

Pourquoi les High Tech ne nous sauveront pas !

(L'âge des low tech de Philippe Bihouix)

A l'heure où l'état de la planète se dégrade de plus en plus vite, où le besoin en ressources et la démographie augmentent, où le climat se dérègle de manière inquiétante, les pays tentent de mettre en place une transition passant par l'explosion des high-tech (*hautes technologies*).

Philippe Bihouix, ingénieur spécialiste de la finitude des ressources minières, explique à travers son livre « l'âge des low-tech » **pourquoi les technologies « vertes » ne pourront pas résoudre cette crise**. Je reviens ici sur le sous-chapitre « pourquoi les high tech n'y répondront pas cette fois ».

LA FAUSSE CROYANCE GENERALE : LES TECHNOLOGIES VONT NOUS SAUVER !

L'auteur propose de démontrer l'impossibilité technique de cette « vision idyllique ». C'est cela la limite mais aussi l'intérêt de cette partie : **il ne prend pas en compte tous les aspects écologiques, environnementaux, sanitaires, ou encore sociétaux de cette crise (qui prouvent encore plus que les technologies ne nous sauveront pas), mais seulement l'aspect énergétique et technique !**

Cela nous permet de nous dire « de toute façon, le scénario que vous nous proposez n'est pas faisable techniquement, alors passons à autre chose de plus sérieux ».

DES RESSOURCES DE MOINS EN MOINS BONNE QUALITE, ET DE MOINS EN MOINS ACCESSIBLES

Aujourd'hui, les énergies fossiles nous fournissent environ 87% de notre énergie primaire, le renouvelable environ 8%, et le nucléaire 5%. Les métaux quant à eux sont disponibles en quantité limitée et sont mal répartis géographiquement. Les

ressources potentielles d'énergies fossiles et de la plupart des métaux, sous terre et sous mer sont gigantesques. On pourrait aller très loin dans leur exploitation pour tenir des décennies de plus.

Toutefois, **les ressources sont de moins en moins bonne qualité, et il faut creuser de plus en plus profond pour les extraire, ce qui implique de dépenser de plus en plus d'énergie pour les récupérer.**

Concrètement, lorsqu'on extrait des ressources dans le but de produire de l'énergie, il faut récupérer nettement plus d'énergie que ce qui a été investi pour l'extraire, sinon il n'y a plus d'intérêt à aller l'extraire (*je vais pas utiliser deux barils de pétroles pour en récupérer un seul*). Par exemple, pour le pétrole, il faut environ 2 à 3 barils pour en produire 100 dans les champs géants on-shore (*sur la terre*) d'Arabie Saoudite. Il en faut 10 à 15 pour en produire 100 en off-shore (*dans la mer*). Dans le cas des sables asphaltiques du Canada il faut 1 baril pour en produire 3.

Etant donné qu'on a récupéré en premier l'énergie la plus accessible et de meilleur qualité, **il faudra de plus en plus d'énergie pour récupérer la même quantité de pétrole**, si bien que le pic de production de pétrole « conventionnel » (*c'est-à-dire celui dont le rendement est acceptable*) a été dépassé en 2006. Les ressources en charbon et en gaz naturel sont plus importantes mais leurs pics finiront également par être atteints, dans les décennies 2020-2030.

DES RESSOURCES MOINS ACCESSIBLES DEMANDENT PLUS DE METAUX POUR ETRE EXTRAITES : VERS UN PIC DE TOUT !

Des énergies fossiles moins accessibles engendrent un besoin accru en métaux pour l'extraction (*pour extraire du pétrole offshore par*

exemple, il faut d'énormes plates-formes métalliques, des bateaux de ravitaillement, des hélicoptères, des forages directionnels de haute technologie...). Par ailleurs, les énergies renouvelables nécessitent (pour leur fabrication et leur utilisation) massivement des métaux rares (néodyme et dysprosium dans les aimants permanents pour les génératrices d'éoliennes, gallium, indium, sélénium et cadmium ou encore tellure pour les panneaux photovoltaïques à hauts rendements...).

