

Source : <https://www.facebook.com/notes/jean-marc-jancovici/du-mythe-de-la-croissance-verte-%C3%A0-un-monde-post-croissance-philippe-bihouix/10154956915138191/>

Téléchargement 08 07 2017

Du mythe de la croissance verte à un monde post-croissance - Philippe Bihouix



Un appel de la société civile, *Crime climatique stop !* a été publié (éd. du Seuil), avec les contributions de personnalités telles que le climatologue Jean Jouzel (vice président du GIEC et ex-CEA), de la journaliste Naomi Klein, ou d'un des initiateurs d'Alternatiba, le Basque Jon Palais. Voici un article de cet ouvrage collectif, signé Philippe Bihouix, ingénieur bordelais auteur de *L'Âge des low tech, vers une civilisation techniquement soutenable* (éd. du Seuil, 2014), où il démonte l'illusion d'une lutte purement technologique contre le changement climatique : *Du mythe de la croissance verte à un monde post-croissance* (Philippe Bihouix) Nous connaissons maintenant les conséquences sur le climat de notre utilisation massive d'énergies fossiles. Pour les remplacer, le nucléaire, toutes générations confondues, n'est crédible ni industriellement, ni moralement. Indéniablement, nous pouvons et nous devons développer les énergies renouvelables. Mais ne nous imaginons pas qu'elles pourront remplacer les énergies fossiles et maintenir notre débauche énergétique actuelle.

Énergies et ressources sont intimement liées

Les arguments sont connus : les énergies renouvelables ont un potentiel énorme ; et même si elles sont diffuses, pour partie intermittentes, et à date encore un peu trop chères, les progrès continus sur la

production, le stockage, le transport, et leur déploiement massif devraient permettre de réduire les coûts et les rendre abordables.

Certes, la Terre reçoit chaque jour une quantité d'énergie solaire des milliers de fois plus grande que les besoins de l'humanité... Les scénarii sur des mondes « énergétiquement vertueux » ne manquent pas : troisième révolution industrielle du prospectiviste Jeremy Rifkin, plan Wind Water Sun du professeur Jacobson de l'université de Stanford, projet industriel Desertec, ou, à l'échelle française, simulations de l'association Negawatt ou de l'ADEME.

Tous sont basés sur des déploiements industriels très ambitieux. Wind Water Sun propose de couvrir les besoins en énergie de l'ensemble du monde, uniquement avec des renouvelables, d'ici 2030. Pour cela, il faudrait 3,8 millions d'éoliennes de 5 MW et 89 000 centrales solaires de 300 MW, soit installer en 15 ans 19 000 GW d'éoliennes (30 fois le rythme actuel de 40 GW au plus par an), et inaugurer quinze centrales solaires par jour.

Économie de guerre

Rien d'impossible sur le papier, mais il faudrait alors une véritable économie de guerre, pour organiser l'approvisionnement en matières premières – acier, ciment, résines polyuréthanes, cuivre, terres rares (pour fournir le néodyme des aimants permanents pour les génératrices de ces éoliennes, il faudrait – si tant est qu'il y ait les réserves disponibles – multiplier la production annuelle par 15 !) –, la production des équipements, la logistique et l'installation (bateaux, grues, bases de stockage...), la formation du personnel... Sans parler des dispositifs de transport et de stockage de l'électricité !

