bien, cette partie sur les majors du pétrole, je veux vraiment parler de cela parce que pour moi, c'est une preuve irréfutable. Les grandes pétrolières ne sont pas là pour nous fournir du pétrole. Ils font de l'argent et ils ont été extraordinairement bons dans ce domaine. Et ce sont des entreprises. Des gens très intelligents - je connais beaucoup de gens qui travaillent chez Shell et Exxon. Ils travaillent très fort. Et ils ont parcouru le monde. Ils ont examiné toutes les possibilités qui s'offrent à eux et sont arrivés à la conclusion que la mesure dans laquelle ils dépensent de l'argent en dépenses d'investissement est la mesure dans laquelle ils vont nuire aux flux de trésorerie et au potentiel de valeur pour les actionnaires et de versement de dividendes.

Ils ont donc décidé de réduire les dépenses d'investissement, c'est-à-dire l'exploration à la recherche de nouvelles découvertes, le forage intercalaire dans les endroits existants, tous les endroits, ce mot en amont que vous avez mentionné, qui crée plus d'approvisionnement. Ils l'ont tous maintenant, je pense que nous en sommes à la cinquième année de baisse de la production des sept grandes pétrolières. Ce sont les plus gros - Total, Exxon, Shell, BP, etc. - et ils ont dépensé, je pense qu'ils ont doublé leurs investissements au cours des cinq dernières années et leur production collective a diminué d'au moins 10 ou 12 p. 100. Ils dépensent donc plus, moins, et ils ont jeté l'éponge cette année en disant : "Tant que les prix du pétrole ne seront pas plus élevés qu'ils ne le sont actuellement, nous ne pouvons plus investir dans ce jeu". Comment se fait-il que cela ne fasse pas la une des journaux, les commissions du Congrès étant formées immédiatement et dans l'urgence ?

**Richard Heinberg :** Ouais, je suis tout à fait d'accord avec toi. Je veux dire, c'est une nouvelle extraordinairement importante et nous ne l'entendons pas vraiment. Je veux dire, tu sais, un article occasionnel dans le Wall Street Journal. Mais cela va avoir un impact sur notre mode de vie tout entier.

Une autre façon de voir les choses est la baisse du rendement énergétique sur l'investissement énergétique. Nous avons parlé de la baisse du rendement financier des investissements dans l'industrie pétrolière et, comme vous l'avez dit, c'est une énorme nouvelle. Mais la baisse du rendement énergétique est tout aussi importante. Vous savez, c'est le rendement énergétique élevé des investissements énergétiques qui a déclenché la révolution industrielle. C'est ce qui a fait la classe moyenne, c'est ce qui a fait l'urbanisation et tout le reste.

Mais vous savez, l'industrie doit investir non seulement plus d'argent, mais aussi plus d'énergie dans la production de pétrole et de gaz non classiques. Cela signifie donc que plus de main d'œuvre et plus d'investissement réel en matériaux, ainsi que de l'argent, doit aller dans

l'entreprise de production d'énergie tout le temps.

Maintenant, si nous revenons aux bénéfices énergétiques moyens de l'époque agraire, qui étaient peut-être de trois ou quatre, cinq contre un, quelque chose comme ça. Vous savez, en gros, pratiquement les trois quarts de la population devraient participer à la production d'énergie pour produire suffisamment d'énergie pour que les 25 p. 100 restants puissent vivre en ville et se spécialiser dans le métier de banquier, de maire ou de[rrire] de tout autre métier, vous savez, les philatélistes, qui sait. Mais c'est la voie sur laquelle nous nous sommes engagés.

J'ai lu l'autre jour un article qui parlait de l'énergie solaire et du fait qu'elle crée plus d'emplois que l'industrie pétrolière et l'industrie du charbon réunies. Mais ce que l'article ne dit pas, c'est que oui, et le solaire ne fournit qu'une infime partie de l'énergie à la société sous forme de charbon et de pétrole combinés. Donc oui, nous voulons plus d'emplois. C'est une bonne chose. Mais regardez où cela nous mène. Si cette tendance se poursuit, il n'y aura pas assez d'excédent pour financer toutes les choses auxquelles nous sommes habitués, comme l'éducation, les soins de santé,[rire]....

**Chris Martenson** : La retraite ?

**Richard Heinberg** : Ouais, d'accord, encore et encore.

**Chris Martenson** : Eh bien, en parlant un instant de l'énergie solaire, chaque fois que je donne une conférence, la main se lève inévitablement et dit : " Mais qu'en est-il de cet avenir alternatif ? Vous savez, Amory Lovins, nous aurons tous des voitures en fibre de carbone et cet avenir solaire. Et pendant un certain temps, j'ai eu de la difficulté à obtenir le rendement énergétique des données investies dans l'énergie à partir de ce qu'était réellement le solaire. J'ai ce truc à vingt contre trente contre un qui se balade sur un graphique. Mais c'étaient des données fournies par l'industrie. Ainsi, les seules vraies données que j'ai vues jusqu'à présent sont Charlie Hall et un autre homme dont je ne connais pas le nom...

**Richard Heinberg** : Pedro Prieto.

**Chris Martenson** : Oui, ils ont jeté un coup d'œil au retour des Espagnols. L'Espagne a donc assez d'expérience et a construit un capteur à tour solaire agrégé avec tous les miroirs pointant vers un dispositif central, en plus d'avoir beaucoup de base d'installation. Et ils ont trouvé des résultats intéressants, n'est-ce pas ? Quand ils ont regardé le rendement énergétique.

**Richard Heinberg** : Ouais, ils ont trouvé, je pense, un 5 contre 1 ou moins. Et juste pour que les gens comprennent, vous savez, un retour sur investissement de cinq à un serait excellent dans le monde financier. Mais dans le monde de l'énergie, tout ce que nous faisons nécessite de l'énergie, qu'il s'agisse encore une fois de soins de santé, d'éducation ou de fabrication. Toutes ces choses consomment de l'énergie, mais ne produisent pas d'énergie. Le peu d'énergie que nous investissons pour obtenir plus d'énergie doit donc être extraordinairement productif. Historiquement, il était de l'ordre de cent à un avec le pétrole et le charbon et la première révolution industrielle. Aujourd'hui, aux États-Unis, il n'y en a plus qu'environ dix contre un.

On peut donc se demander si nous pouvons continuer à exploiter une société industrielle complexe avec des ratios de rentabilité énergétique inférieurs à dix pour un. Donc, si l'énergie solaire est vraiment à cinq contre un, c'est problématique.

Mon ami, Chris Nelder, serait probablement assis ici à discuter avec nous du fait qu'en fait, l'énergie solaire est bien meilleure que cela. Et je ne suis pas moi-même ingénieur, je n'ai pas fait les calculs donc je ne sais pas. Mais je pense qu'il y a de bonnes raisons de supposer que les sources d'énergie renouvelables, les sources d'énergie intermittentes comme le soleil et le vent peuvent nous donner de meilleurs rendements énergétiques que ce qui était courant à l'époque agraire. Mais ils ne seront pas en mesure d'alimenter le mode de vie auquel nous nous sommes habitués avec de l'énergie bon marché, portable et à la demande provenant du pétrole et des combustibles fossiles.

**Chris Martenson :** Eh bien, ma perception-et c'est peut-être mal-, mais quand je regarde en arrière et quand les gens étaient dans les sociétés agraires, je les vois comme des périodes où la vie professionnelle des gens était plutôt expansive. La vie agricole n'est pas facile. Tous ceux qui nous écoutent et qui sont agriculteurs le savent, et j'ai fréquenté beaucoup d'agriculteurs. C'est un engagement à temps plein. Quand la saison de croissance est terminée, vous travaillez dur. Et ce que je vois aujourd'hui, c'est que même avec le salaire minimum, qui est à mon avis dérisoire, mais même avec le salaire minimum, votre besoin de travailler - le nombre d'heures que vous devez travailler pour acheter le nombre de calories dont vous avez besoin pour vivre la journée - est encore vraiment très modeste, peu importe la norme agricole.

Et c'est de cela que je pense que nous parlons ici, c'est que nous avons ces styles de vie très expansifs qui ont en quelque sorte poussé dans toutes ces façons vraiment créatives d'exister. Et ceux-ci, par nécessité, se rétractent au fur et à mesure que la quantité d'énergie excédentaire que nous avons rétrécit.

**Richard Heinberg :** Oui, et on le voit bien. Américains - même si le PIB est en hausse - pour la plupart des Américains, leur expérience réelle est qu'ils perdent du terrain. Oui, il y a de plus en plus d'emplois créés chaque mois, nous entendons les statistiques du gouvernement. Mais ils ne paient pas autant que les emplois qui ont disparu au cours des dernières années. Et ainsi, en moyenne, les gens constatent qu'ils perdent du terrain. Et c'est exactement ce que nous prédisons en nous basant sur ce dont nous avons parlé en ce qui a trait à la situation énergétique dans son ensemble.

**Chris Martenson :** Oh, absolument. J'aimerais donc terminer sur l'histoire de l'énergie avant de passer aux implications et je pense socialement, culturellement et psychologiquement de tout cela. Parce que tu as des choses fascinantes à dire. J'ai une citation sur laquelle je veux que vous développiez.

Mais d'abord, parlons d'abord vraiment - donc, le miracle du schiste argileux a vraiment été pompé et mis en branle. Et de mon point de vue, c'est beaucoup de propagande en ce moment parce que ce que je vois sont des morceaux dans le New York Times même, qui ressemblent à

du matériel de relations publiques envoyé par Range Resources et copié et collé dans l'article.

**Richard Heinberg** : C'est exactement ce qu'ils sont probablement. [rires]

**Chris Martenson** : Range Resources étant l'un des premiers opérateurs nord-américains dans le domaine du schiste argileux, et non pour s'en prendre à eux personnellement. Mais il se passe quelque chose de très intéressant quand on regarde le syndrome de la Reine Rouge, qui dit qu'il faut courir très vite. Et je pense que les gens le savent maintenant parce que les puits de schiste s'épuisent si rapidement que lorsqu'on se trouve dans une zone semi-mature comme le Barnett, qui deviendra bientôt le Bakken, il faut alors installer mille, quinze cents, peut-être deux mille puits par an pour maintenir la production. Parce que derrière vous, vos puits existants tombent de ces falaises. Vous êtes donc en train de mettre en place ces nouveaux puits très productifs, mais qui s'épuisent rapidement.

Et dans cette histoire, nous sommes censés croire que c'est notre nouvel avenir énergétique. Mais vous avez dit quelque chose de très intéressant tout à l'heure, à savoir que le Bakken va probablement atteindre son apogée dans un avenir pas trop lointain, dans un couple, dans trois ans. Quand avons-nous commencé à forer sérieusement là-dedans ? 2007 ?

It takes **60** Iraqi conventional wells to produce **1 million** barrels of oil per day.

How many **US shale** wells does it take to produce the same amount?

- a) 30
- b) 60
- c) 100
- d) 2,500**

The Shale Revolution  
aint all it's fracked up to be

source: Bloomberg News, Feb 27, 2014 (<http://bit.ly/2500wells>)

The infographic features a dark background with white and yellow text. A red silhouette of an oil rig is positioned on the right side. A small logo is visible in the bottom left corner.

**Richard Heinberg** : Eh bien, le Bakken produit depuis longtemps avec des puits classiques. Mais pour ce qui est des puits horizontaux et hydrofabriqués, oui, depuis quelques années seulement. Je pense que 2007 est probablement un bon chiffre.

**Chris Martenson** : Nous parlons donc de l'un des domaines les plus productifs et les plus

étonnants, et il va passer du début à la fin en dix ans. C'est un profil complètement différent de celui du Ghawar, qui est encore, quoi, exploité pour la première fois dans les années trente, je pense, et qui produit vraiment dans les années cinquante peut-être ?

**Richard Heinberg :** Vers la fin de la quarantaine, probablement.

**Chris Martenson :** Oui. Et elle n'a pas atteint un pic de production avant des décennies, des décennies, des dizaines d'années. Et nous aurons une pente douce et longue de plusieurs dizaines d'années.

**Richard Heinberg :** C'est vrai, c'est vrai. C'est la différence entre un puits de pétrole classique où il y a du caprock et de la roche très poreuse qui retient le combustible et ce que nous voyons ici aux États-Unis dans ces zones non conventionnelles, qui est - vous avez utilisé le terme "roche mère" plus tôt. Il s'agit d'une roche à très faible perméabilité. Une grande partie du pétrole a déjà migré vers des réservoirs conventionnels ou a simplement migré vers la surface et s'est volatilisé il y a probablement des millénaires. Et l'extraction du pétrole est techniquement possible, mais c'est vraiment difficile. Il ne veut pas se déplacer dans le rocher, il veut dire où il est. C'est pourquoi ils le forent et l'hydrofracturent horizontalement.

Mais ce sont les dernières pires zones pétrolières - les zones onshore - en Amérique du Nord. Et les géologues les connaissent depuis des décennies et ont pensé, vous savez, "Nous n'irons jamais chercher les roches mères", mais nous y voilà. Voilà où nous en sommes. C'est le fond du baril.

**Chris Martenson :** Arthur Berman l'a très bien exprimé dans une présentation que j'ai vue où il a dit : "Ce n'est pas une révolution du schiste, c'est une fête de retraite." Et j'avais un morceau de cette soi-disant "roche mère" dans la main et je ne serais pas déçu d'avoir ce truc comme surface de comptoir de cuisine. Ce n'est pas ce matériau ouvert, merveilleux et poreux que l'on pourrait mettre sur les lèvres et aspirer quelque chose. C'est littéralement de la roche solide, selon mon interprétation humaine de ce que je ressens. Un peu gras, mais c'est tout simplement vraiment, vraiment impénétrable, et c'est ce que nous voulons faire.

Donc, entre les majors du pétrole qui disent : "On ne peut pas gagner de l'argent à 100 \$ le baril. Nous ralentissons ou arrêtons ou même inversons les dépenses d'investissement ", puis l'idée que nous sommes en train de forer dans des choses qui exigent cet effort extraordinaire et qui vont culminer dans les dix à quinze ans qui suivent leur production initiale rapide et presque frénétique. Pourtant, d'une façon ou d'une autre, la plupart des gens à qui je parle n'ont aucune inquiétude, parce que c'est ce qu'on leur a dit. "Nos préoccupations énergétiques sont dans le rétroviseur, nous avons cent ans de gaz naturel." Nous avons toutes sortes de choses qui sont tout simplement fausses sur le plan du contexte et qui sont manifestement fausses. Genre, c'est prouvé faux.

**Richard Heinberg :** Incroyable machine de relations publiques que l'industrie a mise au point. Mais vous savez, ils ont besoin de ces relations publiques pour maintenir la valeur de leurs actifs. Et ces actifs sont essentiellement des millions d'acres de concessions de forage. Et

surtout dans le secteur du gaz sec, vous savez, ils ont besoin de ces concessions de forage pour avoir de la valeur afin de pouvoir les vendre à profit. Et c'est ce qui permet à bon nombre de ces entreprises de subsister. Des entreprises comme Chesapeake qui n'a pas réalisé de profit sur la production réelle de gaz sec au cours des dix dernières années, mais qui demeure une entreprise rentable. Comment ? En vendant des concessions de forage. Alors, comment maintenez-vous la valeur de ces concessions de forage ? Grâce à la fiction qu'il y a une centaine d'années de gaz là-bas, qu'on peut forer n'importe où et frapper un bonanza.

Et c'est ce que nous avons décidé de tester avec notre rapport Drill Baby Drill que David Hughes a rédigé au Post Carbon Institute. Nous avons examiné en particulier l'hypothèse qu'ils font que les différents jeux sont uniformes entre eux et aussi au sein des jeux. En fait, vous pouvez forer presque partout avec succès. Et nous avons examiné près de soixante-cinq mille puits, nous avons examiné l'emplacement de chaque puits, le taux de production initial, le taux auquel ils diminuent avec le temps. Et nous avons constaté que ces hypothèses ne sont pas confirmées. Qu'il n'y a que de petites zones centrales dans chacune des zones pétrolières qui sont initialement très productives et que la production diminue rapidement avec le temps dans presque tous les puits qui s'y trouvent.

Tenez compte de tout cela et vous obtenez une image très, très différente non seulement de ce que l'industrie nous dit, mais aussi de ce que le gouvernement nous dit. Dans son discours sur l'état de l'Union prononcé en janvier, le président Obama vantait le gaz de schistes et le pétrole de réservoirs étanches comme étant les sources d'économies d'énergie des États-Unis. Et quand le président lui-même vous le dit, je veux dire, quelle crédibilité supplémentaire pourriez-vous souhaiter ? Et pourtant, c'est une question de relations publiques. Les hypothèses ne sont pas confirmées par les données de forage réelles.

**Chris Martenson :** Et quand vous parlez de gouvernement, je pense aussi que les gouvernements des États ont vraiment échoué dans cette tâche. Je pense que le Texas fait le meilleur travail possible pour gérer la situation. Ils ont des gens de très grande qualité qui savent comment réglementer l'environnement. Je pense qu'ils font du bon travail avec-vous savez, étant donné le nombre de trous qu'ils creusent dans le sol, le nombre d'accidents que vous avez avec des ruptures de tubage ou des ruptures de nappe phréatique est statistiquement faible. Toujours très dommageables pour ceux qui en subissent les conséquences. Et pourtant, malgré cela, tout ce grand oubli et le fait que le Texas prélève l'impôt sur les indemnités de départ le plus élevé, qui est un impôt direct sur la production réelle, sur tout ce que vous savez, la Pennsylvanie n'obtient même pas du tout ce que le Texas prend.

Malgré cela, le ministère des Transports du Texas a fait cette analyse et a déclaré : "Le fractionnement cause chaque année environ quatre milliards de dollars de dommages à la surface de nos routes et à nos ponts. Ces quatre-vingts mille livres de camions, dont il en faudrait jusqu'à presque mille deux cents pour compléter un seul puits - six cents si vous voulez le refracter - et ces mille deux cents camions pesant quatre-vingts mille livres remplis de sable et d'eau et de liquide de fracturation et qui sait quoi, et des diesels géants et....

**Richard Heinberg :** Des plates-formes de forage, oui.

**Chris Martenson** : "...les appareils de forage et tout ça. Ils ne perçoivent qu'environ un milliard de dollars en indemnités de départ pour réparer les dommages causés aux routes et faire quatre milliards de dollars en dommages." Qui va payer cela ?

**Richard Heinberg** : C'est vrai, ouais. Eh bien, vous savez, cette histoire commence lentement à se répandre aux fonctionnaires de l'État et aux autorités locales. Je dis lentement parce qu'il y a encore beaucoup de fonctionnaires qui sont victimes de l'enneigement de l'industrie et qui disent : "Ce sera une aubaine pour les États non seulement en termes de recettes fiscales, d'indemnités de départ, mais aussi en termes d'emplois et donc de recettes fiscales et ainsi de suite.

Mais de plus en plus d'analyses montrent que les emplois sont de moins en moins nombreux. Ils vont souvent à des travailleurs de l'extérieur de l'État qui sont amenés par avion pour faire les travaux de fracturation et les complétions de puits. Que les coûts pour l'État et les administrations locales sont souvent plus élevés que les recettes. Et au fur et à mesure que cette nouvelle arrive, vous savez, de plus en plus d'endroits s'opposent à l'effraction. Elle a vraiment pris pied ici, aux États-Unis, en grande partie à cause du régime de propriété des droits miniers souterrains aux États-Unis, qui est différent de presque partout ailleurs dans le monde où les propriétaires fonciers détiennent également des droits miniers souterrains. Ils bénéficient donc directement des opérations de fracturation sur le plan financier.

Mais elle continue de diviser les voisins les uns contre les autres et de provoquer cette frénésie de prospérité qui bouleverse les communautés. Et de plus en plus d'endroits promulguent des lois ou des restrictions contre le fracturage. Maintenant, c'est aux États-Unis. Ailleurs dans le monde, où les gens ne détiennent pas de droits miniers souterrains et n'ont aucun intérêt financier direct dans la production de pétrole ou de gaz, vous pouvez parier que les protestations du public contre cette technologie seront dix fois plus vives qu'aux États-Unis. Donc, quand les gens parlent de "Oh, nous ne faisons que commencer et de ce que nous allons faire au Royaume-Uni, en Australie, en Chine et ainsi de suite", eh bien, attendez une minute. Cela ne se passera probablement pas aussi bien à cause des choses dont je parlais tout à l'heure que parce que la géologie est différente.

**Chris Martenson** : C'est vrai. Et l'environnement réglementaire, certainement en Europe - je ne parlerai pas autant de la Chine, évidemment, à cet égard, mais de ce que je veux dire - beaucoup de gens s'inquiètent de la fracture du fluide dans la nappe phréatique, mais je pense qu'ils manquent une grande partie de l'histoire, pour moi. Donc, j'étais un ancien toxicologue. Tu sais, fracking fluide 500 produits chimiques méchants dans des combinaisons aléatoires - toluène, benzène, xylène, tu choisis, n'est ce pas ?

**Richard Heinberg** : Produits chimiques cancérigènes connus.

**Chris Martenson** : C'est génial, non ? L'opération de fracturation, vous pompez tous ces millions de gallons d'eau plus autant de gallons de ce liquide de fracturation vers le bas. Tu le fais sauter, puis il s'écoule vers l'arrière et il va dans cette grande fosse d'attente. Et c'est là que

je ne pense pas que l'Europe va s'allonger sur ce point. Lorsqu'il entre dans la fosse d'attente, tout ce qui veut se volatiliser, se volatiliser ou s'éloigner de cette fosse d'attente est libre de le faire. Et beaucoup de gens en aval de ces opérations pendant l'opération de fracturation rapportent des nausées, des maux de tête, des saignements de nez, toutes sortes de choses qui sont très compatibles avec la toxicité des hydrocarbures polyaromatiques. C'est clair comme de l'eau de roche. Et la raison pour laquelle les compagnies pétrolières peuvent le faire, c'est à cause du soi-disant amendement Halliburton. Ils sont exemptés de toute loi sur la qualité de l'air et de l'eau, ainsi que de tout règlement concernant ces produits chimiques.

Ce qui est intéressant, c'est que vous pourriez littéralement avoir des centaines de gallons de ces choses qui s'échappent en aérosol de la fosse de fracturation et qui descendent vers l'aval. Et juste à côté, vous pourriez avoir un nettoyeur à sec qui renverse accidentellement un litre de la même substance et le garçon, ils auraient des ennuis - une énorme quantité d'ennuis parce que l'EPA réglerait le bejesus à la suite de cet incident particulier. Il y aurait des équipes de matières dangereuses et des nettoyeurs d'huile. Et c'est juste cette dichotomie entre ce que nous permettons au nom de la production pétrolière et les autres façons dont nous nous réglerions. L'écart est tout simplement énorme aux États-Unis. Je ne pense pas que ce fossé existe en Europe.

**Richard Heinberg** : Ouais, je pense que tu as raison à ce sujet. Ce sera beaucoup, beaucoup plus difficile pour cela. Et vous voyez déjà la réaction du public dans des pays comme la Roumanie et le Royaume-Uni - des efforts courageux de la part de certains citoyens pour empêcher les camions de circuler et simplement empêcher que cela ne se produise.

**Chris Martenson** : Eh bien, je suppose que c'est encourageant. Maintenant, de mon point de vue, je pense que les fractures se sont produites parce que c'est arrivé si vite et sous le radar aux États-Unis. En fait, j'ai commencé à suivre ce que je croyais être une campagne de relations publiques très évidente en 2011. Il y avait un certain nombre d'articles - un dans Reuter's, un dans le New York Times, un dans le Washington Post - qui contenaient tous des termes très semblables qui se résumaient essentiellement à : "Si le gouvernement et les environnementalistes s'éloignent, c'est une histoire géniale", n'est-ce pas ? Et il y en avait des saveurs dans chacune de ces pièces. J'ai dit : "Wow, quelqu'un a reçu un message de relations publiques qui dit : "Si nous pouvons simplement mettre les environnementalistes hors de notre chemin et si nous pouvons mettre les organismes de réglementation gouvernementaux hors de notre chemin, le pétrole et le gaz de schistes vont être cette chose géniale". C'était une campagne très, très brillante. Des applaudissements de golf, c'est ça ? C'était sympa.

Mais les gens l'ont acheté. Ils ont couru avec et il a fallu des années aux citoyens qui saignaient du nez, souffraient de nausées, d'étourdissements et d'aquifères détruits pour dire "temps mort" à ce sujet. Il a donc fallu un certain temps pour que cette histoire commence vraiment à se développer, et elle se développe.

Mais je veux en venir à cette citation parce que je pense que c'est là le coeur du problème. Il s'agit d'un article récent de votre bulletin d'information qui se trouve sur votre site Web, RichardHeinberg.com. Et la citation est la suivante : "Aujourd'hui, il est particulièrement

difficile pour la plupart des gens de comprendre notre périlleuse situation énergétique mondiale, précisément parce qu'il n'a jamais été aussi important de le faire". Qu'est-ce que tu veux dire ?

**Richard Heinberg :** [Rire] Ouais. Eh bien, c'est tiré d'un essai où j'ai en quelque sorte démonté la politique de l'énergie. Vous savez, l'énergie n'a jamais été aussi importante - elle a toujours été incroyablement importante parce qu'elle est la base de la vie, elle est la base de l'économie. Mais c'est d'autant plus important aujourd'hui que nous sommes confrontés à la nécessité d'une transition énergétique à la fois en raison des changements climatiques et de l'épuisement des sources d'énergie sur lesquelles nous avons compté, de tout ce dont nous venons de parler.

Nous savons donc que nous devons nous débarrasser des combustibles fossiles et que ce sera un travail énorme. Il faudra des billions de dollars d'investissements et des décennies de travail, et ainsi de suite. Mais il ne se passe rien. Pourquoi ? Parce que c'est totalement politisé. Le changement climatique est complètement politisé. D'un côté, il y a les démocrates qui disent : "Oh, regardez la science. Vous savez, il est clair que c'est une chose importante. Nous devons faire quelque chose. Nous ne savons pas quoi, mais nous devons faire quelque chose." Et puis l'autre parti politique dit : "Non, ça n'arrive pas. Non, non, ce n'est qu'une théorie de conspiration. Il n'y a pas de changement climatique." "Et si le temps change un peu, ce n'est pas à cause des combustibles fossiles. Tu sais, cette vache pète ou je ne sais pas, on ne sait pas." [Rire]

Par conséquent, rien ne se passe, vous savez, rien ne se passe avec l'appauvrissement du climat - l'appauvrissement du climat n'est pas reconnu. Tout ce dont nous avons parlé au sujet des problèmes des grandes pétrolières et des investissements, les politiciens n'en parlent pas parce que cela les obligerait à faire quelque chose.

Il n'a donc jamais été aussi important pour le citoyen moyen de comprendre les questions énergétiques qu'aujourd'hui. Mais je doute qu'il y ait jamais eu un moment où les questions énergétiques aient été aussi délibérément confondues par les gens qui devraient nous l'expliquer.

**Chris Martenson :** Eh bien, j'ai certainement vu cela. Vous savez, un élément que je dois constamment combattre est l'idée de l'indépendance énergétique, où ils regroupent tous les BTU du charbon, du gaz naturel, du pétrole, de l'hydroélectricité, du vent en un seul endroit comme s'ils étaient la même chose et disent ensuite "Oh, regarde, nous sommes presque indépendants sur cette base". C'est une façon vraiment bizarre de le faire et c'est délibérément obscurcissant et déroutant, et inutilement.

Je me demande toutefois si, dans cette citation, on n'a pas le sentiment qu'il est difficile pour les gens d'en parler précisément parce que c'est tout simplement trop gros.

**Richard Heinberg :** Ouais. Eh bien, je pense que c'est vrai aussi. Vous savez, si vous allez très loin dans ce domaine et que vous commencez vraiment à suivre les preuves de près, cela devient un peu écrasant. Non seulement pour ce qui est des détails et de la nécessité d'avoir des

connaissances en mathématiques et en génie, mais aussi pour ce qui est des conséquences humaines, car nous comprenons que notre mode de vie tout entier est en train de vaciller en ce moment. Et que nous ne pouvons pas compter sur un avenir semblable à celui que nous avons aujourd'hui et que l'avenir de nos enfants sera probablement très, très différent et beaucoup plus pauvre que nos vies.

C'est, psychologiquement, très difficile pour beaucoup de gens. C'est ce que j'appelle la "connaissance toxique". Et mes livres sont pleins de ces connaissances toxiques et j'ai toujours des sentiments mitigés au sujet de la transmission de ces choses parce que je sais que je vais déprimer les gens. Je vais faire en sorte qu'ils traversent probablement personnellement des moments difficiles et qu'ils acceptent cette information. Et pourtant, vaut-il mieux savoir ou ne pas savoir ? Est-il préférable de vivre dans le déni ou d'être conscient des vérités troublantes ? Et quand j'y réfléchis bien, j'arrive toujours de l'autre côté - c'est mieux de savoir.

**Chris Martenson** : Eh bien, je suis d'accord. Et ne rien faire, c'est toujours faire quelque chose dans cette histoire, non ?

**Richard Heinberg** : C'est vrai, c'est vrai.

**Chris Martenson** : C'est inévitable. Je comprends le désir humain d'éviter les informations désagréables. Vous savez, si vous avez ce grain de beauté irrégulier et en colère à l'arrière de votre jambe, vous pouvez choisir de l'ignorer ou non. Vous savez, c'est vraiment là où nous en sommes dans cette histoire. C'est comme si nous ne voulions peut-être pas avoir à faire face à cela, mais nous y voilà.

C'est pourquoi je pense vraiment qu'il ne s'agit que d'un échec monumental et colossal du leadership, sinon de l'imagination. Je comprends tout à fait que si vous êtes un politicien sans imagination, vous regardez cette histoire et vous dites : "Je ne peux pas parler aux gens des difficultés et de l'austérité que vous vous imposez. Ils vont détester ça." Et ils le feraient.

**Richard Heinberg** : Oui, tout à fait exact.

**Chris Martenson** : Mais l'échec de l'imagination, c'est " Oh, au fait, nous avons fait des choses très difficiles dans le passé si nous avons la vision appropriée ". Et c'est ce qui nous manque - cette vision qui dit ici où nous allons aller et voici comment nous allons y arriver. "Hé, nous devons combattre des nazis, alors voici tout ce dont vous allez devoir vous passer pendant ce processus." Si le transport est bien fait, je pense que les gens déplaceront des montagnes. Transporté incorrectement, ce qui est juste, "Oh, au fait, nous voulons juste que votre énergie devienne plus chère jusqu'à ce que vous commenciez à en utiliser moins et que tous vos emplois s'effondrent", je suis d'accord, mauvaise histoire.

**Richard Heinberg** : [Rires] Ouais.

**Chris Martenson** : Mais ce qui est vraiment troublant pour moi dans cette histoire, c'est que lorsque je parle aux jeunes, il y a un fossé extraordinaire entre ma génération, les boomers, et

les jeunes, disent les Millennials, et les pauvres Xers coincés entre les deux. Mais les Millennials ont regardé dans ce récit plus large et ont dit : "Je ne comprends pas. En quoi le maintien du statu quo m'aide-t-il ? L'infrastructure qui s'effrite, peut-être une infrastructure inappropriée pour l'avenir que je vois venir, des dettes massives. Je vais devoir payer pour vos départs à la retraite sans aucune garantie que j'en obtiendrai un de cette histoire ", et ce n'est pas vraiment une vision convaincante dans leurs - d'où viendra cette vision ?

**Richard Heinberg** : Ouais. Eh bien, franchement, pour toutes les raisons que j'ai mentionnées dans l'essai que vous avez cité, je pense qu'il est peu probable qu'il vienne d'en haut dans un proche avenir, en l'absence d'une restructuration gouvernementale majeure, qu'il s'agisse d'un coup ou d'une révolution ou autre. D'où je pense qu'il doit venir, c'est de la base vers le sommet. Et bien sûr, c'est terriblement problématique parce qu'il y a beaucoup de choses qu'on ne peut pas faire du bas vers le haut. On ne peut pas instaurer une taxe sur le carbone par le bas, on ne peut pas réformer l'agriculture telle que nous la connaissons presque aussi rapidement et aussi efficacement par le bas que l'on pourrait le faire avec seulement quelques changements de règles au USDA.

Mais néanmoins, c'est ce que nous avons. Et c'est en train de se produire. Je veux dire, j'ai mentionné l'USDA. L'USDA souligne dans sa littérature récente que le segment de l'agriculture américaine qui connaît la croissance la plus rapide est celui des aliments locaux. Le mouvement alimentaire local l'emporte sur tout le reste dans l'agriculture actuelle.

