

« La technologie a trop d'impact sur la planète pour être la solution »

L'idée que l'innovation nous sauvera de l'épuisement des ressources et des changements climatiques est une illusion dangereuse, prévient l'ingénieur Philippe Bihouix, qui appelle à multiplier les démarches « low tech » et à privilégier la sobriété

ENTRETIEN

C'est la conviction de nombreux décideurs : dans le combat mondial contre le changement climatique, l'innovation technologique est une des clés de la réussite pour faire baisser nos émissions de gaz à effet de serre. Pour Philippe Bihouix, au contraire, cette fuite en avant technologique ne nous sauvera pas, et il est urgent d'imaginer un monde entretenant un autre rapport à l'innovation. Ingénieur, il a notamment écrit en 2014 *L'Age des low tech. Vers une civilisation techniquement soutenable* (Seuil), ce diplômé de l'École centrale de Paris est aujourd'hui directeur général d'AREP, la plus grande agence d'architecture de France. Dans cet épisode du podcast « Chaleur humaine », diffusé sur le site du Monde le 8 novembre, il explique que davantage de technologie, cela signifie plus de matières premières, plus d'énergie, et donc plus d'impact, à différents niveaux, sur la planète.

Face à l'ampleur de la crise climatique, l'idée qu'on trouve bien une solution, sous-entend une solution technologique, revient souvent. Qu'il s'agisse de l'hydrogène, de la fusion nucléaire ou de la numérisation... Pourquoi ne partagez-vous pas cet espoir ?

Parce que les technologies ont un impact : elles consomment des ressources non renouvelables, souvent des ressources métalliques, que l'on doit piocher dans la croûte terrestre. Et même si on a à notre disposition des milliers de fois l'énergie nécessaire à l'humanité qui nous tombe sous forme de soleil, on a besoin de convertisseurs, pour capter cette énergie, la transformer en électricité, ou la stocker. Et pour cela, on a besoin de beaucoup de métaux. C'était un impensé il y a une dizaine ou une quinzaine d'années. Aujourd'hui, l'Agence internationale de l'énergie, l'Organisation de coopération et de développement économiques, la Banque mondiale, la Commission européenne, tout le monde reconnaît qu'il y a avoir un incroyable besoin d'extraction de ressources pour nourrir une transition avec beaucoup d'énergies renouvelables, et avec le passage à l'électrique de la mobilité. Cela va créer une tension sur des métaux comme le cuivre, le zinc, le nickel, ou des métaux dits « plus rares », comme le lithium ou le cobalt, que l'on utilise dans les batteries lithium-ion pour les véhicules électriques.

La multiplication de ces besoins a évidemment des conséquences en termes énergétiques, climatiques et en termes de biodiversité. Ça ne se voit pas forcément parce que c'est loin de chez nous, mais il y a avoir un besoin de multiplication par deux, cinq, dix, cinquante, selon les scénarios et selon les métaux. Cela crée un défi de déploiement industriel et minier qui est absolument incroyable.

Est-ce que vous partagez l'analyse de l'ingénieur Jean-Marc Jancovici, selon qui le clivage d'aujourd'hui n'est plus entre la gauche et la droite, mais entre les gens qui pensent qu'il y a un monde

aux ressources infinies et ceux qui pensent qu'on touche les limites physiques de la croissance ?

Effectivement, la croissance à long terme est une absurdité en tant que telle. Imaginons que la consommation d'énergie croisse de 2 % par an – en réalité, on a fait un peu plus ces dernières décennies. À l'échelle de l'humanité, ça veut dire un doublement de la consommation tous les trente-sept ans. Cela s'appelle une exponentielle. Si on multiplie par deux tous les trente-sept ans, dans mille ans, il faudrait avoir multiplié la consommation par 400 millions – 390 millions exactement. Et dans mille cinq cents ans, il faudrait avoir la puissance de l'étoile solaire. Pas de ce que le Soleil envoie sur Terre : la puissance de l'étoile, intégralement. Donc les partisans de la fusion nucléaire peuvent nous dire qu'on va trouver un système formidable, mais on ne fera jamais des réacteurs nucléaires de la taille de l'étoile solaire. C'est de la science-fiction.

