



Comment produira-t-on dans un siècle ?

- Squelette Sarka et archives - > Tribune des lecteurs -



Description :

Implications démographiques de la disparition commerciale des énergies fossiles carbonées et de quelques métaux essentiels

Copyright © Association pour l'Économie Distributive - Tous droits réservés

Implications démographiques de la disparition commerciale des énergies fossiles carbonées et de quelques métaux essentiels

par Jacques HAMON, 4 impasse du Coteau, 74240 GAILLARD

Ingénieur agronome, P.45,

Inspecteur général de recherches O.R.S T.O.M. (D.r.I.R.D.) (e.r)

Sous-directeur général de l'O.M.S. (e.r.)

La population mondiale s'est accrue très lentement pendant les 1500 premières années de l'ère chrétienne, à peine plus vite pendant les 250 années suivantes, puis de façon vertigineuse de l'an 1750 à nos jours, passant de moins de un à près de sept milliards d'habitants, de 4 à 30 au km² [[de Perthuis, 2009](#)] [[Pison, 2009](#)].

La médecine a certes fait des progrès du 18^{ème} au 20^{ème} siècle, mais il semble que ce soit l'amélioration générale des conditions de vie [[de Kervasdoué, 2007](#)] découlant de la disponibilité des énergies fossiles carbonées qui, à elle seule, puisse expliquer ce croît démographique exceptionnel [[Gérondeau, 2007](#)] [[Perret, 2008](#)].

L'utilisation du charbon, du pétrole, puis du gaz naturel, à des coûts dérisoires, a mis à la disposition de l'homme non seulement leur énergie (des dizaines d'esclaves par terrien - plus de cent par résident français - [[Cochet, 2009](#)], - des transports terrestres, maritimes et aériens presque gratuits, mais aussi l'énorme potentiel de la pétrochimie : engrais, médicaments, pesticides, plastiques, etc. Lorsque ces esclaves carbonés fossiles ne seront plus là, chaque être humain devra travailler beaucoup plus, pour produire beaucoup moins.

Les famines n'ont pas disparu mais le rendement des cultures vivrières s'est progressivement accru, atteignant maintenant dans bien des cas un plateau d'un niveau très élevé, jusqu'à 8 tonnes de blé tendre à l'hectare par an de France, contre une tonne il y a un siècle [[Parmentier, 2009](#)], et approchant 30 tonnes de riz à l'hectare, contre 2 au plus autrefois, dans les cultures d'Asie les mieux menées [[Carfantan, 2009](#)]. Une catastrophe comme la famine irlandaise causée par le mildiou de la pomme de terre au 19^{ème} siècle, avec ses trois millions de morts et d'émigrés, paraît désormais inconcevable [[Rivière-Wekstein, 2007](#)]. La disparition des pesticides et des engrais de synthèse, associée à celle des énergies fossiles carbonées, pourrait remettre cette situation en cause [[Bonaldi, 2007](#)].

L'utilisation massive des énergies fossiles carbonées ne saurait durer plus d'un ou deux siècles, du fait de leur caractère non-renouvelable et de l'épuisement des gisements [[Hamon, 2007 a](#)]. Par ailleurs cette utilisation émet des gaz à effet de serre dont l'accumulation menace de perturber dangereusement le climat terrestre [[de Perthuis, 2009](#)] [[Legendre, 2009](#)] [[Le Treut, 2009](#)]. La situation pourrait même être aggravée par une rétroaction positive du permafrost arctique [[Foucart, 2009](#)]. Les autorités nationales concernées s'agitent beaucoup, parlent encore plus mais, pour l'instant, font peu de tangible pour réduire massivement tant les émissions indues de gaz à effet de serre que le gaspillage insensé des énergies fossiles carbonées [[Gérondeau, 2007](#)] [[Acot, 2009](#)].

