



Le développement en marche

Article vedette, Jul 16, 2024
FRANÇAIS

THE
CONSILIENCE
PROJECT

La façon dont nous comprenons ce qu'est le progrès et dont nous le réalisons a de profondes implications pour notre avenir. En fin de compte, elle détermine nos actions les plus importantes dans le monde - elle affecte la façon dont nous apportons des changements et résolvons les problèmes, la façon dont nous pensons à l'économie et la façon dont nous concevons les technologies. Tout ce qui n'est pas inclus dans notre définition et notre mesure du progrès est souvent mis à mal dans sa poursuite. Ses effets secondaires (ou *externalités*) se produisent dans une cascade complexe, répartissant souvent les préjudices dans le temps et l'espace. Les effets de deuxième et troisième ordre de nos actions dans le monde peuvent être difficiles à attribuer à leur cause initiale et sont souvent plus importants que nous ne le pensons.

À mesure que la technologie devient plus puissante, ses effets sur la réalité deviennent de plus en plus importants. Sur notre trajectoire actuelle, ces effets mettront fin à l'histoire de la civilisation bien avant que nous ne fusionnions avec les machines ou que nous n'ayons construit une colonie autosuffisante ailleurs dans le système solaire. Nous ne sommes pas aussi proches d'un avenir multiplanétaire que du type de dommages causés à la biosphère qui détruisent ou dégradent considérablement la civilisation. Si nous continuons à mesurer et à optimiser les progrès en fonction d'un ensemble étroit de paramètres - des paramètres axés principalement sur la croissance économique et militaire, qui ne tiennent pas compte de tout ce dont dépend notre existence - nos progrès resteront immatures et l'humanité continuera à avancer à l'aveuglette vers un précipice civilisationnel.

Dans cet article, nous utilisons l'expression « le récit du progrès » pour désigner la manière dont nous pensons et parlons du progrès dans la société. Le récit du progrès est l'idée omniprésente dans notre culture que l'innovation technologique, les marchés et nos institutions de recherche scientifique et d'éducation permettent et promeuvent une amélioration générale de la vie humaine. Cet article s'interroge sur l'exactitude, les incitations et les risques de ce discours, en examinant les raisons pour lesquelles cette idée a joué un rôle si central dans le développement de notre civilisation mondiale. Ce faisant, il tente de donner un aperçu sérieux et clair de la notion de progrès, en notant qu'elle est souvent motivée par un désir honnête de voir des changements positifs dans le monde. L'intention n'est pas de désigner des coupables ou de déconstruire pour le plaisir d'argumenter. Il s'agit d'informer sur la voie à suivre et d'esquisser un chemin vers des solutions potentielles.

S'appuyant sur un éventail de sources, l'article adopte une approche interdisciplinaire pour explorer la réalité de la trajectoire actuelle de l'humanité. Plusieurs mythes répandus sur le progrès sont réexaminés, notamment les améliorations apparentes de l'**espérance de vie**, de l'**éducation**, de la **pauvreté** et de la **violence**. Les racines de ces inexactitudes sont mises en évidence en élargissant notre champ de vision. Même si nous vivons plus longtemps, de nombreuses

mesures de la qualité de vie que nous menons sont en déclin. Nos résultats en matière d'éducation se détériorent à bien des égards, même si l'accès à l'éducation s'améliore. Au niveau mondial, malgré le discours commun, il n'est pas du tout évident que la pauvreté diminue réellement. Les outils de la violence ont vu leur impact augmenter considérablement depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale ; nous créons aujourd'hui couramment le type d'armement autrefois réservé à la science-fiction dystopique.

Pour donner une idée de l'ampleur des conséquences imprévues qui peuvent résulter d'une seule innovation, l'étude de cas principale porte sur l'invention des engrais artificiels. Ce développement a permis d'augmenter considérablement la quantité de nourriture (et donc de personnes) pouvant être produite. Les effets externes de cette innovation ont eu des conséquences considérables sur la santé humaine et la biosphère au sens large. L'évaluation de ces effets secondaires nous aide à ouvrir les yeux un peu plus largement, afin d'entrevoir une fraction supplémentaire de la réalité complexe qui est généralement omise dans le récit simplifié du progrès.

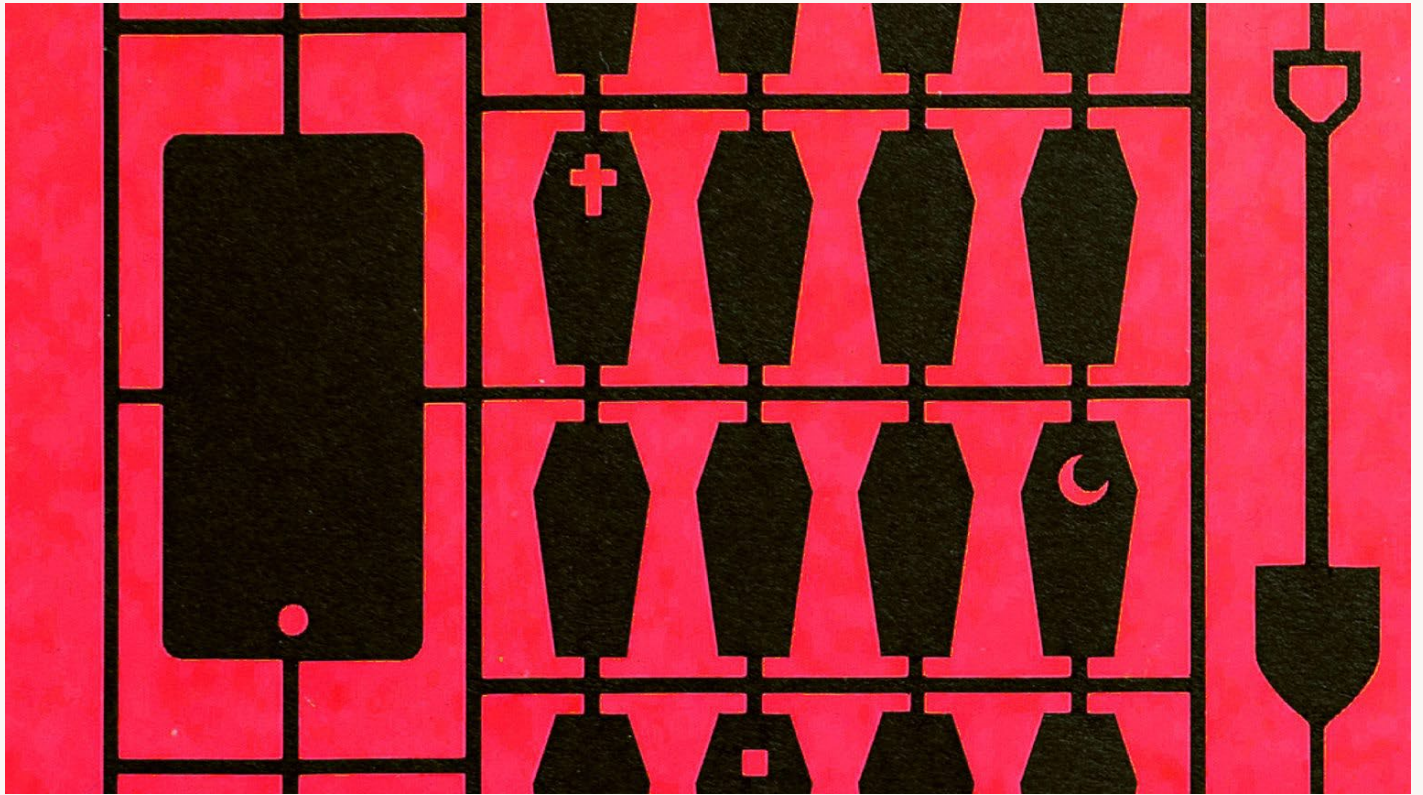
Notre idée du progrès doit mûrir. Si l'humanité veut survivre et prospérer dans un avenir lointain, nous devons transformer et élever l'idée même de progrès en quelque chose de vraiment bon et digne de notre quête et de nos aspirations communes. À mesure que nous comprenons mieux l'univers et que nous trouvons de nouveaux moyens de le modifier grâce à nos technologies, nous devons tenir compte de l'infinie série de causes et d'effets qui dépassent nos objectifs immédiats. Nous devons tenir compte des avantages et des inconvénients qui continueront d'influer sur la réalité longtemps après la disparition des technologues d'aujourd'hui.

_____ Pour qu'un changement soit considéré comme un progrès, il doit systématiquement identifier et internaliser ses externalités dans la mesure du possible.

Pour que notre idée du progrès soit mûre, elle doit tenir compte de ses effets secondaires et prévoir de les résoudre à l'avance - elle doit internaliser ses externalités. Dans la deuxième partie de cet article, quatre méthodes spécifiques d'internalisation des externalités sont présentées, ainsi que des exemples clairs de ce qu'un tel processus pourrait impliquer.

La possibilité d'un progrès mature est à la fois fondée et optimiste. Il s'agit d'une proposition selon laquelle la capacité humaine de sagesse et d'ingéniosité est bien plus grande que nous ne l'imaginons actuellement. Nous sommes capables de placer

la complexité inconnue de la réalité au centre même de notre action dans le monde et d'atténuer à l'avance les conséquences des lacunes de nos connaissances. Cela permet un véritable progrès qui réduit la souffrance, permet de mieux comprendre l'univers et la place que nous y occupons et augmente nos chances de survivre et de prospérer dans un avenir lointain.



Introduction

En 1921, le problème du « cliquetis du moteur » a été résolu par Thomas Midgley Jr, un chimiste travaillant chez General Motors. Le cliquetis est un problème bruyant caractéristique connu pour limiter les performances du moteur et endommager les composants internes. Midgley a proposé d'ajouter du plomb tétraéthyle (TEL) à l'essence en tant qu'agent antidétonant. Bien que le TEL ait résolu le problème, augmentant ainsi les performances et le rendement énergétique, son rejet dans l'atmosphère a également causé des dommages incalculables[1]. Le plomb est une neurotoxine puissante qui est nocive pour toute vie, mais particulièrement pour les enfants, causant des problèmes cognitifs et des retards de développement[2]. Rien qu'en 1979, les voitures américaines ont rejeté plus de 200 millions de livres de plomb aérosolisé dans l'atmosphère[3].

En 2015, il a été évalué qu'en raison de cette seule innovation, l'exposition au plomb dans l'environnement a coûté à l'humanité près d'un milliard de points de QI et a augmenté de manière significative le taux de base des comportements violents[4]. Des études plus récentes suggèrent que l'ampleur du saturnisme dépasse de loin les estimations précédentes ; rien qu'en 2019, on prévoit que 5.5 millions de personnes sont mortes de maladies cardiaques causées par le saturnisme, ce qui en fait la première cause de décès cardiovasculaire dans le monde, devant le tabagisme et la nutrition[5]. L'impact du plomb sur le QI mondial a également été largement sous-

estimé, les chiffres actualisés suggérant une perte de 785 millions de points de QI, rien que chez les enfants de moins de cinq ans, au cours de la même année[6].

Malgré l'ampleur des conséquences, il a fallu attendre 2021 - cent ans après un siècle d'utilisation intensive des moteurs à combustion interne - pour que le dernier pays interdise l'essence au plomb[7]. Bien qu'officiellement interdite pour la plupart des véhicules, l'essence au plomb est encore utilisée aujourd'hui aux États-Unis, dans les avions légers, les machines agricoles, les voitures de course et les bateaux, et elle est encore utilisée illégalement sur la route dans de nombreux pays en développement[8]. [Sur de longues périodes géologiques, il se peut qu'une planète comme la Terre ne puisse développer une biosphère capable de produire notre type de vie intelligente que parce que des éléments toxiques comme le plomb sont confinés dans les roches profondes de sa croûte[9]. Pourtant, nous avons investi des quantités incroyables d'énergie et d'ingéniosité dans des systèmes d'extraction et de raffinage du plomb, et construit des industries entières qui dépendent de sa production continue. À l'ère moderne, il est devenu courant d'extraire des toxines telles que le plomb des profondeurs de la planète et de les transférer, par le biais de produits de consommation, dans notre circulation sanguine[10].

Dans quel monde vivrions-nous aujourd'hui si le plomb n'existait pas ? Qu'est-ce que des centaines de millions de morts, des milliards de points de QI perdus et une disposition moins pacifique signifient pour la coordination collective et la prise de conscience[11] ? Qu'en est-il des innombrables autres polluants moins célèbres auxquels nous sommes tous exposés aujourd'hui ? L'étude Global Burden of Disease a estimé que les maladies liées à la pollution étaient responsables de 9 millions de décès prématurés en une seule année[12], une estimation prudente qui représente 16 % de la mortalité mondiale totale et qui ne tient pas compte des dommages qui ne sont pas immédiatement mortels, mais qui sont néanmoins importants et débilants.

Il existe plus de 279 millions de substances chimiques connues[13]. Dans ce nombre inimaginable, il y a d'innombrables autres substances chimiques ayant des effets similaires ou pires sur nos capacités et nos aptitudes, agissant à la fois seules et en interaction combinatoire complexe[14]. Il est humiliant de réaliser qu'il est peu probable que nous puissions jamais apprécier pleinement l'étendue des effets causés par notre confiance excessive dans nos outils et nos technologies.

_____ C'est avec humilité que l'on se rend compte qu'il est peu probable que nous puissions un jour apprécier pleinement l'ampleur des effets causés par notre excès de confiance dans nos outils et nos technologies.

Nous sous-estimons les effets secondaires des nouvelles technologies

Au-delà de l'essence au plomb, il existe une longue liste d'autres inventions qui ont causé des souffrances incalculables et tué des millions d'innocents[15] Le Vioxx était un analgésique largement utilisé, qui augmentait également le risque de maladie cardiaque, avec des estimations de décès inutiles par dizaines de milliers[16] L'amiante est un matériau de construction ignifuge utile qui, à ce jour, provoque de nombreux types de cancer et environ deux cent cinquante-cinq mille décès en excès chaque année dans le monde[17]. Le DDT est un pesticide présenté comme un produit chimique miracle et pulvérisé directement sur les personnes et les aliments. Malgré les restrictions imposées à son utilisation, le DDT continue de nuire à l'environnement et à de nombreux aspects de la santé humaine, notamment en provoquant des cancers, des problèmes de fertilité et des troubles du développement infantile[18]. [Le cas le plus célèbre est peut-être celui de la thalidomide, prescrite dans les années 1960 pendant la grossesse pour soulager les nausées matinales ; elle a causé la mort de milliers de bébés dans l'utérus ou pendant la petite enfance, et en a laissé beaucoup d'autres avec de graves malformations des membres, des oreilles, du cœur et d'autres organes internes[19].

Il existe de nombreux autres exemples de produits pharmaceutiques, de produits chimiques agricoles, de matériaux de construction et de produits de consommation qui étaient autrefois largement utilisés avant que leurs effets nocifs ne soient suffisamment dénoncés pour être interdits[20]. La grande majorité des produits chimiques et des technologies nocifs de toutes sortes n'ont pas été interdits avec succès, souvent en dépit de données scientifiques accablantes sur leurs effets nocifs ; la pollution atmosphérique, par exemple, est l'une des principales causes de décès dans le monde, et pourtant très peu des produits chimiques ou des producteurs qui y contribuent ont été interdits[21]. Les exemples fournis dans la première partie de cet article ne proviennent pas d'une seule industrie. Ils proviennent de tous les secteurs de l'activité industrielle.

Dans tous les cas mentionnés ci-dessus, pendant au moins une brève période, nous avons pensé que chaque produit était une innovation positive et souhaitable[22] Parmi les experts et les membres du grand public, chacun était considéré comme un outil bénéfique pour la gestion d'un problème que nous voulions résoudre - comme une forme de progrès. Il s'est avéré que notre conception du progrès dans ces cas était naïve. *L'humanité n'a pas été suffisamment sensibilisée et n'a pas compris* d'autres effets très importants de leur utilisation. Cet article suggère que le même phénomène - la naïveté de la totalité des effets d'une technologie - se vérifie *plus souvent* pour les technologies que nous créons. Avec l'accélération du progrès technologique, nous devons également prendre en compte les problèmes conjoints de l'augmentation de l'échelle de l'impact et de la vitesse de déploiement. Les conséquences des effets secondaires des nouvelles technologies augmentent à mesure que leur puissance et leur portée s'accroissent.



Les effets secondaires vont de graves et rapides à légers et lents

La thalidomide, le Vioxx et l'amiante sont largement connus parce qu'ils ont des externalités négatives évidentes (effets secondaires coûteux ou désagréables) qui sont à la fois *graves et rapides à se manifester*. De nombreuses autres externalités se situent à la limite de cette catégorie, avec des effets graves mais un peu plus lents à s'infiltrer dans la conscience humaine. Il serait raisonnable de suggérer, par exemple, que dans un avenir proche, nous penserons aux composés organiques volatils (COV) associés aux moquettes domestiques et aux matériaux de construction comme nous pensons aujourd'hui au DDT[23]. Les nouvelles classes de pesticides appartiennent sans aucun doute à une catégorie similaire. Leurs effets sur la santé humaine et l'environnement n'ont tout simplement pas eu la même avance ; avec le temps, il est probable que nous regarderons les néonicotinoïdes, les pyréthroïdes, les sulfoximines et les phénylpyrazoles d'une manière similaire[24]. Le monde commence également à s'éveiller aux impacts des substances polyfluoroalkyles (PFAS) sur la santé humaine et l'environnement. Les PFAS sont utilisés dans les tissus imperméables, les poêles antiadhésives et certaines mousses anti-incendie, et sont souvent qualifiés de « produits chimiques éternels » parce qu'ils résistent à la dégradation de l'environnement et s'accumulent simplement au fil du temps. Les PFAS sont liés à de nombreuses formes de dommages biologiques, notamment des perturbations des systèmes cardiovasculaire, endocrinien et reproducteur, ainsi qu'une altération de la fonction hépatique et un risque accru de cancer[25] Une

étude a suggéré que le coût de l'élimination et de la destruction d'une seule petite sous-classe de produits chimiques PFAS de l'environnement s'élèverait à environ sept mille fois le PIB mondial annuel[26]. [On trouve désormais des PFAS partout, y compris dans les précipitations des régions les plus vierges de la planète[27]. Peu importe l'argent que vous avez et l'endroit où vous construisez votre bunker de l'apocalypse, vous ne pouvez plus éviter les maladies de l'anthropocène.

_____ Peu importe l'argent que vous avez, et peu importe où vous construisez votre bunker de l'apocalypse, vous ne pouvez plus éviter les maladies de l'anthropocène.

La mort par mille coupures

Nous comptons sur les institutions de la société pour gérer en notre nom le risque de dommages causés par le DDT, l'amiante et d'autres inventions. Les limites d'exposition aux produits chimiques sont fixées et communiquées à l'industrie et au grand public sur la base des données disponibles provenant d'études universitaires spécifiques et de la littérature de recherche plus large. Si l'intention de contrôler les substances toxiques dans l'environnement mérite évidemment d'être soutenue, il est également important de noter que dans notre environnement évolutif, la quantité de ces substances était nulle. Il n'y avait pas de produits chimiques synthétiques dans la biosphère qui a donné naissance à la vie intelligente.

_____...il est également important de noter que dans notre environnement évolutif, la quantité de ces substances était nulle. Il n'y avait pas de produits chimiques synthétiques dans la biosphère qui a donné naissance à la vie intelligente.

La manière dont nous fixons les limites d'exposition aux substances chimiques présentes dans l'environnement procure un faux sentiment de sécurité. Un seuil limite unique ne peut jamais saisir les nuances de la réalité biologique ; une certaine quantité d'un produit chimique donné peut avoir un effet très différent sur un enfant, par exemple, et sur un adulte adulte. Les limites d'exposition doivent être fixées en partie parce qu'il existe une industrie pour la production de ces produits chimiques. Le marché demande le produit chimique dans un but précis, et la position

par défaut est donc, en fait, que chaque produit chimique est *sûr jusqu'à une certaine limite, jusqu'à preuve du contraire*. Il existe une pression du marché pour que la limite de sécurité soit supérieure à zéro.

Si nous sommes exposés à des centaines de substances cancérigènes connues, chacune d'entre elles étant égale ou inférieure à la limite légale, quel est l'effet cancérigène cumulatif dans l'organisme ? Malheureusement, aucun test ne peut nous renseigner sur les effets cumulés de tous ces produits chimiques présents dans l'air, les aliments et l'eau. Il existe cependant de bonnes raisons de penser que l'augmentation du nombre de cancers, de troubles endocriniens et de maladies chroniques complexes est liée à l'exposition croissante à cette gamme de nouveaux composés[28]. Nous en savons très peu sur l'ensemble des interactions et des effets combinés des molécules synthétiques dans le cadre de la complexité d'un organisme biologique complet. Il n'y a pas d'impact unique, immédiat et mesurable qui puisse servir de base à une réglementation. Au contraire, les effets sont retardés, cumulatifs et ressemblent beaucoup à de nombreux autres troubles systémiques. Dans notre monde globalisé, tout le monde souffre de ces impacts, et il y a donc souvent peu d'occasions de remarquer des problèmes entre des populations exposées de manière plus ou moins aiguë. Nous sommes tous exposés ensemble. Dans ces conditions, la législation n'est pas un levier efficace. Ces impacts nous conduisent vers une *mort civilisationnelle par mille coupures*[29].

La menace du progrès

Certaines des externalités des nouvelles technologies sont prévues et comprises, tandis que d'autres ne sont pas anticipées. Nombreux sont ceux qui espéraient que les médias sociaux connecteraient les gens et créeraient des communautés numériques ; en Occident du moins, nous n'avons pris aucune mesure pour tenir compte du fait qu'ils favoriseraient également la polarisation politique, nuiraient à la santé mentale et constitueraient un vecteur utile pour la désinformation et la guerre psychologique[30]. Parfois, nous ne procédons tout simplement pas à des tests préalables à la diffusion et à une évaluation des risques suffisants, et il est parfois réellement difficile de prédire les résultats lorsque l'on intervient dans des systèmes complexes[31]. Dans d'autres cas, nous connaissons à l'avance les effets potentiellement néfastes. Lorsque les problèmes sont révélés plus tard, les responsables peuvent invoquer la difficulté de prévoir les résultats comme une forme de déni plausible.