Donc, les gens en reçoivent à certains niveaux. Il se passe des choses. C'est juste que c'est un peu sous le radar et que ce ne sera pas assez rapide. Ce ne sera pas suffisant pour éviter le genre d'impacts climatiques qui nous préoccupent tous et ainsi de suite. Mais c'est le point de levier que nous avons. C'est là que nous pouvons faire une différence, que ce soit par l'intermédiaire des granges locales, des villes en transition ou simplement dans votre propre cour avec votre propre quartier, et c'est là que nous pouvons faire une différence et beaucoup de gens le font déjà.

**Chris Martenson** : En l'absence d'un récit national convaincant, les gens arrivent aux leurs. Et au fait, c'est très courant. Je vais dans toutes sortes d'endroits. Je vois les mêmes ensembles de réponses et de réactions à Louisville qu'à Sacramento et à Austin. Toujours sur une base de pourcentage assez faible, mais en pleine croissance....

**Richard Heinberg** : Ouais, quand je dis aux gens que je viens de Californie, ils me disent tous : "Oh, eh bien, en Californie, on a blah, blah, blah, blah, blah, blah. Ça doit être si facile là-bas." Mais vous savez, quand je voyage, je vois à peu près la même chose partout. Que ce soit au Michigan, dans l'État de New York ou en Colombie-Britannique, vous savez. Le mouvement alimentaire local, les marchés de producteurs, les gens s'inquiètent de la provenance de l'énergie et ils font ce qu'ils peuvent pour installer des panneaux solaires sur leurs propres maisons et faire ce qu'ils peuvent dans leurs collectivités.

**Chris Martenson** : Sur ce, un homme à qui j'ai parlé hier, je crois, l'a très bien décrit. Il a dit qu'il a fait toutes ces choses. Il a dit : "J'ai mes panneaux solaires, j'ai mon jardin, je soutiens la

nourriture locale." Des mesures tout à fait nécessaires, tout à fait insuffisantes.

**Richard Heinberg** : Tout à fait d'accord.

**Chris Martenson** : Il y a un écart, tu sais ?

**Richard Heinberg** : Ouais.

**Chris Martenson** : Et il se sent mal à l'aise avec cela, mais a.) vous devez être le changement que vous voulez voir, alors que pouvez-vous faire d'autre à part être ce changement ? Et en même temps, en ce sens que les choses que nous ne pouvons pas contrôler sont encore très importantes et potentiellement accablantes, elles pourraient inonder nos efforts.

**Richard Heinberg** : C'est vrai, c'est vrai.

**Chris Martenson** : Et comment pouvons-nous commencer à fermer cela ? Qu'est-ce qu'on peut faire ?

**Richard Heinberg** : Eh bien, je pense que tricoter ensemble tous ces mouvements locaux est vraiment important. Je pense que ce que vous faites avec Peak Prosperity, ce que nous essayons de faire avec Resilience.org, c'est aider les gens à comprendre qu'ils ne sont pas seuls. Qu'il y a partout des gens qui se battent pour le même combat. Aidez-les à entrer en contact d'abord avec les gens de leur communauté locale, mais aussi avec des gens de l'autre côté de la planète qui font face au même défi et à trouver une très bonne stratégie pour y faire face. Au-delà de cela, j'aimerais pouvoir dire : "Eh bien, créons un nouveau parti politique", vous savez, ou quelque chose comme ça. Mais franchement, en ce moment, c'est peut-être juste l'humeur dans laquelle je suis, mais je n'ai pas beaucoup d'espoir pour cela.

**Chris Martenson** : Oui, j'applaudis les gens qui essaient de travailler à partir de ce que j'appellerai le sommet, vous savez.

**Richard Heinberg** : Oui, si quelqu'un travaille avec une grande organisation comme 350.org ou le Sierra Club ou essaie d'infiltrer le Parti démocrate et de changer ses politiques en ce qui concerne le fracking, vous savez, plus de pouvoir pour vous. Si vous pouvez faire des changements au sommet, vous avez tout mon soutien. Et je ne veux pas me décourager avec cela.

**Chris Martenson** : Je suis dans le même camp. Je pense que cela doit se faire à l'échelle locale, à partir de la base. Et voici une partie de tout cela, je veux dire, si vous faites deux pas en arrière et que nous examinons de nouveau la situation dans son ensemble et que nous disons, imaginons pour l'instant que tout à coup, les gouvernements du monde s'intéressent aux changements climatiques et qu'ils examinent vraiment la question. Et évidemment, les grandes sources de carbone proviennent toutes du charbon, du pétrole et du gaz naturel. C'est la plus grande partie. Alors, on a la religion. Soudain, on se dit : "D'ici vingt ans, il faudra brûler 75 % de ces trucs en moins." Les conséquences de cette situation sont extraordinaires. Tu sais,

littéralement, ça veut dire que mes lumières pourraient ne pas s'allumer quand j'appuie sur les boutons. Cela signifie que je ne pourrai pas me transporter en mettant du carburant dans mon réservoir. Ça veut dire que tout change soudainement. S'il y avait un projet Apollo et un projet Manhattan, ce serait les deux fois un autre grand nombre, comme 100, pour ce qui est du changement que nous devrions subir pour nous restructurer de toutes les façons que je peux imaginer. De plus, investissez tout cet investissement dans ces énergies de remplacement pour que nous puissions faire quelque chose.

Si cela se produit, tout change. Mais si nous ne le faisons pas...

**Richard Heinberg** : Tout change.

**Chris Martenson** : Tout change [rires].

**Richard Heinberg** : Oui, et si nous ne le faisons pas, tout change à la suite de l'éclatement de l'économie, de l'éclatement de la bulle d'endettement, vous savez, l'agriculture diminue à cause des dépenses en pétrole et de l'épuisement de la couche arable et parce qu'on ne peut plus faire confiance au temps. Et nous avons un avenir très dystopique si nous ne faisons rien.

Si nous faisons ce que vous avez décrit plus tôt, vous savez, si nous prenons tous ces défis au sérieux et investissons des milliards de dollars dans la transition énergétique et la relocalisation des systèmes alimentaires et tout le reste, ce serait la plus grande chose que nous ayons jamais faite comme espèce. Et ce serait vraiment difficile et toutes les choses que vous dites - ouais, nous trouverions probablement beaucoup de victimes économiques en cours de route. Mais je pense que le résultat final serait bien meilleur.

**Chris Martenson** : Cela pourrait aussi être excitant et gratifiant pour les gens qui y participent.

**Richard Heinberg** : Nous aurions un énorme projet auquel nous pourrions nous consacrer, et pour les jeunes, je pense que cela fait toute la différence dans le monde. Si vous voyez le monde qui vous entoure prendre la mauvaise direction et s'écrouler, c'est une chose. Mais si vous voyez un grand défi qui vous attend et auquel vous pouvez consacrer votre vie, même s'il s'agit d'un défi à l'échelle de la Seconde Guerre mondiale, vous savez. Il a donné un sens à la vie de beaucoup de gens.

**Chris Martenson** : Je suis d'accord. Je vais lancer une idée. Parce que nous avons parlé de cet écart entre les Milleniums, les jeunes, d'une part, et les boomers, d'autre part. Grosso modo, les Millennials n'ont pas beaucoup d'actifs parce qu'ils en sont à cette étape de leur vie ; les Boomers ont beaucoup d'actifs. Maintenant, relient cela, "J'ai des atouts" à cette idée que nous sommes en quelque sorte damnés si nous le faisons, damnés si nous ne le faisons pas, de grands changements s'en viennent.

Le défi que j'aimerais donc promouvoir est l'idée que les baby-boomers, dans la mesure où ils ont des actifs et un sens de l'héritage qui les attendent, devraient vraiment être sans statu quo, mettant ces actifs au travail pendant qu'ils ont encore leur utilité. Tant que vous pouvez encore

avoir de l'adhérence. Vous savez, le gros camion brun du bonheur roulera toujours vers le haut de votre allée après que vous cliquiez " Achetez " sur Amazon, droit ? Et te donner des choses géniales, n'est-ce pas ?

**Richard Heinberg** : Pourquoi ne pas adopter un fermier ?

**Chris Martenson** : Mais pourquoi pas ? "Je suis trop vieux pour cultiver, je ne veux pas en avoir un." J'entends ça souvent. Et pourtant, ce sont des gens qui, pour certains d'entre eux, sont assis sur des actifs assez importants et encore reconnaissables dans le système financier. Le défi est le suivant : pourquoi ne pas les mettre dans un endroit, dans une direction, où ils se sentent bien et qui a du sens aujourd'hui ?

**Richard Heinberg** : Ouais. Et pour les jeunes agriculteurs-et il y a maintenant des organisations entières de jeunes agriculteurs-l'un d'entre eux que je suis de près est le Cervin. Et ils font de l'excellent travail. Et ce sont des jeunes qui se consacrent entièrement à l'agriculture et à l'écologie - une façon vraiment durable. Et presque universellement, la seule chose qui leur manque, c'est l'accès à la terre. Et s'ils ont accès à la terre, c'est généralement sur la base de la location de la terre.

Supposons donc que vous soyez un riche baby-boomer et que vous vouliez adopter un agriculteur, dans quelles conditions cette relation est-elle vraiment équitable ? Je ne sais pas s'il y a quelqu'un qui a trouvé la réponse à cette question, mais c'est une question à laquelle il faut répondre. Parce que s'il s'avère que ce n'est qu'une nouvelle forme de servage où, oui, il y a beaucoup de jeunes millénaires qui sont capables de travailler dur et vous savez, "nous pouvons leur apprendre à cultiver, ok, mettons les au travail pour nous"[rires], vous savez ? Il y a quelque chose qui ne va pas avec cette image, tu sais. En fin de compte, les gens qui font le travail doivent finir par devenir propriétaires de la terre. Encore une fois, je ne sais pas de quoi cela a l'air, sur le plan juridique, mais ces jeunes gens ont besoin d'avoir le sens de la fin du jeu dans ce dossier.

**Chris Martenson** : Eh bien, l'équité de la sueur est une véritable équité et cette idée que le papier-monnaie est l'essentiel, c'est en quelque sorte notre récit culturel, non ? Et si vous avez cette forme de capital, vous avez tout. Et nous n'avons pas traditionnellement accordé d'équité en matière de transpiration. En fait, les tendances de la main-d'œuvre ne sont pas bonnes au cours des quinze dernières années, de sorte que nous dévalorisons encore davantage les intrants humains. "Oh, la robotique, on va juste faire ça, tout sera une question de capital."

Vous avez donc raison. Nous devons trouver un moyen de rendre cela équitable et voici l'écart entre les jeunes et les générations plus âgées : Les générations plus âgées ont tout à perdre si le statu quo n'est pas maintenu, n'est-ce pas ?

**Richard Heinberg** : C'est vrai.

**Chris Martenson** : Et pour être juste, ils ont cotisé au système, ils ont travaillé fort, ils ont respecté les règles et ils s'attendaient à prendre leur retraite, tout cela dans le cadre des

paramètres du système, mais maintenant nous en arrivons à cette nouvelle partie de l'histoire où nous disons : "Oh, nous avons trop trahi", non ? Et nous le savons, n'est-ce pas ? Les programmes d'admissibilité, c'est-à-dire cent billions de dollars de pensions de base sous-financées partout dans le monde, sont sous-financés et il est peu probable que cela se rétablisse un jour ou l'autre. Il y a donc le sentiment de libération des attentes, de libération de ce que l'on croyait promis à une extrémité de l'échelle générationnelle et de trouver un moyen de rendre les choses équitables pour les gens à l'autre extrémité. Parce qu'en fin de compte, c'est une histoire qui n'est pas juste. Et par la faute de personne. Puis-je dire "pas juste" sans blâmer ?

**Richard Heinberg** : Ouais.

**Chris Martenson** : Il y a donc un manque d'équité. Et je parle aux jeunes et ils regardent les choses en face et ils me disent : "Oui, je ne participe pas à ça. Ça n'a pas l'air bien du tout." En voici donc un exemple : Je connais un trentenaire qui vit dans mon comté. Il se trouve que je vis dans l'un des comtés les plus pauvres du Massachusetts avec un revenu par habitant. Très intelligent, avec trois boulots vraiment intelligents. Il doit toujours utiliser des bons d'alimentation, n'est-ce pas ? Voilà qui il est. Il a reconstitué cette vie à partir de ce qu'il y a de disponible aussi laborieux et aussi diligent que n'importe qui que je puisse imaginer - probablement mieux que ce que je faisais à cet âge, c'est certain. Mais j'ai grandi à une autre époque, non ?

Alors, je regarde cela et je dis : "Ce n'est pas fondamentalement juste", surtout lorsqu'il y a des gens de l'autre côté qui sont assis sur des actifs relativement importants, mais qui ont désespérément peur de les perdre. Ce type n'a rien, ces gens ont désespérément peur de le perdre. Nous devons combler cet écart.

**Richard Heinberg** : C'est tout à fait exact. D'une façon ou d'une autre, nous devons nous attaquer au problème de l'inégalité des riches dans ce pays. Sinon, il nous déchire déjà, mais il le fera beaucoup plus sauvagement avec le temps.

C'est ce qui crée des révolutions[rire], je veux dire, regarder en arrière historiquement, si la disparité de richesse devient tout simplement trop extrême. Et nous soutenons la disparité des niveaux de richesse selon l'âge d'or en ce moment.

Alors, qu'en pensez-vous ? Eh bien, à travers différentes règles bancaires, à travers toutes sortes de possibilités. Dans mon livre, *The End of Growth*, j'ai suggéré la possibilité de faire des coupes de cheveux pour tout le monde. Tu sais, il suffit de couper un zéro à la fin[rire] de toutes les dettes et de tous les actifs. Je ne sais pas si c'est probable, mais nous allons devoir faire quelque chose comme cela.

**Chris Martenson** : Eh bien, il est encourageant de voir cela au niveau local. Je suis d'accord pour dire que je ne vois pas encore grand-chose au niveau national pour me donner de l'espoir. Je vais être honnête. Je pense que nous sommes plus loin de ce que j'appellerais une discussion rationnelle à Washington, pas plus près, au cours des dix années que j'ai consacrées à ce projet de sensibilisation. Et pour que....

**Richard Heinberg** : C'est un triste commentaire.

**Chris Martenson** : C'est un triste commentaire. J'ai une petite faute personnelle et je me dis : "Vraiment ? J'ai dû échouer dans ce que j'ai fait." J'ai un peu de cela à l'affût, mais cela confirme aussi pour moi l'idée que nous devons nous préparer à un avenir très différent parce qu'il n'y a pas de préparatifs en cours, à ma connaissance. S'ils le font, c'est un projet Skunk Works.

**Richard Heinberg** : Eh bien, les seuls préparatifs que nous voyons sont, franchement, la militarisation des forces de police dans tout le pays et la surveillance omniprésente. Ce n'est donc pas très rassurant pour notre avenir[rire].

**Chris Martenson** : C'est un ensemble de réponses qui a du sens et je pourrais en fait, si j'assumais ce rôle, je pourrais comprendre pourquoi les gens prendraient ces décisions.

**Richard Heinberg** : Ouais, eh bien, ils voient que les tendances actuelles sont susceptibles d'engendrer plus d'agitation sociale, alors ils se préparent à l'agitation sociale plutôt que de s'attaquer à ces tendances.

**Chris Martenson** : C'est vrai. Sur ce, je vois que nous n'avons plus de temps pour cette merveilleuse entrevue. Merci beaucoup pour votre temps aujourd'hui.

**Richard Heinberg** : Je suis désolé que nous ayons dû terminer sur une note plutôt négative.

**Chris Martenson** : Eh bien, dans ce cas...

**Richard Heinberg** : Je pense - non, il y avait beaucoup de contenu là-dedans dont les gens peuvent tirer des encouragements, alors je suis prêt à laisser tomber, n'est-ce pas ? Mais ça a été un plaisir de parler avec toi, Chris.

**Chris Martenson** : Eh bien, merci, et le plaisir a été pour moi. Et les gens peuvent en savoir plus sur votre site Web, RichardHeinberg.com. Et, des événements à venir ou quoi que ce soit que les gens devraient savoir ?

**Richard Heinberg** : Mon agenda est sur le site et je ne le consulte pas assez souvent. Je ne sais même pas ce que je fais la moitié du temps.

**Chris Martenson** : Je comprends ce modèle.

**Richard Heinberg** : Plus d'une semaine à l'avance.

**Chris Martenson** : Eh bien, fantastique. Parce que je comprends parfaitement comment ça marche. Ravi d'apprendre que vous êtes occupé et que vous allez être là pour aider à partager ce message. Parce que le résumé que j'ai est : Il ne s'agit pas de se préparer à l'apocalypse ; il s'agit

simplement de comprendre et d'accepter émotionnellement le fait que ces changements arrivent. Et si vous choisissez de le faire, les signes avant-coureurs sont tous là.

**Richard Heinberg** : Et il y a beaucoup de choses que nous pouvons faire nous-mêmes et avec nos amis, voisins et parents. Et plus on en fait, mieux on se sent.

**Chris Martenson** : En fait, je vois cela comme une invitation à s'occuper.

**Richard Heinberg** : Ouaip.

**Chris Martenson** : Et l'invitation est maintenant imprimée en caractères Helvetica de quarante-huit points[rires] et livrée en mains propres.

**Richard Heinberg** : Défilement à travers l'écran.

**Chris Martenson** : Et on en parle tous les jours dans les journaux et c'est à tout le monde de le voir. Encore une fois, merci pour votre temps.

**Richard Heinberg** : Merci, Chris.

*Présentation à l'UBC Vancouver*

## **Erreurs et omissions de Paul Krugman**

**Richard Heinberg octobre 2014**

*Ce mois-ci, le Bulletin est une paire de réfutations à l'économiste et chroniqueur Paul Krugman. Krugman a récemment critiqué notre position sur la fin de la croissance au Post Carbon Institute dans sa chronique du New York Times. Dans ces postes, j'ai riposté.*

Dans un éditorial du New York Times publié le 18 septembre sous le titre "Errors and Emissions", l'économiste et chroniqueur Paul Krugman s'en est pris à mon organisation, le Post Carbon Institute, en nous mettant dans le même sac que les frères Koch en tant que fournisseurs du "désespoir climatique". Non, les frères Koch ne sont pas désespérés du climat ; apparemment, notre erreur commune est que nous disons que la lutte contre le changement climatique et la croissance économique sont incompatibles. Et, selon Krugman, un nouveau rapport du New Climate Economy Project (NCEP) et un document de travail du Fonds monétaire international (FMI) montrent que la baisse du coût des énergies renouvelables signifie heureusement que ce n'est pas le cas.

Mais à notre avis, Krugman lui-même est coupable de cinq erreurs critiques et de trois omissions tout aussi graves.

**D'abord les erreurs :**

1. Il confond réalisme post-croissance et activisme contre la croissance. Bien que Krugman ait fait le lien avec mon livre *The End of Growth*, il semble qu'il ne l'ait peut-être pas lu. S'il l'avait fait, il comprendrait que nous ne préconisons pas l'arrêt délibéré d'une croissance qui pourrait autrement être facilement soutenue ; nous voyons plutôt des preuves claires que la croissance prend fin d'elle-même parce que notre économie atteint des limites biophysiques à une vitesse et à une échelle qui dépassent la capacité d'adaptation de l'humanité. La limite la plus critique à la croissance économique est la disponibilité de combustibles fossiles abordables, ces ressources extraordinaires autour desquelles nous avons organisé toute l'économie mondiale (et ses centaines de milliards de dollars d'infrastructure) au cours du siècle dernier. Les économistes reconnaissent généralement cette limite, mais la rejettent sommairement comme un problème que le marché peut régler de façon transparente.

2. Il déforme ses sources. Selon nos lectures, le document de travail du FMI suggère que la majorité des réductions d'émissions (plus de 10,8 % de réduction) se feront à un coût économique net, même en tenant compte des co-avantages. Le rapport du NCEP - commandé par d'anciens chefs d'Etat, les PDG de grandes banques et le directeur de l'Agence internationale de l'énergie - reconnaît lui-même que " ces mesures ne suffiraient pas à elles seules à atteindre l'ensemble des réductions d'émissions nécessaires d'ici 2030 pour prévenir un changement climatique dangereux ". En fait, les auteurs du rapport ont clairement indiqué que " la question que le projet a cherché à explorer n'est pas de savoir comment réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais comment les décideurs économiques peuvent atteindre leurs objectifs principaux tout en réduisant leur impact sur le climat ".

3. Il suppose que l'éolien et le solaire peuvent se substituer à toutes les utilisations des combustibles fossiles. Le pétrole alimente le transport, qui est au cœur de l'économie mondiale tributaire du commerce. C'est de loin la plus grande source d'énergie au monde - et il n'y a tout simplement pas d'alternative prête à remplacer le pétrole de toutes les façons dont nous l'utilisons, à l'échelle requise et dans le temps disponible. Les voitures électriques font des percées, mais nous ne sommes pas près de voir des avions de ligne, des bulldozers, des porte-conteneurs, des tracteurs ou des camions long-courriers alimentés par batterie. Le gaz naturel comprimé n'est d'aucune aide d'un point de vue climatique, et le méthane est un autre combustible fossile en voie d'épuisement. L'expérience américaine avec les biocarburants a été un échec coûteux. Comment obtenir plus de croissance avec moins de commerce ?

4. Il prétend qu'il est facile de réduire les émissions de carbone. La mise en place rapide d'énergies renouvelables constitue un énorme projet d'infrastructure qui consommera lui-même d'importantes quantités d'énergie fossile. Les nouveaux panneaux solaires ne seront pas immédiatement rentabilisés en termes d'énergie ; en effet, des recherches menées récemment à l'Université de Stanford ont montré que toute la technologie solaire photovoltaïque installée jusqu'en 2010 environ était un puits d'énergie net. Elle "remboursera entièrement l'énergie électrique nécessaire à sa croissance initiale d'ici 2020 environ", mais si nous accélérons la transition, le seuil de rentabilité énergétique sera retardé : ce n'est qu'une fois que les taux d'accumulation solaire se seront stabilisés que le système dans son ensemble commencera à générer un profit énergétique significatif. Cela nous amène à la profonde ironie que nous allons alimenter la transition énergétique en grande partie avec les combustibles fossiles. Plus nous

accélérerons la transition, plus nous utiliserons de combustibles fossiles à cette fin, ce qui pourrait mener à l'extraction d'un plus grand nombre de sables bitumineux, de pétrole de réservoirs étanches et de gaz de schistes fracturés, de pétrole en eau profonde et de pétrole de l'Arctique (nous avons déjà utilisé le pétrole classique bon marché ; ce qui reste sera coûteux et sale - le pétrole cher est lui-même un frein à la croissance économique).

5. Il suppose qu'un prix significatif du carbone n'aurait d'impact que sur les prix directs de l'énergie. L'ensemble de l'économie est tributaire de l'énergie. Un exemple : à mesure que les minéraux s'épuisent, nous devons utiliser plus d'énergie (par unité de production) dans l'extraction et le raffinage de minerais de moins en moins riches. Lorsque les prix de l'énergie augmentent, cela a un impact sur tout ce que nous faisons. Krugman croit-il que l'économie mondiale peut continuer à croître malgré la hausse générale des prix ?

### **Maintenant, les omissions de Paul Krugman :**

1. Il omet de mentionner le taux de réduction des émissions de gaz à effet de serre qu'il juge nécessaire. Kevin Anderson du Tyndall Centre for Climate Research, qui a pris l'importante mesure de produire un bilan du carbone qui place la société sur une trajectoire sûre jusqu'à la limite internationalement acceptée de 2 degrés Celsius de réchauffement, calcule que les pays industrialisés doivent réduire leurs émissions de dioxyde de carbone de plus de 10 % par année dès maintenant. Selon Anderson, c'est "incompatible avec la croissance économique". Le seul espoir de maintenir la croissance économique tout en réduisant les émissions à un tel rythme est de découpler rapidement le PIB du CO<sub>2</sub> ; PriceWaterhouseCoopers affirme que le découplage devrait se faire à 6 % par an, ce qui est totalement sans précédent. Ce taux est-il réalisable, compte tenu des erreurs 3, 4 et 5 ci-dessus ?

2. Il omet de mentionner les contraintes à l'approvisionnement en combustibles fossiles. Le pétrole est devenu beaucoup plus cher au cours de la dernière décennie ; les coûts de production augmentent de plus de 10 % par an. Les grandes sociétés pétrolières investissent beaucoup plus aujourd'hui dans l'exploration, mais leur taux de production est en baisse. Pour l'huile, le fruit à portée de main a disparu. Krugman croit-il qu'il y a encore une capacité de production excédentaire de pétrole à utiliser pour construire des infrastructures renouvelables, tout en répondant aux besoins du reste de l'économie ? Sinon, comment la société maintiendra-t-elle la croissance économique pendant la transition énergétique ? Dans l'affirmative, quelle partie de l'économie devrait se contracter pour réorienter la consommation de pétrole vers les énergies renouvelables, de manière à ne pas entraîner une utilisation globale accrue des combustibles fossiles qui modifient le climat pendant la transition ?

3. Il omet de mentionner l'énergie retournée sur l'énergie investie, ou EROEI. Il faut de l'énergie pour obtenir de l'énergie, mais, historiquement, les combustibles fossiles ont permis de réaliser d'immenses profits sur les maigres investissements d'énergie nécessaires au forage ou à l'exploitation minière. Les chiffres de l'EROEI pour les énergies renouvelables sont généralement inférieurs à ceux des combustibles fossiles. Et le rendement énergétique des combustibles fossiles diminue, car les entreprises sont forcées de creuser davantage et de déployer des technologies plus sophistiquées (lisez : coûteuses) pour obtenir des ressources de

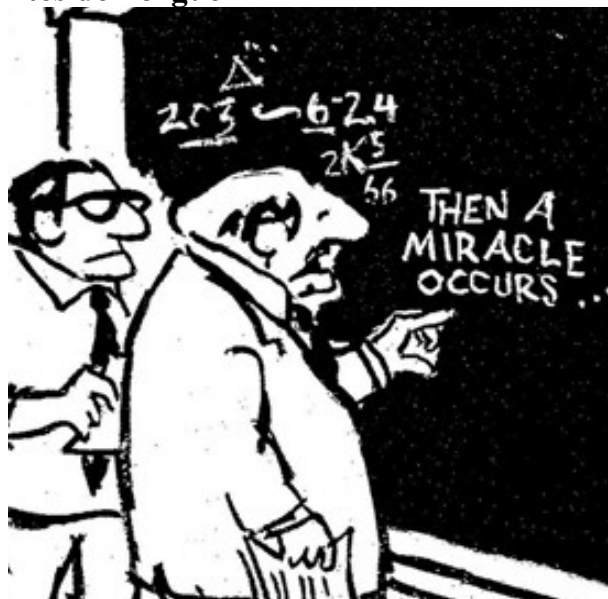
moindre qualité. L'EROEI global de la société est en baisse, et la transition vers les énergies renouvelables n'arrêtera pas ce processus (bien qu'elle conduira à un éventuel plafonnement). Si vous réfléchissez longuement à ce que le déclin d'EROEI signifie réellement pour notre civilisation, il est difficile d'imaginer un résultat qui pourrait être qualifié de croissance économique - du moins, la croissance telle que nous la connaissons depuis le siècle dernier.

Pour être clair, nous, au Post Carbon Institute, préconisons de déployer massivement les énergies renouvelables et de fixer un prix pour le carbone. Si l'humanité a un espoir pour l'avenir, il n'y a tout simplement pas d'autre option. Mais nous ne voyons tout simplement pas comment y parvenir sans : 1) augmenter le coût de l'énergie et 2) entraîner une augmentation des émissions de gaz à effet de serre pendant la période d'expansion des énergies renouvelables, à moins que d'autres secteurs de l'économie ne soient autorisés à se contracter. En matière d'énergie, il n'y a pas de repas gratuit.

En fin de compte, le changement climatique n'est pas la seule raison pour laquelle la croissance économique perpétuelle est incompatible avec une planète finie. Le monde est confronté à une série de problèmes écologiques liés à l'eau, au sol et à la biodiversité, qui découlent tous de la croissance passée et qui semblent tous nécessiter une réduction des niveaux de consommation humaine pour leur solution.

Nous croyons que l'humanité peut jouir d'une meilleure qualité de vie et construire un avenir plus durable tout en réduisant le débit global des ressources. Le mode de vie occidental, excessivement axé sur la consommation, produit beaucoup de déchets, et les pays les moins riches ont encore de nombreuses possibilités de développer leurs systèmes économiques et sociaux de manière véritablement équitable et durable (et non pas en s'appuyant sur les combustibles fossiles). Mais cela signifie qu'il faut changer les priorités. Tout comme les combustibles fossiles, le fétichisme de la croissance est quelque chose que nous devons laisser derrière nous si nous voulons avoir une chance de vivre de façon durable sur cette planète.

### Paul Krugman et les limites de l'orgueil



L'économiste Paul Krugman est évidemment irrité et irrité par l'idée qu'il pourrait y avoir des limites à l'expansion économique : il a suivi son éditorial du New York Times du 18 septembre ("Errors and Emissions", auquel j'ai répondu ici) avec une nouvelle pièce intitulée "Slow Steaming and the Supposed Limits to Growth". Il est intéressant d'examiner ses dernières affirmations et arguments, un par un, car ils révèlent beaucoup de choses sur la façon dont les économistes pensent, et pourquoi ils ont tendance à négliger la science physique quand il s'agit de questions sur les ressources limitées et la possibilité d'une croissance économique infinie sur une petite planète.

M. Krugman commence par faire remarquer : "Il semble que nous ayons un moment où trois groupes aux agendas très différents - les conservateurs anti-environmentalistes, les anticapitalistes de gauche et les scientifiques durs qui se croient plus intelligents que les économistes - ont formé une alliance impie au nom de l'idée que la réduction des émissions de gaz à effet de serre est incompatible avec la croissance du PIB réel". Il omet de mentionner un quatrième groupe d'économistes écologistes comme Herman Daly, qui considèrent que, dans le monde réel, les lois de la physique et les limites écologiques l'emportent sur la théorie économique. Pour Krugman, on ne peut faire confiance qu'aux économistes du courant dominant ; tous les autres ont tendance à se faire des idées fausses. Il semble perplexe de voir pourquoi tant de gens arrivent à la même conclusion erronée en provenance de différentes directions. Se pourrait-il qu'ils reconnaissent tous une réalité physique inévitable ?

Ensuite, M. Krugman tire une volée sur le récent essai du physicien Mark Buchanan, *Economists are blind to the limits of growth*. Dans les années 1970, le mentor de Krugman, Bill Nordhaus, a mené les économistes du courant dominant à dénoncer le livre classique *Limits to Growth*. Malheureusement pour Krugman, l'attaque de Nordhaus ressemble rétrospectivement à une simple agitation : l'analyse des données pertinentes des 40 dernières années montre que le scénario le plus pessimiste de l'étude *Limits to Growth* de 1972 suit de très près la réalité.

L'article lapidaire de M. Buchanan met l'accent sur l'énergie comme la limite la plus importante à l'expansion économique sans fin. Mais même s'il explique soigneusement que nous devenons plus efficaces dans l'utilisation de l'énergie (et qu'il reconnaît que, malgré cela, la croissance économique implique d'utiliser plus d'énergie en général), M. Krugman prétend que les physiciens n'ont jamais entendu parler d'efficacité énergétique. Il passe la majeure partie de son éditorial à expliquer un cas (des cargos océaniques réduisant leur vitesse pour utiliser moins de carburant) comme si c'était la preuve d'un principe nouveau et essentiel qu'aucun scientifique n'avait remarqué auparavant. Existe-t-il des cas où nous pouvons utiliser moins d'énergie tout en obtenant le même effet ? Bien sûr ! Un meilleur exemple, quoique plus usé en magasin, serait l'éclairage : à la suite de l'introduction des lampes fluorescentes compactes et des lampes à DEL, nous avons constaté des réductions spectaculaires de la quantité d'énergie utilisée pour éliminer l'obscurité des villes et des maisons.

Mais M. Krugman ne donne pas suite à son argument. S'il laisse entendre qu'il n'y a pas de limites à la croissance parce que l'utilisation de l'énergie peut être rendue plus efficace, alors logiquement, il doit aussi soutenir que l'efficacité énergétique peut être améliorée à l'infini - au moins au point où aucune énergie n'est nécessaire pour faire fonctionner l'économie (je dis "au

moins", car on suppose que même alors une croissance supplémentaire serait nécessaire pour prouver l'absence des limites). Mais bien sûr, c'est de la pure fantaisie, comme tous les physiciens le savent. L'énergie est définie comme la capacité de travailler, et c'est la capacité de travailler qui génère le PIB. L'efficacité énergétique peut souvent être améliorée, mais ces améliorations sont soumises à la loi des rendements décroissants : les cinq premiers pour cent d'amélioration sont bon marché, les cinq pour cent suivants sont plus chers, etc. L'efficacité parfaite dans n'importe quel processus est soit impossible à atteindre, soit infiniment coûteuse (selon la façon dont vous préférez l'envisager).