Le défi est donc le suivant : il faut plus d'énergie pour des métaux moins concentrés, et il faut plus de métaux pour une énergie moins accessible. **L'auteur parle de « peak everything », un pic de tout.** Au passage, il précise que la dépense énergétique de ressources métalliques présentes sur la lune sera totalement inacceptable (*les coût énergétiques et économiques pour mettre en place un système permettant d'aller chercher les éléments sur la lune sont trop grand par rapport à l'énergie récupérée*).

Il ajoute que ce pic géologique et énergétique sera en fait un pic « systémique » car d'autres facteurs viendront aggraver ces causes physiques et techniques : problème d'accès sécurisé aux ressources dans des zones instables, de disponibilité du personnel par exemple de géologues confirmés, frilosité des investisseurs à cause de la crise économique et financière, etc.

L'ECONOMIE CIRCULAIRE PEUT-ELLE COMBLER CE PROBLEME D'EXTRACTION ?

[L'économie circulaire consiste à fabriquer des biens et des services en limitant les consommations et les déchets, en partant du principe que les déchets deviennent les ressources des nouveaux produits]

Contrairement à l'énergie fossile, les métaux, une fois extraits, ne sont pas perdus. On pourrait donc penser qu'il suffirait d'extraire une bonne fois pour toute la quantité de métaux nécessaire à notre société. Malheureusement, certains métaux ne peuvent tout simplement pas être refondus (*polyuréthane*). D'autres sont souillés et donc inexploitable (*emballages alimentaires ou médicaux*). D'autres sont quasi-impossible à identifier, à séparer et à récupérer à cause de la complexité des produits finis (*ordinateurs, téléphones*). Enfin, une grande part des métaux font

l'objet d'usages dispersifs et ne sont pas recyclables (*pigments dans les encres, fertilisants, additifs dans les verres et les plastiques, pesticides...*). **Autrement dit, une économie 100 % circulaire est en fait une utopie (de toute façon, c'est pas vraiment le chemin qu'on prend).**

EMBALLLEMENT DE LA CROISSANCE VERTE : ATTENTION DANGER !

En misant sur le tout technologique pour notre lutte contre le changement climatique, nous risquons fort de créer de nouvelles pénuries (elles-mêmes nécessitant un recours accru à l'énergie) et d'accélérer ainsi le système de manière involontaire.

En effet, les « technologies vertes » reposent sur des nouvelles technologies, gourmandes de métaux inégalement répartis, complexes, et donc difficile à recycler. En pensant bien faire, on pourrait empirer la situation.

Philippe Bihoux propose quelques exemples :

– **La voiture** : Pour réduire ses émissions (*de quelques grammes*), on doit l'alléger. Pour le faire, on utilise des aciers de haute performance, toujours plus complexes, alliés avec des petites quantités de métaux. Résultat : les matériaux utilisés sont difficilement récupérables, ils demandent plus d'énergie pour être extraits, etc.

– **Les bâtiments basse consommation ou à énergie positive** : pour consommer un minimum, on les équipe d'équipements électroniques (*capteurs, gestion technique du bâtiment, micromoteurs des stores électriques, additifs dans les verres faiblement émissifs, etc.*) constitués de métaux rares et énergivores.

– **Les ENR** : pour les développer à grande échelle, il faudra les relier, stocker, utiliser des smartgrids afin de gérer leur intermittence et la demande variable, les consommateurs seront eux aussi connectés par des compteurs « intelligents » et communicants... Ça fait autant de matériels électroniques et de métaux rares...

LA MISE EN PLACE DE CES TECHNOLOGIES A L'ECHELLE MONDIALE EST DE TOUTE MANIERE IMPOSSIBLE

Bien que certaines innovations puissent apparaître plus économes en énergies ou en intrants et moins polluantes on se heurte à un « effet parc » considérable : comment remplacer l'existant par le nouveau à l'échelle mondiale, et rapidement ?