Mais l'irréalisme tient davantage aux ressources qu'aux contraintes industrielles ou financières. Car il faut des métaux pour capter, convertir et exploiter les énergies renouvelables. Moins concentrées et plus intermittentes, elles produisent moins de kWh par unité de métal (cuivre, acier) mobilisée que les sources fossiles. Certaines technologies utilisent des métaux plus rares, comme le néodyme dopé au dysprosium pour les éoliennes de forte puissance, l'indium, le sélénium ou le tellure pour une partie des panneaux photovoltaïques à haut rendement. Il faut aussi des métaux pour les équipements annexes, câbles, onduleurs ou batteries. Les problèmes auxquels nous faisons face ne pourront pas être résolus simplement par une série d'innovations technologiques et de déploiements industriels de solutions alternatives. Car nous allons nous heurter à un problème de ressources, essentiellement pour deux raisons : il faut des ressources métalliques pour capter les énergies renouvelables ; et celles-ci ne peuvent qu'être imparfaitement recyclées, ce phénomène s'aggravant avec l'utilisation de hautes technologies. La solution climatique ne peut donc passer que par la voie de la sobriété et de technologies adaptées, moins consommatrices. Nous disposons de beaucoup de ressources métalliques, de même qu'il reste énormément de gaz et pétrole conventionnels ou non, d'hydrates de méthane, de charbon... bien au-delà du supportable pour la régulation climatique planétaire, hélas.

Mais, comme pour le pétrole et le gaz, la qualité et l'accessibilité de ces ressources minières se dégradent (pour le pétrole et le gaz, le rapport entre quantité d'énergie récupérée et quantité d'énergie investie pour l'extraire est passé de 30-50 dans les champs onshore, à 5-7 dans les exploitations deep ou ultradeep offshore, et même 2-4 pour les sables bitumineux de l'Alberta). Car nous exploitons un stock de minerais qui ont été créés, enrichis par la nature « vivante » de la planète : tectonique des plaques, volcanisme, cycle de l'eau, activité biologique...

Deux problèmes au même moment

Logiquement, nous avons exploité d'abord les ressources les plus concentrées, les plus simples à extraire. Les nouvelles mines ont des teneurs en minerai plus basses que les mines épuisées (ainsi du cuivre, passé d'une moyenne de 1,8-2% dans les années 1930, à 0,5% dans les nouvelles mines), ou bien sont moins accessibles, plus dures à exploiter, plus profondes.

Or, que les mines soient plus profondes ou moins concentrées, il faut dépenser plus d'énergie, parce qu'il faut remuer toujours plus de « stériles » miniers, ou parce que la profondeur engendre des contraintes, de température notamment, qui rendent les opérations plus complexes.

Il y a donc une interaction très forte entre disponibilité en énergie et disponibilité en métaux, et la négliger serait se confronter à de grandes désillusions.

Si nous n'avions qu'un problème d'énergie (et de climat !), il « suffirait » de tartiner le monde de panneaux solaires, d'éoliennes et de smart grids (réseaux de transport « intelligents » permettant d'optimiser la consommation, et surtout d'équilibrer à tout moment la demande variable avec l'offre intermittente des énergies renouvelables).

Si nous n'avions qu'un problème de métaux, mais accès à une énergie concentrée et abondante, nous pourrions continuer à exploiter la croûte terrestre à des concentrations toujours plus faibles.

Mais nous faisons face à ces deux problèmes au même moment, et ils se renforcent mutuellement : plus d'énergie nécessaire pour extraire et raffiner les métaux, plus de métaux pour produire une énergie moins accessible.

L'économie circulaire est une gentille utopie

Les ressources métalliques, une fois extraites, ne disparaissent pas. L'économie circulaire, basée en particulier sur l'éco-conception et le recyclage, devrait donc être une réponse logique à la pénurie métallique. Mais celle-ci ne pourra fonctionner que très partiellement si l'on ne change pas radicalement notre façon de produire et de consommer.

Naturellement on peut et il faut recycler plus qu'aujourd'hui, et les taux de recyclage actuels sont souvent si bas que les marges de progression sont énormes. Mais on ne peut jamais atteindre 100% et recycler « à l'infini », quand bien même on récupérerait toute la ressource disponible et on la traiterait toujours dans les usines les plus modernes, avec les procédés les mieux maîtrisés (on en est très loin).

D'abord parce qu'il faut pouvoir récupérer physiquement la ressource pour la recycler, ce qui est impossible dans le cas des usages dispersifs ou dissipatifs. Les métaux sont couramment utilisés comme produits chimiques, additifs, dans les verres, les plastiques, les encres, les peintures, les cosmétiques, les fongicides, les lubrifiants et bien d'autres produits industriels ou de la vie courante (environ 5% du zinc, 10 à 15% du manganèse, du plomb et de l'étain, 15 à 20% du cobalt et du cadmium, et, cas extrême, 95% du titane dont le dioxyde sert de colorant blanc universel).