On a déjà découvert et maîtrisé de nouvelles sources d'énergie, qu'est-ce qui nous empêche de continuer et d'en faire un usage rationnel pour poursuivre une forme de croissance ?

Il y a deux voies pour ça. Une voie technologique et une voie économique. Je commence par la voie économique. L'idée, c'est de faire du découplage entre la croissance du PIB [produit intérieur brut] d'un côté et de l'autre la consommation d'énergie, les émissions de CO₂, la consommation de matière, etc. Il y a aujourd'hui un découplage relatif, c'est-à-dire que le PIB monte un peu plus vite que la consommation d'énergie. Par contre, on n'arrive pas encore à faire un découplage absolu, une courbe du PIB qui continuerait à monter avec une décroissance d'énergie, de matière, de pollution... Surtout, ça a ses limites : on ne fera jamais un découplage d'un facteur 390 millions. Une voiture qui consomme 390 millions de fois moins d'énergie qu'aujourd'hui, ça ne s'appelle même pas un vélo, ça sera très compliqué à faire.

L'autre aspect est technologique. Il consiste à dire que cette grande quantité de métaux qu'on va devoir extraire pour nourrir l'installation de panneaux photovoltaïques, d'éoliennes, on va pouvoir la recycler, faire de l'économie circulaire. On peut refaire des câbles de cuivre à l'infini en les refondant, avec quasiment pas de pertes, c'est vrai. Mais, en réalité, ce discours ne marche pas pour la plupart des métaux. Il y a une trentaine de métaux, sur la soixantaine qu'on utilise dans l'ensemble de nos industries, qui sont recyclés, à l'échelle mondiale, à moins de 1 %. Ce sont les petits métaux des nouvelles technologies, les fameuses terres rares, le palladium, le tantalum... Dans les objets très technologiques comme les smartphones, on trouve une quarantaine de métaux différents en très petite quantité, quelques milligrammes. Quand ces objets arrivent en fin de vie, ces quelques milligrammes ne représentent pas grand-chose.

Les scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le groupe d'experts



de l'ONU pour le climat, plaident pour le développement massif de l'éolien, du solaire et des batteries – en plus de la sobriété – pour se débarrasser des énergies fossiles. Vous semblez ne pas croire à cette option qui mobilise beaucoup de ressources...

Je ne suis absolument pas contre le solaire ou l'éolien, mais je m'insurge contre le rêve qui consisterait à dire qu'on va pouvoir maintenir notre niveau de consommation et de confort, de mobilité, simplement en remplaçant une couche d'énergie fossile par des solutions d'énergies renouvelables. Si on veut maintenir le niveau de vie à l'occidentale, et promettre ce niveau de vie à l'ensemble des pays du monde, le besoin généré en métaux est, à mon avis, très complexe à gérer. Il faut aller les chercher plus profondément, en consommant plus d'énergie; il faudra peut-être aller dans les océans, mais cela pose des questions d'impact sur la biodiversité et d'industrialisation de l'océan profond. Il y a des gens qui fantasment sur la Lune ou les astéroïdes. Mais, globalement, je pense que le niveau d'extraction n'est pas soutenable. L'effort de déploiement industriel lui-même est à mon avis difficilement atteignable.

Plus on va faire de la sobriété, de la réduction à la source, des économies d'énergie et de ressources, plus ça sera facile de faire la transition. Si on veut maintenir l'existant, continuer à tous se balader avec des voitures de 2 tonnes et avec le même niveau de mobilité, là, ça risque d'être très complexe.