Des substituts aux énergies fossiles carbonées ont été proposées, pour les véhicules avec des piles à combustible à catalyseur platine, et des moteurs électriques à accumulateurs au lithium et, pour la production d'électricité avec des panneaux photovoltaïques, exigeant de l'indium ou du gallium, en négligeant toutefois quelques contraintes géologiques. Aux présents niveaux de consommation, les réserves escomptées de platine, de gallium et d'indium seront épuisées dans quelques décennies [[Kempf, 2008](#)] [[Villiers, 2008](#)] ; [[Rogeaux, 2009](#)]. Le lithium devrait être accessible plus longtemps. En comparaison, les réserves économiquement exploitables d'uranium 235, pour les centrales EPR, sont de l'ordre du siècle, et celles d'uranium 238, pour les centrales de quatrième génération, de

l'ordre de plusieurs millénaires [[Bataille et Birraux, 2006](#)].

L'inévitable disparition commerciale des énergies fossiles carbonées ne peut plus être ignorée, mais elle n'est pas pour demain [[Hamon, 2007 a](#)] [[de Perthuis, 2009](#)]. Par compte peu paraissent se rendre compte de ce que les réserves exploitables de quelques métaux essentiels, comme l'argent, l'étain, le cuivre, le nickel, le plomb, et le zinc, ne correspondent qu'à une à quatre décennies d'utilisation et que, pour des métaux qui nous sont aussi familiers que l'aluminium et le fer, les réserves ne nous garantissent guère plus d'un siècle de disponibilité [[Villiers, 2008](#)] [[Rogeaux, 2009](#)]. Indépendamment des problèmes énergétiques, notre futur à moyen et long terme ne saurait donc ressembler à notre présent, faute de matières premières vitales.

L'agriculture moderne assure des rendements élevés, mais à un coût environnemental notable (contaminations chimiques et réduction de la biodiversité microbologique des sols).

En France, passer à une agriculture plus respectueuse de l'environnement pourrait, dans certaines conditions, améliorer le revenu annuel à l'hectare des exploitants [[Pochon, 2009](#)], et augmenter les besoins en travailleurs agricoles (pas toujours disponibles). Une généralisation de cette approche associant prairies naturelles, élevage bovin et cultures, avec un minimum d'intrants, mais incluant des assolements de légumineuses, pourrait être généralisable dans toutes les anciennes zones de bocage, sous réserve d'accepter les pertes résultant des aléas climatiques. Que faire ailleurs ?

Politiquement, l'agriculture biologique a le vent en poupe, avec l'avantage de n'utiliser aucun intrant de synthèse, et l'inconvénient de nécessiter des agriculteurs très expérimentés, et beaucoup plus d'ouvriers agricoles. Certains croient que l'agriculture biologique pourrait facilement assurer la subsistance présente et future de la population mondiale [[FAO, 2007](#)], mais ce point de vue n'est pas unanime [[Parmentier, 2009](#)]. Pour l'instant, en France, avec 2% des surfaces cultivées, cette agriculture est protégée des parasites et des pathogènes par les 98% de cultures conventionnelles utilisant des produits phyto-sanitaires. Dans le cas des céréales, le passage, durable, à l'agriculture biologique, paraît entraîner une perte moyenne de rendement excédant 50% et, pour les pommes, une perte de 66% [[Guichard, 2007](#)] [[Bergot, 2009 a](#)] [[Parmentier, 2009](#)] [[Rivière-Wekstein, 2009](#)]. Ce qu'il en pourrait être des autres cultures reste à établir, mais une étude récente suggère que les produits bio sont 72% plus chers que les produits conventionnels, du fait d'une productivité plus faible [[Bergot, 2009 b](#)]. Trouverons-nous, par ailleurs, les millions d'ouvriers agricoles nécessaires pour remplacer les équipements à moteur thermique et les herbicides ?