Ensuite parce qu'il est difficile de recycler correctement. Nous concevons des produits d'une diversité et d'une complexité inouïes, à base de composites, d'alliages, de composants de plus en plus miniaturisés et intégrés... mais notre capacité, technologique ou économique, à repérer les différents métaux ou à les séparer, est limitée.

Les métaux non ferreux contenues dans les aciers alliés issus de première fonte sont ferrailés de manière indifférenciée et finissent dans des usages moins nobles comme les ronds à béton du bâtiment. Ils ont bien été recyclés, mais sont perdus fonctionnellement, les générations futures n'y auront plus accès, ils sont « dilués ». Il y a dégradation de l'usage de la matière : le métal « noble » finit dans un acier bas de gamme, comme la bouteille plastique finit en chaise de jardin.

La vraie voiture propre, c'est le vélo !

La voiture propre est ainsi une expression absurde, quand bien même les voitures fonctionneraient avec une énergie « 100% propre » ou « zéro émission ». Sans remise en question profonde de la conception, il y aura toujours des usages dispersifs (divers métaux dans la peinture, étain dans le PVC, zinc et cobalt dans les pneus, platine rejeté par le pot catalytique...), une carrosserie, des éléments métalliques et de l'électronique de bord qui seront mal recyclés... La vraie voiture propre, ou presque, c'est le vélo !

Perte entropique ou par dispersion (à la source ou à l'usage), perte « mécanique » (par abandon dans la nature, mise en décharge ou incinération), perte fonctionnelle (par recyclage inefficace) : le recyclage n'est pas un cercle mais un boyau percé, et à chaque cycle de production-usage-consommation, on perd de manière définitive une partie des ressources. On peut toujours progresser.

Mais sans revoir drastiquement notre manière d'agir, les taux resteront désespérément bas pour de nombreux petits métaux high tech et autres terres rares (pour la plupart, moins de 1% aujourd'hui), tandis que pour les grands métaux nous plafonnerons à un taux typique de 50 à 80% qui restera très insuffisant.

La croissance « verte » sera mortifère

La croissance « verte » se base, en tout cas dans son acception actuelle, sur le tout-technologique. Elle ne fera alors qu'aggraver les phénomènes que nous venons de décrire, qu'emballer le système, car ces innovations « vertes » sont en général basées sur des métaux moins répandus, aggravent la complexité des produits, font appel à des composants high tech plus durs à recycler. Ainsi du dernier cri des énergies renouvelables, des bâtiments « intelligents », des voitures électriques, hybrides ou hydrogène...

Le déploiement suffisamment massif d'énergies renouvelables décentralisées, d'un internet de l'énergie, est irréaliste. Si la métaphore fleure bon l'économie « dématérialisée », c'est oublier un peu vite qu'on ne transporte pas les électrons comme les photons, et qu'on ne stocke pas l'énergie aussi aisément que des octets. Pour produire, stocker, transporter l'électricité, même « verte », il faut quantité de métaux. Et il n'y a pas de loi de Moore (postulant le doublement de la densité des transistors tous les deux ans environ) dans le monde physique de l'énergie.

Mais une lutte technologique contre le changement climatique sera aussi désespérée.

Ainsi dans les voitures, où le besoin de maintenir le confort, la performance et la sécurité nécessite des aciers alliés toujours plus précis pour gagner un peu de poids et réduire les émissions de CO₂. Alors qu'il faudrait limiter la vitesse et brider la puissance des moteurs, pour pouvoir dans la foulée réduire le poids et gagner en consommation. La voiture à un litre aux cent kilomètres est à portée de main ! Il suffit qu'elle fasse 300 ou 400 kg, et ne dépasse pas les 80 km/h.