À mon avis, si M. Krugman fait face honnêtement à l'impossibilité logique d'une croissance infinie dans un système fini et à l'impossibilité semblable d'une amélioration infinie de l'efficacité énergétique, il se retirera pour dire quelque chose du genre : "Oui, mais même si la croissance a des limites théoriques, nous sommes très loin de les atteindre, alors elles sont pratiquement sans intérêt pour le moment". Cependant, une fois que l'on reconnaît qu'il y a effectivement des limites théoriques à l'expansion, il faut alors se demander : "Quels seraient les signes probables que nous approchons de ces limites ?

J'en suggérerai quelques-unes : l'augmentation globale des coûts énergétiques (en effet, la production d'énergie consomme aujourd'hui une plus grande proportion du PIB mondial qu'il y a dix ans) ; la baisse des rendements en minéraux par unité d'énergie appliquée à l'extraction et à la fusion (c'est maintenant presque généralisé, de l'antimoine au zinc) ; la hausse des coûts environnementaux et des risques associés aux procédés industriels (voir "changement climatique").

M. Krugman écrit : "D'où vient donc l'idée que l'énergie est spéciale ? Surtout, je dirais, en ne pensant pas à des exemples concrets... .. parce que si vous pensez aux activités économiques réelles, même brièvement, il devient évident qu'il y a des compromis qui pourraient vous permettre de produire plus tout en utilisant moins d'énergie." Encore une fois, c'est une affirmation que personne ne contesterait. Mais l'exemple de Krugman en matière d'efficacité énergétique met en lumière le fait qu'il y a souvent des coûts cachés aux efforts d'efficacité. Il écrit qu'après 2008, lorsque les prix du pétrole ont fortement augmenté, les compagnies maritimes ont réagi en réduisant la vitesse de leurs navires. Il s'avère que le fait de vaporiser plus lentement réduit la consommation de carburant plus que proportionnellement à la réduction de la vitesse." Mais pour déplacer les navires plus lentement, il fallait déployer un plus grand nombre de navires pour transporter la même quantité de marchandises, remplaçant ainsi l'énergie par du capital et de la main-d'œuvre. Cette stratégie n'exigeait pas le développement de nouvelles technologies ; les expéditeurs " utilisaient simplement les mêmes navires différemment ".

Dans les commentaires sur l'article de M. Krugman sur le site Web du New York Times, Ken White (un de mes collègues du Post Carbon Institute) souligne que tous ces navires supplémentaires représentent beaucoup d'énergie intrinsèque, qui a été utilisée pour extraire et raffiner le minerai et pour d'autres aspects de la construction navale. Lorsqu'on examine de cette façon de nombreux gains d'efficacité (pas tous), c'est-à-dire du point de vue des systèmes, une grande partie de l'avantage a tendance à disparaître. Le coût supplémentaire de l'énergie

intrinsèque dans ce cas est-il égal à l'énergie du combustible économisé ? Je n'ai pas les données et je n'ai pas fait les calculs, mais même s'il y a des économies nettes, elles sont probablement beaucoup plus faibles que ne le suppose Krugman. Vous pouvez substituer le capital et la main-d'œuvre à l'énergie dans certains cas et jusqu'à un certain point, mais il n'y a littéralement rien que quiconque puisse faire sans dépenser de l'énergie. La substitution elle-même est soumise à des limites.

M. Krugman laisse clairement entendre que seuls les économistes du courant dominant pensent à des exemples concrets comme celui dont il vient d'être question ; en revanche, les scientifiques durs ne s'occupent que d'abstractions aériennes. Pour les spécialistes des sciences physiques, il s'agit là d'une nouvelle surprise, car la plupart d'entre eux traitent quotidiennement d'exemples concrets.

### **Voici quelques exemples concrets :**

Près de la moitié des animaux sauvages de la planète ont disparu au cours des 40 dernières années en raison de l'expansion des activités humaines.

Les coûts de l'extraction du pétrole augmentent de plus de 10 % par an en raison de l'épuisement des gisements de pétrole classiques qui ont produit de l'énergie bon marché tout au long du XXe siècle, stimulant ainsi l'économie.

Le monde perd plus de 25 milliards de tonnes de terre végétale chaque année à cause de l'agriculture industrielle et, à ce rythme, de nombreux pays seront effectivement confrontés à l'épuisement de la terre végétale avant la fin du siècle.

Pourquoi M. Krugman mène-t-il une croisade contre l'idée de limites environnementales à la croissance économique ? Je crois qu'il y a un programme politique à l'œuvre ici, et qu'il est dicté par des sentiments louables. J'hésite normalement à deviner les motivations des autres, mais dans ce cas-ci, elles sont assez clairement implicites dans les deux articles d'opinion de Krugman cités ci-dessus. De toute évidence, il est profondément préoccupé par le changement climatique et souhaite que l'humanité évite les pires impacts possibles, mais il croit que les décideurs politiques ne pourront jamais être persuadés d'adopter des politiques de protection du climat si cela exige de freiner la croissance économique. Il écrit : " Il y a beaucoup de place pour réduire les émissions sans tuer la croissance économique." Oui, il y a de la place. Selon une étude que Krugman lui-même a citée dans son éditorial précédent, les 10 premiers pour cent de réduction des émissions peuvent être atteints sans trop de peine. Mais au-delà de cela, ils ont tous un coût net pour l'économie.

Comme Paul Krugman, nous, au Post Carbon Institute, sommes profondément préoccupés par le changement climatique et voulons que les fonctionnaires adoptent des politiques pour l'éviter. C'est vrai : si les leaders d'opinion avertis prétendent qu'il est possible d'atteindre une protection totale du climat sans coût réel, les politiciens sont plus enclins à adhérer aux politiques disponibles sans frais. Mais ils n'accepteront que de faibles engagements qui ne permettront pas d'atteindre les niveaux de réduction des émissions qui sont réellement requis. En induisant ainsi en erreur les décideurs politiques et le grand public, nous ne faisons que perdre du temps et des occasions.

En reconnaissant que les changements climatiques constituent une grave menace pour l'avenir de l'humanité, M. Krugman reconnaît en fait l'existence de limites environnementales à l'expansion économique. Il objecterait probablement que le changement climatique n'est qu'une limite à une économie alimentée par des combustibles fossiles et qu'une économie à énergie renouvelable pourrait se développer à jamais. Mais une fois que nous ouvrons la boîte des limites et que nous regardons à l'intérieur, une longue série d'autres frontières critiques se révèlent rapidement.

Soyons réalistes. La Terre est une sphère délimitée et l'économie humaine est un moteur qui extrait les matières premières et produit des déchets. Si nous maintenons le fonctionnement de ce moteur dans les limites de ce que notre planète peut absorber ou reconstituer grâce à ses fonctions écosystémiques normales, tout ira bien. Mais si l'économie continue de croître année après année, à un moment donné, les systèmes de la planète seront submergés, même si nous utilisons des énergies renouvelables pour extraire et transformer les matières premières. Notre utilisation de l'énergie et des matériaux peut être rendue un peu plus efficace, mais seulement jusqu'à un certain point. Si la Terre elle-même s'étendait à un rythme toujours plus rapide, la croissance économique perpétuelle ne poserait aucun problème. Pourtant, la dernière fois que j'ai vérifié, la planète ne s'était pas agrandie, alors que nos exigences à son égard ne cessaient d'augmenter.

Dans son dernier éditorial, M. Krugman se moque des " scientifiques durs qui se croient plus intelligents que les économistes ". Je peux penser à plusieurs réponses surnoises à cette caractérisation, mais en fait, je ne pense pas qu'il soit nécessaire. Cette phrase en dit long sur l'arrogance des économistes.

## **Pas assez de lithium pour électrifier les transports**

Posté le 24 septembre 2018 par energyskeptic



**Préface.** *Dernières nouvelles : Le New York Times vient de rapporter qu'il ne reste que 25 ans de réserves de zinc et ajoute que les réserves de lithium sont encore plus petites - seulement 5% des réserves de zinc (Penn 2018). Les auteurs de l'article ci-dessous refusent de donner une date à laquelle les réserves de lithium deviendront insuffisantes, mais cela implique que la date des pénuries pourrait arriver d'ici une décennie ou moins.*

C'est de loin le meilleur article que j'ai trouvé expliquant les réserves de lithium, la chimie du lithium, le recyclage, les implications politiques, et plus encore. J'ai omis les tableaux, les graphiques, les références et une grande partie du texte pour les voir aller au document original dans le lien ci-dessous (le lien est dans le titre de l'article).

Personnellement, je ne pense pas que les voitures électriques et certainement jamais les camions ne seront jamais viables parce que le développement des batteries est trop lent, l'huile peut être des centaines de fois plus dense en énergie qu'une batterie par unité de poids ou de volume, et ne sera jamais assez légère pour être utilisée dans les camions. Après tout, le lithium est le troisième élément le plus léger et les batteries de camions sont beaucoup trop lourdes, et nous ne pouvons certainement pas construire des batteries à partir d'hydrogène et d'hélium. En fin de compte, les lois de la physique entrent en jeu non seulement pour le poids des camions, mais aussi pour la possibilité de s'approcher de la densité énergétique du carburant diesel. La meilleure batterie possible avec la plus grande différence potentielle entre l'oxydation et la réduction serait le lithium-fluor, mais après de nombreuses décennies d'essais, les scientifiques sont loin de développer une telle batterie, en effet, il ya tant de problèmes, il peut être impossible.

J'explique ces questions dans mon post à Who Killed the Electric Car, et dans mon livre When Trains Stop Running : L'énergie et l'avenir des transports. Pour que le soleil et le vent pénètrent plus complètement dans le réseau, leur énergie doit être stockée lorsque le soleil ne brille pas et que le vent ne souffle pas. La principale technologie pour y parvenir est celle des batteries lithium-ion, qui utilisent des ordres de grandeur plus de lithium qu'une batterie de voiture ou même de camion. Quelques citations de mon livre :

Les batteries de stockage d'énergie Li-ion sont plus chères que le PbA ou le NaS, ne peuvent être chargées et déchargées qu'un nombre limité de fois, peuvent tomber en panne ou perdre de la capacité si elles sont surchauffées, et le coût de la prévention de la surchauffe est élevé. Le lithium ne pousse pas sur les arbres. La quantité de lithium nécessaire pour le stockage à l'échelle d'un service public est susceptible d'épuiser les ressources connues (Vazquez 2010).

Pour fournir assez d'énergie pour une journée de stockage pour les États-Unis, les batteries au lithium-ion coûteraient 11,9 billions de dollars, occuperaient 345 milles carrés et peseraient 74 millions de tonnes (DOE/EPRI 2013).

Barnhart et ses collaborateurs (2013) ont examiné la quantité de matériaux et d'énergie qu'il faudrait pour fabriquer des batteries pouvant stocker jusqu'à 12 heures de la demande quotidienne moyenne mondiale d'électricité, soit 25,3 TWh. Dix-huit mois de production mondiale d'énergie primaire seraient nécessaires pour extraire et fabriquer ces batteries, et les

limites de production de matériaux ont été atteintes pour de nombreux minéraux, même lorsque les dispositifs de stockage de l'énergie ont obtenu toute la production mondiale (avec le zinc, le sodium et le soufre comme exceptions). La production annuelle en masse devrait doubler pour le plomb, tripler pour le lithium et augmenter d'un facteur 10 ou plus pour le cobalt et le vanadium, ce qui ferait monter les prix. Les meilleures ou les pires en termes de disponibilité des matériaux sont : CAES, NaS, ZnBr, PbA, PHS, Li-ion et VRB (Barnhart 2013).

Quiconque n'est pas dissuadé que le lithium est trop limité pour remplacer le pétrole devrait également tenir compte des énormes dommages environnementaux et des limites de l'eau et des autres ressources pour extraire le lithium (Katwala 2018).

Alice Friedemann [www.energyskeptic.com](http://www.energyskeptic.com) auteure de "When Trucks Stop Running : L'énergie et l'avenir des transports ", 2015, Springer et " Crunch ! Chips et craquelins artisanaux de grains entiers". Podcasts : Derrick Jensen, Practical Prepping, KunstlerCast 253, KunstlerCast278, Peak Prosperity, rapport XX2 ]  
Vikström, H., Davidsson, S., Höök, M. 2013. Disponibilité du lithium et perspectives de production future. Applied Energy, 110(10) : 252-266. 28 pages

Le lithium est un métal très intéressant, en partie à cause de l'intérêt croissant pour les batteries lithium-ion. Plusieurs études récentes ont utilisé différentes méthodes pour estimer si la production de lithium peut répondre à une demande croissante, en particulier dans le secteur des transports, où les batteries lithium-ion sont la technologie la plus probable pour les voitures électriques. Les estimations des réserves et des ressources de lithium varient considérablement d'une étude à l'autre et la question de savoir si les taux de production annuels de lithium peuvent répondre à une demande croissante est rarement bien expliquée. Cette étude présente un examen et une compilation des estimations récentes des quantités de lithium disponibles pour l'exploitation et discute de l'incertitude et des différences entre ces estimations. De plus, des modèles mathématiques d'ajustement des courbes sont utilisés pour estimer les taux de production annuels futurs possibles. Cette estimation des taux de production possibles est comparée à une augmentation potentielle de la demande de lithium si les scénarios de la carte bleue de l'Agence internationale de l'énergie concernant l'électrification du parc automobile sont respectés. Nous constatons que la disponibilité du lithium pourrait en fait être un problème pour réaliser ce scénario si des batteries lithium-ion devaient être utilisées. Cela indique que d'autres technologies de batteries pourraient devoir être mises en œuvre pour permettre l'électrification des transports routiers.

### **Faits saillants :**

Revue des réserves, des ressources et des propriétés clés de 112 gisements de lithium  
Discussions sur les résultats très divergents par rapport aux estimations récentes de l'offre de lithium

Prévision de la production future de lithium à l'aide de modèles à ressources limitées  
Explorer les implications pour le déploiement futur des voitures électriques



## Introduction

Le transport mondial repose principalement sur une seule ressource fossile, le pétrole, qui fournit 95 % de l'énergie totale[1]. En fait, environ 62 % de toute la consommation mondiale de pétrole se fait dans le secteur des transports[2]. Les prix du pétrole ont oscillé de façon spectaculaire au cours des dernières années, et le prix du pétrole a atteint 100 dollars le baril en janvier 2008, avant de monter en flèche pour atteindre près de 150 dollars le baril en juillet 2008. Un effondrement spectaculaire des prix a suivi à la fin de 2008, mais les prix du pétrole sont actuellement revenus à plus de 100 dollars le baril. De plus, diverses études[3-6] ont fait état de préoccupations concernant les pics de production de pétrole, qui entraînent des limitations imminentes de la production de pétrole[3-6].

Il a été constaté que la dépendance persistante à l'égard du pétrole n'est pas durable d'un point de vue environnemental, économique et social[7].

L'incertitude des prix et la diminution de l'offre pourraient entraîner de graves difficultés pour les différents transporteurs. Nygren et al[8] ont montré que même les prévisions de production pétrolière les plus optimistes impliquaient un avenir pessimiste pour l'industrie aéronautique. Curtis[9] a constaté que la mondialisation peut être minée par l'effet du pic pétrolier sur les coûts de transport et la fiabilité du fret.

À peine 2 % de l'électricité mondiale est consommée par les transports[2], dont la majeure partie est composée de trains, de tramways et de trolleybus.

Une forte demande future de Li pour les applications de batteries pourrait survenir si la société choisit d'utiliser les technologies Li-ion pour une décarbonisation du secteur du transport routier.

Les batteries sont actuellement la deuxième utilisation la plus courante, mais elles augmentent rapidement à mesure que l'utilisation de batteries au lithium-ion pour l'électronique portable[12], ainsi que pour les voitures électriques et hybrides, devient plus fréquente. Par exemple, la consommation de lithium pour les batteries aux États-Unis a augmenté de 194 % entre 2005 et 2010[12]. Relativement peu d'études universitaires se sont concentrées sur l'abondance des matières premières nécessaires pour répondre à une augmentation potentielle de la demande de Li dans le secteur des transports[13]. La demande de lithium augmente et il est important d'examiner si cela pourrait entraîner une pénurie à l'avenir.

Mon commentaire : selon Barhhart 2013 "les batteries de stockage d'énergie à échelle utilitaire en production commerciale sont au lithium, et si cela continue, ce seul secteur consommerait rapidement tout le lithium disponible" ] ]

### **But de cette étude**

Récemment, un certain nombre d'études ont examiné les perspectives d'approvisionnement futur en lithium[13-16]. Cependant, ces études aboutissent à des résultats très différents en termes de quantités disponibles, de trajectoires de production possibles, ainsi que de demande future attendue. La différence la plus frappante réside peut-être dans les estimations très différentes des ressources et des réserves disponibles, qui tiennent compte des différents nombres de gisements et des différents types de ressources évalués. Il a été suggéré que les ressources minérales seront une contrainte future pour la société[17], mais une grande partie de ce débat est souvent consacrée au concept de disponibilité géologique, qui peut être présenté comme la taille du réservoir. Ce qui est souvent négligé, c'est que la société ne peut utiliser que les quantités qui peuvent être extraites à un certain rythme et livrées aux consommateurs par les exploitations minières, ce que l'on peut décrire comme le robinet. Le concept clé ici est que la taille du réservoir et la taille du robinet sont deux choses fondamentalement différentes.

La présente étude tente de présenter un examen exhaustif des gisements de lithium connus et de leurs quantités estimatives de lithium disponibles pour l'exploitation et de discuter de l'incertitude et des différences entre les études publiées, afin de clarifier le sujet. Les réserves estimées sont ensuite utilisées comme contrainte dans un modèle de production future possible de lithium et les résultats du modèle sont comparés à la demande future possible d'une électrification du parc automobile. Les prévisions sont fondées sur des données publiques et ouvertes et devraient être utilisées pour estimer la croissance et les tendances à long terme. Ce n'est pas un substitut aux pronostics économiques à court terme, mais plutôt une vision complémentaire.

### **Sources de données**

Le United States Geological Survey (USGS) a été particulièrement utile pour obtenir des séries de données sur la production, mais le Swedish Geological Survey (SGU) et le British Geological Survey (BGS) méritent également une mention honorable pour avoir fourni du matériel utile. Kushnir et Sandén[18], Tahil[19, 20] ainsi que de nombreux autres travaux

récents sur le lithium ont également été utiles. Kesler et ses collaborateurs[21] ont contribué à donner un aperçu général de la géologie générale du lithium.

L'information sur les gisements individuels de lithium a été compilée à partir de nombreuses sources, principalement à partir des tableaux présentés dans[13-16]. En outre, plusieurs articles spécialisés sur les dépôts individuels ont été utilisés, par exemple[22-26]. Les rapports de l'industrie publique et les annuaires annuels des exploitants miniers et des producteurs de lithium, comme SQM[27], Roskill[28] ou Talison Lithium[29], ont également aidé à créer une base de données globale.

Dans cette étude, nous avons recueilli de l'information sur les gisements mondiaux de lithium. Le pays d'occurrence, le type de gisement, le principal minéral et la teneur en lithium ont été recueillis ainsi que des estimations publiées des réserves et des ressources. Certains gisements disposaient de données détaillées pour tous les paramètres, tandis que d'autres disposaient de très peu d'information. Des estimations très divergentes des réserves et des ressources pouvaient parfois être trouvées pour le même gisement et, dans de tels cas, l'intervalle complet entre les estimations minimales et maximales est présenté. Les dépôts sans estimation des réserves ou des ressources sont inclus dans l'ensemble de données, mais ne contribuent pas au total. Seules les données et informations disponibles dans les sphères publique et académique ont été compilées dans cette étude. Il est probable que des données non divulguées et/ou exclusives pourraient contribuer au volume mondial de lithium, mais en raison de la disponibilité des données, aucune conclusion n'a pu être tirée quant à l'étendue de cette contribution.

## **Aperçu géologique**

Afin d'estimer correctement la disponibilité mondiale du lithium et d'obtenir une estimation des réserves réalisable pour la modélisation de la production future, cette section présente un aperçu de la géologie du lithium. Le lithium tire son nom du mot grec "lithos" qui signifie "pierre", représenté par le symbole Li et porte le numéro atomique 3. Dans des conditions normales, le lithium est le métal le plus léger et l'élément solide le moins dense. Le lithium est un métal blanc argenté mou qui appartient au groupe des éléments alcalins.

Comme tous les éléments alcalins, le Li est très réactif et inflammable. Pour cette raison, elle n'est jamais présente librement dans la nature et n'apparaît que dans les composés, généralement des composés ioniques. Les propriétés nucléaires du Li sont particulières puisque ses noyaux frôlent l'instabilité et que deux isotopes stables ont l'une des plus faibles énergies de liaison par nucléon de tous les nucléides stables. En raison de cette instabilité nucléaire, le lithium est moins abondant dans le système solaire que 25 des 32 premiers éléments chimiques[30].

## **Ressources et réserves**

Une lacune importante et fréquente dans la discussion sur la disponibilité du lithium est l'absence d'une terminologie appropriée et de concepts normalisés pour évaluer les quantités

disponibles de lithium. Des études publiées parlent de "réserves", "ressources", "ressources", "ressources récupérables", "réserves générales", "ressources in situ" et "base de réserves".

Il existe un large éventail de systèmes de déclaration des minéraux, tels que le Règlement 43-101, l'USGS, Crirco, SAMREC et le code JORC, et d'autres discussions et références à ce sujet peuvent être trouvées dans Vikström[31]. Les définitions et les classifications utilisées sont souvent similaires, mais pas toujours cohérentes, ce qui ajoute à la confusion lors de l'agrégation des données. Des définitions cohérentes peuvent être utilisées dans des études individuelles, mais il est fréquent que des chiffres provenant de méthodologies différentes soient combinés car il n'existe pas de cadre universel et normalisé. Essentiellement, la littérature publiée est un mélange de chiffres incohérents. Si l'on ne sait pas ce que signifient réellement les chiffres, ils ne sont pas simplement inutiles - ils sont pires, car ils ont tendance à induire en erreur.

D'une manière générale, les ressources sont généralement définies comme la quantité géologiquement assurée qui est disponible pour l'exploitation, tandis que les réserves sont la quantité exploitable dans les conditions techniques et socio-économiques actuelles. Les réserves sont ce qui est important pour la production, tandis que les ressources sont en grande partie un chiffre académique peu pertinent pour l'offre réelle. Par exemple, habituellement moins d'un dixième des ressources en charbon sont considérées comme économiquement récupérables[32, 33]. Kesler et al[21] soulignent que les ressources disponibles doivent être converties en réserves avant de pouvoir être produites et utilisées par la société. Pourtant, certains analystes semblent utiliser les termes " ressources " et " réserves " comme synonymes.

Il convient de noter que les réserves réelles sont dynamiques et varient en fonction de nombreux facteurs tels que la technologie disponible, la demande économique, les questions politiques et les facteurs sociaux. Les améliorations technologiques peuvent accroître les réserves en ouvrant de nouveaux types de gisements à l'exploitation ou en abaissant les coûts de production. Les gisements exploités depuis un certain temps peuvent augmenter ou diminuer leurs réserves en raison de difficultés à déterminer à l'avance la teneur et le tonnage du minerai[34]. L'épuisement et la diminution des concentrations peuvent augmenter les coûts de récupération, ce qui réduit les réserves. La baisse de la demande et des prix peut également réduire les réserves, tandis que la hausse des prix ou de la demande peut les augmenter. Des décisions politiques, des questions juridiques ou des politiques environnementales peuvent interdire l'exploitation de certains gisements, même si des ressources importantes peuvent être disponibles.

Dans le cas du lithium, des classifications des ressources/réserves ont généralement été établies pour les gisements de minerai solide. Cependant, la saumure - actuellement la principale source de lithium - est un fluide et les définitions couramment utilisées peuvent être difficiles à appliquer en raison des complications de pompage et des concentrations variables.

Houston et al[35] décrivent le problème en détail et suggèrent une modification du Règlement 43-101 pour tenir compte de ces problèmes. Si de meilleures normes étaient disponibles pour les saumures, les estimations pourraient être plus fiables et plus précises, comme discuté dans Kushnir et Sandén[18].

Les aspects environnementaux et les changements de politique peuvent également avoir une influence significative sur la recouvrabilité. L'introduction d'exigences en matière d'air pur et la résistance du public à l'exploitation minière à ciel ouvert aux États-Unis ont joué un rôle majeur dans la diminution des réserves de charbon[33].

Il est tout à fait possible que les protestations du public contre l'exploitation à ciel ouvert ou les préoccupations pour l'environnement dans la production de lithium entraînent des restrictions qui affectent les réserves. A titre d'exemple, la consommation d'eau de la production de saumure est très élevée et Tahil[19] estime que les exploitations de saumure consomment 65% de l'eau douce dans la région de Salar de Atacama. L'Atacama ne reçoit que 0,6 pouce de pluie par an.

En ce qui concerne l'évolution future de la recouvrabilité, Fasel et Tran[36] supposent de façon monotone que l'augmentation de la demande de lithium se traduira par la découverte de réserves supplémentaires à mesure que les prix augmenteront. Ce qu'on appelle les courbes de disponibilité cumulative sont parfois utilisées pour estimer l'évolution des réserves en fonction de l'évolution des prix, en affichant la quantité estimée de ressources par rapport au coût unitaire moyen classé du coût le plus bas au coût le plus élevé. Cette méthode est utilisée par Yaksic et Tilton[14] pour évaluer la disponibilité du lithium. Ce concept a le mérite de décrire la disponibilité théorique, mais le fait qu'il soit fondé sur le coût moyen et non sur le coût marginal a été décrit comme une faiblesse majeure, ce qui fait que les courbes de disponibilité cumulative ne tiennent pas compte de la structure des coûts réels et a peu - voire aucune - pertinence pour le prix et le taux de production futurs[37].

## **Production et présence de lithium**

La grande réactivité du lithium rend sa géochimie complexe et intéressante. Les minéraux de lithium sont généralement formés dans des processus magmatiques. La petite taille ionique rend difficile l'inclusion du lithium dans les premiers stades de la cristallisation minérale et, par conséquent, le lithium reste dans les parties fondues où il s'enrichit jusqu'à ce qu'il puisse se solidifier dans les étapes finales[38].

À l'heure actuelle, plus de 120 minéraux contenant du lithium sont connus, mais peu d'entre eux contiennent des concentrations élevées ou sont fréquemment présents. Le lithium peut également être trouvé dans des solutions salines naturelles sous forme de saumure dans les lacs salés secs. Comparativement au nombre relativement élevé de gisements de minéraux et de saumure de lithium, peu d'entre eux ont une valeur commerciale réelle ou potentielle. Nombre d'entre eux sont très petits, tandis que d'autres sont trop bas en classe[39]. Ce chapitre passe brièvement en revue les propriétés de ces gisements et présente une compilation des gisements connus.

## **Gîtes minéraux de lithium**

L'extraction du lithium à partir des minéraux se fait principalement avec les minéraux présents dans les formations de pegmatite. Cependant, la pegmatite est assez difficile à exploiter en

raison de sa dureté et de l'accès généralement problématique aux dépôts de type ceinture dans lesquels elle se trouve habituellement. Le tableau 1 décrit certains minéraux typiques contenant du lithium et leurs caractéristiques. L'Australie est actuellement le premier producteur mondial de lithium à partir de minéraux, principalement du spodumène[39]. La pétalite est couramment utilisée pour la fabrication du verre en raison de sa teneur élevée en fer, tandis que la lépidolite était auparavant utilisée comme source de lithium, mais elle a actuellement perdu son importance en raison de sa teneur élevée en fluor. L'exploitation doit généralement être faite sur mesure pour un minéral donné, car ils diffèrent considérablement en composition chimique, dureté et autres propriétés[13]. Le tableau 2 présente certains gisements minéraux et leurs propriétés.

Les taux de récupération dans le secteur minier se situent généralement entre 60 et 70 %, bien qu'un traitement important soit nécessaire pour transformer le Li produit en une forme commercialisable. Par exemple,[40, 41] décrivent comment le lithium est produit à partir du spodumène. Les coûts de l'acide, du carbonate de soude et de l'énergie représentent une part très importante du coût total de production, mais peuvent être partiellement réduits par la demande du marché pour les sous-produits de sulfate de sodium.

### **Dépôts de saumure de lithium**

On trouve également du lithium dans les saumures des lacs salés qui contiennent de fortes concentrations de sels minéraux. Ces saumures peuvent être accessibles directement de la surface ou en profondeur sous terre dans des étendues salines situées dans des régions très sèches qui permettent aux sels de persister. La saumure de lithium à haute concentration se trouve principalement dans les régions de haute altitude comme les Andes et le sud-ouest de la Chine. Le Chili, premier producteur mondial de lithium, tire l'essentiel de sa production des saumures situées dans la grande saline de Salar de Atacama.

Le lithium possède des propriétés ioniques similaires à celles du magnésium puisque sa taille ionique est presque identique ; il est donc difficile de séparer le lithium du magnésium. Un faible rapport Mg/Li dans la saumure signifie qu'il est plus facile et donc plus économique d'extraire le lithium.

Le ratio diffère de façon significative pour les gisements de saumure actuellement en production et varie de moins de 1 à plus de 30[14]. La concentration de lithium dans les gisements de saumure connus est habituellement assez faible et varie de 0,017 à 0,15 %, avec une variabilité significative parmi les gisements connus dans le monde (tableau 3).

L'exploitation des saumures de lithium commence par le pompage de la saumure du sol dans des bassins d'évaporation. L'évaporation réelle est permise par le rayonnement solaire entrant, il est donc souhaitable que l'opération soit située dans des zones ensoleillées avec un faible taux de précipitations annuelles. Le taux d'évaporation net détermine la surface des bassins nécessaires[42].

Cela peut facilement prendre entre un et deux ans avant que le produit final soit prêt à être

utilisé, et même plus longtemps dans les zones froides et pluvieuses.

Les longs délais requis pour la production peuvent rendre les dépôts de saumure inadaptés aux changements soudains de la demande. Tableau 3. Propriétés des dépôts de saumure connus dans le monde.

### **Lithium provenant de l'eau de mer**

Les océans du monde contiennent un grand nombre de métaux, comme l'or, le lithium ou l'uranium, dispersés à de faibles concentrations. La masse des océans de la planète est d'environ  $1,35 \cdot 10^{12}$  Mt[47], ce qui rend de vastes quantités de ressources théoriques apparemment disponibles. Eckhardt[48] et Fasel et Tran[36] annoncent que plus de 2 000 000 Mt de lithium sont disponibles en mer, ce qui en fait essentiellement une source " illimitée " étant donné son abondance géologique. Tahil[20] note également que les océans ont été proclamés comme une source illimitée de Li depuis les années 1970.

Les océans du monde et certains lacs très salins contiennent en fait de très grandes quantités de lithium, mais s'il devient pratique et économique de produire du lithium à partir de cette source, c'est très douteux.

Par exemple, considérons l'or dans l'eau de mer - au total, près de 7 000 000 Mt. Il s'agit d'une quantité énorme comparativement à la production mondiale cumulative de 0,17 Mt accumulée depuis l'aube de la civilisation[49]. Il existe également plusieurs options techniques pour l'extraction de l'or. Cependant, la concentration moyenne d'or varie de  $<0,001$  à  $0,005$  ppb[50]. Cela signifie qu'un  $\text{km}^3$  d'eau de mer ne donnerait que 5,5 kg d'or. L'or est tout simplement trop dilué pour être viable pour une extraction commerciale et il n'est pas surprenant que toutes les tentatives de succès - y compris celles du prix Nobel Fritz Haber - aient échoué à ce jour.

La concentration moyenne de lithium dans les océans a été estimée à 0,17 ppm[14, 36]. Kushnir et Sandén[18] soutiennent qu'il est théoriquement possible d'utiliser un large éventail de technologies avancées pour extraire le lithium de l'eau de mer - tout comme pour l'or. Cependant, aucune méthode convaincante n'a été démontrée jusqu'à présent. Une expérience japonaise à petite échelle a réussi à produire 750 g de lithium métal à partir d'un traitement de 4 200  $\text{m}^3$  d'eau avec un taux de récupération de 19,7%[36]. Cette approche a été décrite plus en détail par d'autres[51-53].