- Pour le parc automobile, il faudrait 10 à 20 ans (*mais attention, pas pour remplacer le parc actuel par des véhicules électriques, non vertueux pour l'environnement, et qui posent le problème des matériaux à extraire*).
- Pour le parc immobilier il faudrait un siècle pour arriver à un niveau de consommation énergétique acceptable.
- Pour les industries, globalement ce n'est pas rentable financièrement de changer les installations classiques par des plus modernes.
- Pour les techniques de stockage du CO₂, mis à part les risques potentiels de la technologie (*fuites, pollution des milieux naturels*), entre le temps de mise au point de la technologie et la durée de vie restante des centrales à charbon, il faudra attendre la deuxième partie du siècle pour voir un effet significatif (*le temps que la filière se mette en place et qu'on commence à l'utiliser suffisamment pour voir un effet, et encore si tout se passe bien*).
- Pour toutes les innovations salvatrices (*dans les transports par exemple*), il faudra du temps, quoiqu'il arrive pour remplacer l'existant (*les milliers de porte-conteneurs, pétroliers, minéraliers qui parcourent les océans chaque jour, les millions d'avions qui voyagent chaque année...*).

ET LES GIGANTESQUES PROJETS D'ENR ALORS ?

Les promoteurs des grands projets d'énergies renouvelables semblent « penser » (*avec des bons guillemets*) qu'ils sont la solution. L'auteur montre que ces projets ne sont pas applicables à grande échelle.

La consommation mondiale d'électricité en 2011 était de 22 000 TWh, **cela correspond à l'installation de 500 années de production actuelle de panneaux photovoltaïques**. Et au bout de 40 ans (*leur durée de vie*), il faut tout recommencer. Et même si le rendement s'améliore, la mise en place de toutes ces installations

nécessiterait de construire des usines d'usines de panneaux, des bases logistiques monstrueuses. Sans oublier que les ressources à extraire sont finies, inégalement réparties, difficilement recyclables, etc.

Pour « Wind Water Sun », il est possible d'atteindre une production énergétique mondiale 100 % ENR d'ici 2030. Cela équivaut à installer 3,8 millions d'éolienne de 5MW et 89 000 centrales solaires de 300 MW. **C'est à dire, installer en 15 ans 19 000 GW d'éoliennes, alors qu'on en a installé au mieux 40 GW par an depuis 5 ans** (*est ce que vous êtes tous prêt à bosser là dedans ?*). Philippe Bihoux regrette le manque de pragmatisme de ces scénarios : comment installer ces éoliennes en masse sachant toutes les ressources nécessaires à leur fabrication et leur mise en place (*acier, ciment, résines polyuréthane, terres rares, cuivre, bateaux, grues...*).

L'énergie des vagues et de la houle ? Le système Pelamis est un serpent de 150m de long pour 750 kW de puissance, il en faudrait 3000, dans 75 fermes océaniques de 130 hectares pour obtenir l'énergie d'un réacteur nucléaire. Ça coince aussi dans l'application à grande échelle.

Quelle que soit la source d'énergie (éolien, solaire, biogaz, biomasse, biocarburant, algues, hydrogène, méthanation) nous seront confrontés à l'impossibilité de recycler, à l'indisponibilité des ressources, à la surconsommation des surfaces, à l'intermittence de la production, aux rendements trop faibles... Il n'y aurait par exemple, pas assez de lithium sur Terre pour construire un parc de centaines de millions de voitures électriques.

ATTENTION A L'EFFET REBOND ET A L'EMBALLEMENT DU BESOIN

La demande peut être décuplée par l'abaissement des coûts dus à l'innovation (*ma voiture consomme moins, donc je roule plus*). De plus, il devrait y avoir un emballement des besoins en raison des pays « émergents » qui rattrapent les pays « développés ». Donc bien que les rendements s'améliorent, la demande augmente plus significativement (*exemple du charbon ou de l'aluminium dont la consommation a augmenté de 60 % en 10 ans*).