Dans de nombreux cas, il a été prouvé que les fabricants connaissaient les effets secondaires négatifs de leurs technologies bien avant que les problèmes ne soient révélés[32]. Bien qu'ils aient été au courant, ils n'ont rien fait pour atténuer les

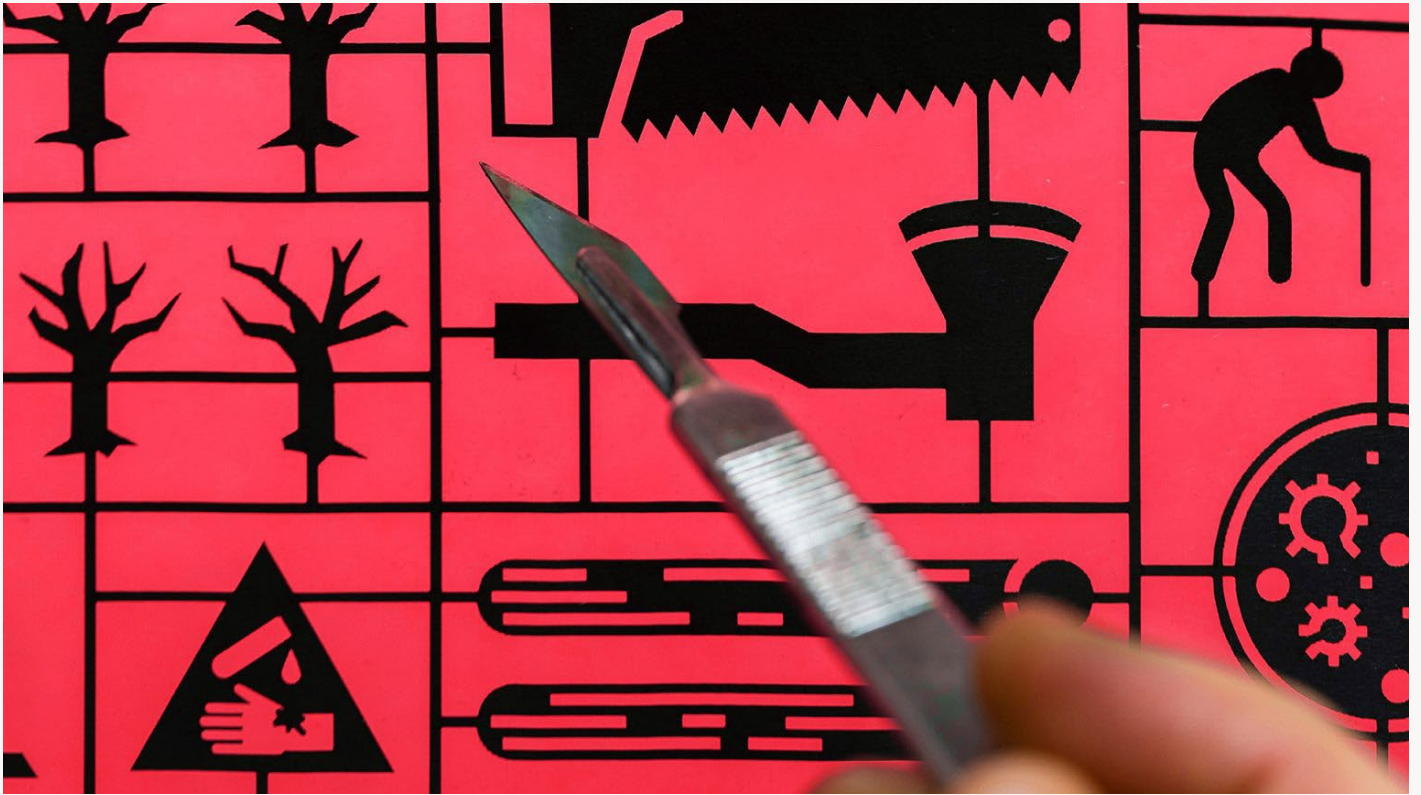
risques ou, dans certains cas, ont activement caché ou détruit les preuves de leur connaissance pour éviter toute sanction[33]. Lorsque l'attribution des dommages est claire, il est relativement facile de repérer les échecs de nos tentatives de progrès sur de courtes périodes, comme dans le cas de la thalidomide ou de l'amiante. Dans la plupart des cas, cependant, le dommage est caché, abstrait de ses origines, perdu dans l'infinie complexité de la biosphère. Ces caractéristiques du processus de développement technologique font qu'il est facile de considérer ces exemples comme aberrants. Mais ils ne sont pas aberrants - à ce moment précis, leurs conséquences sont simplement plus visibles que la moyenne.

_____ Lorsque l'attribution des dommages est claire, il est relativement facile de repérer les échecs de nos tentatives de progrès sur de courtes périodes, comme dans le cas de la thalidomide ou de l'amiante. Dans la plupart des cas, cependant, le dommage est caché, abstrait de ses origines, perdu dans l'infinie complexité de la biosphère.

Autrefois, les outils que nous fabriquions avaient des effets limités à l'échelle de leur puissance et à l'étendue de leur distribution, de sorte que les conséquences d'une conception et d'une planification inadéquates se répercutaient sur le monde à un rythme plus lent. Aujourd'hui, nous vivons dans une civilisation mondiale profondément interconnectée, dans laquelle les événements qui se produisent à un endroit donné peuvent avoir un impact rapide et significatif sur la vie ailleurs. Un virus apparaissant à Wuhan peut bloquer le monde. Un logiciel nouvellement publié est accessible à toute personne sur Terre disposant d'une connexion à l'internet. Dans ce monde, les conséquences imprévues des nouvelles technologies peuvent devenir mondiales bien avant que nous les ayons pleinement comprises.

_____ La grande majorité des problèmes les plus importants et les plus difficiles auxquels nous sommes confrontés - changement climatique, guerre nucléaire, extinction des espèces - sont les conséquences involontaires des tentatives de l'homme pour résoudre d'autres problèmes.

La grande majorité des problèmes les plus importants et les plus difficiles auxquels nous sommes confrontés - changement climatique, guerre nucléaire, extinction des espèces - sont le résultat involontaire des tentatives de l'homme pour résoudre d'autres problèmes. Dans nos efforts pour résoudre le problème de la Seconde Guerre mondiale, par exemple, nous avons inventé les armes nucléaires, qui ont joué un rôle dans la fin de la guerre, mais qui ont en même temps plongé l'humanité dans un monde beaucoup plus précaire et peu sûr. Pour bon nombre de nos plus grands problèmes, nous avons, à un moment donné dans le passé, conçu des solutions techniques pour les résoudre et, depuis, ces solutions ont eu d'autres effets que nous n'avions pas prévus ou que nous n'avions pas suffisamment atténués à l'avance. Les problèmes auxquels le monde est confronté aujourd'hui ne sont pas dus à notre incapacité à atteindre nos objectifs - ils sont le résultat direct de notre réussite. Ils sont le résultat de notre capacité de destruction dans la poursuite de nos objectifs.



Tout changement n'est pas synonyme de progrès

Les technologies changent le monde et l'expérience que nous en avons. Mais tout changement n'est pas nécessairement un progrès. Certains changements peuvent profiter à un groupe tout en nuisant à un autre, ou profiter à un objectif au détriment d'autres objectifs. De tels changements ne peuvent être considérés comme de véritables progrès que si nous ne tenons pas compte de ces autres effets négatifs. En définissant le progrès de manière trop étroite, nous pouvons qualifier de « progrès » les résultats positifs obtenus ici et maintenant, tout en ignorant commodément les préjudices subis ailleurs. Ce que nous appelons progrès n'est, dans de nombreux cas, que la mise en œuvre de préjudices ailleurs dans le temps et l'espace.

En psychologie du développement, l'incapacité à voir le monde à travers une lentille autre que celle de nos propres objectifs ou intérêts étroits est un trait associé à l'immatunité^[34] Lorsque nous sommes jeunes, nous sommes immatures : nous pouvons nous en prendre à nos parents et agir en fonction de nos émotions et de nos désirs immédiats, incapables d'éprouver de l'empathie pour ceux que nous pouvons blesser ou de comprendre que nous pouvons endommager des choses auxquelles nous tenons et dont nous avons besoin pour survivre. Nous dépendons de l'amour et de la générosité des personnes qui s'occupent de nous sans nous en rendre compte. En grandissant, nous passons par des stades de développement et nous développons (entre autres) la capacité de retenir des idées abstraites, de comprendre des

concepts plus complexes et d'adopter un plus grand nombre de points de vue sur une variété croissante de personnes et de considérations. Nous développons la capacité de voir le monde à travers les yeux des autres, de réfléchir à nos actions sur des horizons temporels plus longs et de prendre en compte un plus grand nombre de coïncidences dans nos choix. Ces capacités sont quelques-unes des caractéristiques de la maturité.

En appliquant ce cadre de maturité, on peut dire que notre définition actuelle du progrès est immature. Elle n'envisage pas le monde sous un angle plus large. Elle nuit à beaucoup de choses que nous apprécions et dont nous avons besoin. Une perspective mature du progrès doit tenir compte de la manière dont les changements que nous apportons auront un impact sur le monde au-delà de nos intentions immédiates, au fil du temps. Elle doit s'efforcer sérieusement de prendre en compte tous les types de causes et d'effets qui découleront de nos innovations. Le progrès auquel il faut croire - le progrès qui vise réellement à *améliorer le monde*, à en accroître la *bonté* - doit pouvoir être considéré comme « bon » une fois qu'il a tenu compte de toutes les perspectives et de tous les effets externes. Bien sûr, cela ne signifie pas qu'il n'y a jamais de compromis difficiles ; cela signifie simplement que nous devons sérieusement équilibrer les intérêts de toutes les parties prenantes et de tous les types de valeur dans notre recherche de la solution la plus holistiquement positive.

_____ Le progrès dans lequel il faut croire - le progrès qui consiste réellement à améliorer le monde, à en accroître la bonté - doit pouvoir être considéré comme « bon » une fois qu'il a tenu compte de toutes les perspectives et de toutes les externalités.

Le progrès implique l'amélioration

Le *progrès* est une affirmation selon laquelle le monde est dans un état différent. Lorsque nous agissons dans le monde - lorsque nous apportons un changement - il arrive souvent que cette différence d'état soit pire à certains égards significatifs qui peuvent ne pas être liés à nos intentions initiales. De nombreux changements que nous qualifions actuellement de progrès n'en sont pas réellement. Ces changements peuvent être représentatifs d'un progrès, dans la mesure où nous pouvons observer des améliorations techniques dans de nombreux domaines : des outils qui s'améliorent en termes d'efficacité, d'augmentation de leur impact dans le monde ou d'expansion de leurs capacités, par exemple. Ces effets de premier ordre sont plus faciles à remarquer que d'autres effets secondaires qui apparaissent plus loin dans l'espace et le temps. Les dommages externalisés sont généralement beaucoup plus difficiles à observer directement, ce qui nous permet de confondre ces exemples d'avancées technologiques avec de véritables progrès.

Nous pouvons parler de *faux* progrès, de progrès *immature* ou de progrès *naïf* ; tous ces termes sont des façons pertinentes de formuler la même idée de base. Le fait est que la manière dont nous définissons le progrès détermine l'avenir que nous construisons, et si nous continuons à le définir d'une manière qui ne tient pas compte de l'ensemble de ses effets dans le monde, nous construirons un avenir qui nuira systématiquement à la vie et sapera les choses que nous apprécions et dont nous avons besoin. En effet, dans notre approche actuelle du développement technologique, les dommages sont la *norme* plutôt que l'*exception*, et ils sont durables, cumulatifs et à l'échelle de la croissance économique. Dans sa forme actuelle, notre système mondial dépend d'une croissance exponentielle. Si nous ne changeons pas d'approche, en présence de technologies de plus en plus puissantes, l'ampleur de l'impact de leurs externalités sera également exponentielle. Il devrait être évident que cette trajectoire ne peut être maintenue sur une planète finie.

Un bref examen de la véritable pointe des technologies avancées nous aide à comprendre le type de progrès que nous poursuivons réellement. Le développement des capacités militaires a toujours été un moteur essentiel du progrès technologique, et une quantité incroyable d'argent, de temps et de créativité continue d'être consacrée à notre capacité de détruire et de tuer à une échelle vraiment incroyable. Il serait toutefois difficile d'affirmer que les derniers développements en matière d'armement avancé nous mènent vers l'apogée de l'épanouissement humain. Les États-nations font actuellement la course pour déployer des armes à énergie dirigée (DEW) basées dans l'espace, notamment des lasers à impulsions ultra-courtes et des systèmes à micro-ondes de grande puissance, dans le cadre d'une « toile d'araignée » orbitale capable de tirer en continu sur des cibles situées n'importe où sur Terre[35]. Les essaims de drones autonomes pilotés par l'IA sont prêts pour le combat[36].

[Des missiles hypersoniques à charge nucléaire, capables de voyager à cinq fois la vitesse du son, ont été testés avec succès dans le monde entier^[37]. Il s'agit de capacités techniques stupéfiantes, créées pour intimider et tuer à un niveau sans précédent dans l'histoire. Nos gouvernements et nos entreprises privées consacrent d'énormes quantités d'ingéniosité humaine, de capitaux et d'efforts de construction à la création de machines de surveillance et de destruction omniprésentes à l'échelle de la planète. Bien que tous ces efforts fassent progresser l'état de l'art en termes technologiques, peut-on honnêtement parler de progrès ? Qu'y a-t-il de mieux dans un monde où vous et votre famille risquez d'être tués par des drones autonomes ? Au sens de ce qui compte vraiment dans une vie humaine, cette prodigieuse avancée technologique a-t-elle une valeur significative ? Elles sont peut-être puissantes, voire *impressionnantes*, mais sont-elles *bonnes* ou *belles*^[38] ?

_____ Dans le sens de ce qui compte vraiment dans une vie humaine, y a-t-il une valeur significative dans ce prodigieux progrès technologique ? Elles sont peut-être puissantes, voire impressionnantes, mais sont-elles bonnes ou belles ?



Ne pas jeter le bébé avec l'eau du bain

Lorsque nous rencontrons des arguments qui critiquent les réalisations de la civilisation, nous pouvons ressentir une réaction interne qui découle d'un sentiment d'identité partagée avec les résultats des progrès que nous voyons autour de nous dans le monde. Cette réaction peut être noble à l'origine, en ce sens qu'elle peut refléter un désir de se sentir suffisamment reconnaissant pour les vies qui ont construit la civilisation dont nous bénéficions aujourd'hui. Une réponse courante à toute forme de critique du progrès est que les perspectives qui ne sont pas entièrement positives sont trop critiques à l'égard des choix et des actions de nos ancêtres, qui n'auraient pas pu connaître mieux. Rien de ce qui est présenté ici n'implique que la technologie, la culture ou le progrès dont nous avons hérité doivent nécessairement être abandonnés ; cet article ne suggère pas qu'il n'y a rien de bon dans la civilisation que nous avons construite, pas plus qu'il n'encourage l'ingratitude pour les avantages qui nous entourent aujourd'hui. Il *s'agit* toutefois d'une critique qui tente, de manière juste et équilibrée, de rendre compte des dommages causés par le type de progrès que nous avons poursuivi. Elle reconnaît, par exemple, que de nombreuses personnes sont mortes pour amener le monde dans son état actuel, et que de nombreux autres êtres sont encore blessés pour que les choses restent en l'état.

Le point de vue partagé ici reconnaît que si de nombreux préjudices ont été causés inconsciemment, beaucoup d'autres ont été commis en toute connaissance de cause. Cet article suggère simplement qu'il est nécessaire pour quiconque entreprend une action ou un changement dans le monde de reconnaître et de prendre en compte les impacts positifs et négatifs de ses actions, et que l'humanité peut et doit faire mieux aujourd'hui qu'elle ne l'a jamais fait auparavant dans cette tâche. Ce n'est qu'en cherchant à traiter les aspects négatifs que nous pourrions améliorer les résultats de manière significative. Tous les individus, au cours de leur vie, créent un vaste réseau de causes et d'effets par leurs actions dans le monde. Certains personnages de l'histoire responsables d'atrocités terribles ont également accompli des actes de grande charité ou construit des choses qui ont fait une différence positive pour leur entourage[39]. Au minimum, nous pouvons reconnaître la complexité inhérente à une vie humaine - ou à une innovation technologique - et savoir qu'une amélioration est possible. Comme indiqué plus haut, l'intention n'est pas de déconstruire pour le plaisir d'argumenter ; il s'agit d'informer sur la façon d'avancer et d'esquisser une voie vers des solutions. Le progrès a besoin d'être développé. Par des choix intentionnels, nous pouvons l'aider à grandir.

« Sans vision, l'homme périt »[40]

La façon dont nous envisageons le progrès est appelée ici le *récit du progrès*. Le récit du progrès, tel que nous le concevons aujourd'hui, est un ensemble de mêmes culturels liés entre eux, qui contribuent tous à l'idée que l'accumulation de connaissances et l'innovation technologique sont les forces motrices de l'amélioration de l'état d'existence de l'humanité. Hans Rosling, Stephen Pinker et Carl Sagan comptent parmi les principales voix qui ont participé à l'élaboration de notre récit moderne du progrès[41]. Ces scientifiques, écrivains et universitaires ont contribué à l'établissement d'une vision du monde imprégnée d'optimisme. Pour ses partisans, le récit du progrès est une vision optimiste des réalisations de l'humanité et de son chemin vers l'avenir. Dans cette vision du monde, le progrès est quelque chose vers lequel nous devons tendre ensemble, dans une gratitude partagée pour les efforts des innombrables personnes qui nous ont précédés. On a dit que « sans vision, l'homme périt ». Le récit du progrès présente une histoire ennoblissante qui établit un lien entre le passé, le présent et l'avenir et invite ses adeptes à faire partie d'un voyage vers quelque chose de meilleur. Dans le monde occidental postmoderne, notre idée du progrès est devenue une variante laïque du code éthique et de la téléologie que nous recevions de nos dieux.

L'essence du récit de progrès

Sous ses nombreuses formes, le récit du progrès affirme que la technologie résout nos problèmes et rend nos vies plus faciles et meilleures, entraînant une augmentation générale des bonnes choses et une diminution générale des mauvaises. Le récit du progrès nous dit que la technologie nous donne les outils pour gérer les aspects les plus difficiles de la nature ; elle nous protège des dangers, nous garde au chaud quand il fait froid et au frais quand il fait chaud. Elle soulage notre douleur, guérit nos maladies et répond à la hiérarchie des besoins de l'humanité. La technologie rend également la vie subjectivement meilleure que par le passé. Elle nous divertit, nous éduque et nous aide dans nos efforts créatifs. L'implication derrière le récit du progrès est que plus nous créons de richesses matérielles, plus nous sommes libres de vivre notre vie selon nos vrais désirs. Dans cette vision du monde, la technologie est la réponse à la plupart des questions, la solution à nos plus grands problèmes et la voie vers un monde d'abondance pour tous[42].

Pour ceux qui sont prêts à reconnaître que la technologie peut parfois avoir des effets indésirables, le progrès est souvent identifié à un niveau plus profond comme *l'accumulation générale des connaissances humaines* ; tant que nous accumulons des connaissances sur le monde, les choses auront tendance à s'améliorer en moyenne au fil du temps, malgré des erreurs ou des coûts occasionnels[43]. Tout être humain né aujourd'hui n'a pas besoin de redécouvrir le calcul ; il peut simplement l'apprendre auprès d'autres personnes. Tout philosophe qui travaille aujourd'hui a accès à l'ensemble du canon de la philosophie et n'a pas besoin de générer à nouveau ces idées. Nous sommes également nés dans un monde construit par d'autres, dont nous pouvons maintenant bénéficier. Nous pouvons voyager à l'étranger en avion, créer des entreprises dans des bureaux situés dans des villes remplies d'employés potentiels et fabriquer des produits dans des parcs industriels conçus précisément pour ce type d'activité. Cette perspective repose sur l'idée que les développements de la modernité, tels que l'alphabétisation, la démocratie, les marchés libres et la science, sont des technologies prosociales pour l'intelligence collective. Cette vision du monde suggère qu'ensemble, ces composantes fondamentales du progrès permettent à l'humanité de sortir du passé et nous guident vers l'avenir.



Une vision étroite de la réalité

Ces arguments sont agréables à entendre. Il y a un confort naturel dans ce type de vision du monde, dans la mesure où il est plus facile de supporter les fardeaux du présent si nous sommes convaincus qu'ils seront plus légers à l'avenir, ou que nos sacrifices d'aujourd'hui contribuent à un monde meilleur pour demain. Comme c'est souvent le cas, nos motivations pour ce type de raisonnement sont plus révélatrices que les arguments eux-mêmes. Nous disposons aujourd'hui d'une quantité ahurissante d'informations sur l'état du monde et la trajectoire des différents aspects de notre civilisation. Sans une tentative sincère de prendre en compte toutes les données pertinentes et le contexte dans lequel elles s'inscrivent, nos conclusions seront trompeuses.

Si nous ne prenons pas en compte les autres aspects de la réalité qui sont influencés par les technologies qui ont conduit au progrès en question, nous ne parvenons tout simplement pas à modéliser le monde avec précision. Nous regardons à travers une ouverture étroite sur un cas limité, sans faire de zoom arrière pour comprendre les effets plus larges. Avec une vision étroite de la réalité, nous nous aveuglons sur les questions essentielles : le progrès pour qui ? Et à quel prix ? Tout au long de l'histoire, il est clair que les avantages du progrès ont rarement été distribués de manière égale[44] L'exemple le plus clair de l'inégalité du progrès est peut-être celui qui existe

entre le monde humain et le monde non humain. Le récit du progrès est entièrement anthropocentrique, et la vie non humaine sur Terre a été presque exclusivement affectée par le progrès[45].