Grosjean et al[13] souligne que même après des décennies d'amélioration, la récupération de l'eau de mer est encore plus de 10 à 30 fois plus coûteuse que la production des pegmatites et des saumures. Il est évident qu'il faudrait traiter d'énormes quantités d'eau pour produire des quantités importantes de lithium. Bardi[54] présente des calculs théoriques à ce sujet, indiquant qu'un volume de production de lithium comparable à la production mondiale actuelle ( $\sim 25$  kt par an) nécessiterait  $1,5 \cdot 10^3$  TWh d'énergie électrique pour pomper à travers les membranes de séparation en plus des volumes colossaux d'eau de mer. De plus, Tahil[20] a estimé qu'un débit de traitement de l'eau de mer équivalent au débit moyen du Nil - 300 000 000  $\text{m}^3$ /jour ou plus de 22 fois le débit mondial de 85 millions de barils par jour de l'industrie pétrolière - ne

donnerait que 62 tonnes de lithium par jour ou environ 20 kt par an. De plus, une quantité importante d'eau douce et d'acide chlorhydrique sera nécessaire pour éliminer les minéraux indésirables (Mg, K, etc.) et extraire le lithium des colonnes d'adsorption[20].

En résumé, l'extraction de l'eau de mer semble impossible et ne devrait pas être considérée comme viable dans la pratique, du moins pas dans un avenir proche.

### **Disponibilité estimée du lithium**

D'après la compilation et l'analyse des données sur 112 gisements, cette étude conclut que 15 Mt constituent un scénario de référence raisonnable pour les réserves mondiales à court et à moyen terme. 30 Mt est considérée comme une estimation élevée des réserves de lithium disponibles et ce chiffre se trouve également dans la partie supérieure de la littérature. Ces deux estimations sont utilisées comme contraintes dans les modèles de production future de la présente étude.

Les estimations des réserves et des ressources mondiales varient considérablement selon les études publiées. L'une des principales raisons en est probablement le fait que les différents dépôts, ainsi que le nombre différent de dépôts, sont agrégés dans différentes études. De nombreuses études, telles que celles présentées par l'USGS, ne précisent pas explicitement le nombre de dépôts inclus et ne présentent que des chiffres agrégés au niveau national. Même lorsque le nombre et les dépôts utilisés sont précisés, les analystes peuvent arriver à des estimations très différentes (tableau 5). Il convient de noter que l'on observe généralement une tendance à l'augmentation des réserves et des ressources avec le temps, en particulier dans les évaluations de l'USGS. Les premiers rapports, comme ceux d'Evans[56] ou de l'USGS[59], excluaient plusieurs pays des estimations des réserves en raison d'un manque d'information disponible. Cette situation a été atténuée dans l'USGS[73] lorsque les estimations des réserves pour l'Argentine, l'Australie et le Chili ont été révisées en fonction de nouveaux renseignements provenant de sources gouvernementales et industrielles. Toutefois, il y a encore relativement peu d'évaluations sur les réserves, en particulier pour la Russie, et il est conclu qu'il faudra beaucoup de travail à l'avenir pour combler cette lacune. Gruber et ses collaborateurs[16] ont noté que 83 % des ressources mondiales en lithium se trouvent dans six gisements de saumure, deux de pegmatite et deux sédimentaires. D'après notre compilation, on peut également constater que la répartition des réserves et des ressources mondiales de lithium est très inégale.

Les trois quarts de tout se trouvent généralement dans les dix plus grands gisements (figures 1 et 2). L'USGS[12] indique que 85 % des réserves mondiales sont situées au Chili et en Chine (figure 3) et que le Chili et l'Australie représentaient 70 % de la production mondiale de 28 100 tonnes en 2011[12]. Les tableaux 2 et 3 font apparaître un écart important entre les réserves et les ressources estimatives des gisements. Cette divergence est beaucoup plus faible pour les minéraux (5,6 à 8,2 Mt) que pour les saumures (6,5 à 29,4 Mt), probablement en raison de la difficulté associée à l'estimation constante de l'accumulation de saumure. Evans[75] souligne également le problème de l'utilisation de ces cadres sur les dépôts de saumure, qui sont fondamentalement différents des minerais solides. Tableau 5. Comparaison des évaluations publiées sur le lithium.

## Recyclage

Une chose qui peut ou non avoir une grande incidence sur la production future est le recyclage. Les projections présentées dans le modèle de production de cette étude décrivent la production de lithium à partir de matériaux vierges. La production totale de lithium pourrait augmenter considérablement si des taux élevés de recyclage du lithium usagé étaient appliqués, ce qui est mentionné dans de nombreuses études.

L'USGS[12] affirme que le recyclage du lithium a toujours été insignifiant, mais qu'il augmente à mesure que l'utilisation du lithium pour les piles augmente. Cependant, le recyclage du lithium provenant des batteries est encore plus ou moins inexistant, avec un taux de collecte des batteries Li-ion usagées d'environ 3% seulement[93]. Lorsque les batteries Li-ion sont en fait recyclées, ce n'est généralement pas le lithium qui est recyclé, mais d'autres métaux plus précieux comme le cobalt[18].

Si cela va changer à l'avenir est incertain et fortement dépendant des prix futurs des métaux, mais il est encore communément admis et supposé que le recyclage du lithium va croître de manière significative, très bientôt. Goonan[94] affirme que les taux de recyclage des batteries de véhicules augmenteront puisque de tels systèmes de recyclage existent déjà pour les batteries plomb-acide. Kushnir et Sandén[18] soutiennent que les grosses batteries automobiles seront techniquement plus faciles à recycler que les petites batteries et prétendent également que des économies d'échelle émergeront lorsque l'utilisation des batteries pour les véhicules augmentera. Selon l'AIE[95], des systèmes de recyclage complet devraient être en place entre 2020 et 2030. Des hypothèses similaires sont formulées dans presque toutes les études portant sur la production et l'utilisation futures du lithium pour les véhicules électriques et Kushnir et Sandén[18] affirment qu'il est communément admis que le recyclage aura lieu, permettant au lithium recyclé de répondre à une grande partie de la demande mais concluent également que le taux futur de recyclage est très incertain.

Il y a plusieurs raisons de s'interroger sur la probabilité d'un taux de recyclage élevé des batteries Li-ion. Kushnir et Sandén[18] affirment que l'économie de recyclage du lithium n'est actuellement pas bonne et que les conditions économiques pourraient encore diminuer à l'avenir. Sullivan et Gaines[96] soutiennent que la chimie des batteries Li-ion est complexe et en constante évolution, ce qui rend difficile pour l'industrie de développer des voies rentables. Georgi-Maschler[93] souligne qu'il existe deux procédés de recyclage établis pour recycler les batteries Li-ion, mais que l'un d'eux perd la majeure partie du lithium dans le processus de récupération des autres métaux précieux. Ziemann et al[97] affirme que la récupération du lithium des batteries rechargeables n'est pas efficace à l'heure actuelle, principalement en raison de la faible teneur en lithium d'environ 2% et du prix plutôt bas du lithium.

Dans cette étude, nous avons choisi de ne pas inclure le recyclage dans l'approvisionnement futur prévu pour plusieurs raisons. Dans une perspective à court terme, à l'horizon 2015-2020, on ne peut considérer comme probable qu'une quantité considérable de lithium sera recyclée à partir des piles, car il n'est actuellement pas rentable de le faire et il ne semble pas exister de

méthodes éprouvées pour le faire sur une grande échelle industrielle. S'il devient économique de recycler le lithium des piles, il faudra du temps pour renforcer la capacité de recyclage. De plus, on prévoit souvent que la durée de vie des piles sera de 10 ans ou plus, et il n'est tout simplement pas réaliste de s'attendre à ce que d'importantes quantités de lithium soient recyclées au cours de cette période de temps, pour cette raison également.

La capacité de recyclage devrait être loin d'atteindre des niveaux significatifs avant 2025 selon Wanger[92]. Il est également important de séparer les taux de recyclage des produits du contenu recyclé des nouveaux produits. Même si un pourcentage du produit est recyclé à la fin de son cycle de vie, cela ne garantit pas que l'utilisation du contenu recyclé dans les nouveaux produits sera aussi élevée. L'utilisation des batteries Li-ion devrait croître rapidement. Si la croissance est linéaire et que des taux de recyclage élevés sont atteints, le recyclage pourrait commencer à représenter une grande partie de la demande de lithium, mais si la croissance est exponentielle, le recyclage ne pourra jamais suivre la croissance qui s'est produite au cours des 10 années de retard de la vie des piles. Dans une perspective à plus long terme, l'inclusion du recyclage pourrait être justifiée par le perfectionnement technologique attendu, mais les certitudes concernant le développement technologique sont très incertaines. Néanmoins, la plupart des études considèrent le recyclage comme une part importante de la production future de lithium, ce qui peut avoir des répercussions très importantes sur les résultats et les conclusions tirées. Kushnir et Sandén[18] suggèrent qu'un taux de récupération du lithium de 80 % est réalisable à moyen terme. Les scénarios de Gruber et al[16], supposent des taux de participation au recyclage de 90 %, 96 % et 100 %. Dans leur scénario utilisant le recyclage présumé le plus élevé, les quantités de lithium nécessaires à l'extraction sont réduites à seulement environ 37 % de la demande. Wanger[92] examine une perspective à plus court terme et estime qu'un taux de recyclage de 40 % ou 100 % réduirait la consommation de lithium de 10 % ou 25 % respectivement d'ici 2030. Mohr et al[15] supposent que le taux de recyclage commence à 0 %, approchant la limite de 80 %, de sorte que le lithium recyclé représente une part importante de la production, mais seulement quelques décennies plus tard. L'AIE[95] prévoit que des systèmes de recyclage complets seront en place vers 2020-2030.

L'impact des taux de recyclage supposés peut en effet être très important, et l'utilisation de ces taux doit être manipulée avec soin et être bien motivée.

## **Demande future de lithium**

Pour estimer si les niveaux de production futurs prévus seront suffisants, il est intéressant de comparer les niveaux de production possibles avec la demande future potentielle. L'utilisation du lithium est actuellement dominée par les céramiques et le verre, suivis de près par les piles. La demande actuelle de lithium pour différents marchés est illustrée à la figure 7. L'USGS[12] affirme que l'utilisation du lithium dans les batteries a augmenté considérablement au cours des dernières années, à mesure que l'utilisation des batteries au lithium dans les appareils électroniques portables est devenue de plus en plus courante. Figure 7 (Céramique et verre 29%, Piles 27%, Autres utilisations 16%, Graisses de lubrification 12%, Coulée continue 5%, Traitement de l'air 4%, Polymères 3%, Production d'aluminium primaire 2%, Pharmaceutique 2%).

Demande mondiale de lithium pour différents marchés d'utilisation finale. Source : USGS[12] USGS[12] déclare que la consommation totale de lithium en 2011 se situait entre 22 500 et 24 500 tonnes. On s'attend souvent à ce que cette tendance s'accroisse, d'autant plus que l'utilisation de batteries Li-ion pour les voitures électriques pourrait entraîner une augmentation significative de la demande. Cette étude présente un exemple simple de demande future possible de lithium, en supposant une demande constante pour d'autres utilisations et une demande croissante pour les voitures électriques selon un scénario de ventes futures de

voitures électriques. Le parc automobile actuel se compose d'environ 600 millions de voitures particulières. La vente de voitures particulières neuves en 2011 était d'environ 60 millions de voitures[98]. Ce parc de véhicules existant est presque entièrement dépendant des combustibles fossiles, principalement l'essence et le diesel, mais aussi, dans une moindre mesure, le gaz naturel. L'augmentation des prix du pétrole, les craintes d'un pic possible de la production pétrolière et les problèmes liés au réchauffement climatique anthropique rendent souhaitable l'abandon de la dépendance vis-à-vis des énergies fossiles. Comme mesure d'atténuation et voie vers une mobilité sans carburant fossile, des voitures fonctionnant partiellement ou totalement à l'énergie électrique sont couramment proposées. Cela comprend les véhicules électriques (VE), les véhicules hybrides (VE) et les VEHR (véhicules hybrides rechargeables), tous sur le point d'être commercialisés et mis en œuvre à grande échelle. L'AIE[99] a conclu qu'un total de 1,5 million de véhicules hybrides et électriques ont été vendus dans le monde entre 2000 et 2010.

Le nombre prévu de voitures ainsi que la quantité de lithium nécessaire par véhicule sont tous deux importants. Comme le montre le tableau 9, les estimations de la demande de lithium pour les PEHV et les VE diffèrent considérablement d'une étude à l'autre. En outre, certaines études ne font pas de distinction entre les différentes options techniques et ne donnent qu'une seule estimation de la consommation de Li pour un "véhicule électrique", par exemple les 3 kg/voiture trouvés par Mohr et al[15]. Les valeurs moyennes du tableau 9 sont de 4,9 kg pour un VE et de 1,9 kg pour un VE et un VEHR.

Comme la taille de la batterie détermine l'autonomie du véhicule, il est probable que celle-ci continuera d'augmenter à l'avenir, ce qui pourrait accroître la demande de lithium. D'autre part, il est également raisonnable de supposer que la technologie s'améliorera, réduisant ainsi les besoins en lithium. Dans cette étude, on suppose une demande de lithium de 160 g Li/kWh, hypothèse examinée en détail par Kushnir et Sandén[18]. On suppose alors que la capacité typique des batteries sera de 9 kWh dans un PHEV et de 25 kWh dans un EV. Cela donne un besoin en lithium de 1,4 kg pour un VEHR et de 4 kg pour un VE, ce qui est utilisé comme une estimation dans cette étude. De nombreuses voitures électriques actuelles ont une capacité inférieure à 24 kWh, mais pour devenir plus attrayantes pour les consommateurs, l'autonomie des véhicules devra probablement augmenter, d'où la nécessité de batteries plus grandes[104]. Il convient d'ajouter que les valeurs utilisées se situent dans le bas de l'échelle par rapport à d'autres évaluations (tableau 9) et qu'elles ne devraient très probablement pas être considérées comme une surestimation des besoins futurs en lithium.

La figure 8 montre l'étendue des différentes prévisions de production jusqu'en 2050 faites dans

cette étude, ainsi qu'une estimation de la demande basée sur une demande constante par rapport à l'estimation haute de 2010- 2011, en ajoutant une demande estimée créée par les projections des voitures électriques faites par l'AIE[101]. Il s'agit d'une estimation très simpliste de la demande future, mais comparée aux projections de production, elle indique que la disponibilité du lithium ne devrait pas être automatiquement négligée comme un problème potentiel pour la production future de voitures électriques. La quantité de voitures électriques pourrait très bien être inférieure ou supérieure à ce scénario, mais le scénario utilisé ne suppose pas une électrification complète du parc automobile d'ici 2050 et de tels scénarios entraîneraient une demande de lithium encore plus importante. Il est probable que la demande de lithium pour d'autres utilisations augmentera également au cours des prochaines décennies, ce qui explique pourquoi la demande totale pourrait augmenter davantage que ce qui est indiqué ici. La présente étude ne vise pas à estimer l'évolution de la demande pour d'autres utilisations, et l'estimation de la demande pour d'autres utilisations peut être considérée comme prudente. Figure 8. La demande totale de lithium d'une demande de lithium à courant constant combinée à la croissance des véhicules électriques selon le scénario de la carte bleue de l'AIE[101] en supposant une demande de 1,4 kg de lithium par PHEV et de 4,0 kg par VE. L'éventail des niveaux de production prévus va du modèle de Gompertz du scénario de base.

## **Débat de clôture**

La production future potentielle de lithium a été modélisée selon trois courbes de production différentes. Dans une perspective à court terme, jusqu'en 2015-2020, les trois modèles ne diffèrent pas beaucoup, mais dans une perspective à plus long terme, les courbes Richards et Logistic montrent une croissance à un rythme beaucoup plus élevé que la courbe de Gompertz. Le modèle Richards est celui qui correspond le mieux aux données historiques et se situe entre les deux autres et pourrait être l'évolution la plus probable. Une croissance plus rapide que le modèle logistique ne peut être exclue, mais doit être considérée comme improbable, car elle imite généralement une exploitation plausible du marché libre[89]. D'autres facteurs, tels que la diminution de la concentration de lithium dans les matériaux miniers, des problèmes économiques, politiques et environnementaux pourraient également limiter la production.

On peut se demander si ce type de prévision devrait être utilisé pour des projections à court terme, et la production réelle dans les années à venir peut très bien différer de nos modèles, mais cela indique au moins que la disponibilité du lithium pourrait être un problème potentiel dans les prochaines décennies. A plus long terme, jusqu'en 2050, la demande de lithium prévue pour les véhicules alternatifs dépasse de loin nos prévisions de production les plus optimistes.

Si 100 millions de véhicules alternatifs, comme le prévoit l'AIE[101] sont produits chaque année à l'aide de la technologie des batteries au lithium, les réserves de lithium seraient épuisées en quelques années seulement, même si la production pouvait être augmentée plus rapidement que les modèles de la présente étude. Cela indique qu'il est important que d'autres technologies de batteries soient également étudiées.

Il convient d'ajouter que ces projections ne tiennent pas compte du recyclage potentiel du lithium, dont il est question plus haut dans le présent document. D'autre part, il semble

hautement improbable que le recyclage devienne courant dès 2020, alors que la demande totale semble potentiellement dépasser la production maximale vers cette date. Il est difficile de prédire si, quand et dans quelle mesure le recyclage aura lieu, bien qu'il semble plus probable que des taux de recyclage élevés auront lieu dans les voitures électriques que dans d'autres utilisations.

Beaucoup de choses pourraient changer avant 2050. L'écart entre les différentes courbes de production est beaucoup plus grand et il est difficile d'estimer ce qui se passe avec la technologie sur une période aussi longue. Toutefois, le scénario de la Carte bleue créerait en fait une demande de lithium supérieure à la production de pointe de la courbe logistique pour le scénario standard, et proche de la production de pointe dans le scénario à taux d'utilisation élevé.

L'amélioration de l'efficacité peut diminuer la demande de lithium dans les batteries, mais comme le soulignent Kushnir et Sandén[18], il y a une quantité minimale de lithium nécessaire liée à la tension et à la chimie de la cellule de la batterie.

L'AIE[95] reconnaît que des technologies qui ne sont pas disponibles aujourd'hui doivent être développées pour atteindre les scénarios de la Carte bleue et que le développement technologique est incertain. Cela ne coïncide pas tout à fait avec d'autres études affirmant que la disponibilité du lithium ne sera pas un problème pour la production de voitures électriques à l'avenir.

Il est également possible que d'autres utilisations augmentent encore la demande de lithium. Une industrie qui, à plus long terme, pourrait accroître la demande de lithium est celle de la fusion, où le lithium est utilisé pour produire du tritium dans les réacteurs. Si la fusion était commercialisée, ce qui semble actuellement très incertain, elle nécessiterait de grands volumes de lithium[36].

D'autres problèmes avec l'industrie du lithium sont que la production et les réserves sont situées dans quelques pays (USGS[12] en Mt : Chili 7,5, Chine 3,5, Australie 0,97, Argentine 0,85, Autres 0,135). On peut également noter que la plus grande partie du lithium est concentrée dans une quantité relativement faible de gisements, près de 50% des réserves et des ressources se trouvent dans le seul Salar de Atacama. Kesler et al[21] notent que l'Argentine, la Bolivie, le Chili et la Chine détiennent 70 % des dépôts de saumure. Grosjean et al[13] évoque même le triangle ABC (Argentine, Bolivie et Chili) et son contrôle de plus de 40% des ressources mondiales et soulève des inquiétudes quant au nationalisme des ressources et au comportement monopolistique. Bien que la Bolivie dispose de ressources importantes, de nombreux problèmes politiques et techniques, tels que le transport et la quantité limitée d'eau douce disponible, nécessitent des solutions[18].

Indépendamment de la taille des ressources mondiales, la forte concentration des réserves et de la production dans très peu de pays n'est pas de bon augure pour les approvisionnements futurs. Le monde est actuellement largement tributaire du pétrole de l'OPEP, ce qui crée des possibilités de conflits politiques. Les réserves de lithium sont situées principalement dans deux

pays. Il pourrait être considéré comme problématique pour des pays comme les États-Unis d'être dépendants de la Bolivie, du Chili et de l'Argentine pour des raisons politiques[105]. Abell et Oppenheimer[105] discutent de l'absurdité de passer de la dépendance à la dépendance puisque les ressources sont limitées. De plus, Kushnir et Sandén[18] discutent des problèmes liés à la dépendance à l'égard d'un petit nombre de producteurs ; si un problème survient de façon inattendue sur le site de production, il peut ne pas être possible de continuer la production et la demande ne peut être satisfaite.

## **Remarques finales**

Bien qu'il existe un certain nombre d'incertitudes quant à la production prévue de lithium et à la demande de lithium pour les véhicules électriques, cette étude indique que la production possible de lithium pourrait être un facteur limitant pour le nombre de véhicules électriques qui peuvent être produits et la vitesse à laquelle ils peuvent être produits. Si une grande partie du parc automobile fonctionnera à l'électricité et dépendra des batteries au lithium dans les décennies à venir, il est possible, et peut-être même probable, que la disponibilité du lithium sera un facteur limitant.

Pour en réduire l'impact, il faut recycler autant de lithium que possible et, éventuellement, mettre au point d'autres technologies de batteries ne faisant pas appel au lithium. Il n'est pas certain de l'importance des réserves récupérables de lithium dans le monde et les estimations des différentes études diffèrent considérablement. En particulier, les estimations pour la saumure doivent être étudiées plus en détail. Certaines estimations incluent la production d'eau de mer, ce qui rend les réserves plus ou moins infiniment grandes. Nous suggérons qu'il est très peu probable que l'eau de mer ou les lacs deviennent une source pratique et économique de lithium, principalement en raison du rapport Mg/Li élevé et des faibles concentrations de lithium, ce qui signifie que de grandes quantités d'eau devraient être traitées. Jusqu'à preuve du contraire, les réserves prouvées de lithium provenant de l'eau de mer et des lacs ne devraient pas être incluses dans les estimations des réserves. Bien que les estimations des réserves diffèrent, cela semble avoir un impact marginal sur les projections de production qui en résultent, en particulier dans une perspective à plus court terme. Ce qui limite, ce ne sont pas les réserves estimées, mais probablement la production annuelle maximale, qui est souvent omise dans des études similaires.

Si les véhicules électriques équipés de batteries au lithium-ion sont utilisés dans une très large mesure, il y a d'autres problèmes à prendre en compte. Au lieu d'être dépendants du pétrole, nous pourrions devenir dépendants du lithium si les batteries au lithium-ion, avec des réserves de lithium principalement situées dans deux pays. Il est important de le prévoir afin d'éviter les goulots d'étranglement ou les prix inutilement élevés. Le lithium est une ressource limitée et la production ne peut être infiniment importante en raison des contraintes géologiques, techniques et économiques. La concentration de lithium métal semble diminuer, ce qui pourrait rendre l'extraction du lithium plus coûteuse et plus difficile à l'avenir. Pour permettre la transition vers un parc automobile basé sur l'énergie électrique, d'autres types de batteries devraient également être envisagés et le développement continu de types de batteries utilisant moins de lithium et/ou d'autres métaux est encouragé. Des taux de recyclage élevés devraient également être

recherchés si possible et des recherches continues sur les ressources récupérables et la production éventuelle de lithium sont nécessaires. Remerciements Nous aimerions remercier Steve Mohr pour ses commentaires et ses idées utiles. Sergey Yachenkov est très sincèrement reconnaissant de l'aide qu'il a apportée à la traduction de documents en russe.

## **References**

- Ashley, K., Cordell, D., Mavinic, D., 2011. A brief history of phosphorus: From the philosopher's stone to nutrient recovery and reuse. *Chemosphere* 84, 737–746.
- Bardi, U., 2005. The mineral economy: a model for the shape of oil production curves. *Energy Policy* 33, 53–61. Bardi, U., 2009. Peak oil: The four stages of a new idea. *Energy* 34, 323–326.
- Bardi, U., Lavacchi, A., 2009. A Simple Interpretation of Hubbert's Model of Resource Exploitation. *Energies* 2, 646–661.
- BGS, 2013. World mineral statistics archive. British Geological Survey. Available at: <http://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/worldArchive.html>
- Barnhart, C., et al. 2013. On the importance of reducing the energetic and material demands of electrical energy storage. *Energy Environment Science* 2013(6): 1083–1092.
- Buckingham, D.A., Jasinski, S.M., 2012. Historical Statistics for Mineral and Material Commodities in the United States; Phosphate rock statistics. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/ds140-phosp.pdf>
- Carpenter, S.R., Bennett, E.M., 2011. Reconsideration of the planetary boundary for phosphorus. *Environ. Res. Lett.* 6, 014009.
- Cooper, J., Lombardi, R., Boardman, D., Carliell-Marquet, C., 2011. The future distribution and production of global phosphate rock reserves. *Resources, Conservation and Recycling* 57, 78–86.
- Cordell, D., Drangert, J.-O., White, S., 2009. The story of phosphorus: Global food security and food for thought. *Global Environmental Change* 19, 292–305.
- Cordell, D., White, S., Lindström, T., 2011a. Peak phosphorus: the crunch time for humanity? *The Sustainability Review*. Available from <http://thesustainabilityreview.org/peak-phosphorus-the-crunch-time-for-humanity/>
- Cordell, D., Rosemarin, A., Schröder, J.J., Smit, A.L., 2011b. Towards global phosphorus security: A systems framework for phosphorus recovery and reuse options. *Chemosphere* 84, 747–758.
- Cordell, D., White, S., 2011. Peak Phosphorus: Clarifying the Key Issues of a Vigorous Debate about Long-Term Phosphorus Security. *Sustainability* 3, 2027–2049.
- Cordell, D., White, S., 2013. Sustainable Phosphorus Measures: Strategies and Technologies for Achieving Phosphorus Security. *Agronomy* 3, 86–116.
- De Ridder, M., De Jong, S., Polchar, J., Lingemann, S., 2012. Risks and Opportunities in the Global Phosphate Rock Market: Robust Strategies in Times of Uncertainty. The Hague Centre for Strategic Studies (HCSS). Report No 17 | 12 | 12. ISBN/EAN: 978-94-91040-69-6
- Déry, P., Anderson, B., 2007. Peak phosphorus. Resilience. Available from: <http://www.resilience.org/stories/2007-08-13/peak-phosphorus>
- EcoSanRes, 2008. Closing the Loop on Phosphorus. EcoSanRes Factsheet 4. Stockholm Environment Institute. [http://www.ecosanres.org/pdf\\_files/ESR-factsheet-04.pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR-factsheet-04.pdf)
- DOE/EPRI. 2013. Electricity storage handbook in collaboration with NRECA. USA: Sandia National Laboratories and Electric Power Research Institute.
- Edixhoven, J.D., Gupta, J., Savenije, H.H.G., 2013. Recent revisions of phosphate rock reserves and resources: reassuring or misleading? An in-depth literature review of global estimates of phosphate rock reserves and resources. *Earth Syst. Dynam. Discuss.* 4, 1005–1034.
- Elser, J., Bennett, E., 2011. Phosphorus cycle: A broken biogeochemical cycle. *Nature* 478, 29–31. Elser, J.J., 2012. Phosphorus: a limiting nutrient for humanity? *Curr. Opin. Biotechnol.* 23, 833–838.
- Evenson, R.E., Gollin, D., 2003. Assessing the Impact of the Green Revolution, 1960 to 2000. *Science* 300, 758–762.
- Fantazzini, D., Höök, M., Angelantoni, A., 2011. Global oil risks in the early 21st century. *Energy Policy* 39, 7865–7873.

- Filippelli, G.M., 2011. Phosphate rock formation and marine phosphorus geochemistry: The deep time perspective. *Chemosphere* 84, 759–766.
- Fixen, P.E., 2009. World Fertilizer Nutrient Reserves— A View to the Future. *Better Crops*, Vol. 93 No. 3 pp. 8-11.
- Gilbert, N., 2009. Environment: The disappearing nutrient. *Nature News* 461, 716–718.
- GPRI, 2010. GPRI Statement on Global Phosphorus Scarcity. Available from: [http://phosphorusfutures.net/files/GPRI\\_Statement\\_responseIFDC\\_final.pdf](http://phosphorusfutures.net/files/GPRI_Statement_responseIFDC_final.pdf)
- Hanjra, M.A., Qureshi, M.E., 2010. Global water crisis and future food security in an era of climate change. *Food Policy* 35, 365–377.
- Herring, J.R., Fantel, R.J., 1993. Phosphate rock demand into the next century: Impact on world food supply. *Nonrenewable Resour.* 2, 226–246.
- Hubbert, M.K., 1956. Nuclear energy and the fossil fuels. Report No. 95, Shell Development Company.
- Hubbert, M.K., 1959. Techniques of prediction with application to the petroleum industry., Published in 44th Annual Meeting of the American Association of Petroleum Geologists. Shell Development Company, Dallas, TX.
- Höök, M., Bardi, U., Feng, L., Pang, X., 2010. Development of oil formation theories and their importance for peak oil. *Marine and Petroleum Geology* 27, 1995–2004.
- Höök, M., Li, J., Oba, N., Snowden, S., 2011. Descriptive and Predictive Growth Curves in Energy System Analysis. *Natural Resources Research* 20, 103–116.
- IFA, 1998. The Fertilizer Industry, Food Supplies and the Environment. International Fertilizer Industry Association and United Nations Environment Programme, Paris, France.
- IFA, 2011. Global Phosphate Rock Production Trends from 1961 to 2010. Reasons for the Temporary Set-Back in 1988-1994. International Fertilizer Industry Association (IFA). Paris, France. IFA, 2014. Production and trade statistics. International Fertilizer Industry Association. Available at: <http://www.fertilizer.org/ifa/HomePage/STATISTICS/Production-and-trade>
- Jakobsson, K., Bentley, R., Söderbergh, B., Aleklett, K., 2012. The end of cheap oil: Bottom-up economic and geologic modeling of aggregate oil production curves. *Energy Policy* 41, 860– 870.
- Jasinski, S.M., 2013a. Annual publication: Mineral Commodity Summaries: Phosphate Rock (19962013) U.S. Geological Survey. Available at: [http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate\\_rock](http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate_rock)
- Jasinski, S.M., 2013b. Minerals Yearbook, Phosphate Rock (1994-2013). U.S. Geological Survey. Available at: [http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate\\_rock/](http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate_rock/)
- Katwala, A. 2018. The spiralling environmental cost of our lithium battery addiction. *Wired*. <https://www.wired.co.uk/article/lithium-batteries-environment-impact>
- Koppelaar, R.H.E.M., Weikard, H.P., 2013. Assessing phosphate rock depletion and phosphorus recycling options. *Glob. Environ. Change*, 23(6): 1454–1466.
- Krauss, U.H., Saam, H.G., Schmidt, H.W., 1984. International Strategic Minerals Inventory Summary Report – Phosphate, U.S. Geological Survey Circular 930-C. U.S. Department of the Interior.
- May, D., Prior, T., Cordell, D., Giurco, D., 2012. Peak minerals: theoretical foundations and practical application. *Natural Resources Research*, 21(1):43-60.
- Mohr, S., Evans, G., 2013. Projections of Future Phosphorus Production. *Philica.com*. URL [http://philica.com/display\\_article.php?article\\_id=380](http://philica.com/display_article.php?article_id=380)
- Mohr, S., Höök, M., Mudd, G., Evans, G., 2011. Projection of long-term paths for Australian coal production— Comparisons of four models. *International Journal of Coal Geology* 86, 329– 341.
- Mórrigan, T., 2010. Peak Phosphorus: A Potential Food Security Crisis. *Global & International Studies*, University of California. Santa Barbara, CA.
- OCP, 2010. OCP Annual Report 2010. Office Chérifien des Phosphates. OCP, 2011.
- OCP Annual Report 2011. Office Chérifien des Phosphates.
- Pan, G., Harris, D.P., Heiner, T., 1992. Fundamental issues in quantitative estimation of mineral resources. *Nat Resour Res*

- 1, 281–292. Rosemarin, A., 2004. The precarious geopolitics of phosphorous. Down to Earth. Available from: <http://www.downtoearth.org.in/content/precarious-geopolitics-phosphorous>
- Penn, I. 2018. How zinc batteries could change energy storage. New York Times.
- Rosemarin, A., De Bruijne, G., Caldwell, I., 2009. Peak phosphorus: the Next Inconvenient Truth. The Broker. Available at: <http://www.thebrokeronline.eu/Articles/Peak-phosphorus>
- Scholz, R.W., Ulrich, A.E., Eilittä, M., Roy, A., 2013. Sustainable use of phosphorus: A finite resource. *Science of The Total Environment* 461–462, 799–803.
- Scholz, R.W., Wellmer, F.-W., 2013. Approaching a dynamic view on the availability of mineral resources: What we may learn from the case of phosphorus? *Global Environmental Change* 23, 11–27.
- Schröder, J.J., Cordell, D., Smit, A.L., Rosemarin, A., 2009. Sustainable Use of Phosphorus. Plant Research International, Wageningen UR and Stockholm Environment Institute (SEI), Report 357.
- Smil, V., 2000. Phosphorus in the Environment: Natural Flows and Human Interferences. *Annual Review of Energy and the Environment* 25, 53–88.
- Smit, A.L., Bindraban, P.S., Schröder, J.J., Conijn, J.G., Van der Meer, H.G., 2009. Phosphorus in the agriculture: global resources, trends and developments. Plant Research International, Wageningen UR. Report No. 282.
- Steen, I., 1998. Phosphorus availability in the 21st century: Management of a non-renewable resource. *Phosphorus & Potassium*, Issue No:217. Available from: <http://www.nhm.ac.uk/researchcuration/research/projects/phosphate-recovery/p&k217/steen.htm>
- Sverdrup, H.U., Ragnarsdottir, K.V., 2011. Challenging the planetary boundaries II: Assessing the sustainable global population and phosphate supply, using a systems dynamics assessment model. *Appl. Geochem.* 26, Supplement, S307–S310.
- Udo de Haes, H.A., van der Weijden, W.J., Smit, A.L., 2009. Phosphate – from surplus to shortage. Steering Committee for Technology Assessment. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Utrecht.
- UNEP, 2001. Environmental Aspects of Phosphate and Potash Mining. United Nations Environment Programme and International Fertilizer Industry Association, Paris, France.
- UNEP, 2009. Agribusiness, Issue 1. Chief Liquidity Series. United Nations Environment Programme Finance Initiative.
- UNEP, 2011. Phosphorus and Food Production, UNEP Year Book 2011.
- UNEP/UNIDO, 2000. Mineral Fertilizer Production and the Environment. Part 1. The Fertilizer Industry's Manufacturing Processes and Environmental Issues. United Nations Environment Programme Industry and the Environment United Nations Industrial Development Organization in collaboration with the International Fertilizer Industry, Paris, France.
- USBM, 1993. Bureau of Mines Minerals Yearbook (1932-1993). Available at: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/usbmmyb.html>
- USGS, 2013. Mineral Commodity Summaries 2013. Appendix C: Reserves and Resources. Available from: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2013/mcsapp2013.pdf>
- Vaccari, D.A., 2009. Phosphorus: A Looming Crisis. *Sci. Am.* 300, 54–59.
- Vaccari, D.A., Strigul, N., 2011. Extrapolating phosphorus production to estimate resource reserves. *Chemosphere* 84, 792–797.
- Van Enk, R.J., Van der Vee, G., Acera, L.K., Schuiling, R., Ehlert, P., 2011. The phosphate balance: current developments and future outlook. The ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation initiated and finances InnovationNetwork. ISBN: 978–90–5059–414–1
- van Kauwenbergh, S., 2010. World Phosphate Rock Reserves and Resources. The International Fertilizer Development Center (IFDC).
- van Vuuren, D.P., Bouwman, A.F., Beusen, A.H.W., 2010. Phosphorus demand for the 1970–2100 period: A scenario analysis of resource depletion. *Glob. Environ. Change* 20, 428–439.
- Vazquez, S., et al. 2010. Energy storage systems for transport and grid applications. *IEEE Transactions on Industrial Electronics* 57(12): 3884.