La disparition des énergies fossiles carbonées, sauf mise en oeuvre massive - technologiquement improbable - des énergies renouvelables [[Hamon, 2004](#)] [[Perret, 2008](#)] [[Rogeaux, 2009](#)], impliquera le retour à la traction animale ou le passage à des engins agricoles motorisés (s'il en existe encore) utilisant des agro-carburants ; dans un cas comme dans l'autre 20 à 30 % des surfaces agricoles utiles devront être consacrées à cette fin [[Parmentier, 2009](#)] [[Pochon, 2009](#)]. Elle impliquera aussi le remplacement des machines et des herbicides par la sarclage à la main ou attelé. L'irrigation et l'arrosage des cultures devront probablement être limités aux alimentations par gravité, par norias, ou par éoliennes [[Gras, 2007](#)]. Les rendements moyens diminueront.

Actuellement un tiers de la population mondiale n'a pas accès à de l'eau potable, ou en manque quantitativement, et ne bénéficie pas d'un traitement des eaux usées et autres déchets. La disparition commerciale des énergies fossiles carbonées aggravera une situation déjà dramatique, avec chaque année, des dizaines de millions de morts prématurées qu'un accès à l'énergie aurait pu permettre d'éviter [[Galland, 2008](#)].

La dérive climatique et la montée de la mer affecteront négativement la production agricole de nombreux pays, dont celles de la France et des principaux producteurs et exportateurs de céréales [[Hamon, 2005](#)] [[Acot, 2009](#)] [[de Perthuis, 2009](#)], induisant ici et là des migrations de survie auxquelles nous ne pourrions pas refuser l'accueil [[Yade, 2009](#)].

De grands efforts ont été entrepris depuis une vingtaine d'années pour substituer une chimie verte à la pétrochimie, avec pour l'instant des résultats bien modestes [[Colonna, 2006](#)]. Sauf percées spectaculaires, il faudra utiliser le chanvre, la laine, le lin, la soie, le soja, et le cuir pour habiller et chausser les Français. La cuisson des aliments et le chauffage reposeront sur le bois et le charbon de bois, et marginalement, sur l'éthanol, dont la production occupera une partie des sols exploitables. D'anciennes professions retrouveront leur importance [[Hamon, 2001](#)] mais la transition sera lente, l'expertise ayant disparu de France. Les pays d'Afrique et d'Asie tropicales devraient pouvoir nous venir en aide, leurs artisans n'ayant pas perdu la main [[Kempf, 2009](#)].

Les connaissances accumulées au-cours des siècles passées ne seront pas perdues, mais leur mise en oeuvre pourrait être rendue difficile, voire impossible, dans un contexte énergétique de parcimonie aggravé par la raréfaction des métaux essentiels [[Gras, 2009](#)].

Les lignes ferroviaires d'Afrique orientale ont longtemps fonctionné au bois, mais elles avaient des rails. Conserverons-nous la possibilité de produire des rails ? Ou bien nos transports terrestres à longue distance seront-ils basés sur des caravanes de charrettes et de mulets - ou de chameaux plus au sud ? Les transports maritimes devront-ils être confiés aux bateaux à voiles et aux galères ?

Il est peu probable que les grandes agglomérations urbaines restent viables, surtout si l'eau doit être tirée du puits avec un seau, puis transportée dans des outres ou des tonnelets, et les déchets évacués d'une façon similaire [[Gras, 2007](#)]. Une autre occupation des sols s'imposera, avec un réseau de petites unités urbaines de services et leurs périphéries rurales, vivant en semi-autarcie [[Gras, 2007](#)] [[Cochet, 2009](#)], ou des régions presque indépendantes autour des restes d'une ville moyenne [[Heinberg, 2008](#)]. Sans énergie bon marché et abondante, les nouvelles constructions reposeront sur le bois, la paille, la terre compactée, et la pierre taillée et les briques cuites pour les privilégiés, comme au bon vieux temps. La monnaie, papier ou électronique, telle que nous la connaissons, garantie par un pouvoir central fort, disparaîtra probablement ; remplacée par différentes variantes du troc.

Avant l'utilisation des énergies fossiles carbonées le monde avait moins d'un milliard d'habitants. Pourra-t-il en nourrir beaucoup plus de façon durable, et socialement acceptable, après la disparition de ces énergies ? On peut en douter.