Ainsi dans les bâtiments, où le niveau de confort toujours plus exigeant nécessite l'emploi de matériaux rares (verres faiblement émissifs) et une électronicisation généralisée pour optimiser la consommation (gestion technique du bâtiment, capteurs, moteurs et automatismes, ventilation mécanique contrôlée).

Avec la croissance « verte », nous aimerions appuyer timidement sur le frein tout en restant pied au plancher : plus que jamais, notre économie favorise le jetable, l'obsolescence, l'accélération, le remplacement des métiers de service par des machines bourrées d'électronique, en attendant les drones et les robots. Ce qui nous attend à court terme, c'est une accélération dévastatrice et mortifère, de la ponction de ressources, de la consommation électrique, de la production de déchets ingérables, avec le déploiement généralisé des nanotechnologies, des big data, des objets connectés. Le saccage de la planète ne fait que commencer.

La solution climatique passera par les low tech

Il nous faut prendre la vraie mesure de la transition nécessaire et admettre qu'il n'y aura pas de sortie par le haut à base d'innovation technologique – ou qu'elle est en tout cas si improbable, qu'il serait périlleux de tout miser dessus. On ne peut se contenter des business models émergents, à base d'économie de partage ou de la fonctionnalité, peut-être formidables mais ni généralisables, ni suffisants.

Nous devons décroître, en valeur absolue, la quantité d'énergie et de matières consommées. Il faut travailler sur la baisse de la demande, non sur le remplacement de l'offre, tout en conservant un niveau de « confort » acceptable.

C'est toute l'idée des low tech, les « basses technologies », par opposition aux high tech qui nous envoient dans le mur, puisqu'elles sont plus consommatrices de ressources rares et nous éloignent des possibilités d'un recyclage efficace et d'une économie circulaire. Promouvoir les low tech est avant

tout une démarche, ni obscurantiste, ni forcément opposée à l'innovation ou au « progrès », mais orientée vers l'économie de ressources, et qui consiste à se poser trois questions.

Pourquoi produit-on ? Il s'agit d'abord de questionner intelligemment nos besoins, de réduire à la source, autant que possible, le prélèvement de ressources et la pollution engendrée. C'est un exercice délicat car les besoins humains – nourris par la rivalité mimétique – étant a priori extensibles à l'infini, il est impossible de décréter « scientifiquement » la frontière entre besoins fondamentaux et « superflus », qui fait aussi le sel de la vie. D'autant plus délicat qu'il serait préférable de mener cet exercice démocratiquement, tant qu'à faire.

Il y a toute une gamme d'actions imaginables, plus ou moins compliquées, plus ou moins acceptables.

Certaines devraient logiquement faire consensus ou presque, à condition de bien exposer les arguments (suppression de certains objets jetables, des supports publicitaires, de l'eau en bouteille...).

D'autres seront un peu plus difficiles à faire passer, mais franchement nous n'y perdrons quasiment pas de « confort » (retour de la consigne, réutilisation des objets, compostage des déchets, limite de vitesse des véhicules...).

D'autres enfin promettent quelques débats houleux (réduction drastique de la voiture au profit du vélo, adaptation des températures dans les bâtiments, urbanisme revisité pour inverser la tendance à l'hypermobilité...).

Qui est liberticide ?

Liberticide ? Certainement, mais nos sociétés sont déjà liberticides. Il existe bien une limite, de puissance, de poids, fixée par la puissance publique, pour l'immatriculation des véhicules. Pourquoi ne pourrait-elle pas évoluer ? Un des principes fondamentaux en société est qu'il est préférable que la liberté des uns s'arrête là où commence celle des autres. Puisque nous n'avons qu'une planète et que notre consommation dispendieuse met en danger les conditions même de la vie humaine – et de bien d'autres espèces – sur Terre, qui est liberticide ? Le conducteur de 4x4, l'utilisateur de jet privé, le propriétaire de yacht, ou celui qui propose d'interdire ces engins de mort différée ?