Wellstead, J., 2012. Political Risks in MENA Phosphate Markets. Potash Invest. News. Available from: <http://potashinvestingnews.com/4799-political-risks-mena-phosphate-markets-tunisiamorocco-jordan-syria-afric.html>

Vikström, H., Davidsson, S., Höök, M., 2013. Lithium availability and future production outlooks. Applied Energy 110, 252–266.

## **Le réseau électrique : fragile, sale, mal géré, polluant, inefficace, corrompu**

**Posté le 18 septembre 2018 par energyskeptic**



**Préface.** *La plupart des formes d'énergie alternative dépendent du réseau électrique (nucléaire, éolien, solaire, géothermique, hydraulique). Mais la grille s'effondre. La plupart des gens qui se préoccupent des changements climatiques croient que tout électrifier résoudra nos problèmes. Cette section énergétique de Energyskeptic et mon livre "When trucks stop running" expliquent pourquoi nous ne pouvons pas avoir un réseau électrique à 100 % ou faire fonctionner des camions lourds, des tracteurs, des moissonneuses, des camions de ciment et autres camions de construction, d'exploitation forestière et minière, et tous les autres camions qui font le travail de la société par batteries ou fils aériens.*

Et voici un autre problème : le réseau s'effondre à cause de la privatisation et de la division du réseau en milliers d'entités concurrentes et non coordonnées où il n'y a aucune incitation économique ou subvention pour maintenir le réseau dans un état optimal.

Alice Friedemann [www.energyskeptic.com](http://www.energyskeptic.com) auteure de "When Trucks Stop Running : L'énergie et l'avenir des transports ", 2015, Springer et " Crunch ! Chips et craquelins artisanaux de grains entiers". Podcasts : Practical Prepping, KunstlerCast 253, KunstlerCast278, Peak Prosperity, rapport XX2

\*\*\*

### **Une critique de livre de :**

Munson, Richard. 2008. D'Edison à Enron : l'entreprise d'électricité et ce qu'elle signifie pour l'avenir de l'électricité

Nous n'avons pu utiliser l'électricité qu'environ un siècle plus tard, avec de profonds changements dans notre mode de vie. Nous veillons tard, nous nous déplaçons dans les tramways et les ascenseurs, nous utilisons des moteurs électriques dans toute l'industrie ou à la maison dans nos machines à laver, réfrigérateurs, climatiseurs, fours, télévision, ordinateurs, et ainsi de suite.

Il y a encore environ 2 milliards de personnes qui n'ont pas accès à l'électricité, et la population croît plus vite que le nombre de fils électriques.

L'électricité ne peut pas être stockée facilement et sa livraison est extrêmement délicate, le réseau devant équilibrer l'offre et la demande à chaque microseconde.

C'est une énorme entreprise - les services publics d'électricité ont des actifs d'une valeur de plus de 600 milliards de dollars - l'industrie la plus importante du pays. Il s'agit d'un projet à très forte intensité de capital, qui nécessite des investissements massifs - jusqu'à 100 fois plus d'investissements par unité d'énergie livrée que les systèmes à pétrole.

L'industrie de l'électricité a donné plus de 21 millions de dollars aux politiciens, principalement pour des subventions permettant aux vieilles centrales polluantes de continuer à polluer. Les services publics courtisent également Wall Street, qui vend leurs obligations.

On pourrait considérer le réseau électrique de l'Amérique du Nord comme la plus grande machine du monde, avec des fils qui s'étendent d'un océan à l'autre.

### **Le réseau est complexe, fragile et pose beaucoup de problèmes :**

200 000 milles de lignes de transport à haute tension qui doivent équilibrer la consommation d'électricité seconde par seconde

Malgré les ordinateurs perfectionnés, une grande partie du réseau de transport d'électricité repose sur des disjoncteurs et des commandes mécaniques datant des années 1950.

Parmi les menaces qui pèsent sur le réseau, mentionnons l'affaissement des lignes électriques, les arbres, les ouragans et les terroristes.

La menace la plus effrayante serait qu'une seule arme nucléaire explose à haute altitude - 70 % du réseau électrique américain pourrait tomber en panne à cause des PGE, ce qui causerait des pannes en cascade.

L'efficacité de l'industrie des services publics n'a pas augmenté depuis la fin des années 1950.

66 % du combustible brûlé pour produire de l'électricité est perdu (c.-à-d. 3 grumeaux de charbon pour fournir 1 grumeau d'électricité). Au fur et à mesure que l'électricité circule le long des lignes, 10 % de l'énergie supplémentaire est perdue.

Les pannes d'électricité et les surtensions coûtent aux Américains 119 milliards de dollars par an - une surcharge de 44 %.

La production d'électricité est la source de pollution la plus importante, rejetant du mercure, du dioxyde de soufre, du dioxyde de carbone et de nombreux autres polluants dans l'air et l'eau.

Les centrales électriques sont vieilles, inefficaces, sales. L'usine moyenne a été construite en 1964 avec la technologie de 1959. Plus de 20% des plantes ont plus de 50 ans.

Le réseau électrique est fragile. Munson qualifie notre réseau d'"antiquité chancelante". Les lignes de transport n'ont pas été construites pour faire face aux énormes quantités d'électricité transportées aujourd'hui, ce qui les surcharge et entraîne des pannes. En 2003, il n'a fallu que 3 minutes à 50 millions d'Américains et de Canadiens pour perdre leur électricité, la 4e panne catastrophique en 10 ans. 2 millions de dollars en 1996 lorsque la conjonction d'un écureuil brûlant sur un transformateur et d'une ligne électrique dans l'Idaho est entrée en contact avec un arbre a causé une panne de courant. En 1998, une tempête de verglas a coupé l'électricité dans certaines régions des États-Unis et du Canada.

Expansion. Il est difficile d'étendre le réseau parce que les coûts de construction sont élevés, que les meilleurs corridors ne sont pas disponibles en raison du développement urbain ou des zones de nature sauvage, que les réserves militaires sont sur le chemin et le NIMBYisme.

C'est polluant et sale. Après le "Printemps silencieux" de Carson en 1962, les activistes américains se sont attaqués aux services publics pour la pollution de l'air qu'ils avaient générée et qui pouvait conduire à l'emphysème, au cancer du poumon et aux maladies cardiaques. L'électricité est à l'origine de plus de la moitié des émissions de dioxyde de soufre du pays.

Thomas Edison considérait l'électricité comme bien supérieure pour l'éclairage que les lampes à gaz, qui scintillaient, émettaient de l'ammoniac et du soufre, noircissaient les globes de verre et les pièces, et devaient être allumées et éteintes une à une.

### **Les débuts de l'industrie électrique l'étaient :**

Affreux : rien qu'à New York, 20 entreprises différentes ont accroché leurs propres fils à des poteaux et à des bâtiments. Le New York Times a décrit les rues du centre-ville comme étant "obscurcies par les câbles". Les fils sont restés en place après des faillites d'entreprises, s'effilochant parfois et provoquant des courts-circuits.

Corruption : pots-de-vin d'échevins pour obtenir des permis, fixation des prix (ce qui a conduit le Congrès à adopter la loi antitrust Sherman)

Il n'y avait pas de normes : les fiches étaient de tailles différentes, les tensions variaient. Si vous déménagez, vous risquez que vos appareils électroménagers ne fonctionnent plus.

Mauvais pour les chevaux : les fils dénudés et l'isolation des défauts menaçaient les

chevaux portant des chaussures métalliques qui tiraient les tramways dans les rues.

Inefficaces : les grandes usines étaient les plus susceptibles de tomber en panne et coûtaient le plus cher à construire. Les aubes de turbine se sont tordues, les fours ne sont pas restés assez chauds et de nombreux autres défauts ont réduit la fiabilité et la performance.

## **L'électricité d'origine nucléaire - pourquoi cela n'arrivera jamais malgré le pic pétrolier**

Les dépassements de coûts sur les réacteurs ont failli conduire certaines compagnies d'électricité à la faillite. En 1984, le ministère de l'Énergie a calculé que plus de 75 % des réacteurs coûtaient au moins le double du prix estimé.

La société d'électricité WPPSS de l'État de Washington a fait défaut de paiement, effrayant les investisseurs qui pensaient que plus d'un millier de réacteurs fonctionneraient d'ici l'an 2000 avec une électricité trop bon marché pour être mesurée. En fait, il n'existait que 82 centrales en 2000 et les prix de l'électricité ont grimpé de 60 % entre 1969 et 1984 en raison des dépassements de coûts.

Les dirigeants du secteur nucléaire ont tenté d'imputer leurs problèmes à un excès de réglementation et aux environnementalistes, mais la réglementation n'est apparue qu'après que les réacteurs ont commencé à tomber en panne. Un rayonnement intense et des températures élevées ont causé la fissuration, la corrosion, la flexion et le mauvais fonctionnement des tuyaux, des vannes, des tubes, des barres de combustible et des systèmes de refroidissement. Ce n'est qu'alors que le public a créé la Commission de l'énergie atomique (maintenant la Commission de réglementation nucléaire) pour réglementer les centrales nucléaires.

Munson énumère un certain nombre de problèmes, mais vous devriez faire une recherche sur "Nuclear Reactor Hazards Ongoing Dangers of Operating Nuclear Technology in the 21st Century" pour avoir une bonne compréhension de l'ampleur des défaillances malgré la réglementation. En effet, même le Wall Street Journal a été contraint d'admettre à un moment donné que les problèmes de réacteurs "racontent l'histoire de projets paralysés par trop peu de réglementation, plutôt que trop".

Cela s'explique en partie par le fait que les ingénieurs nucléaires considèrent l'uranium comme un moyen compliqué de faire bouillir l'eau. Mais un réacteur n'est pas simple, il y a plus de 40 000 vannes, les barres de combustible atteignent des températures supérieures à 4 800 F, et il n'est pas facile de contenir les réactions nucléaires.

La gestion était également médiocre, le magazine Forbes qualifiant le programme nucléaire américain de " plus grand désastre managérial de l'histoire de l'entreprise, un désastre d'une ampleur monumental ".

## **La déréglementation a été un désastre**

Les producteurs d'électricité gagnent plus d'argent en construisant plus de centrales électriques,

mais pas en transportant et en distribuant de l'électricité en raison de la Loi sur les politiques de réglementation des services publics en 1978 et de la Loi sur la politique énergétique en 1992.

Alors que la demande d'électricité a augmenté de 30 %, la capacité de transport n'a augmenté que de 15 %. Soudainement, il y a beaucoup plus d'entreprises qui transportent des quantités sans précédent d'électricité, et elles ne coordonnent pas leurs efforts aussi bien que les services publics, qui sont moins nombreux et réglementés. Il n'existe aucune incitation financière à coopérer.

Selon le principal organisme de réglementation des services publics du Michigan, " un grand nombre d'Américains seraient surpris d'apprendre qu'il n'y a actuellement aucune surveillance gouvernementale sur la fiabilité du réseau de transport d'électricité de ce pays.

La Commission fédérale de réglementation de l'énergie aimerait mettre fin à ce système balkanique, mais les services publics ont réussi jusqu'à présent à repousser cette réglementation. Munson dit que cette " avidité, bien sûr, oblige seulement le reste de la nation à vivre avec un vieux système de transmission non coordonné ".

### **Comment améliorer l'industrie**

Munson consacre de nombreux chapitres à expliquer comment les services publics pourraient être mieux réglementés, encouragés à coopérer et à innover, comment décourager les comportements semblables à ceux d'Enron, et comment construire des centrales électriques plus efficaces.

### **Mes propres conclusions**

Je pense qu'il est trop tard pour faire grand-chose au sujet du mauvais état du réseau électrique et de la façon dont il est exploité - le pétrole a probablement culminé en 2005 (magazine scientifique) ou en 2006 (agence internationale de l'énergie), alors l'énergie pour fabriquer, livrer et entretenir de nouvelles infrastructures et réparer les installations existantes est trop tard pour ajouter le vent, le soleil, etc. pour combler le déficit en combustibles fossiles.

Et n'oubliez pas, c'est une CRISE DU CARBURANT LIQUIDE. 99% des transports sont basés sur le pétrole.

Dans le même temps, le système financier se trouve dans la plus grande bulle de l'histoire et au bord de l'effondrement. D'où viendra l'investissement ? Comment des systèmes aussi délicats et fragiles peuvent-ils fonctionner alors que les troubles sociaux s'intensifient ? Comment sera-t-elle maintenue, sans parler de sa taille et de sa stabilité, alors que la diminution des ressources rend la croissance impossible dans un monde fini ?

# Ce sera plus dur que ce qu'on pensait pour s'extraire du carbone.

PAR **VACLAV SMIL** juin 2018 , SPECTRUM.IEEE.ORG

*Même si les moyens proposés pour réduire les gaz à effet de serre fonctionnent, il leur faudrait plusieurs décennies pour faire une réelle différence.*



Quand une nouvelle idée brillante arrive, il est facile d'imaginer un avenir fantastique pour elle. Le meilleur exemple en est peut-être la Singularité de Ray Kurzweil, dont l'arrivée est prévue en 2045, qui apportera "des humains immortels, basés sur des logiciels, et des niveaux d'intelligence très élevés qui s'étendent vers l'extérieur dans l'univers à la vitesse de la lumière." Pour ne pas être à la traîne, un ancien cadre supérieur de Google X dit que "tout ce qu'on voit dans les films de science-fiction va arriver." Pas seulement quelque chose, mais tout.

Comparé à des visions aussi ahistoriques, non ancrés dans la réalité, les articles publiés dans ce numéro sont en fait assez dociles. Ils ne promettent qu'un approvisionnement durable d'énergie propre et abordable - soit par la fission nucléaire, soit par l'électricité - dérivée de la combustion (oui, la combustion) du CO<sub>2</sub> - et un surplus d'aliments provenant de diverses sources : les

fermes verticales basées sur les technologies de l'énergie nucléaire. dans les villes, des cultures qui ne nécessiteront presque pas d'engrais et des substituts de viande respectueux de l'environnement.

Bien sûr, ces prétentions à l'innovation imminente peuvent être perçues (bien qu'elles ne soient pas étiquetées comme telles) comme étant largement ambitieuses - mais les avantages seraient grands si seulement une fraction de leurs objectifs étaient réalisés au cours de la génération suivante. En même temps, ces affirmations doivent être évaluées avec un réalisme sans faille. Je ne me permettrais pas de faire des critiques précises et approfondies des innovations proposées, même si j'avais 300 pages au lieu de trois pour travailler. Je me contenterai plutôt de souligner certaines complications non négligeables liées à des propositions spécifiques et, surtout, j'insisterai sur certaines considérations systémiques fondamentales qui sont trop souvent ignorées. Il ne s'agit pas d'arguments contre la nécessité d'une certaine forme des techniques qui sont promues ici, mais plutôt de rappels avertis que nombre des ambitions actuelles ne deviendront pas les réalités de demain. Mieux vaut être agréablement surpris que d'être déçu à plusieurs reprises.

Les êtres humains ont toujours recherché l'innovation. Le phénomène le plus récent est cette volonté de suspendre l'incrédulité. Créditions ce changement à l'effet que la révolution électronique a eu sur nos perceptions de ce qui est possible.

Depuis les années 1960, le nombre de composants électroniques que l'on peut placer sur une microprocesseur a connu une croissance extraordinairement rapide. Cette croissance, connue sous le nom de loi de Moore, nous a amenés à nous attendre à des améliorations exponentielles dans d'autres domaines.

Cependant, notre civilisation continue de dépendre d'activités qui nécessitent d'importants flux d'énergie et de matières, et les solutions de rechange à ces exigences ne peuvent être commercialisées à un rythme qui double tous les deux ans. Nos sociétés modernes s'appuient sur des processus industriels moins nombreux qui n'ont pas changé fondamentalement dans deux ou même dans certains de ces processus qui pourraient bien connaître des changements relativement rapides dans les décennies à venir, mais qui ne suivront pas des taux d'amélioration exponentiels de type microprocesseurs. Notre monde de près de 8 milliards d'habitants produit une production économique supérieure à 100 billions de dollars US. Pour faire tourner ce puissant moteur, il faut environ 18 térawatts d'énergie primaire et, par an, quelque 60 milliards de tonnes métriques de matériaux, 2,6 milliards de tonnes métriques de céréales et environ 300 millions de tonnes métriques de viande.

Toute alternative qui pourrait être déployée à de telles échelles nécessiterait des décennies pour se répandre dans l'économie mondiale, même si elle avait déjà fait ses preuves, si elle était abordable et si elle était prête à être adoptée en masse. Et aucune des innovations présentées dans ce numéro n'entre pleinement dans cette catégorie. En fait, ces trois conditions préalables essentielles sont absentes de la quasi-totalité des innovations présentées dans ce numéro. La plupart des articles reconnaissent que des difficultés nous attendent, mais l'impression générale est celle d'un progrès accéléré vers un avenir toujours plus prometteur. Ça a besoin d'un peu de tempérament. Aujourd'hui, nous pouvons voler jusqu'à une heure dans un avion d'entraînement biplace à batterie ; dans dix ans, nous volerons peut-être dans un avion hybride

régional assisté par abattoir. Les économies d'énergie et les émissions de carbone seront modestes - et nous sommes très loin des avions de ligne inter-continentaux entièrement électriques.

La fission nucléaire de la vague itinérante Le réacteur[p. 30] présente de nombreux avantages évidents par rapport au réacteur à eau pressurisée dominant, y compris un fonctionnement remarquablement sûr et la possibilité d'utiliser du combustible nucléaire irradié.

Mais notre expérience de la mise au point de surgénérateurs à neutrons rapides, refroidis au sodium fondu, montre à quel point il peut être extrêmement difficile de traduire un concept attrayant en une conception commercialement viable. Il y a de nombreuses années, après des décennies de développement et des milliards de dollars dépensés, on a mis fin à l'exploitation de prototypes expérimentaux d'obteneurs aux États-Unis, en France et au Japon.

Les fermes verticales[p. 50] dans les villes peuvent produire - de façon rentable - des légumes-feuilles, des tomates, des poivrons, des concombres et des herbes en culture hydroponique, le tout avec beaucoup moins d'eau que l'agriculture conventionnelle. Mais le produit ne contient qu'une trace d'hydrates de carbone et pratiquement aucune protéine ou graisse. Ils ne peuvent donc pas nourrir les villes, surtout pas les mégalopoles de plus de 10 millions d'habitants. Pour cela, nous avons besoin de vastes étendues de terres cultivées plantées de céréales, de légumineuses, de racines, de sucre et d'oléagineux, dont les produits doivent être consommés directement ou donnés en pâture aux animaux qui produisent de la viande, du lait et des œufs. Le monde plante aujourd'hui de telles cultures sur 16 millions de kilomètres carrés, soit près de la taille de l'Amérique du Sud, et plus de la moitié de la population humaine vit désormais dans les villes. L'article de ce numéro reconnaît que les fermes verticales ne peuvent pas se substituer à une grande partie des terres agricoles, et que les affirmations faites à ce sujet ont été exagérées.

Cultures qui obtiennent leur azote en le fixant dans l'air[p. 62].

éliminerait en grande partie le besoin de synthétiser et d'appliquer les macronutriments végétaux les plus importants. Aujourd'hui, seules les légumineuses (et certains cultivars de canne à sucre) coexistent avec des bactéries symbiotiques fixant l'azote ; conférer cette capacité symbiotique aux grains de base serait un exploit rivalisant avec le résultat d'un long processus évolutif. Mais la symbiose n'est pas libre, et la fixation bactérienne de l'azote n'est pas aussi fiable que l'engrais. application. Les légumineuses paient un prix considérable pour partager leurs produits photosynthétiques avec des bactéries. Le rendement moyen du maïs américain est maintenant d'environ 11 tonnes métriques par hectare et il a besoin d'environ 160 kilogrammes d'azote par hectare ; Le soja américain produit 3,5 tonnes métriques par hectare et ne reçoit qu'une petite application supplémentaire d'environ 20 kg d'azote par hectare. Quand enfin nous rendrons les cultures céréalières symbiotiques avec les bactéries fixatrices d'azote, vont-elles maintenir leurs rendements élevés ? Et dans quelle mesure les futurs microbes modifiés fonctionneront-ils de façon uniforme dans différents sols et climats, et avec différentes cultures ?

Les substituts de viande et la viande cultivée[p. 66] visent à réduire les charges environnementales associées à la production de viande. Mais une solution meilleure et moins

pénible serait simplement de modérer notre consommation de viande. Une bonne nutrition n'exige pas de consommer annuellement près du double de votre poids en viande - 100 kg par habitant dans certains pays développés, comme les États-Unis. Produire seulement 30 kg par an pour 8 milliards de personnes pourrait se faire avec des pâturages bien gérés et en nourrissant les troupeaux avec les résidus des cultures et de la transformation alimentaire, ainsi qu'avec une partie de l'énorme quantité de nourriture qui est maintenant gaspillée. Utilisation du dioxyde de carbone émis dans les piles à combustible[p. 22] et combustion

Le CO2 supercritique pour faire fonctionner les turbines[p. 26] constitue la dernière d'une gamme croissante de techniques visant à réduire les émissions du principal gaz à effet de serre.

Ces efforts de captage et de stockage du carbone ont commencé il y a des décennies et se sont intensifiés depuis 2000, mais tous les projets en cours ou en construction ont une capacité annuelle égale à seulement 0,3 % des émissions annuelles provenant de sources fixes (moins de 40 millions de tonnes métriques contre quelque 13 milliards de tonnes). C'est une autre parfaite illustration de l'échelle du challenge. Tous les projets de captage du carbone qui devraient commencer à fonctionner à diverses dates au cours des années 2020 ne doubleraient même pas le minuscule taux de captage du carbone d'aujourd'hui.

Les véhicules électriques[p. 46] sont le dernier-né des médias, mais ils se heurtent à deux contraintes fondamentales. Les VE sont censés éliminer les émissions de carbone des automobiles, mais ils doivent se procurer leur électricité d'une manière ou d'une autre, et les deux tiers de l'électricité dans le monde proviennent encore des combustibles fossiles. En 2016, l'électricité produite par l'éolien et le solaire photovoltaïque représentait encore moins de 6 % de la production mondiale, ce qui signifie que le véhicule électrique moyen restera pendant longtemps encore une machine largement alimentée par des combustibles fossiles. Et à la fin de 2017, les ventes mondiales cumulées de VE dépasseront tout juste les 3 millions, ce qui représente moins de 0,3 % du stock mondial de voitures particulières. Même si les ventes de VE augmentaient à un rythme impressionnant, la technologie n'éliminera pas les moteurs à combustion interne automobiles au cours des 25 prochaines années. C'est loin d'être le cas. Conceptions alimentées par batterie ou par pile à combustible pour les petits traversiers et les petites embarcations. Les barges fluviales (voir "The Struggle to Make Diesel-Guzzling Cargo Ships Greener" en ligne) offrent une capacité de transport inférieure de plusieurs ordres de grandeur à ce qui est nécessaire pour faire avancer les porte-conteneurs dont dépend le commerce maritime. Comparez ces petits bateaux avec les béhémothes qui déplacent les conteneurs des centres de fabrication de l'Asie de l'Est vers l'Europe et l'Amérique du Nord. Les petits navires électriques parcourent des dizaines ou des centaines de kilomètres et ont besoin de la puissance de propulsion de centaines de kilowatts à quelques mégawatts ; les porte-conteneurs parcourent plus de 10 000 kilo-mètres et leurs moteurs diesel produisent 80 mégawatts.

Les avions de ligne à batterie [p. 42] entrent dans la même catégorie : Les grands constructeurs d'avions ont des programmes futuristes, mais les conceptions hybrides-électriques ne peuvent remplacer rapidement la propulsion conventionnelle, et même s'ils le faisaient, ils n'économiseraient pas de grandes quantités d'émissions de carbone. Si vous comparez un petit avion d'entraînement alimenté par batterie à un Boeing 787 et que vous multipliez la capacité (2

contre 335 personnes), la vitesse (200 contre 900 km/h) et l'endurance (3 contre 17 heures), vous constaterez que vous avez besoin de batteries capables de stocker trois ordres de grandeur d'énergie supplémentaire pour leur poids afin de permettre un vol intercontinental tout électrique. Depuis 1950, la densité énergétique de nos meilleures batteries s'est améliorée de moins d'un ordre de grandeur.

La soif de nouveauté de l'homme est insatiable, et en un rien de temps, vous pouvez y répondre en un rien de temps, surtout lorsque la loi de Moore peut vous aider. Il a fallu une seule décennie pour mettre au point des téléphones mobiles entièrement nouveaux. Mais vous ne pouvez tout simplement pas reproduire ce rythme d'adoption avec des techniques qui forment la structure de la civilisation moderne - produire des aliments, extraire de l'énergie, produire des matières en vrac ou assurer le transport à grande échelle. Bien qu'il soit facile de vanter - et d'exagérer - la séduction et la séduction du nouveau, son avènement sera un processus compliqué, graduel et long, contraint par de nombreuses réalités.

[FAUX:]

## **Yuval Noah Harari: «Les hommes deviendront des dieux...»**

**Propos recueillis par Guido Mingels Publié mardi 2 mai 2017 sur Le Temps.ch**

**[NYOUZ2DÉS : pour que cela se réalise il faudrait que 1) la civilisation industrielle se poursuive. Or, elle est en train de s'achever au moment même ou on se parle parce que la quantité d'énergie disponible sur terre n'est pas infinie. Monsieur Harari ne sait-il pas que nous sommes entré officiellement (selon l'AIE, entre autre) dans la plus grande crise énergétique de l'humanité depuis 2006? 2) Que le système financier mondial reste en croissance pour toujours. On ne peut pas produire à perte longtemps, quel que soit ce qu'on produit. Monsieur Harari ne sait-il pas que tous les pays du monde sont en faillite? Et que la valeur du dollar américain (et fort probablement TOUTES les monnaies du monde) tombera à zéro? Il serait bien surprenant que des technologies de pointes comme celles-là puissent se développer dans un sous-sol de maison. Voir plus bas l'article de Patrick Reymond « collapsus européen ».]**

*L'historien israélien Yuval Noah Harari pense que les nouvelles technologies permettront à l'homme d'atteindre un nouveau stade de l'évolution. Alors l'Homo deus, muni de pouvoirs quasi-divins, évincera l'Homo sapiens.*

Mark Zuckerberg, patron de Facebook, esquissait il y a peu sa vision du monde dans un long manifeste. Il s'est à coup sûr inspiré de l'ouvrage de Yuval Noah Harari, *Sapiens: une brève histoire de l'humanité*, paru en 2014. Ce livre a été un best-seller planétaire, assurant la renommée du jeune historien enseignant à l'Université hébraïque de Jérusalem. Il y décrit la *success story* de l'être humain depuis les origines de son évolution jusqu'au temps présent.

Zuckerberg n'a manifestement pas encore lu le nouvel ouvrage d'Harari car, dans les 500 pages de *Homo deus – Une histoire de demain* qui paraîtra en français à l'automne, l'auteur esquisse une image plutôt sinistre du XXI<sup>e</sup> siècle, où les rêves d'amélioration de la société auxquels la

Silicon Valley dit travailler aboutiront à la création d'un «surhomme» et à la possible disparition de l'Homo sapiens.

**Le Temps: Dans votre livre, vous affirmez qu'au XXIe siècle l'homme pourra se consacrer à de nouveaux objectifs parce qu'il est venu à bout de ses trois plus grands ennemis: la guerre, la maladie et la faim. Mais quid de la Syrie, du Yémen, du Soudan du Sud? De la malaria et du cancer? Du fait qu'un humain sur neuf souffre de la faim?**

**Yuval Noah Harari:** Je dis simplement qu'il y a 300, 3000 ou 30 000 ans, personne n'aurait envisagé que l'année prochaine pourrait peut-être se passer sans guerre, ni épidémie, ni faim. Aujourd'hui, en revanche, c'est une évidence pour la plus grande part de l'humanité. Pour la première fois dans l'histoire, plus de gens meurent d'avoir trop mangé que de n'avoir pas mangé: en 2010, trois millions de personnes sont mortes de surpoids, soit davantage que celles qui ont succombé à la faim, aux guerres, aux actes de violence et au terrorisme. Pour l'Américain ou l'Européen contemporain, Coca-Cola est une plus grande menace qu'Al-Qaïda.

**– Vous écrivez d'ailleurs que le terrorisme est comme «une mouche dans un magasin de porcelaine».**

– Une mouche ne peut pas dévaster un magasin de porcelaine. Alors que fait-elle? Elle se cherche un éléphant, s'enfile dans son oreille, le rend cinglé jusqu'à ce qu'il écume de colère et casse toute la vaisselle. C'est ce que nous vivons depuis vingt ans: Al-Qaïda n'aurait jamais pu déstabiliser l'Irak toute seule, alors elle a mis en rogne les Américains, qui ont détruit l'Irak. Et ses ruines voient fleurir de nouveaux groupes terroristes.

**– La métaphore fonctionne-t-elle aussi pour l'Europe?**

– Depuis 1945, le projet européen a apporté une paix durable sur un continent qui n'avait connu que des guerres effroyables depuis des siècles. Mais aujourd'hui 500 millions d'Européens doutent tout à coup de cette Union européenne. Pourquoi? Parce que quelques terroristes ont assassiné quelques centaines de personnes. C'est la mouche dans l'oreille. Et des éléphants plutôt dangereux trépigent déjà dans les démocraties européennes.

**– Mais c'est aux Etats-Unis que s'ébat actuellement le plus gros des éléphants.**

– Donald Trump incarne mieux que quiconque la crise de la grande vision libérale du XXe siècle, le modèle de la société libre, de l'économie globale et des frontières ouvertes qui a fonctionné durant les dernières décennies du XXe siècle. Mais à l'instar de tout modèle politique, le libéralisme doit s'adapter à des réalités nouvelles sous peine de disparaître. Je crois que les électeurs perçoivent à juste titre que le système politique ne fonctionne plus. Le politique n'est plus en mesure de proposer à la société des visions porteuses de sens. Du coup, les gens élisent un type comme Trump qui donne un coup de pied au cul au système.