_____ Le récit du progrès est entièrement anthropocentrique et la vie non humaine sur Terre a été presque exclusivement affectée par le progrès.

Les arguments en faveur du récit du progrès soulignent souvent que toutes les actions dans le monde ont un coût, et que ce coût doit être supporté si nous voulons réaliser la promesse d'un avenir d'abondance pour tous. Mais il est évident que tous les compromis ne sont pas égaux. Dans certains cas, les gains sont inférieurs en valeur à ce qui est perdu (c'est-à-dire qu'ils représentent une *somme négative*), ce qui entraîne une réduction de la valeur totale du système. Dans d'autres cas, les gains sont égaux en valeur aux pertes (c'est-à-dire qu'ils sont à *somme nulle*). Plus rarement, les deux parties gagnent par rapport à leur position antérieure, ce qui augmente la valeur globale du système (*somme positive*). Il est important de noter que de nombreux compromis perçus comme étant à *somme nulle* sont en fait à *somme négative*, car ils constituent la première étape d'une course aux armements permanente : les gains initiaux incitent à exercer des représailles, ce qui oblige les deux parties à consacrer des ressources à la course aux armements, entraînant le même type de réduction globale de la valeur du système. Les compromis à somme positive conduisent à de meilleurs résultats non seulement pour les personnes directement concernées, mais aussi pour les êtres vivants et les systèmes adjacents ou dépendants. C'est ce type de compromis qui devrait toujours être recherché en premier.

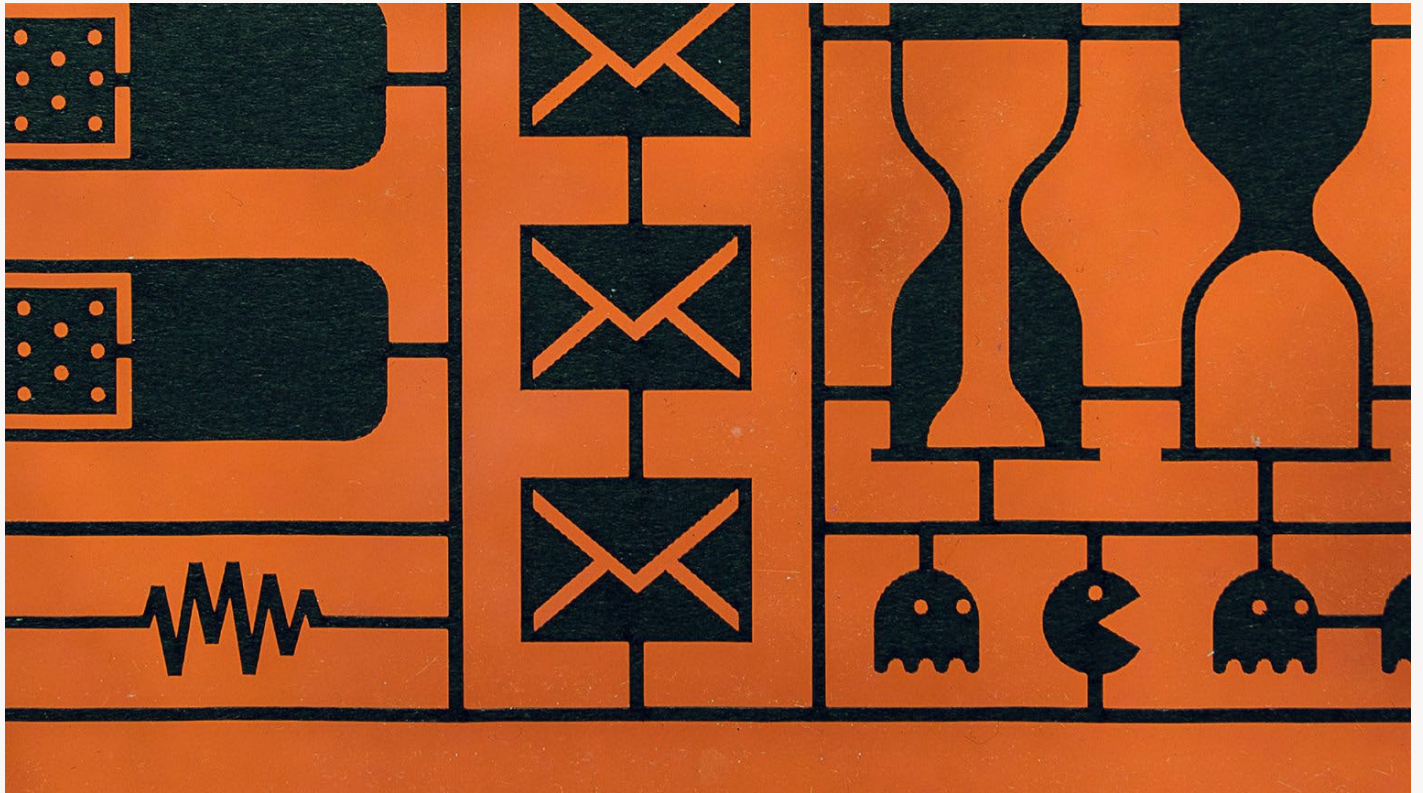
Les compromis liés à la prise d'héroïne et ceux liés à l'exercice physique régulier, par exemple, sont profondément différents. La consommation de drogues et l'exercice physique impliquent tous deux des types de plaisir et de douleur répartis sur des périodes différentes et à des doses différentes. La base de référence à partir de laquelle une personne éprouve les sensations fortes de l'héroïne s'érodera au fil du temps, à mesure que d'autres aspects de la vie supporteront le coût des dommages à la santé et l'impact des comportements qui accompagnent l'addiction. La base à partir de laquelle une personne peut ressentir les bienfaits d'un exercice physique régulier s'améliorera avec le temps, améliorant d'autres aspects de la vie, malgré les difficultés rencontrées au départ. Ceux qui bénéficient de notre forme actuelle de progrès se défendent en faisant remarquer qu'il y a des compromis partout et en utilisant cet argument comme une excuse pour éviter de reconnaître ou d'intérioriser les effets négatifs.

Les futurs réussis sont susceptibles d'impliquer des technologies de pointe

Il est important de reconnaître que, dans certains cas, la technologie est manifestement bénéfique et positive. Peu de gens seraient heureux de renoncer au confort du chauffage central au milieu d'un hiver rigoureux. Plus rares encore sont ceux qui choisiraient de subir une intervention chirurgicale majeure sans anesthésie. Personne ne souhaite revenir à un monde ravagé par la variole. Tout avenir humain réussi est également *susceptible* d'impliquer des technologies avancées, car l'adoption d'une technologie confère un pouvoir qui peut être utilisé pour gagner des jeux concurrentiels (comme sur les marchés ou dans les guerres). Cela signifie que les groupes qui tentent de poursuivre un avenir à faible technologie ne sont pas susceptibles de persister dans une quelconque position de majorité future. De même, toute personne rejetant intentionnellement une vie dépendante de la technologie industrielle ne parviendra probablement pas à avoir un impact significatif sur les dommages associés (par exemple) à la surpêche, au développement de l'IA et à la fabrication de matériel militaire. Il est également vrai que tout avenir viable à long terme doit internaliser les risques technologiques en les atténuant avant leur déploiement, et il sera difficile de réussir dans cette entreprise sans la puissance et la perspicacité offertes par les technologies avancées[46]. Sur une note plus optimiste, les technologies appropriées conçues avec le soin et la considération nécessaires ont le potentiel d'être bénéfiques au sens le plus large possible. Un avenir construit avec des technologies qui prennent correctement en compte leurs effets secondaires pourrait conduire à un type d'avenir que beaucoup voudraient connaître.

_____ Un avenir construit avec des technologies qui prennent correctement en compte leurs effets secondaires pourrait conduire à un type d'avenir que beaucoup voudraient connaître.

Remettre en question le récit du progrès ne signifie pas aspirer à un retour au passé, ni se tordre les mains de peur face à la nouveauté et à l'inconnu. À mesure que notre technologie devient plus puissante, ses effets sur la réalité de base deviennent de plus en plus importants. Notre approche actuelle signifie que nous sommes sur une voie qui conduit inévitablement à reproduire le genre d'erreurs commises lors de l'invention du DDT et de l'amiante. C'est cette tendance qui doit changer.



Éviter l'effondrement

L'idée que l'humanité a connu une progression constante depuis l'aube de la civilisation jusqu'à aujourd'hui est démentie par l'étude la plus brève de l'histoire. Aucune des grandes civilisations du passé n'existe aujourd'hui ; toutes ont succombé à la dynamique de l'effondrement, qu'il soit imposé de l'extérieur par un conflit ou provoqué de l'intérieur par le délabrement des institutions ou la surexploitation de l'environnement[47]. Elles étaient capables de maintenir des structures sociétales complexes et de générer de nouvelles connaissances culturelles et intellectuelles, souvent exprimées sous la forme de technologies ou d'idées nouvelles. Un grand nombre de ces connaissances ont été perdues.

Nous sommes motivés pour éviter de faire des comparaisons entre l'effondrement du passé et notre situation actuelle. Nous nous disons que cette fois-ci, c'est différent, même s'il est difficile d'imaginer que les citoyens de la Rome antique étaient d'un autre avis. Les cas d'effondrement de civilisations sont omniprésents dans l'histoire et, d'une manière ou d'une autre, si peu de gens ont semblé les voir venir[48]. Lorsque les sociétés s'effondrent, elles laissent rarement derrière elles un inventaire parfait des technologies qu'elles ont créées pour le bénéfice de leurs successeurs. Il est impossible de connaître la profondeur de l'ombre des connaissances perdues, mais nous avons quelques indices. En 1901, un artefact connu sous le nom de mécanisme d'Antikythera a été découvert dans une épave

en mer Égée[49] Fabriqué il y a plus de deux mille ans et composé de plus de trente roues et engrenages en bronze, le mécanisme d'Antikythera représente un type de capacité technique qui était auparavant considéré comme impossible à l'époque. Le mécanisme était capable de prédire les cycles solaires et lunaires (y compris les éclipses) et de suivre les mouvements irréguliers de la lune. Il a fallu attendre un millier et demi d'années pour qu'une technologie similaire soit réinventée après sa perte apparente, en même temps que la culture qui l'avait construite, quelque part en Méditerranée. On peut en dire autant de l'utilisation du béton par les anciens Romains, qui a également été perdue jusqu'à sa redécouverte au XVIIIe siècle[50]. L'histoire que nous nous racontons sur le progrès a tendance à laisser de côté ces exemples de défaite et d'effondrement. Qu'est-ce qui a disparu dans la destruction de la bibliothèque d'Alexandrie ou dans le déclin relativement soudain de Rome ? Nos idées sur l'histoire profonde évoluent constamment, et chaque nouvelle découverte jette un minuscule rayon de lumière dans un abîme de ténèbres dont nous ne savons que très peu de choses.

Le rythme effréné de l'évolution technologique dans notre monde actuel est différent de tout ce que le passé a révélé jusqu'à présent. L'innovation accélérée de l'ère post-industrielle a été alimentée par une augmentation rapide de la population mondiale, de l'extraction et de la pollution, et ces tendances ne pourront pas se poursuivre indéfiniment[51] Le progrès que nous connaissons provient de l'innovation non seulement technologique, mais aussi financière et de la mondialisation, et il est alimenté par une main-d'œuvre bon marché dans certaines régions du monde (où la plus grande partie de la pollution a également tendance à s'accumuler). Cela non plus ne peut pas durer éternellement. Notre version immature actuelle du progrès emprunte au futur en augmentant artificiellement l'offre d'argent, dans le contexte d'une économie linéaire des matériaux, sur une planète finie. Alors que nous dépassons les limites planétaires (c'est-à-dire les *seuils de non-retour*) de l'extraction et de la pollution, la biosphère nous signale qu'il y a des conséquences complexes à continuer à transformer la nature en croissance économique sans prendre les précautions qui s'imposent.

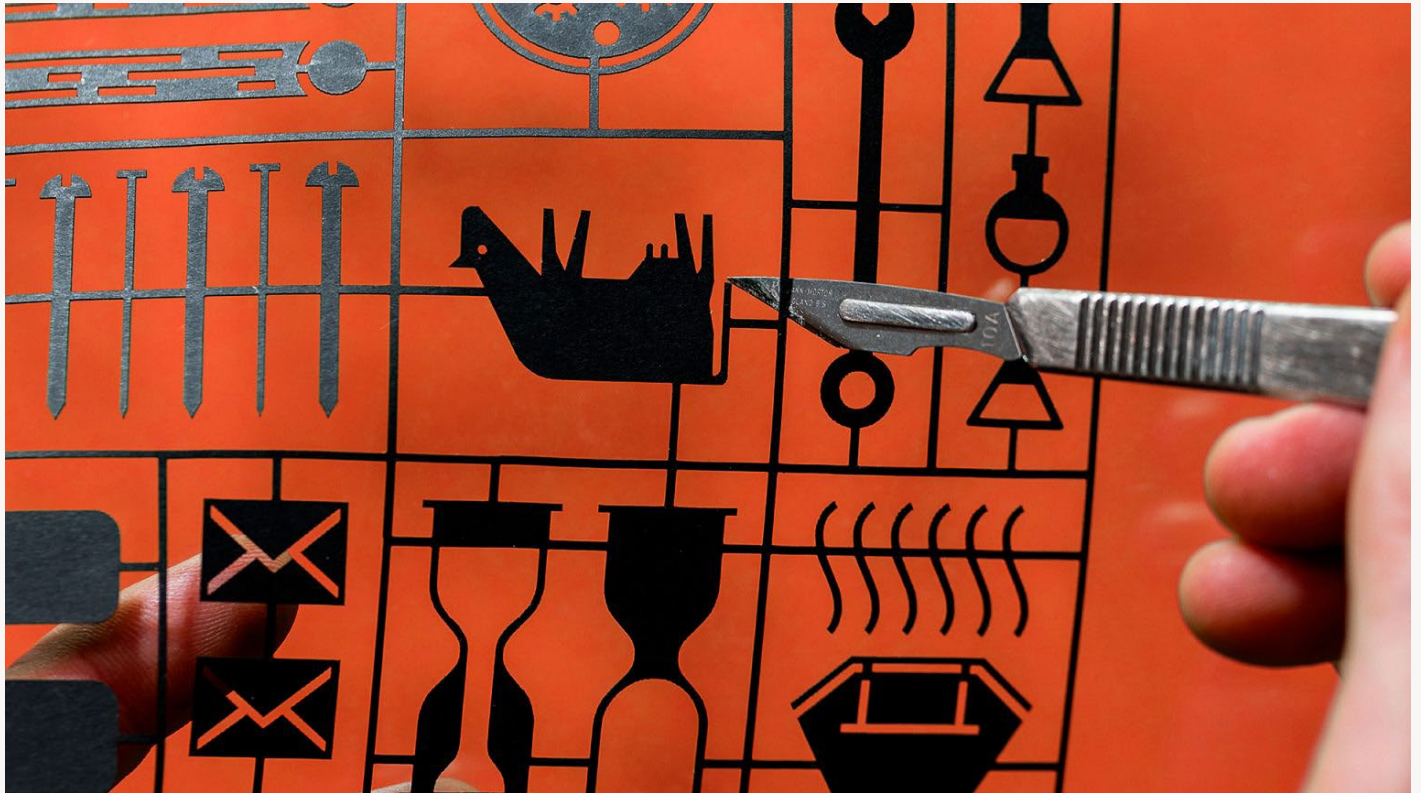
_____ Notre version immature actuelle du progrès emprunte au futur en augmentant artificiellement l'offre d'argent, dans le contexte d'une économie linéaire des matériaux, sur une planète finie.

Exemples canoniques de progrès

Les partisans du progrès suggèrent que ces problèmes peuvent être résolus par de nouvelles innovations technologiques. Une série d'exemples canoniques de progrès est souvent évoquée pour démontrer que l'ingéniosité humaine est capable de relever de tels défis. Cette même série d'exemples est également couramment utilisée pour établir que le monde d'aujourd'hui est un meilleur endroit où vivre par rapport au monde du passé, notamment l'augmentation globale de l'espérance de vie, la réduction de l'extrême pauvreté, l'augmentation de l'alphabétisation et de l'accès à l'éducation de base, ainsi que le déclin des conflits violents. Une perspective plus large de ces questions révèle que les données étayant chaque affirmation ont été sélectionnées à partir d'un ensemble de données beaucoup plus ambigu.

La sélection et la décontextualisation des faits est une caractéristique fondamentale du récit du progrès. On nous dit qu'un grand nombre d'études vont dans le même sens, sans faire référence à d'autres études qui proposent d'autres interprétations. En l'absence de ce contexte plus large, il semble y avoir un consensus écrasant ; pourtant, une fois que nous en savons plus, l'image qui en résulte est beaucoup plus nuancée. Dans de nombreux cas, quelques mesures étroites et utiles sont sélectionnées dans un ensemble de données plus large et présentées comme représentatives du seul type de progrès que l'on puisse souhaiter[52] L'optimisation par rapport à ces mesures étroites, qui ne pourraient jamais représenter toutes les choses qui comptent vraiment et dont dépend la qualité de la vie humaine, est une stratégie idéale pour gagner la guerre statistique et démontrer des progrès « indéniables ». Nous examinons ci-dessous chacune de ces affirmations canoniques et tentons d'élargir l'ouverture de notre regard sur les faits et leurs conséquences.

Dans tout exemple qui pourrait être présenté comme un argument pour ou contre tout type de progrès, il est pratiquement impossible d'énumérer l'ensemble des détails pertinents. Les contre-exemples fournis ici ne constituent pas la fin de l'histoire ; il y a toujours beaucoup plus à dire. L'intention est d'attirer l'attention sur le principe sous-jacent selon lequel tout progrès donné est soumis à une série de perspectives pertinentes et que, souvent, on parle beaucoup moins des inconvénients que des avantages évidents et limités[53].



Clarifier l'augmentation mondiale de l'espérance de vie

Qu'est-ce qui compte le plus : la quantité de vie ou la qualité de vie ?

Il n'est pas difficile de trouver des graphiques illustrant l'amélioration constante de l'espérance de vie au cours des deux derniers siècles[54]. Présenté sans contexte plus large, l'implication est que les gens vivent simplement plus longtemps, et que c'est une bonne chose. S'il est vrai que l'espérance de vie a augmenté grâce aux progrès de la médecine générale, une part importante de cette augmentation est due à la baisse de la mortalité infantile, qui a fait bondir l'âge statistique moyen que les êtres humains atteignent aujourd'hui[55]. Une idée fausse très répandue, exacerbée par les graphiques montrant une forte augmentation de l'espérance de vie, veut que les hommes pré-modernes n'aient pas survécu jusqu'à la quarantaine et au-delà. Les vestiges squelettiques et dentaires nous indiquent qu'une fois que les premiers hommes ont dépassé l'enfance, leurs chances d'atteindre nos normes actuelles de vieillesse se sont considérablement améliorées[56]. Dans le même temps, alors que l'espérance de vie a augmenté au cours des deux cents dernières années de croissance industrielle, nous avons simultanément toxifié l'environnement, éradiqué d'innombrables autres espèces et considérablement augmenté le fardeau des maladies non naturelles à l'échelle mondiale[57].

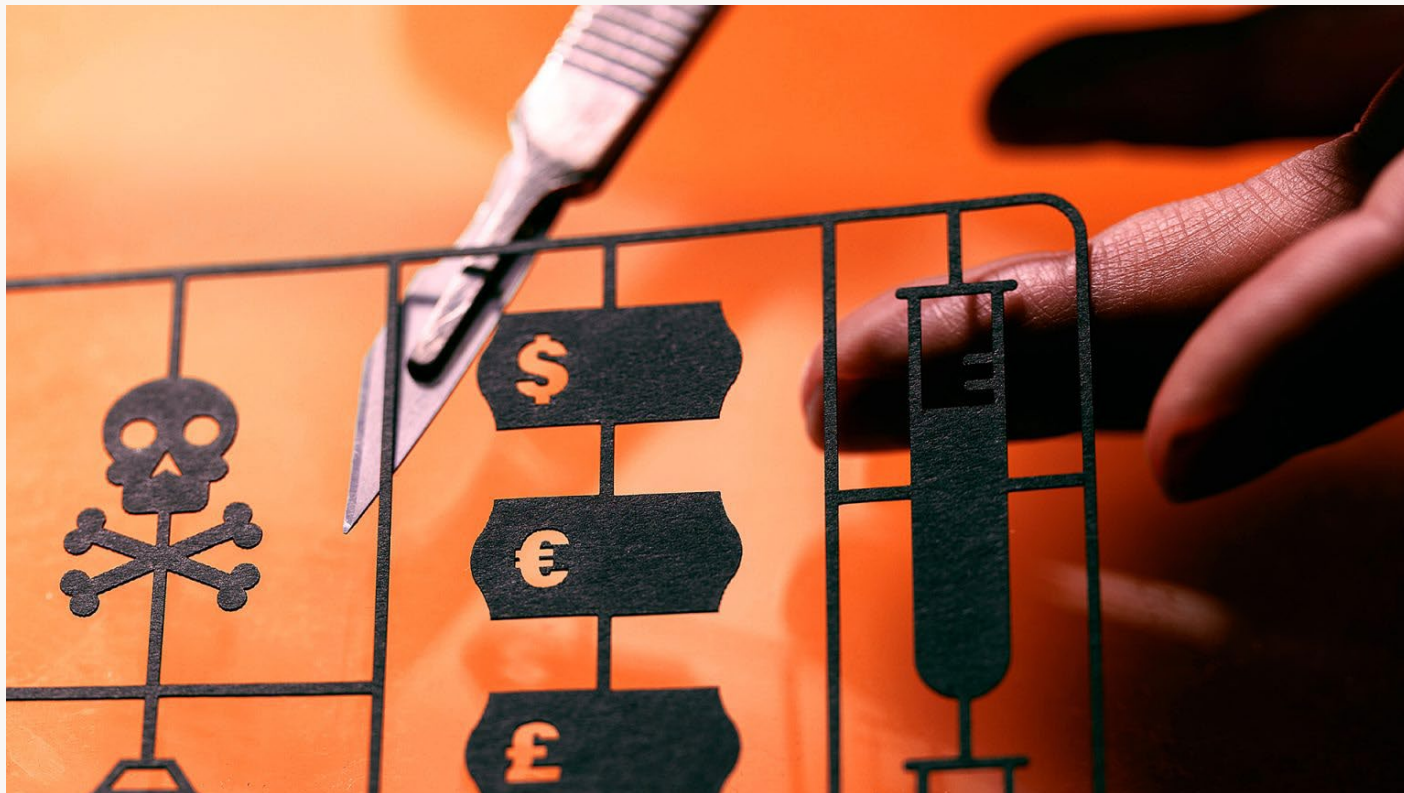
_____...alors que l'espérance de vie a augmenté au cours des deux cents dernières années de croissance industrielle, nous avons simultanément toxifié l'environnement, éradiqué d'innombrables autres espèces et considérablement augmenté le fardeau des maladies non naturelles à l'échelle mondiale.