Que produit-on ? Il faut ensuite augmenter considérablement la durée de vie des produits, bannir la plupart des produits jetables ou dispersifs, s'ils ne sont pas entièrement à base de ressources renouvelables et non polluantes, repenser en profondeur la conception des objets : réparables, réutilisables, faciles à identifier et démanteler, recyclables en fin de vie sans perte, utilisant le moins possible les ressources rares et irremplaçables, contenant le moins d'électronique possible, quitte à revoir notre « cahier des charges », accepter le vieillissement ou la réutilisation de l'existant, une esthétique moindre pour les objets fonctionnels, parfois une moindre performance ou une perte de rendement... en gros, le moulin à café et la cafetière italienne de grand-mère, plutôt que la machine à expresso dernier cri. Dans le domaine énergétique, cela pourrait prendre la forme de la micro et mini hydraulique, de petites éoliennes « de village » intermittentes, de solaire thermique pour les besoins sanitaires et la cuisson, de pompes à chaleur, de biomasse...

Comment produit-on ? Il y a enfin une réflexion à mener sur nos modes de production. Doit-on poursuivre la course à la productivité et à l'effet d'échelle dans des giga-usines, ou faut-il mieux des ateliers et des entreprises à taille humaine ? Ne doit-on pas revoir la place de l'humain, le degré de mécanisation et de robotisation, la manière dont nous arbitrons aujourd'hui entre main-d'œuvre et ressources/énergie ? Notre rapport au travail (meilleur partage entre tous, intérêt d'une spécialisation outrancière, répartition du temps entre travail salarié et activités domestiques, etc.) ?

Et puis il y a la question aigüe de la territorialisation de la production. Après des décennies de mondialisation facilitée par un coût du pétrole suffisamment bas et le transport par conteneurs, le système est devenu absurde.

À l'heure des futures perturbations, des tensions sociales ou internationales, des risques géopolitiques à venir, que le changement climatique ou les pénuries de ressources risquent d'engendrer, sans parler des scandales sanitaires possibles, un système basé sur une Chine « usine du monde » est-il vraiment résilient ?

Un projet de société

Pour réussir une telle évolution, indispensable mais tellement à contre-courant, il faudra résoudre de nombreuses questions, à commencer par celle de l'emploi. « La croissance, c'est l'emploi » a tellement été martelé qu'il est difficile de parler de sobriété sans faire peur.

Malgré l'évidence des urgences environnementales, toute radicalité écologique, toute évolution réglementaire ou fiscale d'envergure, même progressive, toute réflexion de fond même, est interdite par la terreur – légitime – de détruire des emplois. Une fois acté le fait que la croissance ne reviendra pas (on y vient doucement), et tant mieux compte tenu de ses effets environnementaux, il faudra se convaincre que le plein-emploi, ou la pleine activité, est parfaitement atteignable dans un monde post-croissance économe en ressources.

Il faudra aussi se poser la question de l'échelle territoriale à laquelle mener cette transition, entre une gouvernance mondiale, impossible dans les délais impartis, et des expériences locales individuelles et collectives, formidables mais insuffisantes. Même enchâssé dans le système d'échanges mondial, un pays ou un petit groupe de pays pourrait prendre les devants, et, protégé par des mesures douanières bien réfléchies, amorcer un réel mouvement, porteur d'espoir et de radicalité.

Compte-tenu des forces en présence, il y a bien sûr une part utopique dans un tel projet de société. Mais n'oublions pas que le scénario de statu quo est probablement encore plus irréaliste, avec des promesses de bonheur technologique qui ne seront pas tenues et un monde qui s'enfoncera dans une crise sans fin, sans parler des risques de soubresauts politiques liés aux frustrations toujours plus grandes. Pourquoi ne pas tenter une autre route ? Nous avons largement les moyens, techniques, organisationnels, financiers, sociétaux et culturels pour mener une telle transition. A condition de le vouloir.

Philippe Bihoux.

Ingénieur, spécialiste de la finitude des ressources minières et de son étroite interaction avec la question énergétique.