Passer sans conflits violents de nos présents modes de vie et densités humaines à ceux de « l'après énergies fossiles carbonées » ne paraît possible qu'en plusieurs siècles [[Heinberg, 2008](#)] [[Cochet, 2009](#)] [[Le Treut, 2009](#)]. Il faudrait faciliter cette transition en réduisant drastiquement nos présentes consommations énergétiques, en remplaçant le plus possible la machine par l'homme, en préparant la nouvelle occupation de l'espace, et en économisant les énergies fossiles carbonées pour faire durer leur utilisation dans des domaines essentiels : médicaments, textiles, plastiques, en attendant les progrès de la chimie verte et des inévitables biotechnologies associées [[Hamon, 2007 b](#)].

Nous n'avons le choix qu'entre une décroissance consensuelle de nos envies créées par la publicité et un retour à un mode de vie socialement riche, mais matériellement modeste - ou la barbarie des guerres mondiales, régionales et locales [[Cheynet, 2008](#)] [[Cochet, 2009](#)] [[Rogeaux, 2009](#)]. Les baisses de niveau de vie ne pourront pas être d'un même ordre de grandeur partout car, en us \$, les résidents des pays industrialisés ont un PIB par tête d'environ 27.000, ceux des pays en développement de l'ordre de 1.200, et ceux des pays les moins développés de moins de 250 [[Lebeau, 2008](#)].

La France métropolitaine aura peu à offrir, et beaucoup à souffrir. Elle ne figure pas parmi les pays pouvant espérer, par égoïsme, disposer des dernières traces de charbon, de gaz naturel ou de pétrole. Elle ne dispose pas de gisements de métaux essentiels ou rares. Sa surface agricole utile est pour l'instant de l'ordre de 0,4 d'hectare par résident pour les nourrir, vêtir, et chausser, ce qui n'est pas beaucoup [[Parmentier, 2009](#)]. Elle dispose par contre

d'un quart d'hectare de surface forestière pour produire des bois de construction et de chauffage, si les feux de forêt facilités par la dérive climatique ne nous en privent pas, et de nombreux cours d'eau exploitables mécaniquement, si les alternateurs font défaut.

Certains pensent que les progrès technologiques associés à une re-socialisation de nos modes de vie devraient permettre de créer un monde durable, largement immatériel, sauf en matière de gestion des sols et de l'eau [[Juvin, 2008](#)]. Cette option est fort intéressante, mais me paraît peu crédible, et l'issue précédemment décrite est probable, mais pas inéluctable. Pour l'éviter il faut réduire progressivement, mais rapidement, la consommation des énergies fossiles carbonées pour laisser en terre l'essentiel de leurs gisements, dont une minime consommation annuelle resterait possible à des fins chimiques [[Gérondeau, 2007](#)]. Il faudra aussi organiser le recyclage de chacun des métaux essentiels. Ce qui précède implique la mise en oeuvre rapide de celles des énergies renouvelables les plus prometteuses. Le nucléaire devra être réévalué.

Nul doute que cette analyse, tant au niveau national que communautaire et mondial, soit présentée par les candidats à des postes électifs - puis diffusée au sein de l'électorat en remplaçant les usuels objectifs à court terme par ceux, essentiels, à long et très long terme [[Deneux, 2002](#)] [[Perret, 2008](#)], bien que, comme l'a écrit Bertrand de Jouvenel, « à intelligence égale, la prévision est minimale chez l'homme qui se trouve au pouvoir » [[Lebeau, 2008](#)].

[[de Perthuis, 2009](#)] de Perthuis, C., 2009.- Et pour quelques degrés de plus ... Nos choix économiques face au risque climatique.- Pearson éducation, Paris, 306 pp.

[[Pison, 2009](#)] Pison, G., 2009.- Atlas de la population mondiale. Faut-il craindre la croissance démographique et le vieillissement ?- Autrement, Paris, 80 pp.