« IL NE FAUT SURTOUT PAS LAISSER À DES EXPERTS LE FAIT DE DÉCIDER QUE TELLE TECHNOLOGIE OU TEL USAGE SERA UTILE OU NON. C'EST EFFECTIVEMENT UNE QUESTION DE DÉBAT DÉMOCRATIQUE »

LE PROFIL



Philippe Bihouix

Diplômé de l'École centrale de Paris, il est ingénieur, a notamment écrit en 2014 *L'Age des low tech* (Seuil) et vient de publier, avec Sophie Jeantet et Clémence De Selva, *La Ville stationnaire* (Actes Sud), un ouvrage sur la question de l'étalement urbain et les moyens de le stopper. Il est aujourd'hui directeur général d'AREP, la plus grande agence d'architecture de France, filiale de la SNCF, qui réalise des infrastructures et des projets urbains à l'échelle mondiale.

On peut quand même souligner les bénéfices qu'apporte la technologie dans nos vies. On le voit par exemple dans le secteur de la santé, comme pour le cas des vaccins...

Oui, il ne faut pas forcément jeter le bébé avec l'eau du bain. L'innovation technologique apporte un certain nombre de bienfaits. La question médicale est intéressante : quand on veut faire passer en force des technologies, comme la 5G, on parle tout de suite de télé-chirurgien, des ambulances connectées. Sur les jets privés, on explique que c'est utile pour les transplantations cardiaques... L'argument de la médecine, évidemment, c'est la moins contestable de toutes les promesses technologiques.

Le penseur de la technique Jacques Ellul disait qu'on entend souvent que la technologie, c'est quelque chose de neutre, qu'avec un couteau je peux éplucher des carottes ou je peux assassiner mon voisin. Mais lui disait que la technologie n'est ni positive, ni négative, ni neutre. Elle est toujours ambivalente, toujours à la fois positive et négative. C'est toujours très difficile d'éviter les mésusages par rapport aux bons usages.

En fait, ce que vous dites, c'est qu'il faut distinguer en fonction des usages. C'est ce que vous appelez le « discernement technologique »...

Cette notion de discernement technologique, ou de « techno-discernement », que je trouve très importante, consiste à se dire que, bien sûr, on peut utiliser les technologies. Il faut juste reconnaître qu'elles ont toujours un impact parce qu'elles consomment de l'énergie, parce qu'elles consomment de manière inéluctable des ressources qui ne seront pas disponibles pour les générations futures, parce qu'elles abîment la biodiversité.

Donc il faut se poser la question de l'utilité de l'usage de ces technologies. Dans le domaine médical, on peut ne pas le contester. Les volumes d'électronique en jeu à l'hôpital sont très limités par rapport aux objets connectés qui vont équiper des milliards d'utilisateurs. Idem pour le plastique. Je n'ai pas de problème pour des plastiques souples, tout à fait polluants, qui ser-



QUENTIN FAUCOMPRE

vent de poches de sang. On parle de quelques milliers de tonnes à l'échelle d'un pays, qu'on va savoir gérer, alors qu'à côté de ça on va avoir des millions de tonnes d'usage de plastique qu'on aurait pu éviter.

Tout le monde n'a pas forcément la même appréciation de ce qui est utile ou non, et l'impact social du renoncement à telle ou telle option technologique n'est pas toujours bien compris...

En fait, il ne faut surtout pas laisser à des experts le fait de décider que telle technologie ou tel usage sera utile ou non. C'est effectivement une question de débat démocratique. Ce n'est pas facile parce que avoir un niveau de débat démocratique de haute volée n'est pas très simple, surtout sur des sujets assez complexes. Par exemple, l'éducation nationale, sous prétexte d'éduquer les citoyens du futur au numérique, a décidé de numériser l'enseignement. Pourtant, aucune étude scientifique n'a démontré qu'on apprend mieux avec un écran plutôt qu'avec un bouquin. C'est même plutôt le contraire. Mais on a numérisé l'école parce que ça fait moderne. Aujourd'hui, les métavers est en train d'arriver et des gens qui travaillent au ministère de l'éducation nationale disent : « C'est incroyable, ça va être des opportunités pédagogiques folles », alors qu'on n'a rien testé. Il y a aussi des choses dont on pourrait assez simplement dire que ce n'est pas très utile. Par exemple, le distributeur de croquettes pour chats connecté avec dispositif de reconnaissance faciale...