Les améliorations de l'espérance de vie n'ont même pas été constantes. Même avec des soins de santé de pointe et une diminution considérable des décès en début de vie, l'espérance de vie des Américains a récemment connu une période de déclin prononcé. Depuis 2014, la nette tendance à la hausse de l'espérance de vie a changé, les réductions annuelles étant attribuées aux maladies chroniques, aux overdoses, aux homicides par arme à feu, aux suicides et aux accidents de la route[58]. Plus pertinente, cependant, est la *qualité* de la vie supplémentaire que nous vivons, et il y a peu de preuves qui suggèrent que nous passons nos années supplémentaires dans un état de bonne santé et de bonheur. Aux États-Unis, une personne de plus de soixante ans prend en moyenne quinze médicaments sur ordonnance par an[59]. Nombre de ces médicaments ont une série d'effets secondaires néfastes, qui doivent être pris en compte parallèlement aux taux croissants de troubles neurodégénératifs (tels que la maladie d'Alzheimer), ainsi que de dépression et d'affections physiques avancées[60]. En termes historiques, il ne s'agit pas là d'un état final typique de l'expérience humaine. Il n'est pas normal qu'une proportion croissante de personnes âgées passent leurs années artificiellement prolongées, souvent déprimées et seules, largement ignorées par leur famille, à attendre la mort devant les téléviseurs des maisons de retraite[61].

La qualité de vie des jeunes s'est également dégradée[62] : l'obésité, le diabète, les cancers et les maladies auto-immunes sont désormais des afflictions de plus en plus courantes d'une génération à l'autre[63] ; les scores relatifs au bonheur général, à l'inégalité des richesses et à la confiance (dans les autres, dans les gouvernements et dans nos institutions sociétales) sont tous en déclin depuis plusieurs décennies[64] ; les taux de suicide chez les enfants et les adolescents sont de plus en plus élevés[65] ; les taux de suicide chez les jeunes sont de plus en plus élevés[66]. Les taux de suicide chez les enfants et les adolescents ont augmenté de façon spectaculaire au cours des vingt dernières années[65]. Dans les régions les plus développées du monde - les pays qui bénéficient le plus du récit du progrès - le droit à l'euthanasie est souvent l'une des principales questions relatives aux droits de l'homme[66]. [Si la recherche d'un droit légal à mourir dans certaines circonstances est un objectif éthique viable, il est

également vrai que la demande d'euthanasie dans les pays développés est motivée en partie par le fardeau des maladies anthropogéniques (causées par l'homme), le malheur chronique et le profond vide existentiel dans lesquels le récit du progrès nous a plongés[67]. Si la civilisation progressait réellement vers une *amélioration* comparative, le désir de vivre des gens augmenterait selon toute vraisemblance, au lieu de diminuer. La plupart des gens veulent éviter une mort solitaire, douloureuse et dans un établissement de soins[68]. Il se peut que cette motivation soit à l'origine d'une partie au moins du débat sur le droit de mourir, mais beaucoup ne voient pas qu'un nombre bien plus important d'êtres humains meurent dans de telles circonstances parce que nous nous sommes éloignés de l'idée que la mort est un élément naturel de la vie et que nous avons tenté de la recadrer comme un problème de plus à résoudre par la technologie[69].

La crise de la santé mentale chez les jeunes est peut-être un exemple encore plus insidieux de la faiblesse de l'espérance de vie en tant que mesure du progrès. Pendant la majeure partie de l'histoire de l'humanité, les gens ont été peu exposés aux extrêmes de la beauté humaine (sous toutes ses formes). La société moderne, par le biais de la technologie, a *hypernormalisé* ces formes extrêmes de beauté et d'attractivité[70]. La dysmorphie corporelle prononcée et les phénomènes d'automutilation et d'excision, relativement rares au cours de l'histoire, semblent aujourd'hui beaucoup plus fréquents chez les adolescents[71]. [Avec des millions d'images artificiellement améliorées chaque jour (exacerbées aujourd'hui par l'utilisation par défaut des filtres de beauté de l'IA), notre environnement médiatique actuel détruit le sens des proportions corporelles de nos enfants et les force à grandir en se sentant laids et sans valeur[72]. Une vie plus longue avec des problèmes de santé mentale chroniques et une charge de morbidité plus élevée est-elle une bonne indication du progrès ?



Clarifier la réduction de l'extrême pauvreté

Quelle est la définition la plus pertinente de la pauvreté ?

La question de savoir si l'extrême pauvreté a reculé de manière significative dans le monde dépend de la manière dont on choisit d'examiner les données. Un certain nombre de graphiques couramment utilisés montrent un déclin brutal, à partir de données de la Banque mondiale qui placent la barre extraordinairement bas pour déterminer ce qui constitue l' »extrême » pauvreté[73] Même en fixant un seuil de 6,85 dollars par jour, on constate que la pauvreté n'a pratiquement pas diminué au cours des trente dernières années[74]. [Dans certaines parties du monde, même selon les mesures les plus strictes, l'extrême pauvreté augmente et près de la moitié de l'humanité vit avec moins de cinq dollars et demi par jour[75]. Personne ne pourrait raisonnablement soutenir que cette somme d'argent représente le type de valeur qui mène à une vie de santé et de bonheur florissants. Pour avoir une autre perspective, nous pouvons comparer les chiffres sur des périodes plus longues : le nombre total de personnes vivant dans l'extrême pauvreté aujourd'hui est à peu près le même qu'en 1800[76]. Pendant la pandémie de COVID-19, le taux mondial d'extrême pauvreté (ainsi que l'inégalité globale des richesses) a augmenté de manière significative en raison de l'interruption de la chaîne d'approvisionnement et de la fermeture et du rachat de petites entreprises[77]. À mesure que notre civilisation mondiale devient de plus en plus interconnectée, elle développe un réseau complexe de dépendances qui la rend plus fragile[78].

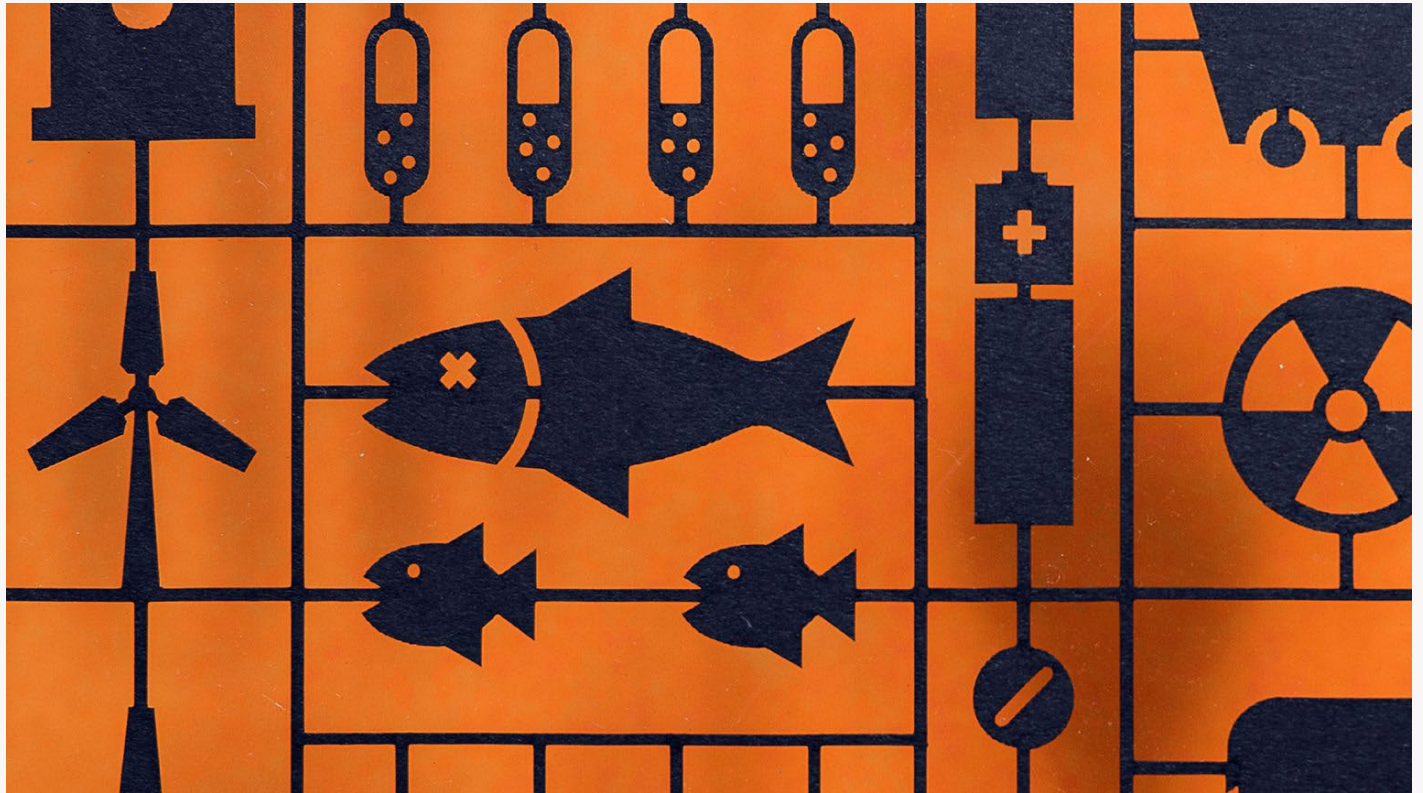
Le recul de la pauvreté est au cœur de la plupart des discours sur le progrès, mais il repose sur l'hypothèse que pendant toute l'histoire de l'humanité, avant le capitalisme industriel du XIXe siècle, les gens étaient généralement affamés et appauvris[79]. Il est inévitable que les mesures de la pauvreté basées sur le dollar montrent un recul correspondant à l'augmentation du PIB sur une période donnée. Cette approche ne tient pas compte des moyens utilisés par les gens pour satisfaire leurs besoins sans recourir à l'argent, tels que l'agriculture de subsistance, l'accès aux biens communs et d'autres types de chasse et de recherche de nourriture qui ont permis à l'humanité de survivre pendant des centaines de milliers d'années[80].

La consommation ne peut être qu'une mesure partielle de la pauvreté, qui est bien sûr multidimensionnelle dans la réalité. La privation peut être ressentie au niveau de la santé, de l'éducation, du niveau de vie et de l'accès aux communautés, aux groupes sociaux et à la nature. Une évaluation honnête des progrès réalisés par rapport aux indicateurs mondiaux dans ces domaines n'est pas encourageante[81]. Même en présence de richesses matérielles, il peut y avoir une sorte d'appauvrissement intérieur. Le degré de solitude, d'angoisse et de méfiance entre les personnes est nettement plus élevé dans les pays industrialisés et continue d'augmenter[82]. Les expériences d'admiration, de gratitude et d'émerveillement, ainsi que le sentiment d'avoir un sens et un but, sont de plus en plus rares[83]. [Les sources de sentiments positifs qui ne créent pas de dépendance sont moins courantes, et ce phénomène est le plus évident chez les personnes les plus riches[84]. Nous n'avons jamais été aussi conscients des disparités dans l'inégalité des richesses qu'aujourd'hui, car le mode de vie des personnes très riches est présenté comme une source inépuisable de divertissement et d'évasion dans tous les types de médias. S'il est clair que la privation profonde rend les gens moins heureux, il n'est pas vrai que l'augmentation constante des revenus soit corrélée à l'augmentation constante du bonheur[85], car dans notre quête de plus, nous échangeons les véritables trésors que sont les liens, le sens et l'intimité contre les jetons relativement sans valeur du statut social. Nous avons créé un monde artificiel qui génère un malheur systémique en nous déconnectant les uns des autres et de la nature, et qui nous vend des formes de plaisir addictives comme solution à notre insatisfaction.

_____ En effet, dans notre quête de plus, nous échangeons les véritables trésors que sont la connexion, le sens et l'intimité contre les jetons relativement sans valeur que sont les statuts.

De ce point de vue, il n'est pas du tout évident que la qualité de vie occidentale vers laquelle tend la majeure partie du monde améliore réellement les aspects les plus précieux de l'existence. Les vies dans les régions développées du monde, représentatives de l'apogée du récit du progrès, sont à certains égards moins heureuses que celles des régions en développement[86]. Pourtant, des milliards de personnes en Inde, en Afrique et en Chine veulent et attendent la même qualité de vie matérielle que celle diffusée dans le monde entier par Hollywood, et pour l'atteindre, il faudra dépenser des sommes incroyables en énergie et en matériaux[87]. Alors que la Terre atteint déjà des points de basculement critiques en ce qui concerne la pollution, les océans et le climat, il semble peu probable que la planète - quels que soient nos systèmes politiques - tolère de telles exigences[88].

Il convient également de reconnaître que notre débat sur ce qui devrait constituer un état d'extrême pauvreté se déroule dans le contexte d'un monde qui, du point de vue de la plupart des humains ayant jamais existé, est rempli de pure magie. Les voitures électriques, les smartphones, la réalité virtuelle et l'internet basé dans l'espace sont les caractéristiques longtemps imaginées d'un avenir de haute technologie - et pourtant nous sommes là, avec des milliards de personnes qui continuent à vivre dans un état de pauvreté significative.



Clarifier l'augmentation mondiale de l'alphabétisation et de l'éducation

Quel est le véritable objectif de l'éducation ?

Il ne fait aucun doute que l'alphabétisation et l'accès à l'éducation de base, tels qu'ils sont définis par nos sociétés modernes, se sont améliorés dans le monde entier depuis la révolution industrielle[89], mais une fois de plus, cette affirmation éclaire d'un faisceau étroit une partie particulière d'une histoire beaucoup plus complexe. Avant l'avènement de l'enseignement public, les membres les plus riches de la société avaient accès à une qualité d'enseignement qui a aujourd'hui été largement perdue. Le tutorat aristocratique des classes supérieures permettait un apprentissage d'une ampleur et d'une profondeur inégalées, tandis que les autres membres des sociétés préindustrielles en activité avaient accès à des guildes commerciales qui produisaient des maîtres artisans - également aujourd'hui en grande partie disparus[90]. Dans le même temps, nous dépensons plus que jamais pour les systèmes d'éducation, et pourtant l'alphabétisation et les *résultats* scolaires sont en fait en déclin dans le monde entier[91]. [Si certains pays (comme la Chine et Singapour) ont enregistré des améliorations dans certaines matières, la plupart des régions présentent des variantes du même phénomène de déclin : des études à long terme montrent une stagnation ou une réduction de la qualité de l'éducation dans les pays en développement, tandis que les pays les plus riches, comme les États-Unis, l'Allemagne et la France, ont connu un déclin majeur en lecture, en mathématiques et en sciences[92].

L'éducation ne se limite pas à l'enseignement formel. Les sociétés qui ne parviennent pas à transmettre des informations cruciales sur la manière dont elles fonctionnent et sur les raisons pour lesquelles elles fonctionnent ne peuvent se maintenir indéfiniment. Le rythme de nos innovations technologiques a dépassé la capacité pédagogique des établissements d'enseignement existants. Au fur et à mesure que nos institutions prennent du retard dans la compréhension de tout ce qu'elles sont censées régir, la transmission intergénérationnelle des connaissances, essentielle au maintien de notre civilisation de plus en plus complexe, commence à se briser[93]. Le récit du progrès met l'accent sur la simple mesure de l'accès à l'éducation et évite les données plus problématiques concernant les *résultats*.

_____ Le récit du progrès met l'accent sur la simple mesure de l'accès à l'éducation et évite les données plus problématiques concernant les résultats.

Dans le passé, l'éducation était autant liée au *contexte* qu'au *contenu*. Les systèmes éducatifs modernes se concentrent presque entièrement sur le contenu : l'information qui doit être insérée dans l'esprit d'un enfant pour en faire un membre fonctionnel de la société. Cette approche passe à côté de l'objectif fondamental de l'éducation qui, pendant la majeure partie de l'histoire de l'humanité, a consisté tout autant à apprendre à apprendre, à tisser des liens et à s'entendre avec les autres qu'à fournir des informations sur le monde en général. Lorsque l'éducation est devenue essentiellement axée sur le contenu, l'un de ses nombreux effets a été de réduire la valeur des anciens, qui passaient auparavant du temps avec les enfants en tant que sources de sagesse sur la vie et l'existence. Les générations plus âgées fournissaient un moyen de développement cognitif et social critique, aidant les enfants à devenir le type d'adultes capables de travailler ensemble à la réalisation d'objectifs communs, en optimisant la dynamique de groupe par rapport aux individus[94]. Dans de nombreuses régions du monde, cet aspect a été en grande partie perdu. Dans le même temps, l'allocation d'*argent* a remplacé l'allocation du *temps* passé avec nos enfants. Une grande partie de cet argent est dépensée en salaires pour des personnes qui n'aiment pas ou ne s'occupent pas de nos enfants de la même manière que nous[95]. Les liens étroits entre les générations qui soutenaient auparavant le développement et l'apprentissage ont été en grande partie retirés de la pédagogie contemporaine .

Enfin, l'histoire que notre civilisation se raconte sur l'éducation dénigre nécessairement d'autres approches parfaitement valables de l'apprentissage du monde qui ont dû céder la place aux types d'apprentissage dont nous avons besoin

pour soutenir la croissance économique mondialisée. Pendant des dizaines de milliers d'années, des groupes d'humains ont construit des vies en équilibre relatif avec le monde naturel, transmettant des connaissances entre les générations qui donnaient la priorité au transfert des compétences et de la sagesse qui permettaient à leurs sociétés de rester saines et entières[96]. Cette approche n'a peut-être pas donné naissance aux smartphones et aux voyages en avion, mais elle n'a pas non plus donné naissance aux armes nucléaires et à la pollution industrielle. Pour ceux qui prônent l'innovation comme réponse aux défis de notre époque, il faut aussi reconnaître que c'est l'innovation qui est à l'origine des problèmes auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui.



Clarifier le déclin des conflits violents

Comment mesurer la violence dans un monde où les armes sont de plus en plus innovantes et puissantes ?

Le dernier exemple généralement invoqué à l'appui de la thèse du progrès est celui d'un « déclin général des conflits violents ». Il s'avère que la façon dont nous mesurons les conflits et la façon dont nous choisissons la période d'analyse ont une grande importance pour notre compréhension de l'évolution de la violence à l'ère moderne. Les grandes guerres du XXe siècle ont mis les technologies industrielles au service de la mort mécanisée. Les décès dus à la guerre ont connu deux pics au cours de la première moitié du siècle dernier (en raison des deux guerres mondiales), ce qui, à l'échelle de l'histoire de l'humanité, ne représente qu'un instant[97]. En 2022, les décès dus aux conflits armés dans le monde ont doublé, en grande partie en raison de la guerre terrestre la plus importante en Europe depuis 1945[98]. [S'il est facile de démontrer que les conflits directs entre grandes puissances ont diminué au cours de la courte période qui s'est écoulée depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, cette paix a été obtenue à un prix élevé. La croissance économique exponentielle et les liens commerciaux de plus en plus interdépendants ont été utilisés pour décourager les guerres directes entre les nations[100] ; le coût de cette solution temporaire a été supporté par la nature et la santé humaine.

Dans le même temps, la manière dont les guerres sont menées a changé. Dans une certaine mesure, la guerre moderne a simplement supprimé le besoin de balles dans ses phases initiales : la guerre psychologique, la guerre cybernétique et la guerre de l'information sont désormais continues, intenses et s'intensifient entre les grandes puissances^[101]. Sur les échelles de temps les plus significatives, cela conduit-il finalement à une diminution de la violence totale globale ? Nous ne disposons pas encore de suffisamment de données pour l'affirmer de manière concluante. D'un côté, nous pouvons nous réjouir de la subversion des conflits directs, tout en reconnaissant que la guerre irrégulière moderne entre les États-nations n'exclut pas nécessairement l'utilisation de chars et de missiles à plus long terme^[102]. Les conflits actuels en Europe et au Moyen-Orient peuvent servir à mettre en évidence cette préoccupation. Alors que de nombreux pays sont occupés à mener des cybercampagnes, ils consacrent toujours une part importante du PIB mondial au développement d'armes de plus en plus destructrices. Grâce à l'innovation en matière de capacités nucléaires et d'autres technologies militaires de pointe, l'énergie destructrice totale disponible pour les futures guerres cinétiques est des milliers de fois plus importante qu'elle ne l'a jamais été^[103]. Les guerres basées sur la technologie impliquent désormais un ensemble toujours plus grand de capacités et de domaines, avec le potentiel d'une échelle de violence sans précédent.

