

Source : <https://entreprisecontributive.wordpress.com/2018/01/07/osons-une-innovation-low-tech-sobre-et-resiliente-par-philippe-bihouix/>

Téléchargement 29 01 2018

Osons une innovation « low tech », sobre et résiliente ! Par Philippe Bihouix



Nous le savons désormais, notre système technique et économique se heurte aux limites planétaires à double titre : d'une part, la capacité limitée des écosystèmes (changement climatique, effondrement de la biodiversité, déchets et polluants persistants, dégradation des sols...) ; d'autre part, le fait qu'il repose encore essentiellement sur des ressources non renouvelables (énergies fossiles, ressources métalliques), avec un risque de pénurie à terme, car toute exploitation d'un stock fini doit passer par un maximum puis un déclin de la production.

Pour faire face à ce double défi, nous pouvons compter sur l'incroyable inventivité humaine, et le fait que nous n'avons jamais disposé de moyens aussi considérables de recherche et développement, publics et privés.

Dans les solutions envisagées, l'innovation technologique joue un rôle central. Les *green techs* et les *smart techs*, les technologies « vertes » ou intelligentes, adossés à la révolution numérique, permettraient de régler la plupart des problèmes : ainsi des solutions énergétiques « bas carbone » (énergies renouvelables, réseaux intelligents, mobilité électrique ou hydrogène...) ; des consommations optimisées des bâtiments et des déplacements fluidifiés dans les futures *smart cities* ; des nano-bio-technologies apportant des progrès dans de nombreux domaines, des matériaux bio-inspirés aux applications agricoles ; de l'économie collaborative numérique réduisant les besoins d'équipements individuels ; etc.

Certains prospectivistes (Jeremy Rifkin, Ray Kurzweil, Tony Seba...) prédisent même un nouvel âge d'abondance, grâce aux « disruptions » à venir (internet de l'énergie, intelligence artificielle voire humanité augmentée...), pendant que des entrepreneurs comme Elon Musk bousculent le domaine de

l'envisageable (Tesla, Hyperloop... en attendant la conquête de Mars).

Le prix à payer

Certes, les Hommes du néolithique ne sont pas entrés dans l'âge du bronze par manque de silex, et les progrès de l'industrie peuvent toujours nous surprendre. Ils ont permis, à partir XIX^{ème} siècle, de s'extraire de la limite purement « surfacique » liée à l'utilisation de produits animaux et végétaux – avant 1860 et le pétrole, les locomotives et machines à vapeur étaient lubrifiées à l'huile... de cachalot. Et la productivité a augmenté de manière époustouflante, d'abord avec l'utilisation des moulins à eau et des machines à vapeur, puis de l'électricité et des instruments de contrôle, ensuite des chaînes automatisées, de l'informatique et des robots, jusqu'au déploiement numérique généralisé aujourd'hui.

L'amélioration des techniques a ainsi permis l'accès à des ressources abondantes, tout en réduisant considérablement le temps de travail humain investi pour la production des produits finis, rendant possible notre incroyable niveau de consommation actuel. Mais il a fallu en payer le prix, celui de destructions environnementales sans précédent, auxquelles nous sommes maintenant confrontés.

Des limites et risques de l'approche high-tech

Il serait cependant périlleux de tout miser sur une « sortie par le haut » uniquement à base d'innovation technologique.

Toute technologie nécessite, à plus ou moins grande échelle, des ressources naturelles, notamment métalliques. La dématérialisation de l'économie est un mythe, et les services, comme la révolution numérique, s'appuient sur une infrastructure bien réelle (serveurs, bornes Wifi, antennes-relais, routeurs, câbles terrestres et sous-marins, satellites, centres de données...) et des dizaines de métaux (argent, lithium, cobalt, étain, indium, tantale, or, palladium...) qui nécessitent de l'énergie – de plus en plus d'ailleurs – pour leur extraction.