Le président de la République a accusé les opposants à la 5G d'être des « amish » favorables au retour à la bougie. Est-ce que votre vision de la technologie est une forme de retour en arrière ?

Justement non, il ne s'agit pas d'un retour en arrière. Un ancien ministre de l'agriculture s'était fait étriller quand il avait dit qu'il fallait réinventer une agriculture qui soit sans pesticides, sans intrants, bref, en gros, l'agriculture de nos grands-parents. Il y avait eu une levée de boucliers incroyable. Or, justement, une agriculture sans pesticides ou sans intrants, ce n'est pas du tout l'agriculture de nos grands-parents.

Parce que, entre-temps, on a développé la connaissance scientifique, la capacité à lutter contre les invasions avec des systèmes biologiques, on comprend mieux l'interaction entre les sols et les plantes, on va pouvoir faire des complémentarités et des rotations de cultures plus intelligentes.

Tout n'était pas moins bien avant. Il y a des choses qui ont été gagnées, des choses qui ont été perdues. Dans la question des rapports au temps, des rapports sociaux, dans la question de ce qu'on appelle une vie bonne, dans les questions de spiritualité, tout n'est pas à jeter dans le monde d'avant. Dans l'Antiquité, chez les Grecs, il y avait la tempérance parmi les vertus cardinales. L'idée que ce n'était pas forcément mieux d'avoir toujours plus.

Il y a aussi les impacts sociaux et sur l'emploi de tels changements. Les véhicules les plus vendus, les SUV, sont aussi les plus polluants. Mais si on les interdit demain, on balaye toute une partie du secteur automobile...

Aujourd'hui, on a un déséquilibre parce qu'on a assis notre protection sociale sur le travail humain. Cela fait qu'aujourd'hui les ressources ne valent à peu près rien. Quand vous arrivez dans un magasin avec votre aspirateur pour essayer de le faire réparer, on vous dit que ça va coûter le prix du neuf, donc autant le racheter. L'économie de la réparation, du réemploi, c'est tout à fait possible. Simplement, il ne faut pas arriver avec une grosse pince pour tout démolir. Il faut avoir des gens qui vont faire de la déconstruction précautionneuse, et ça, c'est potentiellement plus cher.

Mais il ne s'agit pas que de cela, la question du chômage et de l'emploi, c'est souvent notre critère d'évaluation de l'action d'un gouvernement...

Absolument. Qu'est-ce qui terrorise tout gouvernement ? C'est la destruction potentielle d'emplois et la crise sociale qui va avec. Aucun gouvernement ne va prendre des décisions qui mèneront à la guerre civile parce qu'on aura un chômage massif. Simplement, l'argument de l'emploi, je le trouve un peu gênant. On vit dans un monde de destruction créatrice schumpé-

rienne, où l'innovation vient rendre certains emplois obsolètes, caducs et où on mute vers d'autres emplois créés par l'innovation. Pour simplifier à gros traits, on passe des mineurs de charbon aux développeurs de métavers. Mais quand il s'agit de dire qu'il y a certains secteurs qu'il va falloir adapter parce qu'ils ne sont plus tenables, plus acceptables d'un point de vue climatique, du point de vue des ressources, là, on répond que c'est impossible parce qu'il faut préserver les emplois. On glorifie l'innovation technologique et ce n'est pas grave si elle détruit des emplois ; et, à côté de ça, il faudrait être les deux pieds sur le frein pour tout changement lié à des questions environnementales.

l'insiste un peu sur la question des SUV...