_____ Alors que de nombreux pays sont occupés à mener des cybercampagnes, ils consacrent toujours une part importante du PIB mondial au développement d'armes de plus en plus destructrices.

Le tout plutôt que les parties

En ouvrant un peu plus grand les yeux pour considérer ces affirmations comme faisant partie d'un tout plus nuancé, on découvre un principe général de la modernité : toutes nos incroyables inventions ont des conséquences que nous préférerions éviter, quelle que soit leur utilité pour nous[104]. Personne ne souhaite le changement climatique, mais il s'agit d'un effet secondaire inévitable de nos taux de croissance industrielle et de mondialisation au cours des derniers siècles. Les plastiques sont l'un des « quatre piliers de la civilisation moderne », tout à fait indispensables à la société en raison de leur utilisation dans l'emballage, l'habillement, la construction, la médecine et les produits de consommation[105]. [Pourtant, ils forment également des nanoparticules toxiques qui pénètrent aujourd'hui tous les domaines de la biosphère, empoisonnant les plantes et les animaux, et circulant dans notre sang, entraînant des inflammations, des cancers et la mort des cellules, ainsi que des perturbations des cycles hormonaux, de la fertilité et du développement prénatal[106]. Les antibiotiques sont une véritable merveille du monde moderne, sauvant des millions de vies de la mort à cause d'une infection bactérienne. En même temps, leur utilisation a conduit à des bactéries résistantes aux antibiotiques, à des infections chroniques mortelles, à une perturbation profonde du microbiome humain et à des impacts négatifs sur le développement lorsqu'ils sont prescrits à des bébés et à des enfants[107].

Ces brefs exemples ne sont pas aberrants. Il s'agit d'un schéma commun à toutes les technologies, et pour les partisans du récit du progrès prêts à reconnaître cette réalité, il est souvent justifié par l'idée d'une *amélioration sur le long arc de l'histoire*: oui, les nouvelles technologies s'accompagnent parfois de coûts cachés ou de conséquences imprévues, mais en dépit de ces revers, les choses s'améliorent avec le temps. La trajectoire finale est ascendante. L'un des exemples souvent évoqués dans ce contexte est la manière dont l'humanité a résolu le problème de la faim.



Un approvisionnement inépuisable en nourriture (et plus encore)

Notre peur de la famine et les actions qu'elle nous pousse à entreprendre sont une caractéristique essentielle de la mémoire collective de l'humanité et une forte motivation pour faire preuve d'ingéniosité face à la privation. Le récit du progrès affirme que l'invention de l'agriculture moderne - en particulier le procédé Haber-Bosch - nous a libérés de cette peur et a jeté les bases de l'accélération technologique que nous connaissons aujourd'hui[108].

La période de transformation des pratiques agricoles qui s'est déroulée au milieu du siècle dernier est connue sous le nom de « révolution verte », et Haber-Bosch en est le cœur. Le processus Haber-Bosch a été mis au point en 1913, lorsque Carl Bosch a démontré une application à l'échelle industrielle de la fixation réussie de l'azote atmosphérique par Fritz Haber, qui avait eu lieu quatre ans plus tôt, en 1909[109]. Le processus a permis la production d'ammoniac et le développement d'engrais synthétiques, amorçant un changement par rapport aux méthodes traditionnelles d'agriculture biologique et une amélioration des rendements des cultures dans des sols épuisés. Les plantes ont besoin d'azote pour pousser et, bien qu'il soit abondant dans l'air, la synthèse de l'azote accessible dans le sol est un processus extrêmement lent[110]. L'agriculture préindustrielle utilisait des engrais naturels, tels que le fumier ou le guano, pour améliorer la production alimentaire par l'ajout d'un excès d'azote à la terre[111]. En l'absence d'engrais, les cultures répétées épuisent l'azote dans le sol, les cultures ne poussent pas et les gens finissent par souffrir de la faim.

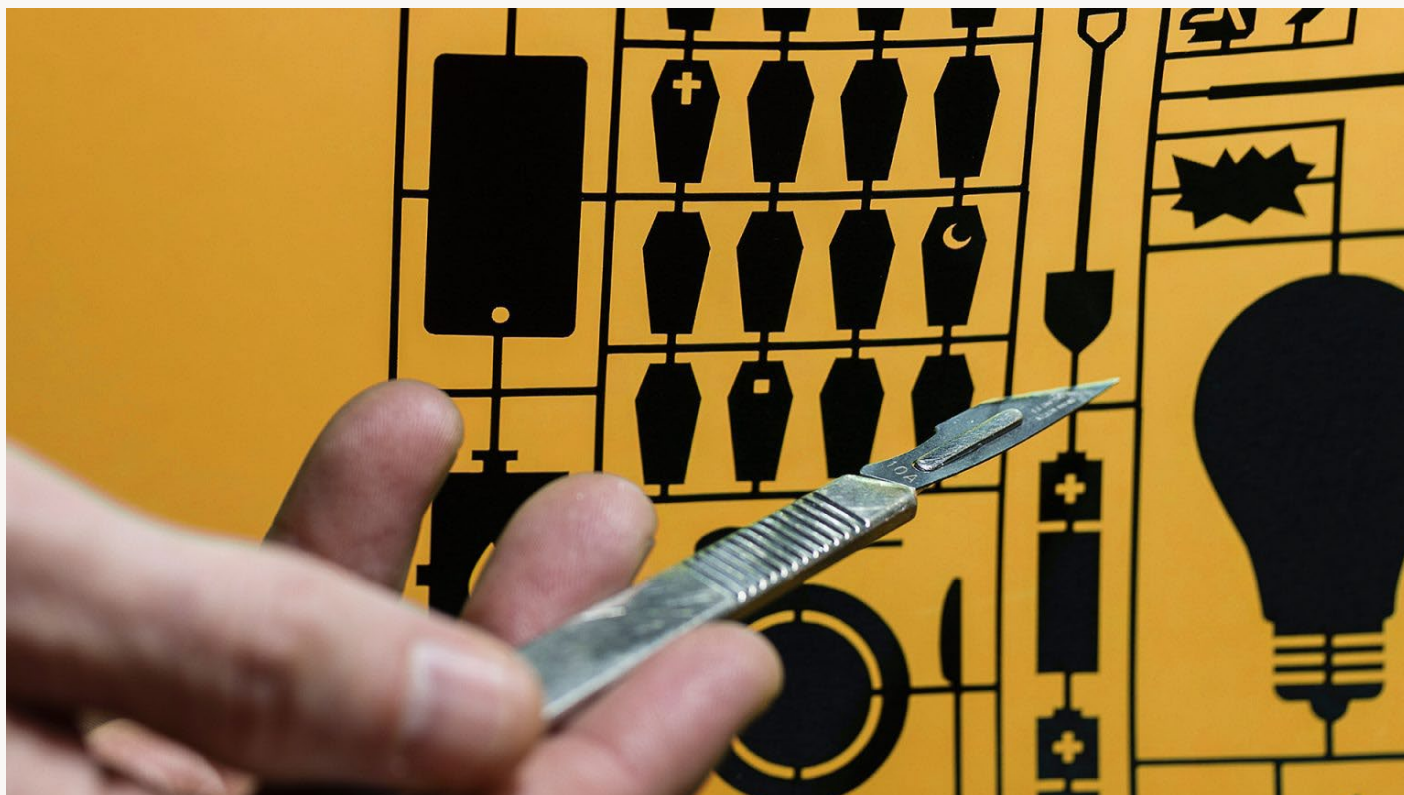
L'augmentation de la production fiable des cultures a largement libéré l'humanité de la menace de la famine. Elle a également amélioré l'accessibilité des aliments et l'efficacité de l'utilisation des terres, tout en réduisant les conflits liés aux ressources alimentaires[112]. L'un des impacts les plus importants de l'expansion de l'agriculture industrielle a été l'explosion de la population mondiale. Sans le processus Haber-Bosch, près des deux cinquièmes de la population mondiale actuelle n'existeraient pas aujourd'hui[113]. Cette partie de l'humanité compte des milliards d'individus dont les espoirs et les rêves sont aussi valables que ceux des autres, mais dont l'existence repose presque entièrement sur l'utilisation d'une technologie permettant de cultiver plus de plantes que la combinaison de la nature et de la capacité humaine ne le permettrait autrement. On estime que près de la moitié de l'azote présent dans les tissus humains provient du processus Haber-Bosch[114].

Le surplus de nourriture a eu un effet profond sur la civilisation. Il a entraîné une augmentation de la population et donc de l'activité économique. La croissance a stimulé l'innovation et accéléré l'activité industrielle, ce qui a eu des conséquences à la fois positives et négatives (augmentation du niveau de vie, d'une part, et destruction du monde naturel, d'autre part). La révolution verte a donné naissance à de nouvelles techniques de sélection végétale, aux pesticides, à la lutte contre les maladies infectieuses, aux technologies d'irrigation, à la lutte contre l'érosion et à la mécanisation, qui ont toutes eu un ensemble complexe d'effets en aval.

Il est difficile de quantifier et d'évaluer l'ensemble des conséquences qui découlent de l'invention du procédé Haber-Bosch, mais en essayant de le faire, on commence à clarifier l'ensemble des impacts sur les individus, les communautés et la planète dans son ensemble. En essayant d'être complet, nous nous approchons d'une meilleure compréhension de ce qui se passe réellement dans le monde, de la manière dont nos vies sont affectées, de la manière dont les choses ont changé et de la manière dont le passé est réellement lié au présent et à l'avenir. En nous efforçant de comprendre tous les effets pertinents, nous nous rapprochons d'une véritable compréhension de la manière dont nos actions affectent le monde, ce qui signifie que nous pouvons atténuer les risques plus efficacement. Il s'agit d'un objectif positif et optimiste. Minimiser les externalités négatives des technologies permet de rendre le monde plus sûr, plus sain et, en fin de compte, meilleur pour tous ceux qui vivent aujourd'hui et pour les générations à venir, qui hériteront de ce que nous aurons choisi de leur laisser.

_____ En réduisant au minimum les externalités négatives des technologies, on obtient un monde plus sûr, plus sain et finalement meilleur pour toutes les personnes en vie aujourd'hui et pour les générations à venir, qui hériteront de tout ce que nous aurons choisi de leur laisser.

Il a fallu des décennies de recherche pour commencer à comprendre bon nombre des effets de premier, deuxième et troisième ordre du processus Haber-Bosch. La liste ci-dessous est incomplète et ne vise qu'à donner un bref aperçu des effets complexes qu'une seule innovation à fort impact peut avoir sur la civilisation. Le lien de causalité entre Haber-Bosch et les points mentionnés ci-dessous est varié ; une fois encore, l'objectif est de mettre en lumière la complexité qui peut découler d'une seule invention. Certains changements se manifestent à proximité de leur cause ultime dans le temps et l'espace, tandis que d'autres apparaissent plus loin dans une cascade de causes et d'effets. Bon nombre des effets secondaires énumérés ici se recoupent, avec un élément inévitable de redondance. Ils sont classés en trois grandes catégories : les effets sur la santé et le bien-être de l'homme, les effets sur la biosphère et les effets sur les structures de la civilisation.



LISTE DE HAUT NIVEAU DES EXTERNALITÉS DE LA MÉTHODE HABER-BOSCH

Effets sur la santé et le bien-être de l'homme

- Une réduction de la diversité alimentaire, avec de nombreux impacts complexes sur le microbiome et la santé humaine en général. Les changements majeurs apportés à l'alimentation humaine par les pratiques agricoles industrielles ont conduit à une série de maladies chroniques liées au métabolisme, à des carences en nutriments, à des cancers, à des dommages cardiovasculaires et à des impacts sur le système nerveux. Les humains pré-agricoles consommaient des milliers de variétés de plantes ; en général, les humains modernes ont accès à une diversité considérablement réduite de sources alimentaires végétales. Il en va de même pour les animaux élevés pour la viande[115].
- Les métaux lourds présents dans les sols et les cultures à cause des premiers pesticides et engrais, entraînant une bioaccumulation chez les animaux et les humains. Les métaux tels que le plomb, le mercure, l'arsenic et le cadmium provoquent des troubles cognitifs, des pertes de mémoire, des troubles cardiovasculaires, des lésions rénales, des troubles sanguins, des lésions osseuses, des troubles de la reproduction et des cancers[116].
- L'augmentation de l'utilisation de pesticides et d'herbicides, avec une gamme vaste et complexe d'impacts sur la santé et le bien-être humains (développés dans la discussion ci-dessous)[117].
- Les carences en micronutriments (oligo-éléments, composés phytochimiques, vitamines, etc.) causées par l'utilisation d'engrais synthétiques (engrais azotés, phosphorés et potassiques en particulier : « NPK »). Les aliments que nous consommons aujourd'hui ont une teneur beaucoup plus faible en vitamines et en minéraux, ce qui entraîne des carences spécifiques et des effets sur la santé ; par exemple, la réduction du sélénium alimentaire est directement liée aux maladies cardiovasculaires[118] ; la faible teneur en chrome et en vanadium contribue au développement du diabète de type 2 ; la faible teneur en zinc et en sélénium a un impact sur le système immunitaire et sur la capacité à lutter contre les infections[119].
- D'autres carences en nutriments sont dues au développement de nouvelles technologies de stockage des aliments à plus long terme, qui ont modifié le délai entre la récolte et la consommation. La teneur en vitamines diminue à partir de la récolte[120].
- Des dommages au développement et à la solidité de nos dents et de nos mâchoires en raison d'une consommation excessive de céréales simples dans l'alimentation[121].

- Une augmentation des maladies chroniques et de la douleur. Les « maladies de l'abondance », telles que l'obésité, le diabète, les maladies cardiaques, le cancer et divers problèmes de santé mentale, sont une conséquence directe de la modification de notre approvisionnement alimentaire. Ce n'est pas seulement l'excédent qui est à l'origine de cette évolution du profil des maladies ; les carences en micronutriments sont également à l'origine de la sensation de faim permanente qui peut conduire à la surconsommation[122].
- Réduction des substances phytochimiques et autres nutriments végétaux bioactifs dans les cultures. Les pratiques agricoles modernes impliquent des variantes génétiques des cultures qui maximisent le rendement, la taille de la croissance et la taille des grains, épuisent le sol et nécessitent la récolte des fruits et légumes avant leur maturation, ce qui peut avoir un impact sur la teneur en substances phytochimiques. Les substances phytochimiques jouent un grand rôle dans la gestion et la prévention des maladies métaboliques, des maladies cardiovasculaires et de certains cancers[123].
- Dépôt de nanoplastiques dans le sol à partir d'une série d'outils en plastique (tels que les tunnels, les paillis, les tuyaux d'irrigation, les serres et les emballages) associés à l'agriculture intensive. Les particules nanoplastiques toxiques s'accumulent dans les grains des cultures, entravant la croissance et réduisant la teneur en éléments minéraux, en acides aminés et en acides gras insaturés[124].
- Le passage des céréales mineures et du millet aux céréales principales telles que le riz usiné et le blé, ainsi que la diminution de la consommation de fruits et de légumes. L'évolution des modes de consommation a entraîné une carence en micronutriments tels que le fer, le magnésium, le zinc, le calcium, la vitamine A, le folate et la riboflavine, provoquant une augmentation des maladies de carence telles que l'anémie et la kératomalacie[125].

Effets sur la biosphère (locaux et planétaires)[126]

- Perturbation du cycle planétaire de l'azote et pollution azotée associée, causée par l'écoulement des engrais synthétiques dans les cours d'eau. Cela conduit à l'*eutrophisation*, c'est-à-dire à l'accumulation de nutriments dans les eaux, entraînant la prolifération d'algues qui réduisent l'oxygène dans l'eau et génèrent des « zones mortes » pour la faune et la flore marines. Les oxydes d'azote provenant des mêmes sources provoquent des pluies acides, endommageant les habitats naturels au niveau de l'eau et du sol[127].
- Les nouvelles pratiques agricoles industrielles, avec des taux accrus de destruction des écosystèmes et des habitats, entraînant l'extinction d'espèces et des pertes significatives de biodiversité[128]. L'intensification des pratiques agricoles a également entraîné la dégradation de la couche arable par la perte de

matière organique et d'acides humiques (nécessaires à une structure saine du sol et à la rétention de l'eau et des éléments nutritifs)[129].

- Le développement de variétés de cultures à haut rendement, qui réagissent mieux à l'excès d'azote dans le sol et produisent plus de grains par plante. Les semences indigènes ont été remplacées par des cultures monohybrides à haut rendement, principalement en raison de la nécessité de résister aux engrais chimiques, avec toute une série de conséquences en termes de valeur nutritionnelle[130]. De nombreuses nouvelles variétés n'avaient que des rendements initiaux élevés, qui ont ensuite diminué et disparu de la culture quelques années après leur introduction. La transition a entraîné l'extinction de milliers de variétés de cultures uniques et anciennes[131].
- Perturbation secondaire de l'écosystème, causée par des changements dans la biodiversité, entraînant des problèmes au niveau des populations de pollinisateurs, de la purification de l'eau et de la régulation des maladies végétales et animales[132].
- L'augmentation de l'utilisation de pesticides et d'herbicides synthétiques, avec une gamme vaste et complexe d'impacts sur la vie végétale et animale, conduisant à la dégradation de la microflore du sol et à l'augmentation de l'alcalinité et de la salinité[133].
- La perturbation du microbiome du sol par les herbicides, c'est-à-dire la diversité et la prévalence des bactéries dans le sol qui jouent un rôle essentiel dans la production de nutriments (parmi d'autres rôles moins bien compris)[134].
- L'utilisation excessive des eaux souterraines pour l'irrigation, qui entraîne des pénuries d'eau localisées et souvent persistantes[135].
- La pollution des eaux de surface et des eaux souterraines due à l'utilisation excessive d'engrais, qui a un impact direct sur la santé humaine par la contamination de l'eau potable. Des niveaux élevés de nitrates dans l'eau potable, par exemple, sont liés à une série d'effets sur la santé, notamment des cancers[136].
- Les mauvais traitements infligés aux animaux à l'échelle mondiale et l'exploitation commerciale d'une poignée d'espèces clés à des fins de production industrielle de viande. Seul un tiers des terres cultivées dans le monde est utilisé pour la production d'aliments pour l'homme ; près d'un quart sert uniquement à la production d'aliments pour le bétail, tandis que le reste est utilisé à des fins industrielles, de transformation, de semences ou de pertes[137].
- L'utilisation excessive d'antibiotiques dans l'agriculture pour traiter les maladies animales causées par les conditions associées à l'élevage industriel ; les antibiotiques utilisés dans l'agriculture perturbent l'apprentissage et la

recherche de nourriture chez les pollinisateurs essentiels, réduisent la diversité microbienne naturelle et inhibent les processus essentiels du sol[138].

- Accélération du changement climatique par les émissions directes de l'agriculture, par des augmentations importantes de méthane, d'oxyde nitreux et d'une série d'autres gaz ayant un impact significatif sur les systèmes planétaires[139].
- Une augmentation des émissions de gaz à effet de serre provenant des chaînes d'approvisionnement en azote synthétique, qui représentent environ 2 % des émissions mondiales, ou 10 % des émissions des chaînes d'approvisionnement agricoles[140].
- La pollution de l'air due à l'ammoniac volatil dans les champs fertilisés, qui forme des particules nocives pour la santé humaine et l'atmosphère lorsqu'elles sont combinées à des émissions industrielles[141].
- L'augmentation de l'utilisation d'engrais phosphorés en plus des engrais azotés et la perturbation du cycle planétaire du phosphore qui en découle. L'augmentation du phosphore dans le sol a entraîné une série complexe d'effets en aval, notamment l'eutrophisation des cours d'eau, la contamination de l'eau potable, la dégradation de la qualité des sols et de la biodiversité, et la croissance des toxines algales dans la chaîne alimentaire (ainsi qu'une série de coûts connexes pour la santé humaine)[142].
- Le développement des cultures génétiquement modifiées. Le succès de Haber-Bosch dans l'augmentation de la productivité agricole a créé un précédent pour les solutions technologiques aux défis agricoles, jetant les bases de la modification génétique des cultures qui pourraient tolérer et même prospérer dans le cadre de pratiques agricoles intensifiées[143].

Effets sur les structures de la civilisation (infrastructure, société, culture, etc.)

- L'utilisation des ressources par habitant a été multipliée par plus de 100 dans le monde entier en raison de la croissance démographique, ce qui a entraîné une augmentation des prélèvements dans le monde naturel, une hausse de la demande d'énergie, ainsi qu'une augmentation des déchets et de la pollution[144].
- L'augmentation des rendements a nécessité plus d'équipements agricoles industriels, plus d'eau et de nouvelles pratiques agricoles, telles que les pesticides, les tracteurs, les batteuses mécaniques et les pompes, ce qui a entraîné des changements majeurs dans les chaînes d'approvisionnement agricole et l'utilisation des terres[145], ce qui a conduit au développement

et au déploiement d'une série de nouveaux outils et processus. Les cadres réglementaires et les structures de gouvernance nécessaires pour atténuer les conséquences potentiellement dommageables ont évolué trop lentement pour suivre le rythme - un *fossé de complexité* s'est creusé (qui persiste aujourd'hui, étant donné l'ampleur et la complexité des effets en aval des pratiques agricoles industrielles)[146].