Les solutions technologiques viennent donc accélérer, plutôt que remettre en cause, le paradigme « extractiviste » de notre société « thermo-industrielle ». De plus, elles aggravent souvent les difficultés à recycler correctement, soit parce que les usages « dispersifs » augmentent (quantités très faibles utilisées dans les nanotechnologies et l'électronique ; multiplication des objets connectés...), soit parce que la complexité entraîne un *downcycling* des matières recyclées, du fait des mélanges (alliages, composites...) et des applications électroniques (déchets complexes à traiter).

La productivité elle-même est basée sur une dépense d'énergie et de matières accrues, pas juste sur les progrès de la connaissance ou des organisations. Plus nous enrichissons nos objets, nos services et nos usines en contenu technologique, plus nous piochons dans le stock limité de ressources, et plus nous nous éloignons des possibilités d'une économie circulaire.

Si l'on peut donc douter de la durabilité à long terme d'une société « ultra-technologique », sa résilience à court et moyen terme est également loin d'être acquise.

Après des décennies de mondialisation, facilitée par la technique révolutionnaire de la

conteneurisation, la production industrielle a atteint des niveaux de complexité, de concentration et d'internationalisation inégalés. Les objets manufacturés complexes, comme dans l'automobile ou l'électronique grand public, dépendent des flux logistiques imbriqués de milliers de fournisseurs dans des dizaines de pays ; les produits plus simples se sont concentrés dans les pays aux coûts salariaux modestes, jouant de normes sociales ou environnementales moins exigeantes.

La production industrielle repose ainsi sur des *macro-systèmes techniques*, notamment les réseaux de transport et d'énergie qui, bien qu'optimisés, interconnectés et en partie redondants, pourraient s'avérer fragiles et instables, face aux perturbations qui pourraient advenir : tensions sociales ou internationales, risques géopolitiques, conséquences du changement climatique, ruptures d'approvisionnement temporaires ou pénuries durables.

Le pari d'un « solutionnisme » basé uniquement sur des innovations technologiques ne peut être considéré comme le garant d'un avenir soutenable, ni même forcément souhaitable, d'un point de vue écologique et social.

« Think different »... chiche ?

Il nous faut donc repenser l'innovation, l'orienter vers l'économie de ressources, questionner nos besoins chaque fois que possible, pousser la logique de l'écoconception bien plus loin qu'aujourd'hui. Loin d'une démarche obscurantiste ou opposée au « progrès », il s'agit bien de rechercher les technologies les plus appropriées, passées, présentes ou futures.

L'innovation doit d'abord être facteur de sobriété ou de frugalité, en réduisant les besoins à la source, en travaillant sur la baisse de la demande et pas juste sur le remplacement de l'offre. Un exercice délicat, face à des « besoins » humains nourris par la rivalité mimétique, une frontière floue entre « fondamentaux » et superflu (qui fait aussi le sel de la vie), et volonté de développer le chiffre d'affaires des entreprises. Mais on peut imaginer toute une gamme d'actions, plus ou moins compliquées ou longues à mettre en œuvre, plus ou moins acceptables socialement : bannir le jetable, les supports publicitaires, l'eau en bouteille... ; revenir à des emballages consignés, composter les déchets même en ville dense ; brider progressivement la puissance et la vitesse des véhicules, et les alléger... avant de passer au vélo ; adapter les températures dans les bâtiments et enfiler des pullovers (il est bien plus efficace, plus simple, plus rapide, d'isoler les corps que les bâtiments) ; revisiter l'urbanisme et l'aménagement du territoire pour inverser la tendance à l'hyper mobilité ; etc.

Elle doit permettre ensuite de recycler au mieux les ressources et augmenter la durée de vie de nos objets, les repenser en profondeur, les concevoir simples, robustes et conviviaux, réparables et réutilisables, standardisés, modulaires, à base de matériaux simples, faciles à démanteler, n'utiliser qu'avec parcimonie les ressources rares et irremplaçables, limiter le contenu électronique. Quitte à revoir le « cahier des charges », accepter le vieillissement ou la réutilisation de l'existant, une esthétique moindre pour les objets fonctionnels, parfois une moindre performance, de l'intermittence, une perte de rendement ou un côté moins « pratique »... le moulin à café et la cafetière italienne de grand-mère n'est peut-être pas une si mauvaise alternative à la machine à expresso dernier cri !