Pour moi, c'est l'exemple parfait du fait qu'on ne vit pas dans une économie tirée par le consommateur. C'est une légende économique de dire qu'à travers mes achats je vais créer des filières. On vit dans une économie poussée. Si je veux une petite voiture qui pèse 700 kilos et qui ait 150 kilomètres d'autonomie, eh bien elle n'est pas disponible, elle n'existe pas. Donc je vais aller dans le panel de ce qu'on va me proposer. Et effectivement, il y a eu une inflation du poids des voitures. Certains aspects sont réglementaires, mais c'est essentiellement parce que la marge sur les grosses voitures est plus importante que sur les petites. Il y a eu de tels gains de productivité dans l'industrie automobile qu'aujourd'hui, si vous vouliez acheter l'équivalent d'une voiture de 1980, elle ne vaudrait vraiment rien. Donc, pour lutter contre la déflation et la perte de chiffre d'affaires, il a fallu faire de l'enrichissement technologique des voitures. Ce n'est pas l'industrie qui peut prendre la décision, me semble-t-il, de réclamer une réglementation pour faire des voitures plus petites. C'est la puissance publique qui doit siffler la fin de la partie ou donner la règle du jeu.

Vous plaidez pour ce qu'on appelle les « low-tech », des technologies de petite échelle, peu gourmandes en énergie, facilement réparables, adaptables. Concrètement, comment cela peut-il se traduire ?

J'aime bien parler de démarche « low-tech », plutôt que dire que tel objet est low-tech ou pas. Je prends souvent l'exemple du vélo. On pourrait dire que c'est un objet low-tech par excellence. Vous pouvez être très autonome, presque le réparer vous-même, ça a consommé très peu de ressources, ça peut durer peut-être un siècle si vous changez quelques pièces détachées... Et en même temps, le vélo est enchassé dans un système de production qui, lui, est très high-tech, pour fabriquer un câble de frein, un dérailleur, une chaîne.

Ce que vous dites, c'est qu'il faut appliquer cette démarche low-tech à tous les pans de l'activité économique et de la société...

Ça veut dire qu'il faut orienter l'innovation des produits, des services, vers une réelle économie de ressources, vers une réelle économie d'énergie. Et lutter contre l'effet rebond. Tous les produits sont de plus en plus efficaces. C'est même un facteur de compétitivité pour les entreprises, surtout aujourd'hui quand l'énergie est de plus en plus chère : faire le même produit en consommant moins d'énergie. Toutes les entreprises sont d'accord, il n'y a pas de souci avec ça. Simplement, arrivé à ce point-là, le produit est moins cher, plus efficace et donc on va en consommer plus. Il faut être capable d'avoir des logiques non pas de solutions techniques, mais de solutions sociotechniques, c'est-à-dire qui barquent les usages, les comportements. Si vous rénovez thermiquement une maison, sans l'accompagner d'une évolution des usages, vous allez juste avoir un logement plus efficace qui va consommer presque autant d'énergie.

Est-ce que ce n'est pas là qu'intervient la question de la sobriété ? Pas seulement celle des gestes individuels, mais à un niveau plus collectif...

Oui, c'est vrai : on peut par exemple passer à la voiture électrique. Très bien. Mais quel type de voiture électrique ? Celle de 2 tonnes ou celle de 700 kilos ? Une qui roule 1000 kilomètres ou une qui roule 150 kilomètres ? Pour la première, on aura besoin de quinze fois plus de lithium ou de cobalt. Et puis peut-être faut-il ne déployer que la moitié de ces voitures et l'autre moitié, ça

sera plutôt des vélos électriques... On pourrait aller même plus loin, poser la question du nombre de kilomètres, aller vers une logique de démobilité. Pourquoi habite-t-on de plus en plus loin de son travail ? Pourquoi faut-il faire de plus en plus de kilomètres pour déposer les enfants à l'école de musique, pour aller passer une radio, pour aller voir un spécialiste ? Ce sont des questions d'aménagement du territoire.

C'est un peu l'idée que vous défendez dans votre dernier ouvrage, « La Ville stationnaire » : vous allez à rebours de l'idée de la smart city. Mais à quoi pourrait ressembler une ville qui serait dans une démarche low-tech ?