- La perte localisée (et parfois mondiale) de pratiques et de connaissances traditionnelles, y compris celles liées à l'élevage durable et biologique, à la rotation des cultures et à la mise en jachère (labourer les champs sans les ensemercer) pour permettre une meilleure rétention des nutriments dans les sols[147].
- Les changements socio-économiques, y compris le passage de la vie rurale à la vie urbaine, avec une liste longue et complexe d'impacts sur les psychologies, le bien-être et les expériences générales vécues par la plupart des habitants de la planète. Conséquence directe, plus de la moitié des habitants de la planète vivent aujourd'hui dans des zones urbaines. Bien que le spectre des externalités de la vie urbaine contienne probablement des résultats positifs et négatifs, de nombreuses études suggèrent qu'il y a (par exemple) des coûts négatifs significatifs pour la santé mentale et le développement des enfants dans les environnements urbains[148].
- La vente de terres et l'acquisition de petites exploitations agricoles pour les transformer en entreprises commerciales plus importantes, en raison de l'augmentation des coûts de l'agriculture[149].
- Une perte de saisonnalité et de régionalité dans notre alimentation. Haber-Bosch a permis de dissocier l'alimentation des climats et des conditions locales. Bien entendu, cela est considéré comme un avantage majeur pour les consommateurs, qui peuvent désormais avoir accès à des produits auparavant saisonniers tout au long de l'année. Mais là encore, il y a des coûts : la sélection de variétés capables de survivre au transport sur de longues distances et la réduction subséquente de la diversité des variétés de cultures en raison de l'accent mis sur la viabilité commerciale ; une réduction du profil nutritionnel des cultures par rapport à celles qui sont consommées pendant leur saison et dans leur région naturelles ; et une plus grande empreinte carbone de la production tout au long de l'année et de la logistique de la chaîne d'approvisionnement mondiale[150].
- Épuisement des ressources et volatilité du marché. Haber-Bosch dépend de l'approvisionnement en gaz naturel, un combustible fossile dont les réserves mondiales sont limitées. Bien que les réserves de gaz naturel soient prouvées pour quelques années encore, l'accès et la fiabilité restent un défi dans un monde

de chaînes d'approvisionnement fragiles et multicontinentales. L'accès aux engrais synthétiques a constitué un défi lors de la conférence COVID-19, ce qui a entraîné de graves pertes de récoltes au niveau régional.

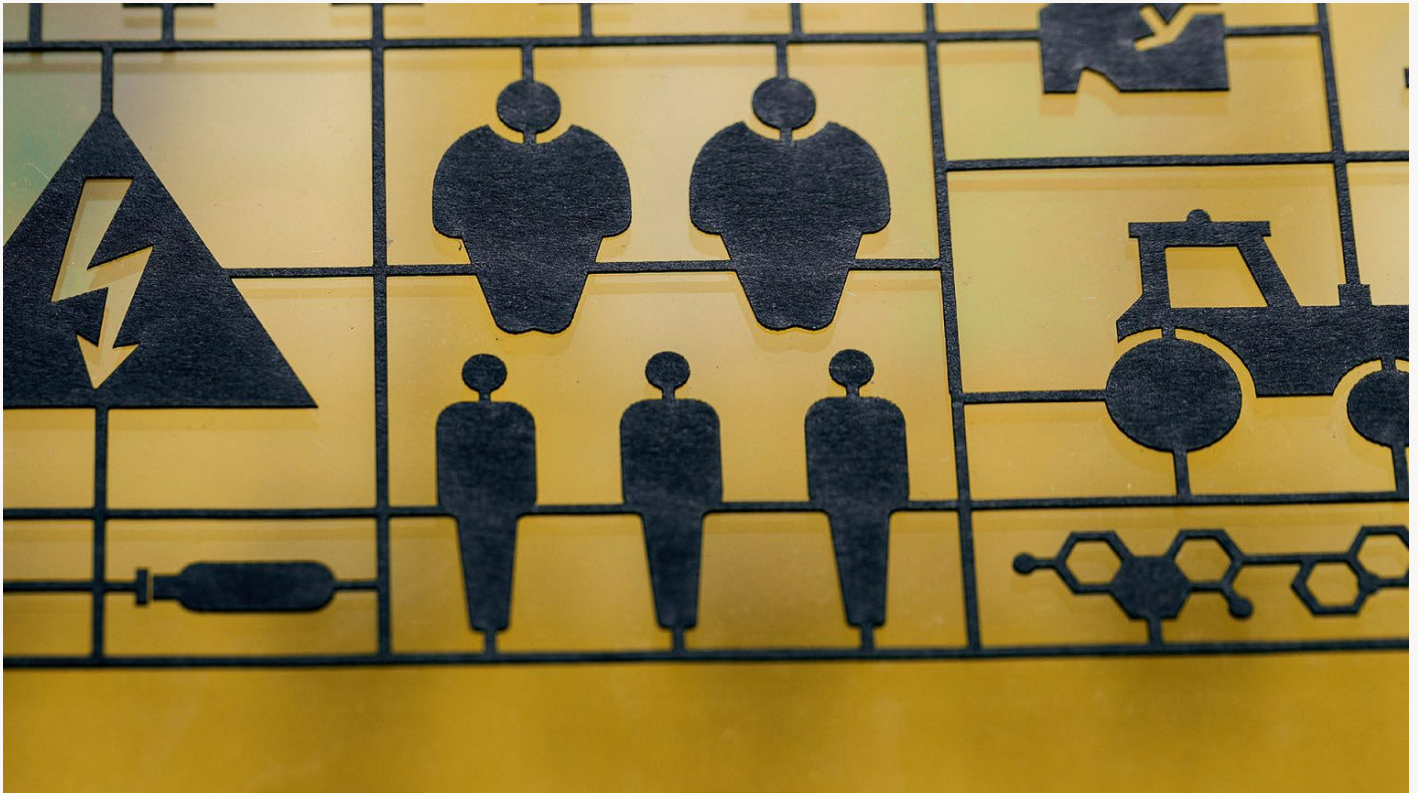
- L'émergence de nouveaux problèmes dus à la combinaison des externalités de l'industrialisation agricole. Un seul exemple : la coupe à blanc dans la forêt amazonienne pour répondre à la demande d'élevage intensif de bétail. Cela affecte l'une des pompes hydrologiques les plus importantes du monde, avec des conséquences pour les systèmes météorologiques mondiaux, et représente un exemple d'effet de cascade: une seule innovation technologique générant de nombreux nouveaux problèmes dont l'impact et la complexité augmentent. Sans Haber-Bosch, la population mondiale serait bien inférieure à ce qu'elle est aujourd'hui, et la demande de viande de bœuf à un prix abordable serait proportionnellement plus faible. L'incitation à la destruction de la pompe hydrologique de l'Amazonie n'existerait pas de la même manière qu'aujourd'hui sans Haber-Bosch[151].

Anti-ignorance, pro-humanité

Regarder la réalité en face peut être douloureux. La lecture de la liste des externalités de Haber-Bosch peut donner un sentiment d'accablement nihiliste. Comment peut-on associer autant de coûts à l'un des exemples les plus fréquemment cités de progrès technologique ? Quelqu'un aurait-il pu savoir que la résolution de la famine nous tuerait tout simplement, bien que plus lentement, d'une série de façons nouvelles et inhabituelles ?

La liste de haut niveau des conséquences de l'agriculture industrielle devrait commencer à donner une idée de la réalité qui se cache souvent derrière un bon récit. Oui, Haber-Bosch nous a largement libérés de la famine. C'est une bonne chose. Mais à quoi servons-nous en nous détournant des problèmes inattendus et conséquents qu'il a également provoqués ? Rares sont ceux qui affirment qu'il serait bénéfique pour nos enfants de faire comme si ces coûts n'existaient pas. C'est le prix de l'ignorance volontaire, et c'est pourquoi une évaluation précise de la réalité devrait nous amener à nous sentir appelés à examiner de plus près les conséquences de nos actions, afin de contribuer à corriger les erreurs du passé dont nous avons maintenant le privilège de tirer des leçons.

La bonne nouvelle, c'est que nous savons déjà comment faire mieux. Le domaine de l'agriculture régénératrice a accumulé un grand nombre de données encourageantes sur les avantages des techniques holistiques d'agriculture et de pâturage. Les connaissances acquises au cours des deux cents dernières années d'étude scientifique du monde ont approfondi notre compréhension des avantages des pratiques agricoles anciennes et traditionnelles et nous orientent vers une solution à au moins un ensemble de problèmes majeurs (en termes d'impact sur la nutrition, les écosystèmes et la santé humaine)[152]. En éliminant les pesticides et autres produits chimiques synthétiques de notre chaîne alimentaire - les principaux facteurs d'externalités négatives - les pratiques agricoles régénératives ont le potentiel de restaurer la santé des sols, d'améliorer la gestion de l'eau et de reconstruire la biodiversité. Les progrès réalisés dans ce domaine laissent entrevoir une amélioration du contenu nutritionnel de nos aliments, ainsi qu'une réduction de la contamination de notre alimentation par le plastique, les métaux et les produits chimiques[153]. Les externalités positives de l'agriculture régénératrice, exemple d'une approche mature du progrès, sont examinées plus en détail dans la partie II.



Les pesticides comme leçon

Les pesticides ont un impact direct et indirect sur le contenu nutritionnel de nos aliments. Ils altèrent la capacité d'une plante à absorber les nutriments du sol, affectent l'écosystème microbien autour des racines qui joue un rôle essentiel dans la disponibilité des nutriments, et ont un impact sur la synthèse des vitamines et le stockage des minéraux en modifiant la physiologie des plantes[154]. Ils ont également un impact sur la structure du sol, l'acidité et la biodiversité générale de l'écosystème agricole, qui perturbent tous les processus contribuant au cycle des nutriments et à la santé du sol[155].

Les carences en vitamines et en minéraux jouent un rôle dans des traits complexes tels que le comportement et la cognition. Une carence en fer au début de la vie entraîne un développement cognitif médiocre et des problèmes de comportement, et chez les adultes, elle provoque de la fatigue et une réduction des fonctions cognitives. La carence en iode peut affecter l'intelligence et la croissance[156]. Le magnésium est important pour la santé neurologique, et de faibles niveaux dans le corps semblent contribuer à la dépression, à l'anxiété et aux problèmes d'attention[157]. Les carences en zinc sont impliquées dans une série de processus similaires, ainsi que dans les troubles de l'humeur, l'immunité et la fertilité[158]. La carence en vitamine B12 est connue pour causer des problèmes de mémoire, de cognition et de vieillissement du cerveau[159]. [La force de ces effets dépend

souvent de l'ampleur de la carence et du stade de développement auquel elle se produit ; les femmes enceintes et les bébés, par exemple, sont particulièrement vulnérables[160]. Le lait maternel et les préparations pour nourrissons, testés dans le monde entier, sont contaminés non seulement par des pesticides et des herbicides, mais aussi par des métaux toxiques, des produits chimiques industriels, des matériaux d'emballage, des produits pharmaceutiques et toute une série d'autres composés inquiétants[161].

De nombreux agriculteurs affirment à juste titre que les pesticides sont un outil essentiel de l'agriculture moderne. Sans pesticides, les cultures risquent d'être dévastées par les insectes, les mauvaises herbes et les agents pathogènes, et même si ces risques sont évités, l'efficacité de l'utilisation des terres qu'ils permettent a de profondes implications pour les rendements et la sécurité alimentaire[162]. Il s'agit là d'un exemple de technologie créant une dépendance profonde qui ne peut pas être facilement remplacée ou supprimée. Les effets néfastes des pesticides sont donc simplement supportés. Les incitations du marché favorisent une évaluation minimale de la sécurité et une exploitation rapide de chaque domaine de développement rentable, ce qui, à terme, ferme la porte à d'autres approches du marché potentiellement plus bénéfiques d'un point de vue holistique. Dans le même temps, des intérêts particuliers promeuvent des récits qui minimisent les risques et exagèrent les avantages[163]. Nous nous retrouvons donc dans une situation où la grande majorité des aliments que nous consommons sont contaminés par des résidus de pesticides, dont la liste des effets néfastes s'allonge à chaque nouvelle étude publiée[164]. Est-ce un progrès de construire un monde dans lequel nous évitons la famine en produisant des aliments couverts de résidus toxiques et dépourvus des éléments de la nature qui ont probablement contribué au développement de notre ingéniosité unique en premier lieu ?

_____ Est-ce un progrès de construire un monde dans lequel nous évitons la famine en produisant des aliments couverts de résidus toxiques et dépourvus des éléments de la nature qui ont probablement contribué au développement de notre ingéniosité unique ?

Notre compréhension de l'impact des pesticides et des herbicides sur les systèmes complexes et délicats qui favorisent la croissance et le maintien de la vie est terriblement insuffisante. La seule chose dont nous pouvons être certains, c'est que notre conscience des coûts réels est extrêmement limitée. On peut raisonnablement

se demander si les traits et les capacités des populations du monde entier ne seraient pas différents si nous ne nous étions pas dotés d'un système d'approvisionnement alimentaire dépendant de produits chimiques qui entravent nos facultés cognitives, notre comportement et notre humeur. Peut-être que certains des grands défis auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui auraient déjà été relevés par des populations bénéficiant d'un apport adéquat en micronutriments et d'une meilleure santé fonctionnelle correspondante. L'histoire édifiante de Haber-Bosch illustre la manière dont les coûts des nouvelles technologies sont généralement externalisés vers le monde naturel, dont l'humanité fait inévitablement partie. Dans de nombreux cas d'innovation technologique, le seul coût internalisé est celui de la production.

_____ Peut-être que certains des grands défis auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui auraient déjà été relevés par des populations bénéficiant d'un approvisionnement adéquat en micronutriments et d'une meilleure santé fonctionnelle correspondante.

PARTIE II : LE PROGRÈS EN TANT QU'AMÉLIORATION HOLISTIQUE

Introduction

La deuxième partie de cet article traite de la manière de parvenir à une *véritable* amélioration de la civilisation - une approche visant à apporter des changements dans le monde qui seraient suffisants non seulement pour la survie, mais aussi pour permettre à l'humanité et à la planète de prospérer à perpétuité. Il décrit comment le concept de progrès s'est développé depuis les premières phases de la civilisation, avant d'explorer les limites fondamentales de notre définition actuelle et la manière dont nous pourrions encourager son développement vers des résultats plus largement positifs pour tous.

Les externalités négatives ne sont pas un bug occasionnel du progrès ; elles sont une caractéristique fondamentale de notre approche actuelle du développement technologique. Un monde qui reconnaît les risques et cherche à les atténuer à l'avance est un endroit bien plus sain et sûr pour nos enfants, et nous pouvons faire un bien meilleur travail de prévision des conséquences qu'aujourd'hui. Avec une fraction des efforts consacrés à l'innovation technologique actuelle, nous pouvons améliorer nos approches pour penser à l'avenir et limiter le type de résultats qui conduisent à la destruction, à l'inconfort et à la mort. Mais d'abord, nous devons ouvrir les yeux aussi largement que possible et regarder franchement la dynamique qui anime l'innovation technologique aujourd'hui. La course à la domination du marché n'incite pas à respecter le risque, ce qui est nécessaire si nous voulons protéger et servir les générations futures.

_____ Prendre soin des nouveaux outils puissants, c'est être en faveur de l'humanité, et non contre le progrès.

Faire preuve de prudence avec de nouveaux outils puissants, c'est être pro-humanité et non anti-progrès. Afin d'atténuer les externalités négatives, nous devons améliorer notre façon de concevoir et de résoudre les problèmes, et faire preuve d'une prudence systématique à l'égard des nouveaux pouvoirs technologiques. Le processus d'internalisation des coûts tout en maintenant la viabilité des composantes essentielles de notre civilisation mondiale représente un défi extraordinaire et pourtant nécessaire. Quelques exemples de la manière dont cela pourrait fonctionner dans la pratique sont présentés ci-dessous.

Un exemple de maturité : Conception et utilisation des médias sociaux

Les médias sociaux constituent un exemple puissant de la manière dont nous pourrions concevoir des technologies permettant d'obtenir des résultats globalement meilleurs. Dans la plupart des cas, les médias sociaux ont été construits sur la base d'un modèle de revenus publicitaires. Les plateformes captent l'attention des utilisateurs, expérimentent des approches visant à modifier leur comportement pour le compte des annonceurs et, ce faisant, modifient fondamentalement leur esprit et leurs choix dans le but de maintenir leur engagement[165]. Dès le départ, les entreprises de médias sociaux ont choisi une voie qui leur permettait de privatiser les gains de ce modèle et d'en socialiser les pertes. Les externalités négatives sont infligées au public, qui doit faire face à un éventail croissant de problèmes de santé mentale, à une augmentation des taux de dépendance, à un effondrement de la durée d'attention, à une perte profonde de la vie privée, ainsi qu'à l'affaiblissement de l'interaction et du développement social dans la vie réelle[166]. Les plateformes permettent également la manipulation des opinions par des acteurs étatiques et non étatiques, ainsi que l'approfondissement de la polarisation politique, l'effondrement épistémique par l'augmentation de la désinformation, et l'escalade de la guerre de l'information[167].

La plupart des gens ne veulent pas passer leur temps à défiler sans fin sur Instagram ou TikTok, et pourtant, même lorsqu'ils se fixent l'objectif spécifique de réduire leur utilisation, beaucoup ont du mal à s'arrêter. L'algorithme a tendance à gagner, car la majorité des médias sociaux opposent la volonté de l'individu à la puissance de machines multimilliardaires qui utilisent des tests partiels améliorés par l'IA pour affiner les techniques afin de générer un engagement toujours plus grand avec le contenu. Avant l'adoption massive de ces technologies, certains ont mis en garde contre les risques de dépendance et les effets néfastes sur la société[168]. Afin de remporter la course à la domination des réseaux, les plateformes ont été incitées à promouvoir une image exagérément positive des avantages potentiels de leurs technologies et à poursuivre leurs projets. Les marchés de la technologie ont tendance à produire des résultats monopolistiques, où *tout le monde est gagnant*, en raison des avantages insurmontables dont bénéficient les premiers arrivés une fois qu'ils ont établi un accès rapide aux clients et aux données qu'ils fournissent. Avec plus de données, des boucles de rétroaction étroites entre l'analyse et l'amélioration algorithmique peuvent être construites, ce qui améliore les chances d'obtenir des avantages en aval tels qu'un meilleur accès au financement et de nouveaux investissements dans les infrastructures. Le résultat net est un avantage différentiel croissant pour attirer toujours plus de clients, rendant la survie des concurrents plus difficile[169]. Dans le cas des médias sociaux, lorsque les dommages ont commencé à devenir apparents, les entreprises bénéficiant déjà de cette dynamique monopolistique ont pu mettre en avant la difficulté de prédire les résultats à l'avance et procéder à des ajustements opérationnels cosmétiques pour apaiser les critiques[170].

Les entreprises de médias sociaux ont une responsabilité fiduciaire envers leurs actionnaires, mais que se passerait-il si elles avaient plutôt une responsabilité fiduciaire envers la personne dont elles collectent les données et dont elles modifient le comportement ? En modifiant quelques caractéristiques de conception essentielles, les entreprises de médias sociaux pourraient *améliorer* la capacité de l'utilisateur à donner un sens au monde, plutôt que de lui nuire.

_____ En modifiant quelques caractéristiques de base, les entreprises de médias sociaux pourraient améliorer la capacité de l'utilisateur à comprendre le monde, plutôt que de lui nuire.

Les médias modernes de toutes sortes nous captivent en faisant appel au système limbique du cerveau, qui est principalement responsable du traitement des émotions. Le contenu de nos fils d'actualité sur les médias sociaux fait appel à des circuits de récompense subconscients qui sont à la fois positifs et négatifs : le contenu qui est drôle, attrayant ou qui confirme nos croyances actuelles d'une part, ou qui nous choque, nous indigne ou nous bouleverse d'autre part. En nous maintenant dans un état d'amorçage émotionnel, dans lequel nous sommes détachés des processus de choix conscients, nous sommes plus susceptibles de nous engager dans des publicités et d'acheter des produits. En substance, les médias sociaux nous présentent des contenus conçus spécifiquement pour nous interpeller en tant qu'individus, à l'encontre des parties de notre esprit rationnel qui peuvent avoir défini des intentions réfléchies pour la journée à venir. Les algorithmes qui déterminent ce que nous voyons sont conçus pour « détourner » notre système limbique, souvent au détriment des parties du cerveau chargées des fonctions supérieures telles que le jugement cognitif, l'évaluation de perspectives multiples et l'analyse critique^[171].

La conception actuelle des algorithmes des médias sociaux est basée sur leur capacité à faire en sorte que les gens aiment, partagent et commentent les messages, et finalement convertissent les utilisateurs en « clics publicitaires », ce qui permet de sélectionner des stimuli qui diminuent nos formes supérieures de cognition et augmentent nos réponses les plus automatiques et instinctives. Mais comment pourrions-nous concevoir les algorithmes d'une autre manière, si notre objectif était de réguler à la hausse les contenus les plus intéressants et les plus bénéfiques d'un point de vue holistique ? L'une des possibilités consiste à créer (ou à adapter) des algorithmes de médias sociaux pour réguler à la hausse les contenus qui *suscitent un sentiment positif au-delà des clivages idéologiques*. En diffusant des contenus qui inspirent des réactions similaires de la part de groupes généralement opposés, nous

pourrions commencer à susciter de la bonne volonté et un sentiment d'appartenance commune chez de nombreux individus que l'on considèrerait auparavant comme ayant des différences idéologiques importantes. Des boucles de rétroaction positives se développeraient parallèlement à l'engagement croissant. En régulant à la hausse le contenu que des groupes auparavant opposés considèrent comme positif, les médias sociaux pourraient devenir une force de synergie plutôt que de division.