[[de Kervasdoué, 2007](#)] de Kervasdoué, J., 2007.- Les prêcheurs de l'apocalypse. Pour en finir avec les délires écologiques et sanitaires.- Plon, Paris, 254 pp.

[[Gérondeau, 2007](#)] Gérondeau, C., 2007.- Ecologie, la grande arnaque.- Albin Michel, Paris, 279 pp.

[[Perret, 2008](#)] Perret, B., 2008.- Le capitalisme est-il durable ? - Carnets Nord, Paris, 214 pp.

[[Cochet, 2009](#)] Cochet, Y., 2009.- Anti-manuel d'écologie.- Bréal, Rosny-sous-Bois, 312 pp.

[[Parmentier, 2009](#)] Parmentier, B., 2009.- Nourrir l'humanité.- La Découverte, Paris, 293 pp.

[[Carfantan, 2009](#)] Carfantan, Jean-Yves, 2009.- Le choc alimentaire mondial. Ce qui nous attend demain.- Albin Michel, Paris, 295 pp.

[[Rivière-Wekstein, 2007](#)] Rivière-Wekstein, G., 2007.- Mildiou, pommes de terre et OGM.- Agriculture et Environnement, 50 : 1-3.

[[Bonaldi, 2007](#)] Bonaldi, J., 2007.- La vie (presque) sans pétrole.- Plon, Paris, 164 pp.

[[Hamon, 2007 a](#)] Hamon, J., 2007 a.- Manquerons-nous bientôt de pétrole ? Hélas non !- A.O.M.S. Quarterly News, janvier-mars : 7-8.

[[Legendre, 2009](#)] Legendre, A., 2009.- L'Homme est-il responsable du réchauffement climatique ?- EDF Sciences, Les Ulis, 207 pp.

[[Le Treut, 2009](#)] Le Treut, H., 2009.- Nouveau climat sur la Terre. Comprendre, prédire, réagir.- Flammarion, Paris, 235 pp.

[[Foucart, 2009](#)] Foucart, S., 2009.- Le sol arctique recèlerait deux fois plus de carbone que prévu.- Le Monde, 04.07.2009 : 4.

[[Acot, 2009](#)] Acot, P., 2009.- Histoire du climat.- Perrin, Paris, 428 pp.

[[Kempf, 2008](#)] Kempf, H., 2008.- Les ressources limitées de lithium pourraient freiner l'essor des véhicules électriques.- Le Monde, 08.10.2008 : 4.

[[Villiers, 2008](#)] Villiers, M. & al., 2008.- Planète finie.- Science & Vie, 243 : 44-47.

[[Rogeaux, 2009](#)] Rogeaux, B., 2009.- Face à la rareté du pétrole, aurons-nous le temps de trouver des énergies de substitution ? - in « Quelles ressources spirituelles pour faire face à l'épuisement des ressources naturelles ? ».- Chrétiens et pic de pétrole.- Parangon/Vs, Lyon, 19-29.

[[Bataille et Birraux, 2006](#)] Bataille, C. & Birraux, C., 2006.- Les nouvelles technologies de l'énergie et la séquestration du dioxyde de carbone.- Rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, Paris.- Sénat, n0254 / Assemblée Nationale, n02965, 398 pp.

[[Pochon, 2009](#)] Pochon, A., 2009.- Le scandale de l'agriculture folle. Reconstruire la politique agricole européenne.- Rocher, Paris, 166 pp.

[[FAO, 2007](#)] F.A.O., 2007.- Conférence internationale sur l'agriculture biologique et la sécurité alimentaire.- FAO/OFS/2007/REP, Rome, 410 pp.
Page - 6

[[Guichard, 2007](#)] Guichard, L., L'Ecologiste, 8 2007.- De grandes cultures sans pesticides.- (1) : 20-22.

[[Bergot, 2009 a](#)] Bergot, S., 2009 a.- Conversion en grandes cultures bio : des gains après trois ans.- La France agricole, 3304 : 66-67.