Aujourd'hui, l'organisation du territoire fait qu'on est obligé de mettre deux logements neufs en chantier quand on a un habitant de plus, à cause de la décohabitation, à cause de la métropolisation. En fait, on construit beaucoup de neuf et en même temps on crée du vacant, on crée des logements sous-occupés. Il y a 3 millions de logements vacants en France et 8 millions de logements sous-occupés dans la définition de l'Insee. Si on remplissait tout ça, on pourrait loger 12 millions de personnes en plus sans construire un mètre carré. Et pourtant, on explique qu'il faut mettre 500 000 logements en chantier chaque année et qu'on n'en a pas assez. Est-ce qu'il ne faut pas réinvestir plutôt les bourgs, les villages, les villes moyennes, les sous-préfectures, où existe tout ce parc vacant, tout ce patrimoine qu'on va pouvoir réinvestir ?

Qu'est-ce qui pourrait générer une démarche plus rationnelle dans l'utilisation des matériaux, des ressources et de l'énergie ?

Si on regarde le rôle de la puissance publique, la question de la réglementation et des normes est indispensable. Il ne s'agit pas forcément d'interdire, parce que ça réveille de vieux fantômes de l'écologie liberticide, ce qui suscite des levées de boucliers. Mais il y a des choses aujourd'hui qui sont interdites, d'autres qui sont autorisées, et on peut faire bouger ça à travers un débat démocratique.

Le deuxième levier, c'est le levier fiscal. Si demain on veut pouvoir aller vers un monde de la réparation, de la maintenance, il faut avoir une fiscalité qui s'adapte, de manière progressive et en donnant de la visibilité aux entreprises, sans prendre à la gorge des gens qui ont un chauffage au fioul ou qui habitent loin de leur boulot. Cela signifie avoir une fiscalité des ressources, du carbone, mais alléger la fiscalité sur le travail. Tout le monde pourrait voir son salaire net augmenter, par contre les choses moins environnementales coûteraient plus cher à acheter.

Ensuite, on a tout le millefeuille territorial, qui va de la commune jusqu'à la région. Là, on a le pouvoir prescriptif. La puissance publique achète beaucoup de choses, des bâtiments, des voitures, des ordinateurs, des services ; à travers les cahiers des charges, on peut favoriser des filières de réemploi, les cantines bio...

Et puis il y a le mécanisme de soutien à l'innovation. Est-ce qu'on est seulement fasciné par les licornes dans l'intelligence artificielle, la blockchain, les NFT, ou bien également par la réparation de vélos, les ateliers, les ressources-recycleries, les expérimentations en agroécologie ?

Vous avez un regard assez critique sur l'usage qu'on a de la technologie. Vous avez écrit un autre livre, intitulé « Le bonheur était pour demain » (Seuil, 2019). Qu'est-ce qui vous donne de l'espoir ?

Paradoxalement, ce qui est intéressant, c'est que les humains peuvent s'adapter rapidement à des nouvelles situations, plus qu'on ne le croit. Les chercheurs parlent par exemple de l'« amnésie environnementale ». La génération qui arrive ne verra pas beaucoup de papillons, mais finalement elle ne s'en rend pas compte parce qu'elle n'a pas connu le monde de mon grand-père qui était bourré de papillons ! Les références culturelles évoluent. Prenons l'exemple du chauffage : il y a trente ou quarante ans, chez moi, il faisait 17 °C dans la vieille maison que j'habitais à l'époque. Aujourd'hui, le référentiel s'est décalé, on est à 21 °C ou à 22 °C, et on rame un peu pour dire aux gens de revenir à 18 °C ou 19 °C. Ce qui me donne de l'espoir, c'est que cette adaptation peut aller dans les deux sens. En fait, l'être humain est extrêmement adaptable. ■

PROFOS RECUEILLIS PAR
NABIL WAKIM

« SI VOUS RÉNOVEZ THERMIQUEMENT UNE MAISON, SANS L'ACCOMPAGNER D'UNE ÉVOLUTION DES USAGES, VOUS ALLEZ JUSTE AVOIR UN LOGEMENT PLUS EFFICACE QUI VA CONSOMMER PRESQUE AUTANT D'ÉNERGIE »



Écoutez « Chaleur humaine » en scannant ce QR code, ou retrouvez-le sur toutes les plateformes de podcast.