Le concept décrit ci-dessus est un exemple du type d'approche de conception qui pourrait commencer à générer des externalités positives plutôt que négatives, mais il existe de nombreuses autres façons de modifier la caractéristique déterminante des technologies sociales qui tendent actuellement à la division. D'autres idées incluent, par exemple : la recommandation d'amis ou de contacts potentiels en dehors de votre réseau afin d'augmenter l'exposition à une plus grande variété de visions du monde ; la promotion d'un contenu dialectique par rapport à vos propres opinions actuelles ; un ralentissement du taux de chargement du « défilement infini » qui augmente au fur et à mesure que vous restez sur le site ; et l'utilisation d'outils logiciels pour détecter et réguler à la baisse le contenu qui est modifié par des filtres d'IA[172]. De telles approches pourraient commencer à fournir le type de médias sociaux qui réduisent l'impact négatif sur notre santé mentale et inspirent plutôt un sentiment d'unité entre des perspectives différentes. Elles pourraient également commencer à exposer les gens à différentes visions du monde, aider à corriger les préjugés, améliorer la prise de conscience et la compréhension du monde, réduire la polarisation, promouvoir le dialogue de bonne foi et minimiser l'impact de la propagande et de la guerre de l'information. Il s'agit là d'externalités positives que nous pourrions choisir intentionnellement d'activer dès maintenant. Au lieu de cela, nous donnons la priorité à la rentabilité à court terme, au détriment d'une population en bonne santé et d'une société stable et fonctionnelle[173].

L'exemple des médias sociaux montre que tous les changements dans la société ne sont pas nécessairement des progrès, même lorsqu'ils sont revendiqués comme tels lors de la conception ou du déploiement. Si certains changements constituent des avancées valables et précieuses dans notre compréhension et notre expérience de la vie dans le monde, de nombreux autres changements donnent la priorité à des résultats étroits, de premier ordre ou à court terme, au détriment d'une amélioration véritable, à long terme et holistique. Mais pourquoi notre idée du progrès est-elle si fortement liée aux avancées technologiques étroites, et en a-t-il toujours été ainsi ? La réponse se trouve dans la manière dont nous avons hérité du concept moderne de progrès. La mesure dans laquelle nous nous trompons dans notre approche actuelle a été déterminée, du moins en partie, par les premières mesures que nous avons prises pour modifier le monde qui nous entoure et jeter les bases de la civilisation.



Une brève histoire du progrès

Le surplus et l'écrit

Des arguments raisonnables peuvent être avancés pour justifier l'origine du concept de progrès à plusieurs moments bien connus de la préhistoire, notamment l'apparition de la fabrication d'outils, la maîtrise du feu ou les premières formes d'organisation sociale. Par souci de simplicité, nous nous limiterons ici à l'un des domaines les plus couramment associés aux études sur les civilisations : le développement des premières formes d'agriculture. *Un surplus nutritionnel significatif*, rendu possible pour la première fois par les premières pratiques agraires, a représenté un moment décisif dans la relation de l'humanité avec la nature et le temps. L'excédent nutritionnel a été une étape critique qui nous a permis de réfléchir systématiquement à la progression linéaire d'un groupe ou d'une idéologie.

Avant le développement des pratiques agricoles sédentaires, les humains généraient rarement un surplus nutritionnel significatif. L'un des avantages de cet état de nature plus précaire était qu'il n'y avait pas de nourriture stockée que les rivaux pouvaient convoiter et voler. Lorsque les groupes ont commencé à produire plus que ce qu'ils pouvaient consommer à court terme, ils ont naturellement été incités à s'emparer des ressources supplémentaires par la force, de sorte que les surplus sont devenus l'une des principales motivations des guerres à grande échelle[174] Lorsque les

sociétés pré-agricoles menaient des guerres entre groupes, les conflits ne pouvaient pas impliquer de longues campagnes militaires en raison des réserves alimentaires limitées. L'agriculture a augmenté à la fois la capacité et la motivation pour la guerre. La pratique de l'expansionnisme militaire dépend des excédents, car ceux-ci permettent à la fois d'accroître les populations et l'émergence de classes militaires au sein d'une société^[175] La conquête et la croisade nécessitent une logistique avancée ainsi que le stockage et la distribution à long terme de la nourriture. Le surplus est donc une étape nécessaire dans le développement d'une civilisation expansionniste et matériellement avancée.

L'invention de l'écriture est un autre élément essentiel de l'idée première de progrès. Le droit comptable a été l'un des principaux moteurs de l'émergence de l'écriture, car il permettait l'échange, qui lui-même nécessitait un moyen d'enregistrement^[176] Lorsque le papyrus est devenu la base de la communication distribuée, il a véhiculé et soutenu les idées qui soutenaient la coordination et, surtout, justifiaient les résultats des batailles. Alors que l'expansionnisme permettait au vainqueur d'engranger davantage de surplus, la technologie de l'écriture a permis aux grands récits de lutte et de succès d'être intégrés dans le folklore du groupe. En termes de civilisation, l'écriture permet la constitution d'une mémoire collective, donnant aux sociétés la capacité de stocker des idées décontextualisées sur le passé et le voyage vers le présent qui fournit la structure du récit du progrès. Certaines des premières cultures de l'écriture, comme les sociétés égyptienne, sumérienne et hébraïque, ont été parmi les premières à consigner des histoires qui menaient à un *point culminant*, un événement futur qui concentrait l'effort collectif^[177]. Tout au long de l'histoire, l'idée de progrès a été étroitement liée à l'avancement des technologies physiques et sociales, qui se sont toutes deux développées dans une large mesure dans le cadre de la dynamique compétitive de la guerre^[178].

L'histoire est écrite par les vainqueurs

Depuis qu'il y a des guerres, les vainqueurs sont motivés pour raconter les histoires qui justifient leurs victoires^[179]. Dans le présent, nous n'entendons pas le point de vue des peuples et des cultures qui ont été anéantis au cours du processus. Dans cette dynamique historique qui se répète, on trouve d'innombrables récits alternatifs du monde, des systèmes de langage et de valeurs, des formes de culture et d'art qui ont été délibérément détruits et rayés de la mémoire collective (ou, dans de nombreux cas, avec les morts transformés en antagonistes). Une quantité insondable de créativité et de beauté humaines a été irrévocablement et inutilement perdue au cours de ce processus de conquête et de domination. Les courses aux armements existent depuis que des groupes d'humains se battent, et la recherche créative d'armements nouveaux et avancés a été un moteur du développement

technologique. Le développement des capacités militaires a donc été (et reste à ce jour) un autre facteur clé dans la façon dont la technologie et l'idée de progrès sont devenues profondément liées.

_____ Une quantité insondable de créativité et de beauté humaines a été irrévocablement et inutilement perdue au cours de ce processus de conquête et de domination.

L'avènement de la révolution industrielle, issue de la révolution scientifique, a marqué une étape majeure dans l'utilisation de l'énergie pour automatiser la fabrication, le transport, l'agriculture et la production, donnant le coup d'envoi d'une phase exponentielle de développement technologique qui perdure aujourd'hui. Au cours des deux cents ans qui se sont écoulés depuis que les premiers processus industriels ont commencé à accélérer les changements dans la société, notre idée du progrès est devenue plus profondément liée aux technologies avancées qui dominent notre expérience quotidienne de la vie. Nombreux sont ceux qui pourront témoigner, dans leurs souvenirs personnels, de ce profond changement (prenez par exemple nos smartphones omniprésents, qui communiquent à travers des réseaux de satellites, tous connectés à l'internet). Toutes ces technologies sont issues du processus d'investigation scientifique du monde qui est devenu depuis le cœur du récit du progrès[180].

Comprendre le monde par la seule science

Lorsque nous avons commencé à utiliser la science pour comprendre le monde, elle nous a donné la possibilité de tester certaines de nos idées et croyances pour déterminer si elles étaient vraies ou non. Cela nous a donné un *processus*, plutôt qu'une *autorité*, capable de nous dire quelque chose de significatif sur le monde. La nature unificatrice et universelle du processus scientifique a été au cœur des développements ultérieurs de la démocratie et des institutions de la modernité qui constituent notre système mondial actuel.

Le récit du progrès moderne nous dit que grâce à ce processus d'observation et d'expérimentation, nous nous rapprochons de plus en plus d'une compréhension complète de la réalité et que, dans le même temps, nous construisons des outils et générons de nouvelles idées pour améliorer la vie et réduire les souffrances. L'implication est que, grâce à ce processus, nous parvenons à un avenir d'abondance croissante pour tous. Avec l'apparition de l'IA et d'autres formes de technologie avancée au cours des dernières années, il est parfois dit explicitement qu'à l'issue

de ce voyage, l'humanité est devenue une divinité qui contrôle la nature comme un dieu[181].

Dans les premières phases de la révolution scientifique, il était largement admis que l'application de la science à la compréhension du monde était nécessairement limitée à certains domaines. La science n'était pas considérée comme un moyen de tout connaître, et certains aspects de l'expérience humaine, comme la religion et l'esprit, étaient considérés comme des phénomènes qui ne pouvaient pas être entièrement élucidés par les seules méthodes scientifiques[182]. La science était plutôt considérée comme un moyen d'interpréter des parties du monde qui étaient à la fois mesurables et reproductibles, ce qui fournissait deux formes claires de valeur : son application sous forme de technologie, et la capacité de prédire des résultats sur la base d'intrants. L'étude scientifique du monde physique nous a donné des outils qui nous ont conféré des avantages compétitifs sur les marchés et dans la guerre, et en conséquence, son influence s'est accrue par rapport aux visions du monde qui n'offraient pas les mêmes avantages. La technologie et la capacité de prédire confèrent toutes deux du pouvoir, et le pouvoir permet de remporter des jeux concurrentiels, que la victoire soit ou non plus avantageuse pour les personnes concernées par le résultat. Cette augmentation de la capacité à gagner des jeux concurrentiels a conduit à une domination croissante de la vision scientifique du monde en tant que cadre de compréhension de l'*ensemble* de la réalité. L'avancement des connaissances par l'expérimentation empirique est devenu l'épine dorsale de l'approche humaine de l'interprétation du monde, et sa centralité croissante a contribué de manière significative à la formation de la société contemporaine[183].



Comprendre les systèmes complexes

La science doit souvent se poser la question suivante : comment étudier les phénomènes complexes ? Dans de nombreux cas, la réponse est que nous devons d'abord étudier des *parties* de systèmes complexes. Le *réductionnisme* est implicite dans la vision scientifique du monde : une compréhension de l'univers qui cherche à expliquer les phénomènes complexes en les décomposant en leurs éléments fondamentaux. Le réductionnisme est extrêmement utile à certains égards : tout d'abord, lorsque nous cherchons à comprendre l'écrasante complexité de l'univers, il nous fournit un point de départ. Il est impossible de tout étudier en même temps, c'est pourquoi il nous aide à répondre à la question suivante : par quel sous-ensemble de l'univers devrions-nous commencer ? À partir de ce point de départ, le réductionnisme nous permet de décomposer les aspects des systèmes complexes et d'intervenir pour obtenir des résultats souhaitables (et nous sommes devenus relativement habiles dans ce processus dans les domaines de la médecine et de l'ingénierie, par exemple). Certains des esprits scientifiques et philosophiques les plus brillants de ces derniers siècles ont critiqué les limites du réductionnisme, et un résumé de ces arguments dépasse le cadre de ce document [184]. Certains, cependant, sont essentiels pour comprendre le problème de la façon dont nous pensons au progrès aujourd'hui.

_____ La science n'étudie pas le monde d'un point de vue à la première personne : elle n'explique pas précisément ce que c'est que d'être soi-même, ou ce que l'on ressent en tenant son enfant dans ses bras, car ces caractéristiques de la réalité ne peuvent pas être mesurées et ne peuvent être qu'expérimentées ou déduites.

La science étudie le monde d'un point de vue à la troisième personne: elle utilise l'observation et l'expérimentation pour sonder le fonctionnement de l'univers au-delà de notre expérience à la première personne et, par des mesures et des tests répétés, détermine l'exactitude de nos hypothèses. La science n'étudie pas le monde du point de vue de la première personne : elle n'explique pas précisément ce que c'est que d'être soi-même, ou ce que l'on ressent en tenant son enfant dans ses bras, car ces caractéristiques de la réalité ne peuvent être mesurées et ne peuvent être qu'expérimentées ou déduites. Une analogie utile est celle d'un méditant dont l'activité cérébrale est surveillée par électroencéphalogramme (EEG). Un scientifique peut mesurer les changements de fréquence ou de longueur d'onde des ondes cérébrales du méditant et démontrer que la méditation affecte les relevés EEG d'une manière répétable et prévisible. Mais le tracé EEG est une représentation à la troisième personne de l'expérience du méditant, et il ne peut pas vous renseigner sur l'expérience à la première personne de ce que l'on ressent lors d'une méditation profonde. Si les mesures peuvent révéler des changements significatifs dans l'activité cérébrale, elles ne peuvent rien nous dire du sentiment de calme intérieur, de la familiarité croissante avec soi-même ou de l'émerveillement grandissant devant les mystères de l'univers.

C'est l'un des principaux problèmes de la vision scientifique du monde. Elle décrit une vision importante mais incomplète du monde. Il lui manque des informations essentielles sur la réalité, qui comprend presque toutes les caractéristiques les plus significatives de l'expérience humaine, telles que la conscience elle-même, ainsi que la plupart des autres phénomènes subjectifs, expérientiels et émotionnels[185]. La science ne s'intéresse pas à *ce que c'est que d'être moi* (la première personne), et elle ne s'intéresse pas non plus à *ce que c'est que de partager un sens relationnel avec les autres* (la deuxième personne). Il ne devrait pas être controversé de suggérer que ce sont là des éléments importants qui manquent à la philosophie des sciences.

Un autre problème distinct du réductionnisme est que, même dans la perspective de la troisième personne, certains phénomènes physiques ne peuvent être décrits

par une compréhension parfaite de leurs éléments constitutifs. En biologie, par exemple, nous pouvons étudier des organismes complexes à partir d'un large éventail de perspectives. Nous pouvons examiner l'ADN, les protéines, les organites, les cellules, les tissus ou les organes, et l'étude de ces « niveaux » de l'organisme apportera des informations précieuses sur la structure et la fonction de chacun d'entre eux (ainsi que sur la manière dont ils fonctionnent ensemble). Mais la seule voie d'investigation possible pour une méthodologie réductionniste réduit nécessairement les caractéristiques de haut niveau de ces systèmes à la somme de leurs parties. Aucun composant individuel inhérent à la cellule ne nous dit que la propriété de respiration cellulaire et d'extraction d'énergie de la nourriture se produit lorsqu'elle est disposée en tant que cellule. Les mêmes phénomènes peuvent être observés à tous les « niveaux » au sein d'organismes complexes ; une compréhension de l'ADN seul ne nous dit pas grand-chose sur le comportement global du système neuroendocrinien et sur la manière dont il affecte la transcription génétique ; une compréhension du noyau ne nous dira pas tout sur son rôle dans la signalisation cellulaire et la réponse aux changements dans l'environnement de la cellule ; une compréhension de tous les types de cellules du corps ne nous dira rien sur les schémas moteurs complexes qui peuvent être observés dans le mouvement de l'être tout entier.

_____ Notre approche habituelle de l'étude des parties d'organismes complexes peut nous aider à comprendre des éléments de leur fonction et à concevoir des interventions spécifiques, mais elle ne peut pas expliquer complètement l'objet mobile, reproducteur et sensible que nous voyons devant nous.

Notre approche typique de l'étude des parties d'organismes complexes peut nous aider à comprendre des éléments de leur fonction et à concevoir des interventions spécifiques, mais elle ne peut pas expliquer complètement la chose mobile, reproductrice et sensible que nous voyons devant nous[187]. Elle ne rend pas non plus compte de la causalité descendante: les processus par lesquels les parties de niveau supérieur d'un système influencent et déterminent le comportement des parties de niveau inférieur, comme la façon dont les cellules dans un contexte donné (par exemple un globule blanc dans le foie) se comportent d'une certaine manière, alors que dans d'autres (par exemple dans le cerveau), les mêmes cellules peuvent donner lieu à des résultats ou à des propriétés complètement différents[188].

Essentiellement, notre réduction de l'organisme à une entité composée de cellules, de molécules ou de systèmes d'organes - ou de n'importe quelle partie donnée - ne parvient pas à expliquer les phénomènes mesurables à la troisième personne qui émergent à des niveaux supérieurs (ou inférieurs)[189]. Les exemples au-delà de la respiration cellulaire comprennent le phénomène de répliation dans les systèmes composés de sous-composants non répliatifs, la dynamique des écosystèmes découlant des interactions entre une série d'organismes individuels et d'espèces, et des structures telles que les membres et les organes se développant à partir d'un ensemble de cellules embryonnaires au cours de la gestation.

Bien que ces phénomènes de haut niveau soient généralement considérés comme des propriétés « émergentes » de systèmes entiers, il s'agit là d'une erreur d'appellation. Le concept d'*émergence* dans de tels cas suppose intrinsèquement que la causalité - l'*origine* fondamentale des phénomènes en question - est *ascendante*, en ce sens qu'elle est le produit de l'assemblage des parties inférieures du système et qu'elle n'émerge qu'une fois que les parties sont réunies sous la forme d'un tout. Cette erreur de perspective provient d'une vision du monde qui extrait des parties de systèmes et tente de les définir comme des choses réelles, séparées et individuelles, alors que la nature ne produit pas ces choses comme des objets réels et indépendants. La direction de la causalité est à la fois erronée et (encore une fois) trop étroite : elle n'est pas *seulement* ascendante, mais aussi descendante, ascendante et intermédiaire. Par exemple, le cœur humain ne peut pas être considéré comme un objet réel et séparable en soi. La nature ne fait pas des cœurs humains des objets indépendants ; la nature fait des corps humains, à partir desquels nous disséquons les cœurs humains et les définissons, par défaut, comme des objets indépendants spécifiques. Les caractéristiques de la réalité que nous qualifions d'« émergentes » ne le sont que parce que nous avons artificiellement décomposé une chose entière en l'étudiant ; elles ne sont émergentes que dans une perspective réductionniste. C'est l'acte de déconstruction qui nous permet de définir le système entier comme un assemblage de parties. Le processus réducteur élimine des caractéristiques de la réalité que nous qualifions ensuite d'« émergentes » une fois que nous avons tenté de reconstituer l'ensemble. Ce que nous considérons comme une émergence est, dans de nombreux cas, probablement mieux interprété comme une sorte de synergie : des propriétés naturelles de systèmes complexes qui ne se manifestent que dans un état d'intégrité systémique[190].



La sphère n'existe pas

Une autre limite du réductionnisme peut être trouvée dans l'étude humaine des mathématiques. Les mathématiques fournissent un outil de prédiction de la réalité, et parfois ce que nous choisissons de mesurer dans notre quête de compréhension et de prédiction du monde produit un nombre en corrélation avec ce que nous observons dans la nature. Les conclusions que nous tirons des mesures que nous effectuons sont basées sur des corrélations entre les nombres et la réalité, ce qui signifie que nous réduisons généralement l'ontologie sous-jacente du monde à des résultats numériques. En effet, les modèles mathématiques génèrent une simulation de la nature - ils tentent de dresser une carte de la réalité, et non la réalité elle-même - et la mesure dans laquelle notre simulation de la nature correspond à nos observations peut souvent nous conduire à une compréhension limitée des mécanismes de la réalité. Par exemple, dans la formation des bulles, la nature ne calcule pas π à l'infini pour obtenir une sphère parfaite. La nature respecte simplement des lois mécaniques, et les sphères parfaites sont un concept mathématique abstrait qui n'existe pas dans la nature. Elles n'existent pas dans la nature[191].

Il est également important d'examiner comment les préjugés et les valeurs existants nous orientent vers certains points de départ lorsque nous cherchons à comprendre le monde par le biais de la science. Avant de formuler des questions ou de concevoir

des expériences, nous avons souvent des idées préconçues sur ce que nous pensons être important pour la question posée. Cela oriente notre attention vers certains sous-ensembles de l'univers sur lesquels nous ne nous serions peut-être pas concentrés sans nos préjugés préexistants. Ce phénomène peut être décrit de manière générale comme une inattention sélective, une prophétie auto-réalisatrice, des taches aveugles ou un renforcement ; mais le point important est que dès que nous commençons à obtenir des résultats prédictifs exacts à partir de la voie que nous avons été amenés à emprunter, nous augmentons notre confiance dans notre « justesse » quant au fonctionnement des choses et nous sommes moins motivés pour réfléchir à d'autres voies susceptibles d'expliquer les résultats que nous observons dans le monde. Ce processus génère de l'orgueil démesuré, ainsi qu'un manque d'attention à l'égard de toutes les préoccupations pertinentes qui demeurent inconnues[192].

Les visions réductionnistes du monde nuisent inévitablement aux choses que nous apprécions et dont nous avons besoin

Si la lentille à travers laquelle nous voyons le monde optimise la troisième personne et néglige les aspects de la première et de la deuxième personne, nous sommes susceptibles de faire des choix et de prendre des mesures qui ne servent pas et ne protègent pas les choses auxquelles nous accordons le plus de valeur. Les changements dans le monde que nous aimerions appeler « progrès » ne sont probablement pas de véritables améliorations des choses les plus significatives et les plus précieuses[193]. Bien qu'il soit impossible de mesurer l'épanouissement ou le sens, il est possible de mesurer certaines sous-composantes ou certains substituts de ces expériences à la première personne, comme le confort (c'est-à-dire la sécurité, l'accès aux ressources, etc.) ou la quantité de dopamine libérée dans le cerveau. Cette approche conduit inévitablement à un monde axé sur l'amélioration de mesures indirectes étroites et incomplètes[194].

_____ Si l'objectif à travers lequel nous voyons le monde optimise la troisième personne et ne tient pas compte des aspects de la première et de la deuxième personne, nous sommes susceptibles de faire des choix et de prendre des mesures qui ne servent pas et ne protègent pas les choses auxquelles nous tenons le plus.

La science peut nous renseigner sur ce qui *existe* dans le monde, mais elle ne peut pas nous renseigner sur ce qui *devrait être*. La distinction entre *ce qui est* et *ce qui doit être* ne peut être comblée par l'investigation scientifique ; ce qui est relève essentiellement du domaine de la troisième personne, tandis que ce qui doit être relève du domaine de la deuxième personne (c'est-à-dire entre et de concert avec d'autres êtres)[195]. [En l'absence de valeurs directrices pour nous aider à déterminer la « bonté » d'un résultat particulier, les décisions ont tendance à être prises d'une manière qui donne la priorité à la victoire (et, bien sûr, à l'hédonisme) ; en d'autres termes, opérer dans le monde sur la base de ce qui est et non de ce qui devrait être tend à entraîner des choix déterminés par la logique de la *théorie des jeux* - ce qu'il faut pour gagner (ou pour se sentir bien), au sens étroit du terme, quels que soient les coûts. En d'autres termes, la science peut nous éclairer sur la manière d'atteindre nos objectifs plus efficacement, mais elle ne peut pas nous renseigner sur la bonté de nos objectifs. Cette connaissance vient d'ailleurs.