**– Parlons de l'Homo deus, l'homme-dieu. Quand apparaîtra-t-il?**

– On parle de décennies, pas de siècles. On parle d'un humain possédant des facultés traditionnellement réservées aux dieux. Nous en avons déjà une bonne partie, au point que l'homme actuel pourrait déjà apparaître comme un dieu aux yeux de ses ancêtres. Autrefois, les hommes attendaient de leurs dieux des solutions à leurs problèmes pratiques. On tombait malade, on priait Dieu. Il ne pleuvait pas assez, on priait. De nos jours, la science et le progrès technique ont, pour la plupart des problèmes, des solutions bien meilleures que des dieux peu

fiables.

**– La principale faculté du Créateur est de créer la vie.**

– C'est justement à ça que l'on travaille. Je crois qu'au XXI<sup>e</sup> siècle les principaux produits de l'économie ne seront plus les biens matériels mais les corps, le cerveau et la conscience, autrement dit la vie artificielle. L'Homo deus a trois façons de passer au niveau supérieur: la bio-ingénierie, les cyborgs et la vie anorganique. Si ça marche, nous serons des dieux.

**– La première façon?**

– La biotechnologie se limite à la vie organique, mais en mode turbo. La sélection naturelle bricole depuis quatre milliards d'années sur le vivant et il n'y a pas de raison de penser que l'Homo sapiens en est la forme ultime. Mais les bio-ingénieurs qui réécrivent les codes génétiques n'auront pas la patience d'attendre si longtemps. L'homme contemporain construit des vaisseaux spatiaux et des ordinateurs alors que ses ancêtres d'il y a 200 000 ans fabriquaient péniblement des haches de pierre. Or nous ne différons de l'Homo erectus que par de minuscules modifications d'ADN. Si nous savons procéder à de telles mutations, quelles facultés grandioses pourrions-nous obtenir? Et quels désastres pourrions-nous occasionner?

**– Deuxièmement?**

– La deuxième voie est plus radicale. Elle combine la vie organique avec des appareils anorganiques: yeux, oreilles, membres bioniques. Aujourd'hui déjà, des patients paralysés peuvent mouvoir des membres bioniques par le seul pouvoir de la pensée. On peut acheter sur la Toile, pour quelques centaines de dollars, des casques qui lisent les signaux électriques du cerveau et servent à la domotique: il suffit de penser à allumer la lumière pour qu'elle s'allume.

**– Troisièmement?**

– La troisième voie fait l'impasse sur l'organique pour fabriquer des êtres vivants entièrement anorganiques. Un logiciel intelligent remplace les réseaux neuronaux. Des chercheurs évoquent la possibilité de télécharger la conscience humaine sur un ordinateur, de répliquer le cerveau. J'en doute. Mais il est évident que la vie pourrait alors assumer des formes que nous n'imaginons pas, même dans nos rêves les plus fous – puisque nos rêves les plus fous résultent de la chimie organique.

**– Vous utilisez la notion de «surhomme» pour la prochaine évolution de l'Homo sapiens. Un terme connoté.**

– Je sais. Il y a quatre-vingts ans les nazis espéraient cultiver le surhomme par la reproduction sélective et la purification ethnique. La science actuelle poursuit un objectif apparenté mais avec des moyens autrement plus efficaces, l'ingénierie génétique et les interfaces entre cerveau et ordinateur. Ces surhommes auraient des facultés physiques et cognitives très supérieures aux nôtres: meilleure mémoire, intelligence accrue, corps plus fort et plus résistant. Peut-être allons-nous vers un avenir où une petite partie de l'humanité aura des facultés de type divin, tandis que les autres resteront en rade. Le XXI<sup>e</sup> siècle pourrait assister à l'éclosion d'une classe nouvelle, celle des inutiles. Ils n'ont plus de pouvoir politique et aucune valeur marchande. Et je tiens cela pour le plus grand danger dans un avenir proche.

**– Venons-en à la partie la plus noire de votre livre.**

– Ce n'est pas de la science-fiction, ça a commencé il y a longtemps. Dans le domaine militaire, les évolutions techniques ont souvent des années d'avance sur l'économie civile. Au XXe siècle, les armées dépendaient de soldats recrutés en masse. Mais de nos jours l'immense majorité des gens n'ont plus d'utilité militaire. Les armées les plus avancées s'en remettent à un petit nombre de super-guerriers, du genre des unités spéciales américaines à l'équipement high-tech. Les généraux préfèrent miser sur les drones et la cyberguerre que sur de la chair à canon.

– **C'est à saluer.**

– Oui, mais que dire si la même évolution se produit dans vingt ou trente ans dans l'économie civile? Il est hautement probable que les algorithmes et les robots assumeront non seulement des emplois industriels mais aussi des prestations de service. A quoi sert un chauffeur de poids lourd si des véhicules autonomes font le travail à moindre coût et de manière plus sûre? Parmi les métiers menacés figurent aussi les représentants de commerce, les courtiers en bourse et les employés de banque. Enseignants et médecins ont aussi du souci à se faire.

– **Jusqu'ici, la technologie a toujours créé de nouveaux emplois.**

– Je doute qu'un camionneur quinquagénaire sans emploi puisse être aisément recyclé en designer de réalité virtuelle. Le problème est la vitesse inouïe du progrès. Naguère, des innovations techniques comme l'imprimerie ou la machine à vapeur se diffusaient très lentement, la société et le politique avaient le temps de s'adapter aux réalités nouvelles.

– **L'Homo deus serait-il vraiment une espèce nouvelle ou seulement une version améliorée de l'Homo sapiens?**

– Question de définition: les surhommes qui verront le jour dans les cent ans à venir se différencieront sans doute davantage de nous que nous différons de l'homme de Néandertal ou du chimpanzé. Du coup, il serait correct de parler d'une espèce nouvelle.

– **Qu'advient-il alors de l'Homo sapiens? Allons-nous disparaître, serons-nous mis à l'écart?**

– La représentation apocalyptique, chère au cinéma, d'une armée de robots qui prennent le pouvoir et massacrent l'humanité est fautive. Il est plus probable que nous nous fondions peu à peu, imperceptiblement, avec nos propres inventions, ordinateurs, Internet des objets, flux de données planétaires. Après tout, il y a aujourd'hui déjà plein de gens qui voient leur téléphone mobile comme une partie d'eux-mêmes et ne peuvent s'en séparer. Et il y a plein de gens qui passent plus de temps à façonner leur profil sur Facebook que dans la vraie vie. Un jour ou l'autre, toutes ces optimisations nous auront tellement changés qu'il n'y aura plus de sens à ce que nous nous nommions Homo sapiens.

– **Ceux qui ne veulent ou ne peuvent participer à cette évolution continueront-ils d'exister à côté du surhomme comme le chimpanzé a survécu à côté de l'Homo sapiens?**

– Possible. Peut-être que l'Homo deus et l'Homo sapiens coexisteront. On aurait un système de castes biologiques, où la caste inférieure serait d'une autre espèce. Entre 200 000 et 100 000 ans avant notre ère, diverses espèces d'humanoïdes ont coexisté, jusqu'à ce qu'une seule s'impose.

– Peut-être viendra-t-on nous jeter des cacahuètes au zoo?

– C'est improbable mais cela fait surgir des questions éthiques urgentes. Si l'on veut savoir ce qui arrivera lorsque nous ne serons plus l'espèce dominante, il suffit d'observer notre façon de faire actuelle avec d'autres espèces moins complexes, les porcs, les bovins et les poules. Des milliards d'êtres sensibles vivent et meurent dans nos fabriques d'animaux. A mes yeux, c'est l'un des plus grands crimes de l'histoire.

## Demander au feu de ne pas brûler

Didier Mermin Paris, le 28 décembre 2018



Il est certain qu'à Paris, mais pas seulement, on a des principes. On est « *contre la violence* » et « *pour le dialogue* » entre gens bien élevés (dans la hiérarchie sociale). Un [célèbre humoriste](#) vient de le rappeler : « *Les « gilets jaunes », c'est du passé, monsieur. Vous êtes trop haineux trop hargneux, à dégager* », a-t-il déclaré en signant des autographes. Il n'est pas seul, loin de là : dans le sillage du soulèvement, une foule de « *défenseurs* » de « *la démocratie* », exclusivement composée de gens biens, pétris de bon sens, de réalisme et de « *nos valeurs* », une foule de gens qui exècrent le trio gagnant de l'exécrable, (racisme, antisémitisme, fascisme), une foule, bien sûr vierge de *hargne* et de *haine*, [d'abrutisme et de connerisme](#), s'est donc levée pour tomber à bras raccourcis sur les Gilets Jaunes. Outre le ci-devant Dubosc, vous avez aussi une certaine Sophia Aram qui vocalise son ironie sur [France Inter](#), le porte-parole du gouvernement qui n'y va pas par quatre chemins, et tout le gratin des « *éditorialistes* » dont le [Diplo](#) a réuni quelques perles.



L'on trouve aussi : « [Pourquoi le juif que je suis se méfie des « gilets jaunes » et du peuple en général](#) », où l'auteur écrit : « *C'est que je sais de toute éternité que tôt ou tard, d'une manière plus ou moins consciente, cette furie de la foule rendue hystérique par l'impossibilité de voir ses demandes satisfaites débouchera sur la recherche d'un bouc émissaire, lequel ne manquera pas, comme souvent, comme toujours, d'avoir l'attribut du juif.* » Que lui répondre sinon qu'il existe, tout exprès pour lui, un pays où ce ne sont pas les juifs qui servent de boucs émissaires mais les Palestiniens?

Toutes ces critiques ne laissent pas le choix au « peuple » : sommé de s'exprimer de façon « intelligente », « dans le respect de la démocratie », **il doit se déclarer satisfait** des « corps intermédiaires », des partis et des élections, et faire confiance aux organes du système qui assurent pacifiquement le maintien de la dynamique actuelle : croissance du PIB et des inégalités, décroissance des services de l'État et des protections sociales.

Toute cette critique méprisante, émanée de gens qui se croient « intelligents » et « cultivés », est à côté de la plaque. Sous couvert du « risque fasciste », (bien « réel », mais comme le risque d'un accident nucléaire ), ils demandent aux GJ d'être ce qu'ils ne peuvent pas être : **ils demandent au feu de ne pas brûler**. A les suivre dans leurs « raisonnements », (où le mépris fait office de boussole), il faudrait que les GJ, **nés du jour au lendemain** d'un coup de gueule, présentent déjà toutes les qualités d'un parti digne de ce nom. Et ce, alors qu'aucun parti ni aucune coalition n'est capable de faire le poids face à LREM qui n'est pourtant qu'une bande de branquignoles rameutés à la hâte pour servir Macron.

Pour bien enfoncer le clou : on voudrait qu'ils aient déjà réussi là où tous les autres, PS et Républicains en tête, ont **lamentablement échoué**. On leur demande de « purger » les « éléments indésirables » sans réaliser qu'un mouvement populaire sans « éléments indésirables » ça s'appelle... un parti!

On leur demande de « *respecter la démocratie* » face à un président largement minoritaire, élu par magouilles judiciaires contre son seul rival sérieux. La **démocratie est déjà en pleine déconfiture**, mais les Gilets Jaunes seraient devenus, en à peine deux mois, « *le véhicule* » du fascisme !!! Ça, c'est de l'analyse ! Pour voir que la démocratie se fait chaque jour ratatiner davantage, et donc que les GJ sont un symptôme mais pas un « *véhicule* », il faut être manifestant, militant, contestataire ou lanceur d'alertes, c'est-à-dire « *sorti de sa zone de confort* », au contact des juges, préfets et flicaille. Ne serait-ce qu'en prenant la place de cette brave dame aux cheveux blancs à qui les « *forces de l'ordre* » ont retiré son gilet jaune... Tout un symbole!

Mais puisque dans ce monde l'on ne comprend plus que les tableaux Excel, livrons-nous à une comparaison « *parlante* » des GJ et des fascistes :

Rubriques	Fascisme	Gilets Jaunes
Chef	Oui, le grand leader	Aucun – concept rejeté
Hiérarchie	Oui, rien de plus sacré	Aucune – concept vilipendé
Parti	Oui, un seul, la référence	Aucun (pour le moment)
Représentation	Oui, <i>via</i> le parti unique	Aucune – sauf d'occasionnels porte-parole
Ordre social	Défini et intangible, chacun à sa place. Mêmes les « <i>parasites</i> » ont la leur, mais elle n'est pas enviable. (Cf. l'Histoire)	Aucun, improvisation totale
Idéologie	Oui, unique.	Aucune sinon celle « <i>d'obtenir satisfaction</i> »
Buts	Définis par le gouvernement et toujours approuvés par le parti.	Virer Macron et faire admettre le RIC.
Revendications	Satisfaites par élimination des revendicateurs.	Diverses et hétéroclites. Pour l'heure, non gérées de façon centralisée.

Capitalisme	Oui, les capitalistes finissent toujours par pactiser avec les fachos.	En opposition aux capitalistes puisque certaines revendications leur coûtent « <i>trop cher</i> ».
Antisémitisme	Oui pour ce qui est du fashisme historique, mais ce pourrait être non dans le cadre d'un néofashisme. Israël pactise volontiers avec les régimes fascistes.	Oui pour ce qui est de certains « <i>éléments indésirables</i> » (du point de vue des observateurs), et « <i>indésirés</i> » des GJ.
Stabilité	Oui, au moins à court terme.	Non, système totalement dynamique, trajectoire imprévisible.
Totalitarisme	Oui. Le fascisme se donne vocation à tout contrôler.	Non, ce n'est qu'une frange de la population.
Modèle(s)	Oui. Tout système autoritaire antérieur.	Aucun. Phénomène inédit.

Dire que les Gilets Jaunes sont le « *véhicule* » du fascisme est à peu près aussi pertinent qu'imaginer Carlos Ghosn voyageant dans une brouette.

## **COLLAPSUS EUROPEEN..**

**29 Décembre 2018 , Rédigé par Patrick REYMOND**

Un article paru sur [zerohedge](#), qui reprend points pour points mes ~~divagations~~ affirmations.  
**Le problème du continent européen, c'est celui d'un continent en pic post pétrolier.**

Le brexit, les gilets jaunes, l'implosion de la construction européenne, tout est lié.  
 L'émergence des partis nationalistes, et en fin de compte, leur victoire, sera intimement mêlé à ce pic.

Parce que non content de le vivre, toutes les politiques économiques aggravent le diagnostic, sans préparer l'avenir.

Si certains sont pitoyable en mettant en accusation le renouvelable, son coût et en nous disant, "oui, mais nous avons le nucléaire", le nucléaire n'échappe pas au problème de fond. Celui d'être une ressource non renouvelable, et de longue date, déficitaire, seulement sauvé par le recyclage du combustible militaire. Les stocks, d'ailleurs, avaient été constitués pour des motifs militaires, donc, hors demande économique rationnelle, parce qu'au prix où le kg d'uranium a toujours été, il n'y avait aucun motif de le tirer du sol.

Reaganisme et Thatcherisme n'avaient été possible que parce qu'il existait des gisements pétroliers, certes, pas aussi riches qu'au moyen orient, mais d'une taille honorable, et d'une

rentabilité aussi honorable, à proximité de ces puissances. Sans pétrole, Margaret aurait fait trois petits tours et serait parti, comme Edward Heath.

*«La consommation totale en Europe occidentale devrait être inférieure d'environ 20% en 2020 à celle de 2015».*

*"Le verdict concernant la situation difficile au Royaume-Uni est frappant. Ils constatent que «le Royaume-Uni dans son ensemble a connu une baisse de son EROI au cours de la première décennie du XXIe siècle, passant de 9,6 en 2000 à 6,2 en 2012... Ces premiers résultats montrent qu'il faut de plus en plus d'énergie pour l'extraction. de l'énergie elle-même plutôt que par l'économie ou la société du Royaume-Uni ". "*

*"L'incapacité à comprendre les causes profondes et systémiques de la crise et à s'en préoccuper signifie également que les décideurs se placent dans une position où ils ne peuvent s'attaquer qu'aux symptômes de la surface."*

*"Ainsi, en faisant porter le fardeau presque exclusivement sur les travailleurs et les consommateurs français, Macron a déclenché la spirale de la rage et des émeutes. Les manifestants ont incendié des banques, détruit et pillé des magasins et ont même pris pour cible l'Arc de Triomphe. Ils réclament la fin de la libre circulation des entreprises, ainsi que des revendications nationalistes telles que le «Frexit», le départ de la France de l'UE et la prévention des migrations. "*

La faute profonde de Macron, c'est d'avoir menti. La hausse des prix des carburants, était un impôt sur les pauvres, au profit des plus riches. C'est aussi dans l'inégalité des sacrifices demandés. Les uns sont gavés, les autres se font serrer le kiki. Or, comme je l'ai déjà dit, et qu'il est évident, la loi de Pareto s'applique aussi à l'énergie. Le très riche en dépense beaucoup, le pauvre, beaucoup moins. Al Gore avait vécu une bronca aux USA. La révélation de sa consommation personnelle d'électricité (220 000 KWh), décredibilisait totalement son discours, même en le comparant à la consommation des très voraces ménages US, à seulement 10 000 KWh par an... Celui qui prêchait l'effort et le sacrifice, en faisait très peu pour lui même. Et même qui ne montrait pas du tout l'exemple...

Conséquence politique ?

*«Cela laisse supposer que dans 5 à 10 ans, l'ensemble du système politique de partis dans ce pays, et de nombreux pays occidentaux, sera complètement discrédité car les crises continueront de s'aggraver tandis que les solutions politiques traditionnelles serviront largement à y contribuer, pas à les améliorer. L'effondrement du système de partis politiques dominant dans les régions démocratiques libérales pourrait ouvrir la voie à une légitimation croissante de la politique d'extrême droite d'ici la fin de cette décennie... "*

On voit déjà le phénomène se réaliser. Les partis dit "de gouvernement", fusionnent, et notamment avec un Sarkozy léchant allégrement le cul Macronien. Mais il est clair que l'atomisation pour les européennes, des "vieux partis", à savoir LR et PS, les conduiront à une évolution qui les réduira à l'état du parti radical, qui, on ne s'en souvient pas, domina totalement pendant des décennies le jeu politique, avant de se réduire à quelques notables. Le plus vraisemblable, c'est la fusion LREM + LR + PS, déjà grandement réalisée, avec le résultat que  $1 + 1 + 1 = 1$ . Avant de se retrouver à bien moins que moins 1.

*"L'Europe est maintenant un continent «post-pic pétrolier». À l'heure actuelle, tous les principaux producteurs de pétrole d'Europe occidentale sont en déclin. Selon les données du rapport statistique sur l'énergie de BP 2018, la production de pétrole d'Europe occidentale a culminé entre 1996 et 2002. Depuis lors, la production a diminué alors que les importations nettes ont augmenté progressivement."*

Mais comme le disait Jancovici, le dernier qui sera au courant, c'est l'homme politique.

## **L'essentiel de l'écologie en 2018 avec ce blog biosphere**

Michel Sourrouille , Biosphere, 31 décembre 2018

Quelques articles de 2018 à consulter sur ce blog dont voici l'essentiel :

### **Nous sommes 7,5 milliards au 1er janvier 2018**

... Le 13 novembre dernier, plus de 15 000 scientifiques du monde entier proposaient un ensemble de 13 mesures parmi lesquelles celle-ci, faisant directement référence à la démographie. : *Déterminer à long terme une taille de population humaine soutenable et scientifiquement défendable tout en s'assurant le soutien des pays et des responsables mondiaux pour atteindre cet objectif vital...*

### **80 km/h maximum sur route, pourquoi pas 20 km/h ?**

... Les uns glorifient la liberté procurée par la bagnole, la griserie de la vitesse et les problèmes des rurbains sans transports en commun. Les autres comme le premier ministre Edouard Philippe s'appuient sur les nécessités de la sécurité routière, sans peur des populistes...

### **NDDL, la violence symbolique de l'écologie politique**

... L'écologie politique condamne fermement les jets de pierre et de cocktails Molotov contre les gendarmes agissant à Notre-Dame-Des-Landes. L'écologie politique veut agir autrement pour faire avancer la conscience collective de l'urgence écologique sans agresser physiquement les personnes...

### **L'Assemblée nationale nous fait bouffer du glyphosate**

... Rejet à l'Assemblée de l'inscription dans la loi de la date de sortie du glyphosate. Pourtant plusieurs amendements ne faisaient que traduisant la promesse d'Emmanuel Macron d'interdire en France cette substance, principe actif du Roundup de Monsanto...

### **Le football est coupable de notre décervelage**

... La Coupe du monde de foot va nous emmerder à longueur de journées du 14 juin au 18 juillet. Un long calvaire lié à la futilité de courir après un ballon, la corruption de la FIFA, le chauvinisme des supporters et par dessus tout la crétinisation des masses...

### **Le Jour du dépassement, aujourd'hui 1er août 2018**

... Il existe un indicateur qui a l'avantage de faire une sorte de synthèse d'un grand nombre des impacts écologiques dus aux activités humaines : il s'agit de l'empreinte écologique. C'est la **surface** nécessaire pour produire les ressources qu'un individu consomme et pour absorber les déchets qu'il génère.

### **Hulot a pris la décision de quitter le gouvernement**

... Ce qui était prévisible vient d'arriver, Hulot a démissionné. Dans cette perspective trop probable, Michel Sourrouille avait préparé un livre qu'on pouvait déjà sous-titrer « chronique d'une démission annoncée ». Il paraîtra le 1er octobre en librairie avec le titre « Nicolas Hulot, dans la peau d'un ministre écolo »...

### **Taxe carbone, un vrai serpent de mer**

... « Nous sommes la dernière génération qui puisse faire quelque chose contre le réchauffement climatique. » Ce n'est pas un scientifique ni un politique qui lance cet avertissement, mais Kristalina Georgieva, la directrice de la Banque mondiale. Comment ? « Nous pensons très fermement que nous pouvons envoyer un signal économique en lançant un prix fictif sur le carbone. »...

### **Dire la vérité, c'est augmenter le prix du carburant**

... « Conduire pollue, et cette pollution tue, et tuera pour plusieurs siècles en ce qui concerne le gaz carbonique. La levée de boucliers concernant la hausse du prix du carburant constitue un moment de vérité écologique. Le principe pollueur-payeur justifie que ces dommages soient intégrés au prix des carburants à la pompe...

### **Manifester le 17 novembre, une hérésie anti-climat**

... Le blocage national du 17 novembre approche à grand pas. A moins de quelques jours des manifestations « spontanées », les « gilets jaunes » maintiennent plus que jamais leur colère face à l'augmentation du carburant...

### **La catastrophe en marche, c'est l'ONU qui le dit**

... Les engagements des Etats, à supposer qu'ils soient tenus, mettent la planète sur une trajectoire de réchauffement de 3,2 °C d'ici à la fin du siècle. Les émissions mondiales de gaz à effet de serre sont reparties à la hausse en 2017, elles ont atteint le record historique de 53,5 milliards de tonnes (gigatonnes ou Gt) équivalent CO2...

### **Malheur, les Gilets jaunes enterrent la taxe carbone**

... Honte à lui, Matignon annonce un moratoire sur la hausse de la taxe sur les carburants. Comme si céder à quelques agités disséminés en France allait calmer les esprits ! L'une des figures du mouvement des « Gilets jaunes » réclame encore des « états généraux de la fiscalité », « une nouvelle répartition des richesses en France » et l'instauration de « référendums réguliers sur les grands enjeux sociétaux »...

### **COP24, une mascarade sur le climat, un échec avéré**

... Il est possible que nos sociétés industrielles, suite au déséquilibre des écosystèmes, se dégradent beaucoup plus rapidement que l'empire romain. Notre système socio-économique a en effet la caractéristique d'avoir tout interconnecté de manière rapide et homogène (la globalisation), ce qui accélère les dynamiques de ruptures catastrophiques. Il y a effets en chaîne, des cercles vicieux...

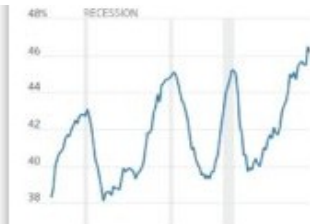
## **SECTION ÉCONOMIE**



## Peter Schiff: "Les problèmes qui sont à l'origine de la crise de 2008 sont dorénavant plus importants que jamais !"

Publié le 30 décembre 2018 à 23:10:50 / 0 commentaire / 1 035 vues

Selon Peter Schiff, le plus long marché haussier de tous les temps est désormais derrière nous. Nous serions déjà dans un marché baissier et c'est la raison pour... Lire la suite

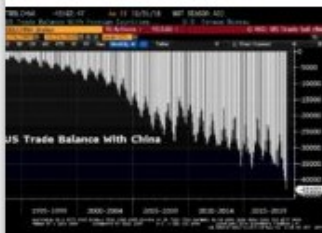


plus... Lire la suite

## Waouh ! La dette des entreprises US atteint désormais 46% du PIB américain, soit le niveau le plus élevé jamais enregistré !!

Publié le 30 décembre 2018 à 17:54:48 / 1 commentaire / 608 vues

Waouh ! La dette des entreprises US atteint désormais 46% du PIB américain, soit le niveau le plus élevé jamais enregistré !! L'Amérique se dirige droit vers la



commercial des... Lire la suite

## Alors que le déficit commercial US vient d'atteindre un nouveau sommet, Trump évoque de « gros progrès » avec la Chine

Publié le 30 décembre 2018 à 10:23:48 / 6 commentaires / 709 vues

Alors que le déficit commercial US avec la Chine vient d'atteindre un nouveau sommet, Trump évoque de « gros progrès » avec la Chine. Le déficit



## Egon Von Greyerz: "L'Or, la meilleure assurance contre l'effondrement imminent du système financier et de la plupart des actifs."

Publié le 28 décembre 2018 à 18:50:06 / 29 commentaires / 2 480 vues

Alors que la plus grande destruction de richesse de l'histoire se profile à l'horizon, il serait opportun de suivre la sagesse d'un des plus grands... Lire la



## Le taux LIBOR USD à 1 mois vient d'atteindre 2,52%, soit son plus haut niveau depuis plus de 10 ans

Publié le 29 décembre 2018 à 12:45:12 / 1 commentaire / 547 vues

Le taux LIBOR USD à 1 mois vient d'atteindre 2,52%, soit son plus haut niveau depuis plus de 10 ans. Le taux d'intérêt LIBOR dollar américain (USD) à 1 mois est le... Lire la suite



## Warning: Le ratio Or/Pétrole tutoie à nouveau des sommets historiques

Publié le 29 décembre 2018 à 16:41:39 / 0 commentaire / 1 202 vues

L'année dernière, le ratio Or/Pétrole avait atteint un sommet sans précédent, pulvérisant l'ancien record qui datait de la grande dépression. Aujourd'hui...

Lire la suite



## Nicolas Perrin: La planche savonnée par Mario Draghi

Publié le 31 décembre 2018 à 11:00:14 / 1 commentaire / 443 vues

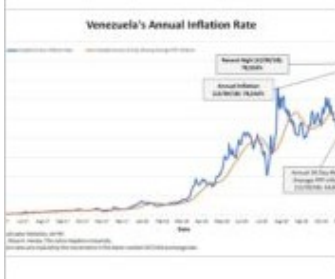
Les facteurs qui ont soutenu la croissance économique en zone euro s'évaporent. Mario Draghi a une bonne raison de s'en réjouir : c'est son successeur qui gèrera... Lire la suite



## La Fed est-elle responsable de la rechute des marchés ?... Avec Pierre Sabatier

Publié le 31 décembre 2018 à 09:00:12 / 0 commentaire / 523 vues

La Fed maintient son cap : il y aura bien une quatrième hausse de taux cette année, et ce, malgré le plongeon des marchés. Ne risque-t-elle pas de mettre encore plus... Lire la suite



## Pas de trêve des confiseurs pour l'inflation au Venezuela !! Nouveau sommet historique à 78.316% !!!

Publié le 30 décembre 2018 à 20:38:48 / 0 commentaire / 343 vues

Ce dimanche 30 Décembre 2018, selon les dernières mesures de Steve H. Hanke, professeur d'économie appliquée et codirecteur de l'Institute for Applied... Lire la suite

# La dépression de 2019-2021 ?

par Tyler Durden Dimanche, 30/12/2018

*Soumis par Brendan Brown, responsable de la recherche économique chez Mitsubishi UFJ Securities International via Mises.org*



La question profonde qui transcende tout ce drame quotidien du marché pendant les Fêtes est la nature du ralentissement économique qui se produit actuellement à l'échelle mondiale. Ce ralentissement s'observe tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des États-Unis. En examinant le

laboratoire de l'histoire - en particulier les expériences caractérisées par une forte inflation des actifs, sans s'accompagner d'estimations officielles élevées de l'inflation des prix à la consommation - trois "échos" possibles méritent notre attention dans les semaines et les mois à venir. (L'histoire fait écho plutôt que de se répéter !)

Apprendrons-nous de l'histoire - Et que sera bientôt l'histoire ?

Les théoriciens de la finance comportementale nous disent que les échos et les résultats sont plus évidents avec le recul que quiconque en temps réel. Comme l'écrit Daniel Kahneman (dans *Thinking Fast and Slow*) :

*Rétrospectivement, nous croyons comprendre le passé, ce qui implique que l'avenir doit aussi être connu ; mais en fait, nous comprenons moins le passé que nous ne le croyons - des récits convaincants donnent l'illusion d'être inévitables ; mais aucune histoire de ce genre ne peut inclure la myriade d'événements qui auraient donné un résultat différent.*

Quel que soit l'écho historique qui s'avère le plus fort, la Grande Inflation Monétaire de 2011-18 entre dans sa phase dangereuse tardive. Qu'il s'agisse de 1927-1927-1929, 1930-1933 ou 1937-1938, l'histoire semble évidente rétrospectivement, du moins selon les narrateurs compétents. Il peut y avoir des récits contradictoires au sujet de ces événements - même dans les décennies à venir, tout comme il y en a encore aujourd'hui pour chacun des épisodes mentionnés ci-dessus. Aujourd'hui encore, l'école autrichienne, les keynésiens et les monétaristes racontent des récits historiques très différents et le poids de la preuve n'a éliminé aucun de ces concurrents dans l'imagination populaire.

Les histoires que nous nous racontons sont importantes

Et tout en parlant des perspectives de la finance comportementale sur les échos historiques potentiels et les résultats réels du marché, nous devrions considérer les idées de Robert Shiller sur la narration d'histoires (dans *"Irrational Exuberance"*) :

*Les boucles de rétroaction spéculatives qui sont en fait des stratagèmes de Ponzi naturels se produisent de temps à autre sans l'aide d'un gestionnaire frauduleux. Même s'il n'y a pas de manipulateur qui fabrique de fausses histoires et qui trompe délibérément les investisseurs sur l'ensemble du marché boursier, les histoires sur le marché sont partout..... La trajectoire d'un schéma de Ponzi naturel - si l'on peut appeler cela des bulles spéculatives - sera plus irrégulière et moins dramatique puisqu'il n'y a pas de manipulation directe, mais elle peut parfois ressembler à celle d'un schéma de Ponzi quand elle est soutenue par des histoires naturelles.*

En résumé : les grandes inflations d'actifs (bien que le terme "inflation" reste étranger à Shiller !) sont peuplées de "schémas de Ponzi naturels", les plus extrêmes et les plus flagrants étant les tulipes néerlandaises, les clubs de golf de Tokyo, les crédits islandais et les bitcoins ; les épisodes les moins extrêmes mais beaucoup plus importants sur le plan économique de l'histoire récente comprennent les actions financières en 2003-6 ou les FANMG en 2015-18 ; le

plus important dans ce cycle pourrait être le capital privé.

### **Échos des crises passées**

Premièrement, 2019-2021 pourrait-elle être marquée par un fort écho de 1926-1928 (qui, à son tour, a eu des échos en 1987-9, 1998-9 et 2015-17) ?

La caractéristique de 1926-1928 était une "Fed put" au milieu d'un début de refroidissement de l'inflation des actifs (avec un ralentissement du cycle de croissance ou même le début d'une récession légère) qui réussit apparemment à déclencher un nouveau rebond économique et une extension/intensification de l'inflation des actifs pendant un temps plus long (deux ans ou plus). Au milieu de l'année 1927, le gouverneur de la Fed de New York, Benjamin Strong, a administré son coup de whisky à la bourse (et au boom allemand des prêts), malgré les protestations du président de la Reichsbank, Schacht.

Les conditions du succès d'une telle Fed comprennent un courant encore fort de narration spéculative (les récits ne sont pas encore fatigués ou même malades) ; les mauvais investissements et autres formes de dépenses excessives (y compris les types de consommation) ne doivent pas être d'une telle ampleur qu'ils vont déjà en sens inverse ; et le camouflage du levier - tant un composant des " plans Ponzi naturels " - ne doit pas encore être brisé. Les magiciens, autrement appelés "ingénieurs financiers", détiennent toujours le pouvoir sur l'attention du marché.