[[Rivière-Wekstein, 2009](#)] Rivière-Wekstein, G., 2009.- Agriculture bio. L'Agence bio voit la vie en rose.- Agriculture et Environnement, 72 : 5-9.

[[Bergot, 2009 b](#)] Bergot, S., 2009 b.- Les produits bio 72% plus chers, selon une enquête en grande distribution.- La France agricole, 3310 : 16.

[[Hamon, 2004](#)] Hamon, J., 2004.- Comment sortir du nucléaire ?- Bulletin trimestriel de la Société d'Histoire naturelle de la Haute-Savoie, 2e trimestre : 19-127.

[[Gras, 2007](#)] Gras, A., 2007.- Le choix du feu. Aux origines de la crise climatique.- Fayard, Paris, 281 pp.

[[Galland, 2008](#)] Galland, F., 2008.- L'eau. Géopolitique, enjeux, stratégies.-CNRS, Paris, 186 pp.

[[Hamon, 2005](#)] Hamon, J., 2005.- Quelques implications généralement sous-estimées de la dérive climatique.- Sud-Ouest Nature, 130 : 16-17.

[[Yade, 2009](#)] Yade, R., 2009.- Les futurs réfugiés du climat.- Le Monde, 23.06.2009 : 2. Page - 8

[[Colonna, 2006](#)] Colonna, P., 2006.- La chimie verte.- Tec.& Doc., Paris, 526 pp.

[[Hamon, 2001](#)] Hamon, J., 2001.- implications de la prochaine crise de l'énergie pour l'occupation et l'exploitation des sols en France métropolitaine.- Ingénieurs de la Vie, Paris, 455 : 30-33.

[[Kempf, 2009](#)] Kempf, H., 2009.- Afrique, aide-nous.- Le Monde, 28/29.06.2009 : 2 .

[[Gras, 2009](#)] Gras, A., 2009.- L'électricité verte ? Des mines de cuivre, cobalt, lithium ... - L'Ecologiste, 10 (2) : 46-48.]. Aurons-nous les moyens de construire des alternateurs pour exploiter les barrages hydrauliques et les aérogénérateurs modernes et des panneaux photovoltaïques pour obtenir de l'électricité, ou serons-nous obligés de revenir aux anciens moulins, à vent ou au fil de l'eau, pour moudre les grains, presser les oléagineux, scier les grumes, actionner les soufflets des forges, etc. ... Devrons-nous nous éclairer à la bougie et à la lampe à huile ? En absence

d'une électricité abondante et fiable, nous n'aurons ni chaînes de froid, ni Internet [[Thomas, 2009](#)>Thomas, J., 2009.- L'empreinte écologique d'Internet.- V Ecologiste, 10 (1) : 17.

[[Heinberg, 2008](#)] Heinberg, R., 2008.- Pétrole, la fête est finie ! Avenir des sociétés industrielles après le pic pétrolier.- Demi-Lune, Paris, 380 pp.

[[Hamon, 2007 b](#)] Hamon, J., 2007 b.- Les organismes génétiquement modifiés, menaces pour notre avenir - ou solutions pour une agriculture prospère et durable ?- AIMVER Infos n° 90, 3ème trimestre 2007.

[[Cheynet, 2008](#)] Cheynet, V., 2008.- Le choc de la décroissance.- Seuil, Paris, 217 pp.

[[Lebeau, 2008](#)] Lebeau, A., 2008.- L'enfermement planétaire.- Gallimard, Paris, 295 pp. Page 7

[[Juvin, 2008](#)] Juvin, H., 2008.- Produire le monde, pour une croissance écologique.- Gallimard, Paris, 299 pp.

[[Deneux, 2002](#)] Deneux, M., 2002.- L'évaluation de l'ampleur des changements climatiques, de leurs causes et de leur impact prévisible sur la géographie de la France à l'horizon 2025, 2050 et 2100.- Rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, Paris.- Sénat n0224:Assemblée Nationale n03603, 296 pp.