Le besoin d'obsolescence physique ou culturel poussé par les industries fait que les innovations

n'iront pas dans le sens des économies de ressources (on met maintenant des *particules nanométriques dans les crèmes solaires, on crée des vitrages pour bureaux qui deviennent opaque sous une impulsion électrique, comme si les composants électroniques étaient illimités et sans impacts...*), **au contraire !**

UN SYSTEME PLUS COMPLEXE EST PLUS SENSIBLE AUX PERTURBATIONS

Quand on croit trouver une solution technique à une pénurie, on en crée d'autres ailleurs. Les différents problèmes interagissent entre eux et s'aggravent : moins de métaux donc moins d'énergie, donc moins d'accès aux métaux ; la saturation urbaine augmente la consommation d'énergie et des ressources métalliques ; les pratiques agricoles épuisent les sols qui requièrent plus d'intrants, donc plus d'énergie, etc.

Autrement dit, **plus nous rendons le système complexe avec des technologies qui le sont, plus il est difficile à maintenir économiquement et plus il est sensible à des perturbations extérieures : changement climatique, catastrophes industrielles, pénurie de ressources, problématiques géopolitiques...**

Pour ce qui est des ENR, elles permettent dans le cas de technologies simples (*solaire thermique domestique ou petites éoliennes*) une production plus locale, mieux maîtrisée par les territoires. Mais pour ce qui est des ENR high tech, leur fabrication, installation et maintenance ne seront à la portée que d'une poignée d'entreprises transnationales. Nous sommes très loin d'une production autonome, résiliente, ancrée dans les territoires, et maîtrisables localement.

LA CONCLUSION EST TOUJOURS LA MEME : LE SYSTEME DE CONSOMMATION N'EST PAS SOUTENABLE

Ce chapitre tend à démontrer, encore une fois, que la transition écologique promise par nos dirigeants politiques (*et par nos associations, experts, ingénieurs, etc.*) n'est pas la bonne.

Je pense qu'il faut commencer à arrêter de s'aveugler avec des ENR et des technologies qui nous sauveraient. Cette vision me semble dangereuse. Elle est là juste pour dire : « continuez à consommer autant, c'est de l'ENR qui fournit, c'est propre et sans impact ». Alors que la vérité me semble plus proche de quelque chose comme cela : **« si nous continuons à consommer autant, nous allons détruire tout le vivant, puis nous mêmes, et les ENR ne peuvent ni nous fournir l'énergie suffisante, ni l'énergie propre et écologique » ou bien même, avec un peu plus de recul, « nous utilisons nos dernières ressources, et du temps précieux, pour tenter de maintenir le système actuel, alors que nous devrions en faire le deuil et mettre en place un système alternatif le plus résilient possible à toutes les perturbations à venir (*climatiques, énergétiques, ressources, eau, migrations, géopolitiques...*), et cela de manière urgente ! »**

Bien sûr, après avoir changé nos modes de vie, de manière choisie ou contrainte (*par les différentes crises à venir*), quand nos besoins énergétiques auront été divisés par 1000, alors on pourra mettre en place des ENR pour nous fournir l'énergie nécessaire. Mais il s'agira d'ENR « low-tech », dont les ressources auront été extraites localement, dont les utilisateurs seront également les producteurs.

A l'heure actuelle, j'ai le sentiment que la transition écologique qu'on nous propose (*éoliennes et photovoltaïque, voitures électriques, smartcity et compagnie*) n'est finalement qu'un moyen pour les grands groupes de garder le monopole de la production d'énergie, tout en palliant à la pénurie à venir de combustibles fossiles, et tout en faisant croire à l'opinion publique que l'énergie est produite « proprement ». Finalement, **« on prend les mêmes et on recommence » !** Et surtout, on nous prend pour des cons !

Retrouvez l'article sur :

<https://au-dela-du-climat.org/2017/10/01/pourquoi-les-high-tech-ne-nous-sauveront-pas-lage-des-low-tech-de-philippe-bihoux/>