Il est tout à fait plausible que nous ayons dépassé le stade de ce cycle où un tel baiser de vie supplémentaire pourrait être donné à l'inflation des actifs. Passons donc au deuxième écho possible : pourrait-on être en 1937-1938 ?

Il y a quelques similitudes en arrière-plan. Plusieurs années d'assouplissement quantitatif massif sous l'administration Roosevelt (1934-1936) (ce qui n'était pas prévu et qui était apparemment dû à la monétisation des entrées massives d'or aux États-Unis) ont culminé en 1936 dans une bulle boursière et sur le marché des matières premières, à laquelle la Fed a répondu en entraînant une légère hausse des taux d'intérêt et en récupérant les assises qualitatives. Sous d'énormes pressions politiques, la Fed a renversé ces mesures au début de 1937 ; un affaiblissement du marché boursier semble s'inverser. Puis vint le krach de la fin de l'été et du début de l'automne 1937 et le début confirmé de la récession de Roosevelt (vers le milieu de 1937 et le milieu de 1938). Cette situation était encore plus grave que lors de la récession de 1929-1930. Mais il y a eu une ré-attaque rapide.

En y repensant davantage, il y a lieu d'être sceptique quant à savoir si l'épisode de 1937-1938 aura un écho fort dans un proche avenir.

En 1937, à peine trois années d'expansion économique s'étaient écoulées. Les bulles de crédit et les bulles de dépenses d'investissement (mal-investissement) étaient à peine visibles. Et l'inflation monétaire aux États-Unis était indépendante et très différente des conditions monétaires en Europe, où, en fait, le ralentissement économique parallèle a été très léger, voire inexistant. Et bien sûr, le réarrêté avait beaucoup à voir avec le réarmement militaire.

Il est troublant de constater que le troisième écho possible - celui de la Grande Dépression de 1930-1922 - pourrait être le plus probable.

Du point de vue des États-Unis, la Grande Dépression a été marquée par deux récessions consécutives : d'abord la grave récession de l'automne 1929 au milieu de 1931, puis le début immédiat d'un ralentissement encore plus dévastateur de l'été 1931 à l'été 1932 (prolongé par l'énorme incertitude entourant la nouvelle administration Roosevelt et sa politique aurifère). C'est l'effondrement mondial du crédit - le débouclage de la bulle du crédit des années 1920, surtout en ce qui concerne le boom géant du crédit en Allemagne - qui a déclenché cette deuxième récession et a mis fin à une reprise putative au milieu de 1931.

Il est possible d'imaginer un tel processus en deux étapes dans le cas présent.

La chute des marchés boursiers s'accompagne d'un recul des dépenses de consommation et d'investissement au cours des prochains trimestres. Les tremblements de terre dans le secteur financier et le crédit surviennent plus tard, alors que les valeurs des garanties s'effondrent et que l'on voit apparaître les expositions. Au début des années 1930, l'épicentre de l'effondrement du crédit était l'Europe centrale (surtout l'Allemagne) ; aujourd'hui, l'Europe serait également centrale, mais nous devrions également prendre en compte l'Asie (et bien sûr la Chine en particulier).

Et il y a beaucoup d'élaboration de scénarios autour des sujets de vilains développements politiques et géopolitiques qui pourraient aggraver les malheurs de la récession mondiale. En effet, les développements de chocs profonds se situent bien dans la fourchette normale de la vision probabiliste au Royaume-Uni, en France et en Allemagne - un sujet pour un autre jour. Et cette vision devrait également englober la Chine.

*Brendan Brown est directeur de la recherche économique chez Mitsubishi UFJ Securities International.*

## **En un mois de grands avertissements, le plus important à ce jour**

**par Tyler Durden Lun, 31/12/2018 ZeroHedge.com**

***Auteur : Jeffrey Snider via Alhambra Investment Partners,***

Tout va mieux maintenant. C'est un miracle de Noël, le plongeon effacé par la fermeture du marché comme si FDR venait d'être réélu et avait prêté serment. Le Dow Jones est dans l'esprit de tout le monde, de sorte que la négociation du 26 décembre est, à juste titre, restée bloquée.

Les actions ont affiché leur meilleure journée en près d'une décennie mercredi, l'indice Dow Jones des valeurs industrielles enregistrant son plus important gain d'un point en une journée dans l'histoire. Des rallyes dans les secteurs du commerce de détail et de l'énergie ont été à l'origine des gains, Wall Street ayant récupéré les lourdes pertes subies lors de la session précédente.

Le soupir de soulagement est palpable partout dans le monde. La BRI a appelé les liquidations abruptes et inquiétantes jusqu'à présent Yet More Bumps On The Path To Normal, et les rallyes, surtout dans les actions et le pétrole, ont servi à confirmer cette thèse. Juste un petit malaise passager sur la route du paradis, si j'ose dire.

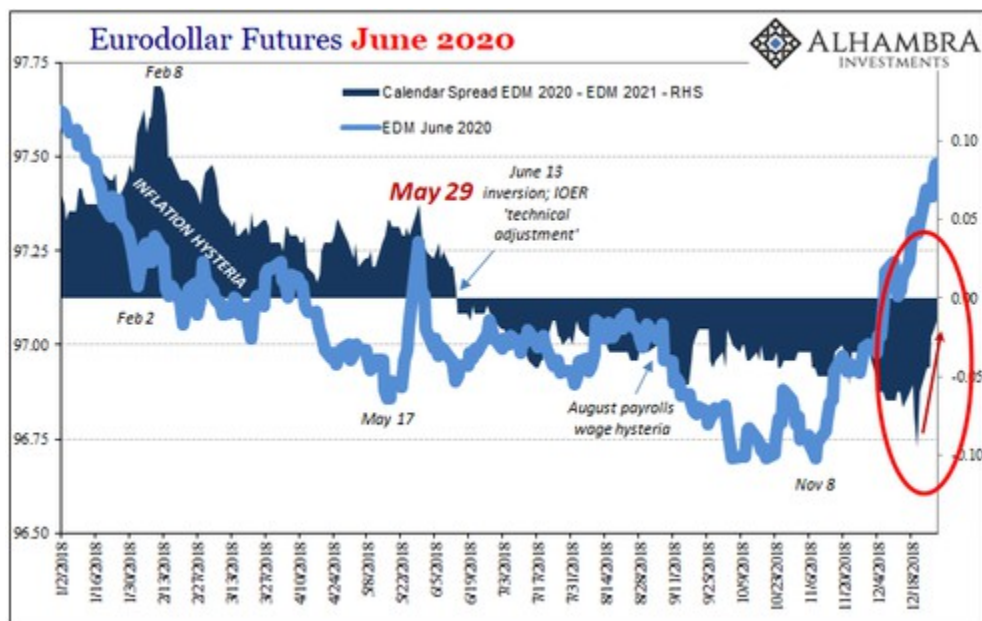
Mais est-ce que c'est le cas ?

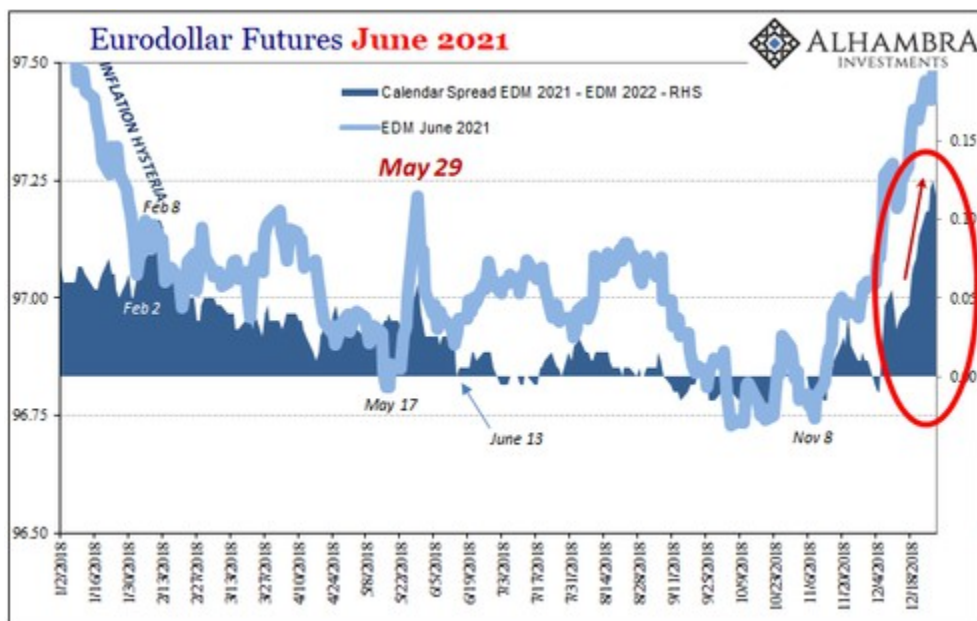
Depuis la mi-juin, nous observons les contrats à terme sur l'eurodollar, eh bien, depuis toujours, mais avec encore plus d'intention et d'intention. Il n'y a pas grand-chose sur lequel la courbe euro-dollar ne renverra pas d'informations, et son inversion à cette époque était un avertissement énorme que ce qui a secoué le réseau monétaire mondial le 29 mai n'était en effet rien à ignorer.

Les courbes monétaires sont censées être en pente ascendante, reflétant les risques d'un environnement sain, y compris les opportunités économiques. Qu'il soit déformé au point d'être à l'envers, c'est énorme. Les gens ont du mal à interpréter les courbes régulières, donc les courbes malsaines sont beaucoup plus un mystère (grâce à l'économie).

Les contrats spécifiques affichant la version eurodollar de contango pétrole ont été ceux de plusieurs années, les années 2020 à 2021. Pendant un certain temps, l'inversion s'est prolongée jusqu'en 2022. Pour les rares personnes qui l'ont remarqué, cela ne semblait pas trop inquiétant ; une probabilité très lointaine d'un cas de couverture non spécifique. Le monde peut sûrement être réparé dans deux ou trois ans.

Cette inversion a largement disparu en décembre 2018. Un autre signe que les choses s'améliorent ?





Non, non. Ce sont de mauvaises personnes, tout comme le WTI qui revient à Contango pour ce qui est des avertissements. L'inversion de la courbe euro-dollar n'a pas disparu, elle s'est maintenant accélérée.

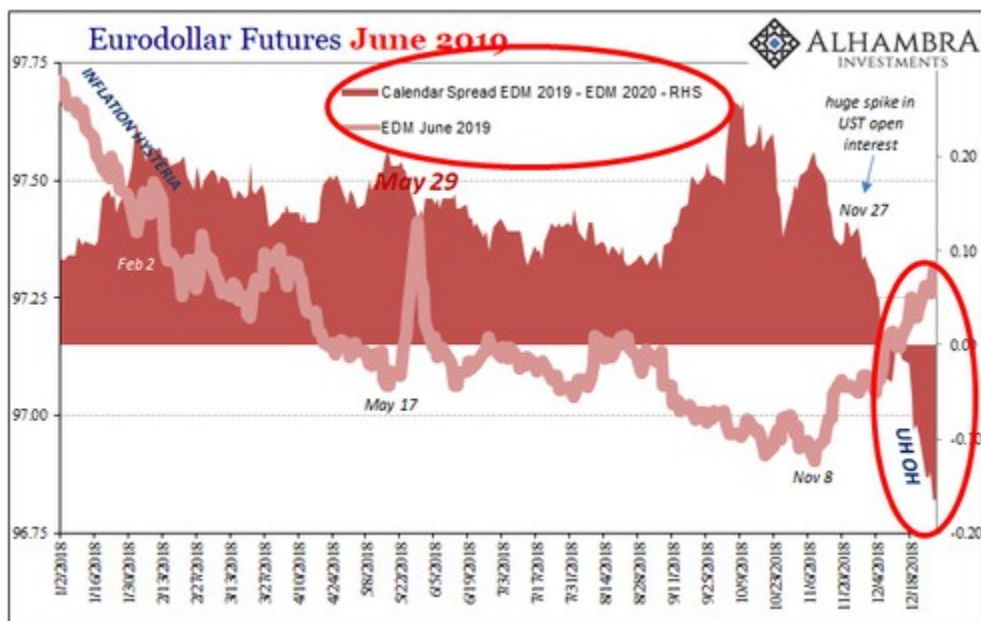
Ce que j'ai écrit en juillet dernier est apparu ce mois-ci :

Oui, c'est ce "mauvais scénario" qui fait que les investisseurs à terme s'en prémunissent de plus en plus. Pour l'instant, ils le font dans les contrats 2020-22, mais cela ne signifie pas nécessairement qu'ils s'attendent à ce que ces années soient exactement celles où tout cela se produit. La forme de la courbe n'est pas destinée à être prise au pied de la lettre.

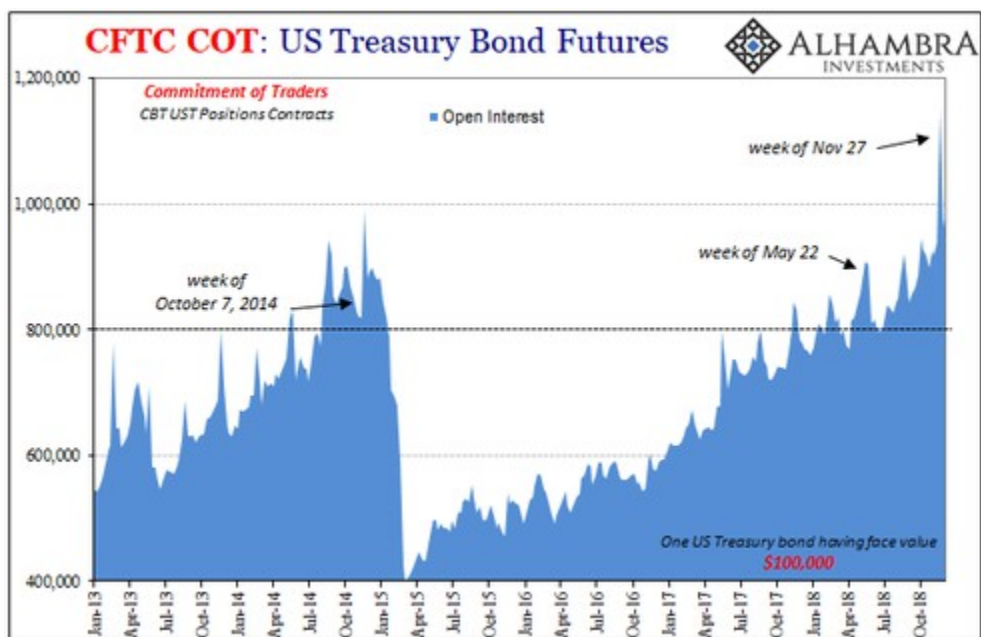
Les participants s'inquiètent de plus en plus d'un problème futur qui, à leur avis, nécessite un niveau de protection accru, et il se peut que ce soit uniquement dans ces contrats que cette protection soit la plus disponible au prix de compensation du marché. A quelques points de base d'inversion, ce qu'il convient de noter ici est un futur "mauvais scénario" dont les contours ne se dessinent pas encore de ce côté-ci de l'horizon. Ce qui se passe avec l'hystérie inflationniste et le point de vue insoluble de Jérôme Powell ne fait que brouiller cet horizon.

Si les choses continuent comme elles sont, y compris l'aplatissement de la courbe de rendement partout dans le monde, il se peut que les soumissions de juin 2020 soient acceptées et qu'elles finissent par s'inverser par rapport à celles de 2019....

C'est exactement ce qui s'est passé, en grande partie.



La semaine même où la COT de la CFTC enregistre une hausse massive de l'intérêt ouvert pour les contrats à terme UST, l'inversion de la courbe euro-dollar se déplace vers le côté visible de l'horizon temporel. Les investisseurs du marché peut-être le plus important du monde ne se préparent plus à un "mauvais scénario" lointain non spécifique, ils se préparent de plus en plus à des dangers spécifiques qui sont maintenant en vue.



Comme nous l'avons mentionné plus tôt cette semaine, nous sommes sûrement passés de l'incertitude (inversion 2020-21) à la peur (inversion 2019-2020, et même profondément). Cette contorsion de la courbe est le plus grand avertissement d'un mois rempli seulement de grosses courbes.

Il ne s'agit pas de la Fed, du moins en ce qui concerne ce que ses fonctionnaires ont l'intention d'accomplir. Le marché est passé d'une "pause de la Fed" à un renversement complet de la Fed. Demandez-vous ce qui obligerait Jay Powell à passer de sa position actuelle d'une économie et d'un marché du travail "forts" inébranlables à une position exactement opposée, à savoir baisser les taux d'intérêt dans une tentative désespérée et futile de relance ?

Qu'est-il arrivé à Bernanke entre mars 2007, lorsque le subprime a été contenu, et septembre 2007, lorsque le FOMC a voté sa première réduction, prouvant ainsi qu'il ne l'était pas ?

Je ne prétends pas du tout que les situations sont exactement les mêmes ; elles ne le sont pas. Il ne s'agira pas d'hypothèques, par exemple. Les scénarios sont également différents si l'on considère les circonstances économiques ; jusqu'en 2007, il y avait eu une certaine croissance économique réelle dans le monde ; pendant longtemps avant 2018, il n'y en a pas eu. Les défis spécifiques seront différents et, en fin de compte, c'est ce que signifie réellement l'inversion de l'ordre des choses.

L'économie mondiale est très probablement sur le point d'être sérieusement remise en question.

## **44 Chiffres à partir de 2018 qui sont presque trop fous pour y croire**

**Michael Snyder 31 décembre 2018**



L'année 2018 a-t-elle été à la hauteur de vos attentes ? Chaque année contient des surprises, mais 2018 s'est avérée être une année que nous n'oublierons jamais. Au cours des 12 derniers mois, nous avons été témoins de grandes secousses politiques, Wall Street a connu la pire récession que nous ayons connue depuis 2008, la croûte terrestre a été secouée par un nombre croissant d'événements sismiques majeurs, le déclin social s'est propagé comme une traînée de poudre et l'Amérique a continué à se diviser encore davantage en tant que nation. En comparaison, 2017 a été une année plutôt fade et ennuyeuse, et je crois sincèrement qu'un jour nous regarderons 2018 comme un tournant majeur.

C'est incroyable que 12 mois se soient déjà écoulés. Il semble que les années passent de plus en plus vite, et c'est peut-être parce que nous vieillissons tous.

Quoi qu'il en soit, voici 44 chiffres de 2018 qui sont presque trop fous pour y croire....

#1 Une étude a révélé que l'Américain moyen passe 86 heures par mois sur un téléphone cellulaire.

#2 Une autre étude a découvert que 37 pour cent de tous les Américains ont mangé de la restauration rapide au cours des dernières 24 heures.

#3 90 pour cent de la bière que les Américains boivent est produite par seulement 2 sociétés gigantesques.

#4 McDonalds nourrit environ 70 millions de personnes par jour dans le monde. Pornhub reçoit plus de 78 millions de visites par jour.

#5 60 pour cent de tous les Américains croient qu'ils ont vu un fantôme.

#6 La classe moyenne continue de décliner et, à l'heure actuelle, la moitié des travailleurs américains gagnent moins de 30 533 \$ par an.

#7 Lors des élections de mi-mandat de 2018, les démocrates ont pu remporter 40 sièges à la Chambre des représentants des États-Unis. Ceux qui prévoyaient un "tsunami rouge" se trompaient complètement et totalement.

#8 La vidéo YouTube incroyablement effrayante de Kevin Spacey intitulée "Let Me Be Frank", dans laquelle il promet de ne jamais être tenu responsable de ses actes, a déjà été visionnée plus de 8 millions de fois.

#9 Depuis 2007, le montant total de la dette des prêts étudiants en Amérique a presque triplé.

#10 Le taux de suicide aux États-Unis a augmenté de 33 % depuis 1999.

#11 Le suicide est maintenant la deuxième cause de décès chez les Américains de 15 à 24 ans.

#12 Netflix a récemment passé un accord pour renouveler le streaming de "Friends" pour une autre année pour 100 millions de dollars.

#13 Selon le Fonds des Nations Unies pour la population, 40 % de toutes les naissances aux États-Unis ont lieu hors mariage. Mais si l'on remonte à 1970, ce chiffre n'était que de 10 p. 100.

#14 13 millions de ménages aux États-Unis n'ont pas toujours assez de nourriture à manger. Donc, si vous avez assez de nourriture à manger tous les jours, vous devriez vous considérer

comme une personne très bénie.

#15 Selon le ministère américain de l'agriculture, près d'un enfant sur quatre en milieu rural vit actuellement dans la pauvreté.

#16 l'heure actuelle, près de 52 % de tous les enfants vivent dans un foyer qui reçoit une aide mensuelle du gouvernement fédéral.

#17 Plus d'un demi-million de personnes sont actuellement sans abri aux États-Unis.

#18 Aujourd'hui, un million d'Américains vivent dans leur RVS, et ce nombre augmente chaque année.

#19 La décadence sociale est clairement évidente, même dans nos villes les plus prospères. Une enquête récente a révélé la présence de 300 tas d'excréments humains dans les rues du centre-ville de San Francisco.

#20 62 pour cent de tous les emplois aux États-Unis ne sont pas assez rémunérés pour soutenir un mode de vie de classe moyenne.

#21 En 1980, la dette moyenne des travailleurs américains était 1,96 fois plus élevée que leur salaire mensuel. Aujourd'hui, ce nombre est passé à 5,00.

#22 Plus de la moitié du pays reçoit maintenant plus en paiements de transfert gouvernementaux qu'en impôts.

#23 Selon une étude récente, le "taux de personnes de 65 ans et plus qui déclarent faillite est trois fois plus élevé qu'en 1991".

#24 Plus de 100 églises aux États-Unis meurent chaque semaine.

#25 Si l'on remonte à 1986, seulement 10 pour cent de tous les jeunes adultes étaient "religieusement non affiliés", mais maintenant ce chiffre est passé à 39 pour cent.

#26 Selon un récent sondage, les Américains de 18 à 29 ans favorisent les démocrates plutôt que les républicains par une marge de 66 à 32 %.

#27 Une étude a révélé qu'un tiers de tous les adolescents américains n'ont pas lu un seul livre au cours de la dernière année.

#28 Le nombre de couples mariés avec enfants aux États-Unis vient d'atteindre son plus bas niveau en 56 ans.

#29 Dans la ville de Baltimore, environ un bébé sur quatre naît dépendant des opioïdes.

#30 Selon le New York Times, environ 110 millions d'Américains ont actuellement une maladie sexuellement transmissible.

#31 On prévoit que la quantité totale de plastique dans les océans du monde dépassera le poids total de tous les poissons d'ici l'an 2050.

#32 90 pour cent de tous les oiseaux de mer dans le monde ont maintenant du plastique dans leur estomac. En 1960, ce chiffre n'était que de 5 p. 100.

#33 En août, nous avons appris que le nombre de tremblements de terre dans le monde au cours des 30 derniers jours avait augmenté à un niveau supérieur de 50 % à la normale.

#34 En septembre, un record absolu de tous les temps, sept tempêtes nommées tourbillonnaient simultanément à travers le monde.

#35 En octobre, nous avons été témoins du troisième plus important krach boursier de l'histoire, le jour même où le troisième ouragan le plus puissant de l'histoire des États-Unis a touché terre.

#36 En novembre, le feu de camp a détruit 14 000 maisons et entreprises dans le nord de la Californie. Ce fut l'incendie de forêt le plus destructeur de l'histoire de l'État.

#37 Selon le compte Twitter officiel de l'Observatoire du Mont Washington dans le New Hampshire, ils ont eu un refroidissement éolien entre -70 et -75 degrés le matin de Thanksgiving.

#38 Au lendemain du tremblement de terre de magnitude 7,0 qui a secoué Anchorage, l'État de l'Alaska a été secoué par plus de 1 400 tremblements de terre.

#39 Début décembre, le plus grand tremblement de terre en 45 ans a frappé l'est du Tennessee.

#40 Au cours de la dernière semaine complète avant Noël, le Dow Jones a perdu 1 655 points. Ce fut la pire semaine pour le marché boursier depuis la crise financière de 2008.

#41 La National Retail Federation prévoyait que les dépenses totales de Noël dépasseraient 465 000 000 000 \$ en 2018. Seulement 25 pays sur toute la planète ont un PIB supérieur à ce chiffre.

#42 En 2017, le Dow Jones n'a connu qu'une hausse ou une baisse de 1 %, voire plus, que 8 fois. En 2018, c'est arrivé 64 fois. La volatilité est revenue à Wall Street d'une manière majeure, et c'est un très mauvais signe.

#43 Un récent sondage mené auprès des dirigeants financiers des sociétés a révélé que 82 % d'entre eux croient qu'une récession aura commencé d'ici la fin de 2020.

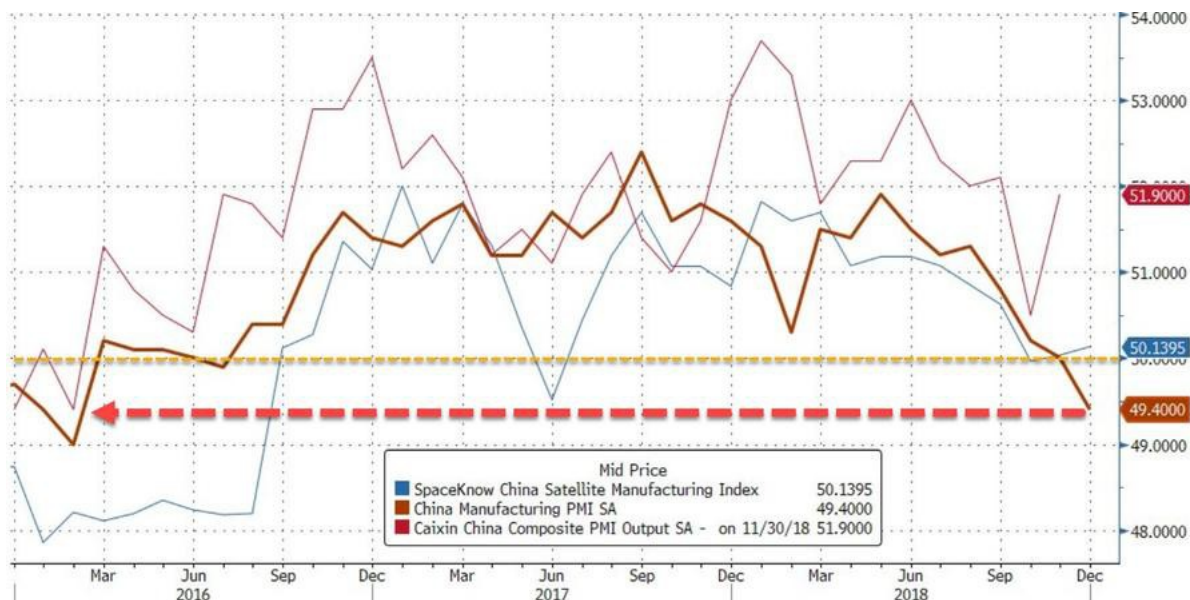
#44 En 2018, la dette nationale américaine a augmenté de près de 1,4 billion de dollars. Nous

avons maintenant une dette de près de 22 billions de dollars, et nos problèmes d'endettement ne s'arrêtent pas là à l'horizon.

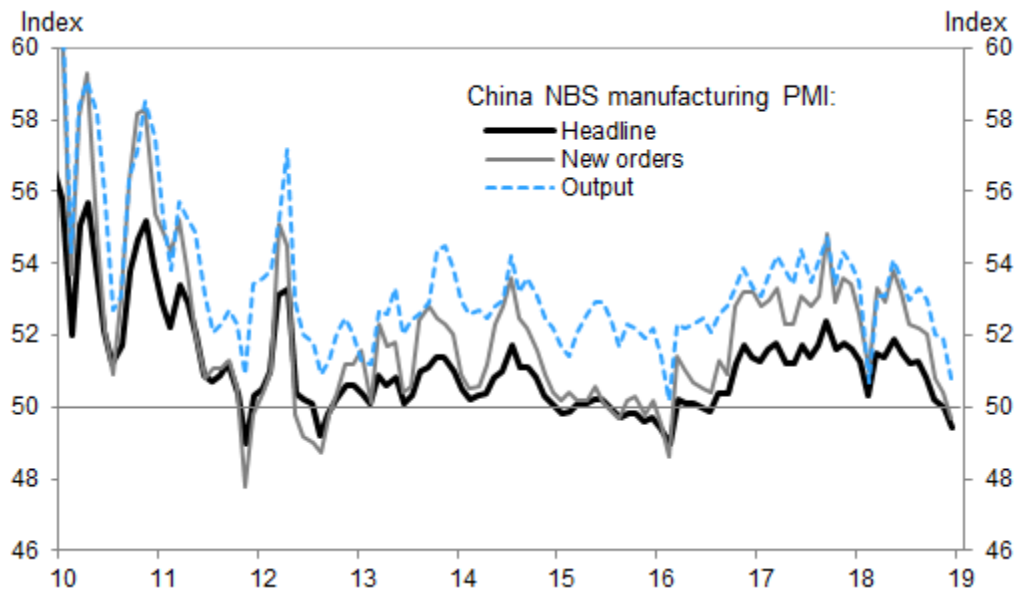
## L'indice PMI de la Chine plonge inopinément dans une contraction - Décembre le plus faible depuis 2008

par Tyler Durden Mon, 31/12/2018

Le PMI manufacturier officiel de la Chine est tombé à 49,4 en décembre, contre 50,0 en novembre, son plus bas niveau depuis février 2016, et son plus faible niveau en décembre depuis 2008.



Sous le capot, c'était tout aussi laid, comme le note Goldman, les sous-indices de la production et des nouvelles commandes ont baissé en décembre. L'indice de production est passé de 51,9 à 50,8 et les nouvelles commandes de 50,4 à 49,7. Les indicateurs commerciaux ont également continué de fléchir - le sous-indice des importations a chuté de 1,2 point de pourcentage à 45,9 et le sous-indice des nouvelles commandes à l'exportation était à 46,6, contre 47,0 en novembre. Les deux indices ont atteint leur plus bas niveau depuis la fin de 2015/début 2016. Le sous-indice de l'emploi a légèrement baissé de 0,3 point de pourcentage, à 48,0. Les indicateurs des stocks ont baissé - l'indice des stocks de matières premières était inférieur de 0,3 point de pourcentage et l'indice des stocks de produits finis a chuté de 0,4 point de pourcentage en décembre, à 48,2. Les pressions inflationnistes se sont nettement atténuées - l'indice des prix des intrants a chuté de 5,5 points de pourcentage pour s'établir à 44,8, son plus bas niveau depuis décembre 2015, et l'indice des prix à la production a baissé de 3,1 points de pourcentage pour s'établir à 43,3.



D'après les enquêtes officielles du PMI, la croissance de l'activité manufacturière pourrait s'être encore ralentie en décembre. Une petite mise en garde s'impose toutefois : l'IPM manufacturier de l'ABN a tendance à baisser en décembre (depuis 2010, l'IPM manufacturier de l'ABN a baissé en moyenne d'environ 0,1 point de pourcentage). La baisse des prix des produits de base pourrait également avoir contribué à la baisse de l'indice PMI manufacturier. Les données commerciales ont peut-être continué de ralentir en décembre, comme le laissent supposer les faibles lectures des indicateurs commerciaux dans le cadre du PMI. L'affaiblissement de la demande extérieure, conjugué aux tensions commerciales, a contribué au ralentissement de la croissance des échanges.

*"Les prochains mois seront cruciaux pour l'orientation de l'économie chinoise et l'orientation de sa politique. Les signes d'un creux de la demande intérieure n'ont pas encore fait leur apparition. Les pressions externes peuvent s'accumuler et les exportations pourraient ralentir à mesure que l'effet de la charge initiale s'atténue."*

--Chang Shu et David Qu, Bloomberg Economics.

## Slowdown Continues

Earliest indicators show China's growth slows for seventh month in December



Source: Bloomberg Economics

Note: Bloomberg Economics generates the overall activity reading aggregating the three-month weighted averages of the monthly changes of eight indicators, which are based on business surveys or market prices.