Elle doit enfin réinventer nos modes de production, remettre en question la course à la productivité et aux effets d'échelle dans les giga-usines, revoir la place de l'humain, le degré de mécanisation et de robotisation parfois injustifié, notre manière d'arbitrer entre main-d'œuvre et ressources. Il ne s'agit pas de « démécaniser » jusqu'au rouet de Ghandi et la traction animale ! Mais en réimplantant des

ateliers et des entreprises à taille humaine, fabriquant des biens durables, équipés de quelques machines simples et robustes, et conservant un certain nombre d'acquis – comme la commande numérique – on devrait pouvoir conserver une bonne part de la productivité actuelle, tout en baissant le contenu énergétique. Ces unités de fabrication, moins productives mais plus intensives en travail et plus proches des bassins de consommation, seraient articulées avec des réseaux de récupération, réparation, revente, et partage des objets du quotidien.

Vers l'innovation « low tech »

Sur la base de ces réflexions, le concept d'une innovation « low tech » prend de l'ampleur. Une innovation durable, prenant – mieux – en compte les contraintes sur les ressources, se focalisant sur le développement de technologies sobres, agiles et résilientes, mais aussi sur les composantes organisationnelles, sociales, sociétales, commerciales, culturelles, systémiques... de l'innovation. Une innovation permettant d'explorer d'autres voies, complémentaires (au moins dans un premier temps) voire alternatives (à terme) de l'innovation high-tech.

C'est ainsi que se développe un intérêt croissant pour les modèles agricoles alternatifs (permaculture, agroforesterie...), parallèlement à la *smart* agriculture, à base de robots, drones et *big data* ; que démarrent des expériences « d'éco-industries locales », de recycleries – ressourceries, d'ateliers de réparations locaux, collaboratifs et ouverts, dans l'ombre de l'industrie 4.0 et des imprimantes 3D ; que les initiatives *zero waste* (zéro gâchis / zéro déchets), de circuits courts, de réintroduction de la consigne ou de vente en vrac, de compostage et valorisation des déchets... se multiplient, loin des entrepôts géants de la logistique ; que les définitions de concepts récents comme les *smart cities*, ou le biomimétisme, balancent entre sommes d'innovations high-tech et approches plus douces, plus systémiques, plus inclusives.

La démarche « low tech » présente des avantages notables, au-delà de l'économie de ressources et de son effet « accélérateur » sur la transition énergétique et écologique : en étant créatrice d'emplois, porteurs de sens et d'accomplissement individuel ; en s'ancrant localement, avec des activités de proximité créatrices de lien social ; en participant à la résilience des territoires, permettant de moins dépendre de flux logistiques complexes, de fluctuations de prix sur les marchés mondiaux, de risques externes ; en portant une vision d'avenir différente du *business as usual*, permettant d'installer et d'expérimenter un récit positif mais malgré tout réaliste...

De nombreux acteurs commencent à s'intéresser à la question : écoles d'ingénieur, de design, cabinets d'architecture, grandes et petites entreprises, entrepreneurs de l'économie sociale et solidaire, organismes publics, acteurs de la transition énergétique, responsables politiques territoriaux à toutes les échelles... A condition de faire évoluer les règles du jeu, nous avons largement les moyens financiers, techniques, sociaux et culturels de construire une civilisation techniquement soutenable. Dans cet immense chantier, les entreprises devront prendre leur place. A nous de redonner du sens au système !

Philippe Bihouix est ingénieur centralien, il est l'auteur de l'ouvrage « [l'Age des low-tech](#) », paru aux éditions du Seuil, et co-auteur avec Benoît de Guillebon de « [Quel futur pour les métaux ?](#) » publié par EDP Sciences en 2010.

Crédit photo DR