**Bloomberg**

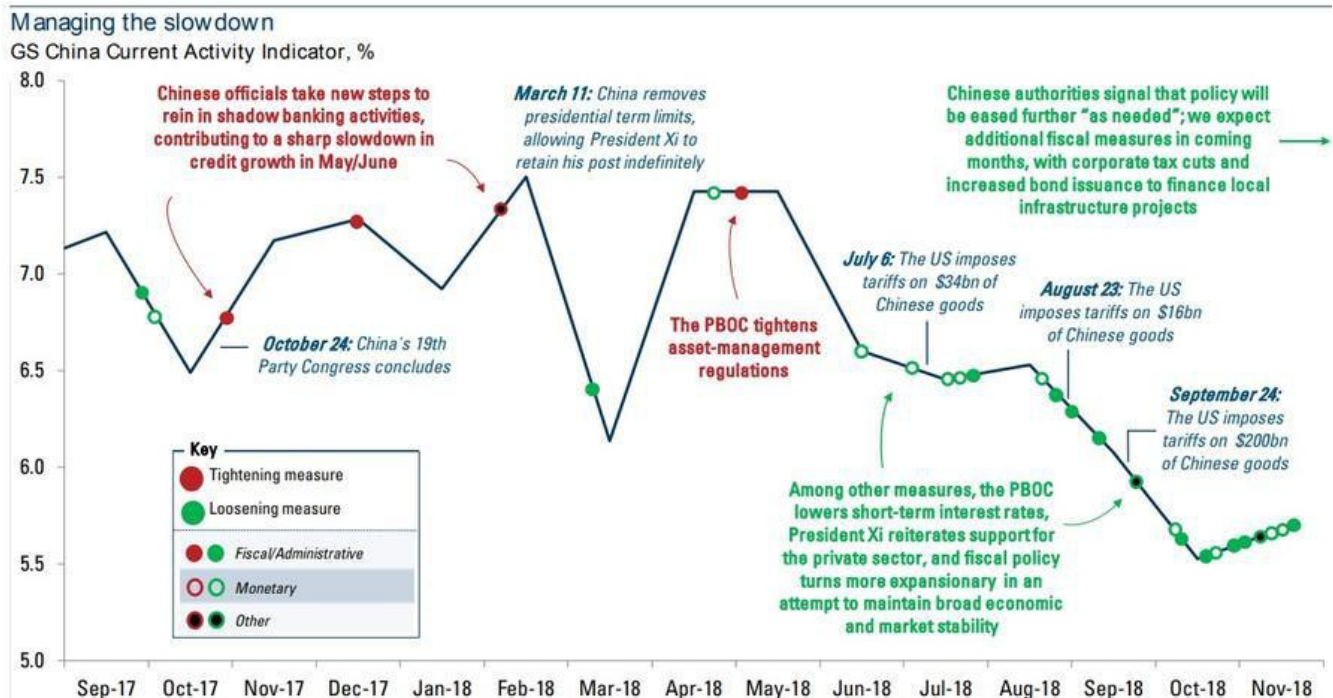
Bien sûr, toutes ces mauvaises nouvelles incitent les boucles d'or de l'étable à répondre qu'il s'agit d'une bonne nouvelle parce que le gouvernement sera forcé de déclencher d'autres mesures de relance :

*M. Goldman : "Nous continuons de nous attendre à ce que l'orientation accommodante de la politique monétaire soutienne la croissance globale (en particulier, nous prévoyons une baisse des taux interbancaires et de nouvelles baisses du taux de refinancement au premier semestre l'an prochain)".*

*"Le ralentissement se poursuivra au cours de la prochaine année ", a déclaré Larry Hu, économiste de Macquarie Securities Ltd. à Hong Kong.*

*"La faiblesse du PMI pourrait stimuler l'économie."*

Cependant, comme nous l'avons noté précédemment, cela ne fonctionne pas !



## 2019 en perspective pour l'économie américaine grâce à la politique monétaire de la Fed par Tyler Durden lun, 12/31/2018 - 08:41

*Auteur : Brandon Smith via Alt-Market.com,*

Le 19 décembre a marqué le jour où la Fed a peut-être décidé qu'elle allait " tout faire " sur l'idée d'une " économie américaine forte ".

La Fed a bloqué une hausse du taux des fonds fédéraux de 2,25 % à 2,40 %, ce qui portera le taux de crédit primaire à 3,00 %. Ces augmentations de décembre étaient à peu près prévues au début de novembre.

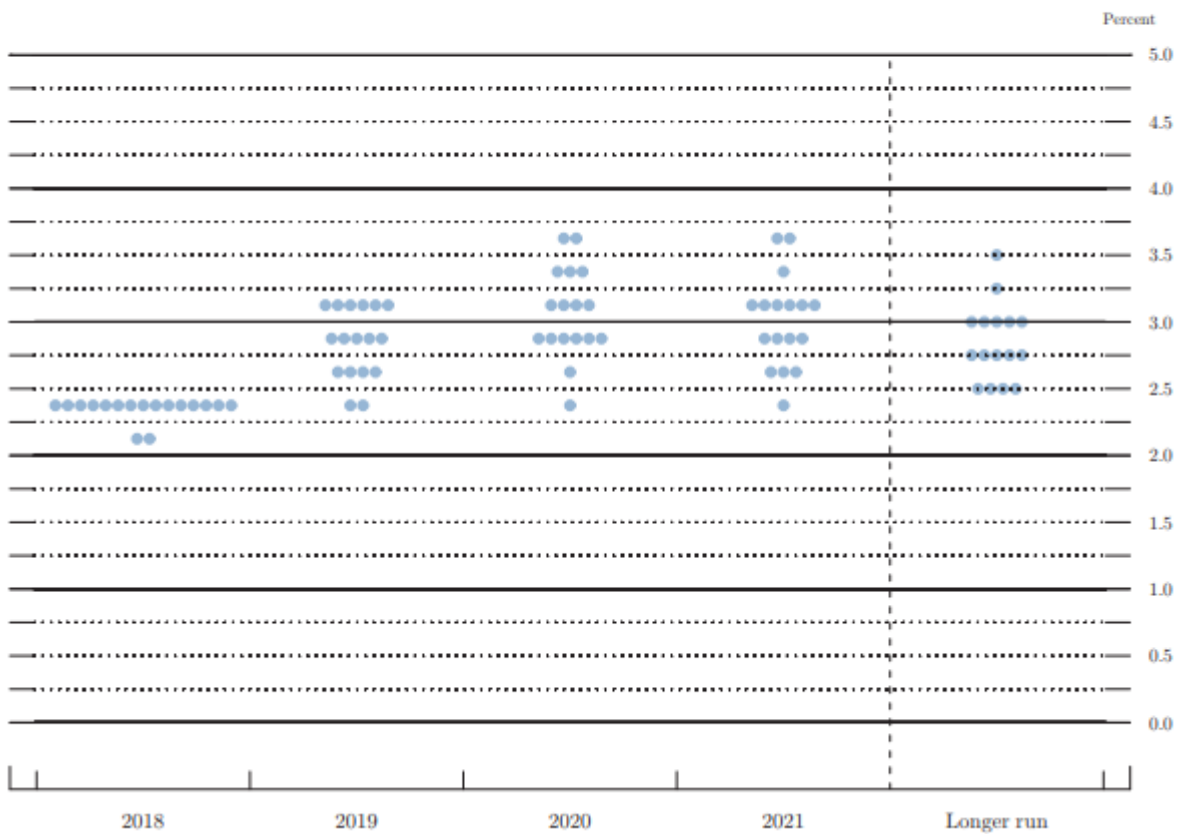
Ces augmentations sont survenues en dépit des commentaires de Jeffrey Gundlach de Doubleline, qui a déclaré que la Fed n'aurait pas dû augmenter les taux :

"Je ne pense pas qu'ils devraient.... Le marché obligataire dit que la Fed ne devrait pas augmenter les taux d'intérêt."

À partir de maintenant, les choses deviennent floues, et cette incertitude pourrait très bien donner le ton pour 2019.

Commençons par le fameux " point plot " de la Fed (tiré de ses projections de décembre) :

Figure 2. FOMC participants' assessments of appropriate monetary policy: Midpoint of target range or target level for the federal funds rate



Comme vous pouvez le voir dans le "graphique en points" ci-dessus, il est probable que les taux du Fonds fédéral monteront en flèche de plus de 3 pour cent en 2019. En 2020, il y a encore de bonnes chances pour que les taux grimpent encore plus haut, avoisinant les 3,75 pour cent. Il semble également que les taux se maintiendront à 3 % ou plus dans un avenir prévisible.

Cela signifie que le crédit est sur le point de devenir (et de rester) plus cher. La croissance devrait ralentir et le coût des produits de base pourrait augmenter considérablement.

En fait, selon le Bureau du travail et des statistiques, les prix des aliments et de la plupart des prix de l'énergie sont déjà en hausse (nous soulignons) :

*"Les prix des aliments ont augmenté de 1,4 % pour l'exercice terminé en novembre 2018. Les prix des aliments à la maison ont augmenté de 0,4 p. 100, tandis que les prix des aliments à l'extérieur de la maison ont augmenté de 2,6 p. 100. En novembre 2018, les prix des céréales et des produits de boulangerie ont augmenté de 1,3 %, soit la plus forte hausse sur 12 mois parmi les six groupes alimentaires des épiceries.*

*Dans le secteur de l'énergie, les prix de l'essence ont augmenté de 5,0 % pour la*

*période de 12 mois se terminant en novembre 2018, et les prix du mazout ont augmenté de 16,1 %. Les prix de l'électricité ont augmenté de 0,6 % et ceux du gaz naturel ont baissé de 2,1 %."*

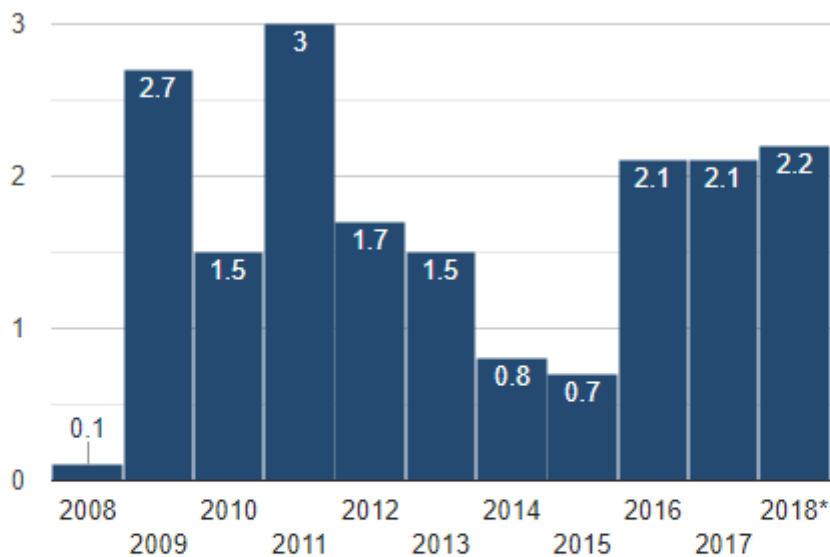
Mais selon la déclaration de décembre de la Fed, les choses sont "relativement équilibrées". Si cela est "équilibré", il serait intéressant de voir ce que la Fed considère comme un déséquilibre.

Il semble que le président de la Fed, Jérôme Powell, espère que les gens vont simplement prendre sa "cuillerée de sucre" pour aider à faire baisser ce médicament économique au mauvais goût.

La "pilule empoisonnée" : L'inflation réelle et l'assouplissement de l'assouplissement de l'assouplissement quantitatif

La Fed, et le gouvernement américain en général, n'aime pas faire état de l'inflation réelle. Ils font état d'un taux d'inflation IPC de 2,2 %, ce qui signifie que les coûts de l'énergie et des aliments ne sont pas pris en compte (voir le graphique).

Chart: United States Annual Inflation Rates (2008 to 2018)



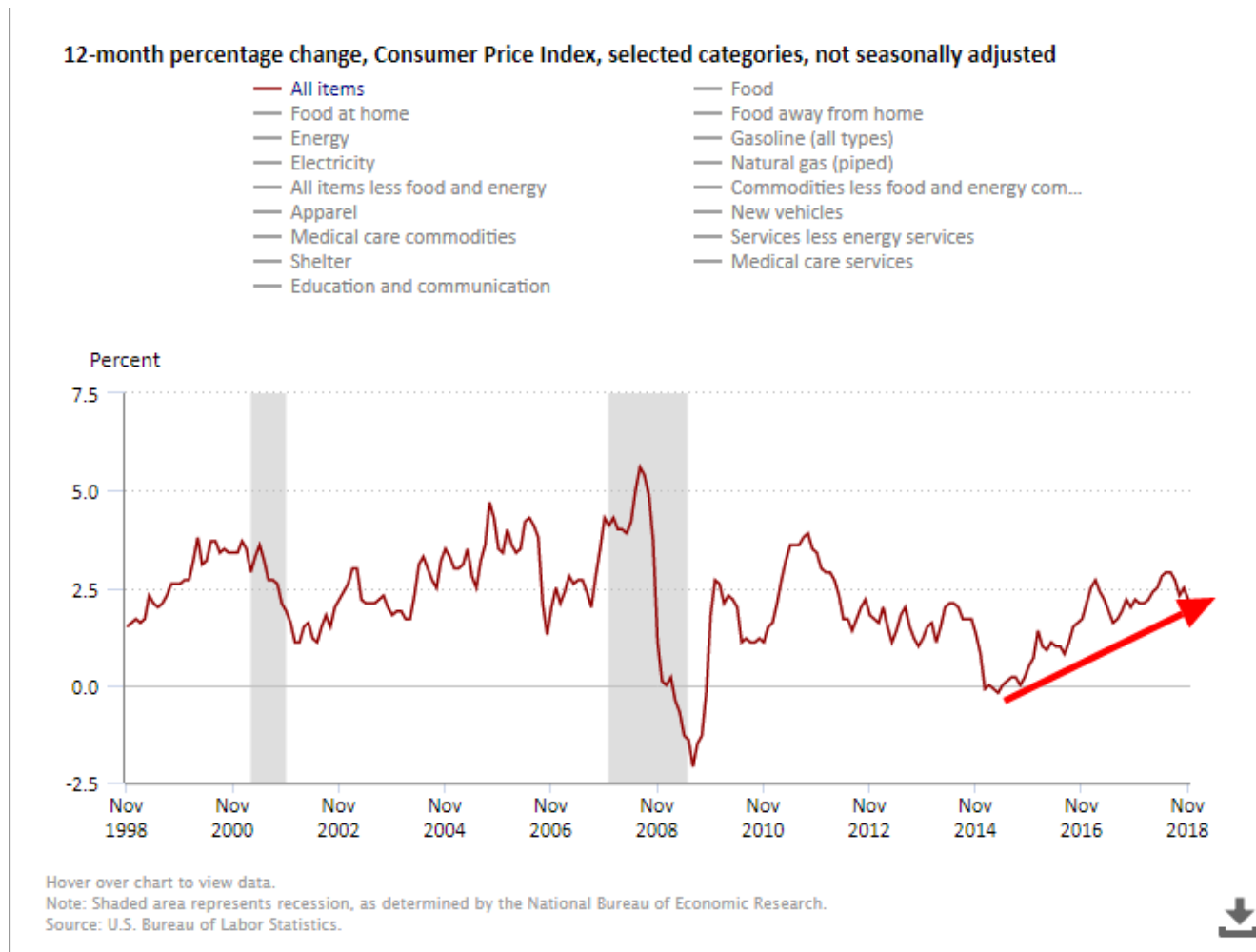
\*For 2018, the most recent inflation monthly data (12-month based) is displayed in the chart.

Comme vous pouvez le voir dans le graphique "ajusté", l'inflation a bondi juste après la crise financière de 2008, puis de nouveau en 2016.

La Fed aime créer l'illusion que 2% est en quelque sorte une cible idéale. Ils l'appellent leur "taux objectif symétrique".

Selon la Fed, tant que cette cible est " existante " et que les décisions sont prises en fonction de celle-ci, l'inflation restera comme par magie dans la ligne.

Mais lorsque nous examinons l'inflation réelle en tenant compte des coûts des aliments et de l'énergie, nous voyons un tableau complètement différent (voir le graphique BLS ci-dessous) :



Comme vous pouvez le constater, l'inflation réelle était toujours orientée à la hausse jusqu'à la fin novembre 2018. Nous nous rapprochons dangereusement de niveaux d'inflation jamais vus depuis 2011. Et comme le coût des produits de base est déjà à la hausse, cela ne semble pas bon.

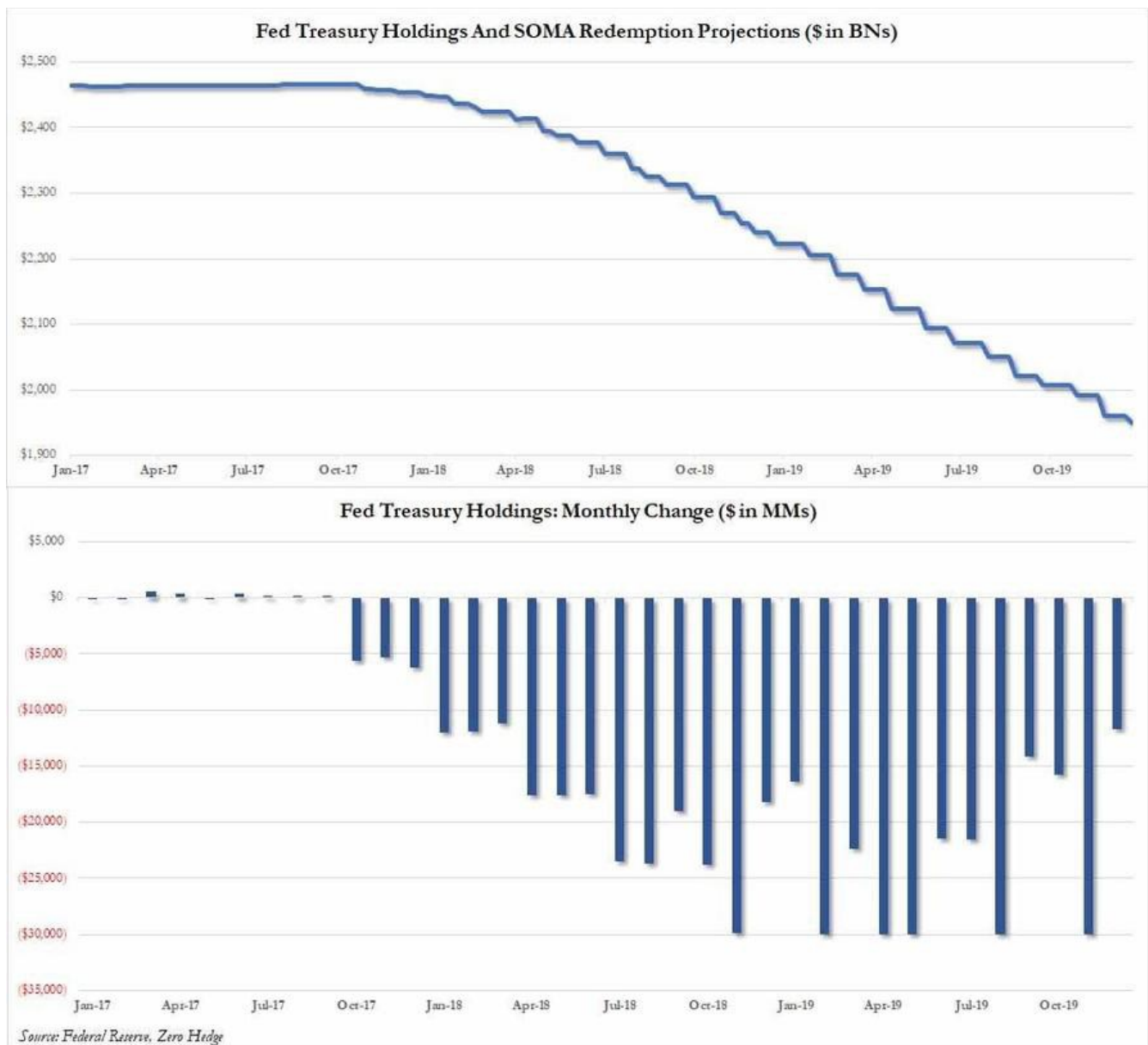
Évidemment, la tendance pourrait changer, comme elle l'a fait en novembre 2006 avant d'atteindre un pic de plus de 5% lors de la dernière crise financière. En fin de compte, personne ne sait vraiment comment cela va se dérouler, peu importe comment le président Powell le fait tourner. Bien que Jim Cramer puisse avoir une idée (c'est nous qui soulignons) :

*"Permettez-moi de le dire très simplement : Powell veut une économie plus lente que la nôtre. Il en veut un qui fait mal à Main Street... Il a ses raisons, mais s'il vous plaît, n'allez pas dans le déni ici. La Fed est parfaitement heureuse d'étrangler progressivement..."*

*l'économie américaine pour juguler l'inflation."*

Et en parlant de spin, tout l'argent que la Fed a imprimé pendant sa phase d'assouplissement quantitatif (QE) est éliminé dans un plan qui a commencé à la fin de 2017. Powell l'appelle "normalisation du bilan", sauf que le bilan semble tout sauf normal.

L'argent qui est déroulé doit aller quelque part, et un graphique de ZeroHedge peint une autre image sombre :



Comme vous pouvez le constater, les avoirs de la Fed (graphique du bas) découlant du dénouement de son programme d'assouplissement quantitatif ne semblent pas très bons. Quand le "joueur de cornemuse doit être payé", qui sait ce qui va se passer.

Alors, accrochez-vous, parce que 2019 sera une année sombre.

Ne laissez pas les plans louches de la Fed détruire votre retraite.

Wolf Richter a bien expliqué l'objectif déclaré de la Fed, et lié à son premier "rapport de stabilité" :

*"Prévenir une nouvelle crise financière - ou " promouvoir la stabilité financière ", comme l'appelle le Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale - n'est pas le nouveau troisième mandat de la Fed, mais un " élément clé " pour remplir son double mandat de plein emploi et de stabilité des prix, selon le premier Rapport de stabilité financière de la Fed ".*

Si leur objectif est le plein emploi et la stabilité des prix, ils ont beaucoup de travail à faire pour que 2019 n'aggrave pas la situation.

## **La correction boursière commence et elle se terminera par l'euthanasie des épargnants: les riches disséminent leurs risques sur le public.**

**Bruno Bertez 30 décembre 2018**

Macron a créé l'IFI pour dissuader l'investissement immobilier.

Il a, dans ses attendus, expliqué qu'il voulait que l'argent aille en Bourse.

Il a pris cette mesure scélérate alors que la Bourse est globalement surévaluée de 56% sur la base des critères historiques les mieux corrélés avec la rentabilité. Corrélation 92%.

Cela signifie qu'il a envoyé à la ruine, à l'abattoir le public pour que celui ci serve de relais aux ploutocrates qui ont bénéficié de la hausse puis de la surévaluation boursière depuis mars 2009.

C'est du vol délibéré et cynique

La correction commence et elle se terminera par l'euthanasie des épargnants. Leur prolétarisation.

**Ci dessous le grand vol, le grand rip off a commencé: c'est le coin du bois, la forêt de Bondy!**

**Global Equity Total Returns (As of 12/28/18)**

Country	Index	2018 Return (In US \$)
Brazil	MSCI Brazil	-0.3%
Russia	MSCI Russia	-1.1%
Thailand	MSCI Thailand	-5.5%
Israel	MSCI Israel	-5.7%
USA	MSCI USA	-5.9%
Malaysia	MSCI Malaysia	-6.3%
India	MSCI India	-7.6%
Hong Kong	MSCI Hong Kong	-8.6%
Taiwan	MSCI Taiwan	-8.9%
Switzerland	MSCI Switzerland	-9.0%
Norway	MSCI Norway	-9.4%
Singapore	MSCI Singapore	-10.0%
Indonesia	MSCI Indonesia	-10.3%
Colombia	MSCI Colombia	-11.5%
Australia	MSCI Australia	-11.9%
Poland	MSCI Poland	-13.1%
Japan	MSCI Japan	-13.4%
France	MSCI France	-13.7%
Netherlands	MSCI Netherlands	-13.8%
United Kingdom	MSCI UK	-14.4%
Sweden	MSCI Sweden	-14.8%
Nigeria	MSCI Nigeria	-15.1%
Denmark	MSCI Denmark	-15.5%
Mexico	MSCI Mexico	-15.6%
Spain	MSCI Spain	-16.5%
Philippines	MSCI Philippines	-16.5%
Canada	MSCI Canada	-17.6%
Italy	MSCI Italy	-17.7%
China	MSCI China	-19.5%
Chile	MSCI Chile	-19.5%
Korea	MSCI South Korea	-20.9%
Germany	MSCI Germany	-22.2%
South Africa	MSCI South Africa	-25.0%
Ireland	MSCI Ireland	-25.5%
Belgium	MSCI Belgium	-27.3%
Austria	MSCI Austria	-27.4%
Greece	MSCI Greece	-37.4%
Turkey	MSCI Turkey	-41.4%
Argentina	MSCI Argentina	-52.1%



# Les prévisions de croissance dans le monde pour 2019: récession si pas de stimulation

Bruno Bertez 30 décembre 2018

N'oubliez jamais que les économistes sont tellement stupides qu'ils ne sont même pas capables de reconnaître une récession quand ils sont dedans! Ils sont incapables de prédire l'avenir mais en plus incapables comprendre le présent. Leurs outils et modèles ne sont pas des instruments scientifiques, ce sont des gadgets idéologiques destinés à étayer les narratives.

L'économie est une idéologie au service des banques, des gouvernements et des banques centrales dans le cadre du grand système: « **le système monopolistique crony financiarisé d'état et de banques centrales réunis** ». Ouf!

Ce système fonctionne :

- avec un moteur, l'enrichissement par accumulation de capital financiarisé,
- avec une contrainte absolue qui est celle du profit et tout le reste en découle.

Actuellement l'accumulation financiarisée est en panne car :

- les marchés baissent ,
- la profitabilité du capital total s'érode

et donc les conditions de la croissance ne sont plus réunies.

Ce phénomène n'est pas perçu également par tous , sa prise de conscience est décalée, progressive ce qui explique que les indicateurs économiques soient erratiques, contradictoires: il y a des zones où cela marche encore bien et des zones où cela plonge déjà.

Les autorités budget gouvernementales sont déjà en train de laisser se recreuser les déficits, ils sont en hausse partout.

Les autorités monétaires envisageaient de resserrer et de retirer un peu de stimulation mais les dernières indications et la chute des marchés boursiers les fait réfléchir: **elles se préparent plutôt à stopper la normalisation qu'à la poursuivre.**

Avec la dégradation indicateurs économiques partout dans le monde, avec l'orientation très négative de l'économie chinoise, si rien n'est fait nous entrons en récession vers le second semestre 2019.

Mais rien n'est écrit.

Une poursuite de la baisse des bourses précipiterait cette récession compte tenu à la fois du rôle de l'effet de richesse et surtout du poids des crédits irrécouvrables.

La Bourse n'annonce pas les récessions, mais elle en rend la probabilité plus forte.

## 50 % des obligations corporate européennes sont à un abaissement de note du statut junk

Par [Or-Argent](#) - Déc 31, 2018



**Malgré le rebond spectaculaire des marchés actions du 26 décembre, l'or et l'argent continuent d'afficher une très belle performance en cette fin d'année, confirmant une fois de plus que le 12e mois est traditionnellement positif pour les métaux précieux. Mais tandis que la BCE va cesser ses achats d'obligations corporate après les avoir réduits, il est intéressant de voir ce qui se passe du côté de ces actifs. Et comme le montre cet [article de Don Quijones](#), c'est la soupe à la grimace pour les obligations d'entreprise risquées :**

En termes de stress, 2018 fut une année extrêmement éprouvante pour l'enseigne de grande distribution espagnole Dia, l'une des plus grosses chaînes de supermarchés d'Europe. Elle est passée par toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Le titre de l'entreprise, réduite à un vulgaire « penny stock » (action à quelques centimes) malgré son bond de 22 % du 22 décembre qui l'a portée à 0,44 €, a plongé de 90 % depuis janvier. Durant la même période, la société a émis pas moins de 3 avertissements sur résultats. En quelques semaines seulement, sa cote de crédit a été classée à risque. Et pour couronner le tout, il y a 2 semaines, Dia a subi la pire ignominie qui soit, à savoir son exclusion de l'indice de référence espagnol, l'Ibex 35, en raison de sa valeur trop faible. Dia a été remplacée par une usine de pâte à papier s'appelant Ence.

Alors que la pression monte, la direction de la société, qui vient d'être remplacée en début de ce mois, a promis de se débarrasser de son aile cash&carry, ainsi que de sa filiale spécialisée dans les parfums. Elle va également fermer les magasins qui réalisent les plus grosses pertes, tout cela dans le but d'obtenir une nouvelle ligne de crédit de 200 millions d'euros devant lui permettre de tenir jusqu'au printemps. Elle espère ensuite obtenir à nouveau de l'argent frais. En voilà beaucoup d'espoirs et de demandes.

En ce qui concerne les créiteurs de la société, ils sont bien entendu inquiets. 4 des 5 plus grandes banques espagnoles en font partie : Santander, BBVA, CaixaBank et Banco Sabadell. Il y a également des poids lourds européens tels que Barclays, Société Générale et Deutsche Bank. Mais parmi la longue liste des créiteurs, il y a aussi la BCE, qui possède pour un montant non divulgué des obligations Dia. Même si on en parle beaucoup moins.

Durant sa période d'achats d'obligations d'entreprise dans le cadre de son QE, la BCE ne

communiquait pas les noms des entreprises concernées par ces achats de titres, ni les montants. Il existe néanmoins une liste officielle de son portefeuille actuel, que vous pouvez [télécharger ici](#). Et dans cette liste, on trouve les obligations émises par une société appelée Distribuidora Internacional de Alimentos, qui n'est rien d'autre que Dia. Elles arriveront à échéance en 2019, 2021 et 2023 pour une valeur nominale totale de 905 millions d'euros.

D'après des sources d'*El Pais*, la BCE, via son programme d'achats d'obligations corporate, possède pour au moins 200 millions de ces obligations, un peu plus de 20 %. En octobre, elle figurait dans la catégorie « investissement ». Elles sont désormais à risque (Caa1 pour Moody's, CCC+ pour S&P). La raison principale de l'abaissement de sa note réside dans le 3e avertissement sur bénéfices, publié fin novembre.

Pour les porteurs d'obligations, la chute fut brutale. Pour des titres qui s'échangeaient à environ 100 centimes pour chaque euro de valeur nominale au début de l'année, en grande partie grâce au soutien de la BCE, la valeur est aujourd'hui respectivement de 68, 60 et 57 centimes en fonction de l'échéance (2019, 2021 et 2023). Autrement dit, la valeur de l'investissement de la BCE dans Dia a baissé d'environ 33 %.

La chute de Dia n'est pas sans rappeler le scandale Steinhoff de 2017, lorsque la BCE avait fini par vendre sa position dans les obligations du distributeur sud-africain Steinhoff en perdant des millions d'euros après que des révélations indiquèrent que la société avait eu recours à des pratiques comptables hautement douteuses. Aujourd'hui, certains se demandent si nous allons assister au même événement avec Dia.

Il s'agit d'un exemple frappant qui montre comment les entreprises européennes sont devenues dépendantes des largesses de la BCE, qui vont prendre fin d'ici quelques jours. La BCE a acheté pour plus de 176 milliards d'obligations corporate européennes. C'est environ le 5e des émissions depuis juin 2016, lorsque le programme fut lancé. À son pic, il engloutissait pour plus de 2 milliards d'obligations chaque semaine. De grandes entreprises, comme BMW, Daimler, Telefónica, ENI, Engie et Sanofi ont ainsi pu vendre jusqu'à 15 émissions à la BCE durant les 30 derniers mois. (...)

La baisse des achats de la BCE a déjà eu un gros impact sur la valeur de ces titres. Les taux ont grimpé. Le taux moyen des obligations corporate risquées a plus que doublé durant les 12 derniers mois selon l'ICE BofAML Euro High Yield Index, passant d'environ 2,1 % au plus bas en novembre 2017 à 4,7 % aujourd'hui. Ce dernier chiffre reste néanmoins historiquement bas.

Le marché obligataire corporate européen sent déjà la pression monter en l'absence de la BCE sur le marché. Cela va continuer d'impacter le prix du financement de nombreuses grandes sociétés européennes.

De nombreux investisseurs espèrent que le pire est déjà intégré dans les valorisations actuelles. Mais de nombreuses sociétés qui ont bénéficié des largesses de la banque centrale éprouvent déjà davantage de difficultés à emprunter auprès des investisseurs. Même un colosse comme Volkswagen a vu son écart de rendement par rapport aux Bunds augmenter de 100 points de base depuis le début de l'année 2018.

La qualité de la dette corporate continue également de baisser dans son ensemble. Les obligations notées BBB- (la plus basse note avant d'être placée dans la catégorie « à risque »)

représentent aujourd'hui 50 % de la dette jugée « sûre » en Europe. Ce chiffre était de 19 % il y a 10 ans seulement. Ces titres sont à un abaissement de notation de la catégorie junk. Il s'agit donc de sociétés qui dépendent de la dette pour assurer leur survie. Un financement qui est désormais plus difficile et plus cher à obtenir, peut-être impossible, alors que la BCE ferme les cordons de la bourse.