Déterminer quels objectifs sont bons relève en grande partie de ce que nous considérons comme la *sagesse*, qui se distingue de la simple *connaissance*. En ce qui concerne la définition des objectifs, la sagesse tient compte de la manière dont notre succès dans la réalisation de nos objectifs pourrait affecter le monde dans son ensemble, et comment il pourrait nous affecter d'une manière que nous n'avons pas imaginée. Par conséquent, elle tend à éviter les conclusions qui conduisent à l'acquisition et à la concentration du pouvoir, ce qui mène souvent à des scénarios impliquant l'inégalité, l'exploitation et des types de dommages durables, car les puissants préfèrent maintenir leur pouvoir aux dépens des sans-pouvoirs. Elle tend à pratiquer la retenue, ce qui est important, car parfois les choses que nous voulons à court terme sont significativement préjudiciables à nos objectifs à long terme ou à nos valeurs sous-jacentes. La sagesse tend également à éviter le développement de pièges sociaux, tels que les courses aux armements, dans lesquels des individus ou des groupes, poussés par leur propre intérêt à remporter une compétition, prennent des mesures qui sont bénéfiques à court terme mais nuisibles à tous (y compris à eux-mêmes) à long terme. Le recours à des décisions fondées sur la théorie des jeux dans un monde défini par la seule science aboutit finalement à des pièges multipolaires mondiaux, avec une escalade des courses aux armements technologiques et militaires, des armes de plus en plus puissantes qui mettent fin au monde, et la destruction de l'environnement. Ce jeu ne peut pas durer éternellement.



Réductionnisme et spécialisation

Lorsque l'on tente de comprendre des systèmes complexes en se limitant à leurs parties, l'un des inconvénients est que l'on aboutit à une spécialisation croissante et à un cloisonnement des connaissances. Ce phénomène est évident dans la structure de nos institutions gouvernementales et universitaires. Dans la manière dont nous concevons ces institutions, nous finissons par formaliser la croyance selon laquelle l'ensemble d'un système est entièrement réductible à ses parties, alors qu'en fait, aucune des parties ne contient ni le potentiel ni la réalité de l'ensemble. Nous construisons des gouvernements composés de départements distincts (les parties), qui sont censés travailler ensemble pour gérer l'ensemble de la nation (le tout), mais au lieu de cela, nous obtenons des départements qui travaillent sur des objectifs directement contradictoires et qui sont en concurrence pour le même budget limité. Nous construisons des universités composées de facultés distinctes (les parties), qui sont censées travailler ensemble pour générer des connaissances (le tout), mais nous obtenons une spécialisation de plus en plus étroite, une généralisation de plus en plus faible et une collaboration interdisciplinaire fragmentée entre les domaines.

Prenons, par exemple, le concept de santé. La santé d'une chose, qu'il s'agisse d'une personne, d'un autre organisme ou d'une société, est une propriété de l'ensemble du système et ne peut donc pas être mesurée de manière spécifique ou directe. C'est pourquoi notre approche de la médecine se concentre plutôt sur la sous-composante

plus facile à traiter qu'est la maladie (et en particulier sur les cibles moléculaires individuelles de la maladie). Une approche de la santé axée sur la maladie et la mort peut faire du bon travail pour nous maintenir en vie à court terme, mais au-delà de l'absence de problèmes connus, elle n'a pas grand-chose à dire sur ce qui constitue une véritable bonne santé. Nous pouvons mesurer la pression artérielle, la température, le pH, le nombre de cellules sanguines, les niveaux d'oxygène, l'activité neuronale ou effectuer des tests génétiques, mais nous ne pouvons pas construire un ensemble fini de mesures qui représenterait une description complète de la santé. Certains états (comme une maladie infectieuse ou une mauvaise santé mentale) peuvent indiquer clairement que notre santé est compromise, mais la santé elle-même ne peut être quantifiée une fois que nous avons résolu ces cas limités. Êtes-vous en bonne santé si les résultats de vos tests sont négatifs, mais que vous êtes accro à votre smartphone ? Êtes-vous en bonne santé si vous êtes en forme, fort et plein d'énergie, mais que vous êtes porteur d'un gène qui vous rend plus susceptible de développer un cancer dans deux décennies ? Est-il même possible d'être en bonne santé dans une biosphère empoisonnée par des centaines de millions de nouveaux produits chimiques synthétiques ? La chose que nous voulons vraiment optimiser n'est pas en soi définissable ou mesurable, car elle est plus grande que la somme de toutes les parties que nous pourrions choisir de mesurer ; elle est également relative, subjective et sujette à un nombre effectivement infini de variables. Les définitions et les mesures de la santé dont nous disposons sont des substituts ou des sous-composants du concept de niveau supérieur.

Les universités étudient généralement les aspects de la santé physiologique dans le département de médecine, la santé psychologique dans le département de psychologie et les façons dont la société influe sur la santé dans le département de sociologie. Chaque département a sa propre culture, sa propre méthodologie et ses propres mesures, dont beaucoup ne sont ni commensurables ni complémentaires d'une compréhension significative de la santé. Souvent, nous effectuons un acte de réduction encore plus important lorsque nous sélectionnons un seul indice comme représentatif de la santé ou de l'état de l'ensemble du système, tel que le PIB comme mesure d'une société, l'IMC (indice de masse corporelle) comme mesure d'un corps, ou les résultats de tests standardisés comme mesure d'un intellect. Bon nombre des outils que nous utilisons pour étudier le monde ne sont pas naturellement ou intrinsèquement bons pour améliorer de manière significative *les* aspects intérieurs, à la première personne, de l'existence, *ou* les résultats au niveau du système dans son ensemble. Notre approche de l'optimisation du monde - que nous considérons comme un *progrès* - peut nous aider à gagner à court terme, mais elle est incapable d'optimiser les aspects de l'univers auxquels nous accordons le plus de valeur.

_____ Notre approche de l'optimisation du monde - que nous considérons comme un progrès - peut nous aider à gagner à court terme, mais elle est incapable d'optimiser les aspects de l'univers qui, en fin de compte, nous importent le plus.

Ensemble, la science et la technologie peuvent apporter un progrès limité, mais sans une boussole éthique pour les guider et les lier, il n'est pas certain qu'elles apporteront une véritable amélioration de la civilisation. Ce sont les fondements sur lesquels nos technologies sont construites, et il ne faut donc pas s'étonner qu'elles aient un impact sur la réalité qui dépasse généralement de loin nos attentes. Le récit du progrès se renforce par le même mécanisme, car nous démontrons le succès de nos changements dans le monde en les mesurant. Comme nous l'avons vu, l'acte de mesurer (et ce que nous choisissons de mesurer) laisse de côté de nombreuses choses auxquelles nous attachons de la valeur et dont la vie dans son ensemble dépend en fin de compte.

Techno-optimisme

La vision du monde la plus influente aujourd'hui avec une perspective forte sur le progrès est peut-être le *techno-optimisme*, qui est l'opinion selon laquelle « la technologie, lorsqu'elle est associée à la passion et à l'ingéniosité humaines, est la clé pour ouvrir un monde meilleur »[196]. Le techno-optimisme est une version contemporaine du récit du progrès, qui a émergé au cours des dernières décennies en anticipation et en soutien d'une révolution à venir dans les technologies numériques, biologiques et manufacturières avancées. La vitesse de développement de l'intelligence artificielle, en particulier, a amené le techno-optimisme au centre des conversations culturelles sur l'avenir. La course à la domination du marché de l'IA s'est toutefois intensifiée, tout comme les inquiétudes concernant ses effets sur l'emploi, les industries créatives, la perception du public et même la survie à court terme de l'humanité[197]. Ces inquiétudes ont été suffisamment répandues pour susciter une réaction de la part de ceux qui ont investi dans le récit du progrès en général, ainsi que de ceux qui ont investi financièrement dans le succès de développeurs d'IA spécifiques.

Depuis que l'IA est entrée dans la conscience publique, les techno-optimistes de toutes sortes ont plaidé pour des variations sur le thème de *l'intensification de l'innovation technologique, aussi rapidement que possible*[198]. Pour certains, cet argument s'inscrit dans l'espoir plus large que la technologie sauvera l'humanité d'elle-même. La proposition techno-optimiste est que nos problèmes de climat peuvent être résolus par la géo-ingénierie à l'échelle planétaire, nos problèmes de maladie peuvent être résolus par la nanotechnologie et l'édition de gènes, et nos problèmes de coordination collective peuvent être résolus par la superintelligence artificielle. Cette dernière perspective est profondément séduisante, car elle suggère une solution miracle à tous nos problèmes. La superintelligence à venir en saura plus que quiconque dans tous les domaines d'apprentissage et nous présentera des solutions pour chaque type de problème[199], ce qui implique qu'il est moralement impératif d'y parvenir le plus rapidement possible.

Le soutien à la perspective techno-optimiste a été encouragé au cours de l'année dernière en réponse aux inquiétudes croissantes et aux appels de plus en plus nombreux à la prudence. À la base de ce mouvement récent se trouve le concept d'*accélérationnisme*: l'idée que les taux croissants de progrès technologique sont en fin de compte inévitables et positifs[200]. Le point de vue accélérationniste peut être considéré comme la continuation d'une longue ligne de pensée philosophique occidentale concernant le pouvoir combiné du capitalisme et de la technologie. La thèse centrale de l'accélérationnisme est qu'en augmentant le taux de croissance du capital (et l'innovation technologique associée), le développement de la civilisation s'accélère via des douleurs de bouleversement vers un endroit

vers lequel nous nous dirigeons de toute façon, à travers le lent désordre et la fragmentation du présent[201]. Le même impératif moral décrit en relation avec l'IA est communément appliqué à l'accélération du développement technologique de manière plus générale : les partisans affirment qu'il s'agit d'une *bonne et juste* ligne de conduite, car l'accélération de nos processus de croissance et d'innovation minimisera les souffrances et l'injustice du présent. L'approche accélérationniste n'aborde cependant pas la question de savoir comment empêcher que nos tentatives de résolution des problèmes par l'innovation technologique ne causent des problèmes encore plus graves à l'avenir. Elle n'aborde pas non plus sérieusement l'ampleur et l'impact croissants des externalités négatives. Ainsi, les visions du monde techno-optimiste et accélérationniste ne sont qu'une autre instanciation d'une idée immature du progrès qui se détourne du monde réel en faveur d'un récit convaincant, mais incomplet et finalement destructeur.

_____ Ainsi, les visions du monde techno-optimiste et accélérationniste ne sont qu'une autre instanciation d'une idée immature du progrès qui se détourne du monde réel au profit d'un récit convaincant, mais incomplet et en fin de compte destructeur.



Tenir le coup

Le débat actuel sur la sécurité et l'utilité des systèmes d'IA reflète le pouvoir qu'ont les technologies de pointe de capter l'imagination humaine. Nous voyons les vues incroyables de notre univers révélées par le télescope spatial James Webb, nous entendons parler de l'atterrissage de rovers et de minicoptères sur Mars, et il est facile de penser que nous sommes entourés d'un type de progrès qui nous inspire. Dans le même temps, cependant, toute personne raisonnable doit reconnaître qu'en cette période de médecine avancée et d'exploration spatiale, il existe également un grand nombre de réalités douloureuses sur lesquelles il est beaucoup moins confortable de s'attarder. Par exemple, malgré (et aussi grâce à) nos puissants outils de suivi et de surveillance à l'échelle mondiale, des centaines de milliers d'enfants sont encore victimes chaque année de la traite des êtres humains à des fins d'exploitation sexuelle illicite[202]. Ou que nos actions provoquent chaque jour l'extinction de dizaines d'espèces[203]. Ou qu'il y a plus d'animaux dans les élevages industriels rien qu'aux États-Unis qu'il n'y a d'êtres humains sur Terre, et que la plupart d'entre eux souffrent toute leur vie d'une torture faite d'enfermement et de détresse, souvent sans même avoir vu le ciel[204].

Lorsque l'on s'efforce sincèrement d'examiner tous les effets, bons et mauvais, de notre système mondial actuel, il est difficile d'affirmer en toute bonne foi qu'un progrès inspirant est en train de se produire de manière régulière et bénéfique pour

tous. Une évaluation des impacts de notre progrès peut donner l'impression que nous obtenons de bons effets à certains endroits, et de mauvais effets à d'autres, et que peut-être, avec une approche plus ciblée, nous pourrions réduire les mauvais effets et optimiser les bons. Cette approche ne ferait que traiter le symptôme plutôt que la cause ; dans notre façon de penser et de définir le progrès, il est essentiel de comprendre que les mauvais effets sont les *résultats* directs et indirects de nos processus de conception et de mise en œuvre de ce que la plupart des gens considèrent aujourd'hui comme le progrès.

Pour chaque application positive d'une nouvelle technologie, il existe de nombreux contre-exemples de dommages externalisés ailleurs. Notre conception actuelle du progrès comporte des éléments qui sont à la fois inspirants et vrais, mais aussi dévastateurs et faux. Les partisans du progrès ont tendance à mettre l'accent sur les aspects positifs. Les communautés les plus marginalisées de la société sont souvent les plus critiques à l'égard du discours sur le progrès, car elles (et souvent leurs parents avant elles) ont souffert du mauvais côté de la médaille. Beaucoup d'autres personnes sans voix majeure ne souscrivent pas au récit du progrès - nous n'avons tout simplement pas tendance à entendre leurs points de vue aussi fréquemment[205].

Le syndrome de Stockholm avec le système mondial[206]

Il est facile de comprendre pourquoi les plus riches de la société soutiendraient le récit du progrès. Une vie d'exclusivité, entourée d'une beauté soignée, peut contribuer grandement à la simulation d'une vie vraiment significative. Mais pourquoi les autres croient-ils au récit du progrès, alors qu'il est clair que leur monde est, à certains égards, pire que celui dans lequel leurs parents ont vécu ? De nombreux jeunes d'aujourd'hui ne peuvent pas acheter une maison ou se payer des soins de santé, alors que leurs parents le pouvaient au même âge[207]. Une réponse rapide pourrait être l'ampleur des divertissements et des distractions, ou peut-être le pouvoir de l'espoir : l'espoir qu'un jour, les expériences auxquelles vous n'avez pas accès ou que vous ne pouvez pas vous offrir vous seront accessibles, tout comme elles le sont aujourd'hui pour les milliardaires de la narration du progrès. Bien qu'il y ait de nombreuses raisons à cela, le *syndrome de Stockholm* est une perspective intéressante qui permet de donner un sens à la croyance dans le récit du progrès en présence d'un déclin. L'idée du syndrome de Stockholm est utilisée pour expliquer des réactions et des comportements apparemment contre-intuitifs - tels que la loyauté, la sympathie et le lien avec l'opresseur - dans le contexte de scénarios de prise d'otages ou d'autres formes de captivité. Sous la contrainte, une victime n'a plus aucun contrôle sur sa sécurité et son bien-être et dépend totalement de son ravisseur pour ses besoins fondamentaux. Le lien émotionnel avec l'opresseur peut être considéré comme un mécanisme d'adaptation dans les situations extrêmes.

_____ Une vie d'exclusivité, entourée d'une beauté soignée, peut contribuer grandement à la simulation d'une vie véritablement significative.

Ceux qui ne bénéficient pas équitablement ou progressivement de notre forme actuelle de progrès, mais qui y croient encore, peuvent être considérés comme souffrant du syndrome de Stockholm. Effectivement tenus en captivité par le système mondial actuel, les personnes qui en souffrent réagissent par des sentiments positifs à l'égard du système lui-même (et par un sentiment d'identité partagée avec lui), et ces sentiments sont utilisés pour résoudre la dissonance cognitive qui résulte des contradictions de leur situation. Nous sommes « captifs » dans la mesure où nous n'avons que peu de contrôle personnel sur la direction du monde, et nous modifions notre perception de notre geôlier en le présentant sous un jour plus positif. Nous pouvons également observer le fonctionnement du monde et comprendre que deux rôles ou scénarios s'offrent à nous : celui de l'opresseur ou celui de l'opprimé. Un état psychologique qui s'identifie au rôle de l'opresseur peut sembler préférable, parce que la croyance que nous sommes destinés à être des opprimés pour toujours est trop douloureuse à accepter. Comme indiqué dans la première partie, il est beaucoup plus confortable d'habiter une vision du monde qui suggère que les fardeaux du présent seront plus légers à l'avenir. L'expérience quotidienne des opprimés est beaucoup moins supportable et nous nous sentons probablement impuissants à la changer de toute façon.

Il est également vrai que dans un monde plein de commodités, il peut être facile de se concentrer sur le confort qu'offre la modernité pour éviter de regarder de trop près son manque de sens et d'épanouissement. Les plaisirs qui n'ont jamais été vécus, et en particulier ceux qui n'ont jamais été vus ou imaginés, ne peuvent pas être manqués. Les plaisirs connus, même de façon fugace, ne sont pas faciles à abandonner. Plus notre quotidien est difficile, plus nous avons besoin de l'effet de dépendance - les écrans, le glissement et le défilement, les options de divertissement infinies, la gamme de produits à base de sucre raffiné, la quête du plus grand nombre de likes sur les médias sociaux, l'optimisation de la productivité, le porno omniprésent, la livraison de fast-food à domicile - pour nous distraire et nous satisfaire de manière éphémère. Ces commodités font grimper les taux d'obésité et d'agoraphobie, et ont un impact sur nos capacités les plus élémentaires à préparer la nourriture à la maison, à nouer des relations intimes et à maintenir un monde social épanouissant. Il devient également de plus en plus facile de s'évader dans un monde numérique personnalisé plutôt que de penser au coût et à la difficulté du monde réel. Pour d'autres, il est plus confortable de rester concentré sur l'effort et la réussite, et de démontrer notre valeur en battant

les autres dans le jeu. Comme pour la plupart des autres expériences de dépendance, ces succès ne nous rendent ni plus sains ni plus heureux, et pourtant, comme le toxicomane, nous sommes prêts à en payer le prix, même s'il s'agit probablement de notre vie. À tout le moins, le coût que nous devons supporter est extrait du sens et de la qualité de la vie courte et irremplaçable de chacun d'entre nous.

_____ Comme pour la plupart des autres expériences de dépendance, ces succès ne nous rendent ni plus sains ni plus heureux - et pourtant, comme le toxicomane, nous sommes prêts à en payer le prix, même s'il s'agit probablement de notre vie.



L'étroitesse d'esprit est un aveuglement volontaire

Certains des exemples les plus impressionnants d'innovation technologique sont à l'origine de certains des dommages les plus importants. La batterie de l'appareil sur lequel vous lisez ces mots nécessite du cobalt, qui est actuellement extrait en faisant travailler des enfants, en dépendant de la violence des milices et de la coupe à blanc des forêts tropicales[208]. La fabrication, l'utilisation et l'élimination de ces mêmes appareils produisent un ensemble de sous-produits toxiques connus, dont beaucoup sont impliqués dans les maladies qui tuent nos proches après des traitements prolongés et des morts prolongées[209]. Ces réalités inconfortables font également partie du monde façonné par notre idée actuelle du progrès, un monde qui fonctionne tout simplement mieux pour certains que pour d'autres. Ceux qui sont prêts à accepter les avantages de l'innovation dont nous disposons aujourd'hui doivent également accepter qu'elle offre une position moralement intenable. Même d'un point de vue pragmatique, il est peu probable que l'humanité puisse y survivre. Avec le temps, une idéologie qui conduit à un développement technologique exponentiel et incontrôlé sur une planète finie ne peut qu'entraîner des effets secondaires négatifs si importants qu'ils brisent la biosphère de manière catastrophique.

_____ Avec le temps, une idéologie qui conduit à un développement technologique exponentiel incontrôlé sur une planète finie ne peut qu'entraîner des effets secondaires négatifs si importants qu'ils brisent la biosphère de manière catastrophique.

Certains techno-optimistes suggèrent qu'il existe des solutions high-tech à ces problèmes, sous la forme de voies d'évacuation d'une planète endommagée ou d'une civilisation qui s'effondre. Des milliardaires construisent de vastes complexes souterrains de survie[210], d'autres envisagent un avenir hors du monde, sur Mars, ou se détachent de leur corps mortel en téléchargeant leur esprit dans le nuage. La Terre doit cependant être préservée pour que ces rêves futurs puissent se concrétiser. Qu'elle soit techniquement possible ou non, la vie dans un monde numérique nécessite toujours une infrastructure physique, ainsi que toutes les chaînes d'approvisionnement, les contrats sociaux et les institutions nécessaires pour la maintenir à perpétuité. Ce n'est là qu'une des nombreuses raisons pour lesquelles nous devons continuellement nous efforcer d'être exhaustifs dans nos tentatives de comprendre l'ensemble des effets de nos actions dans le monde. Pour que le rêve techno-optimiste se concrétise, les systèmes naturels sur lesquels il repose doivent être sains, résistants et bien gouvernés.

Incitations perverses

Le fait que nous produisions ou non un type de progrès sain ou malsain est déterminé en fin de compte par les moteurs fondamentaux du comportement humain, qui comprennent nos incitations à entreprendre n'importe quel type d'action dans le monde. Les incitations peuvent être qualifiées de *perverses* lorsqu'elles nuisent à d'autres aspects de la réalité auxquels nous attachons de l'importance ou dont nous dépendons ; par exemple, notre incitation à maximiser les marges bénéficiaires est perverse lorsqu'elle entraîne également la pollution industrielle.

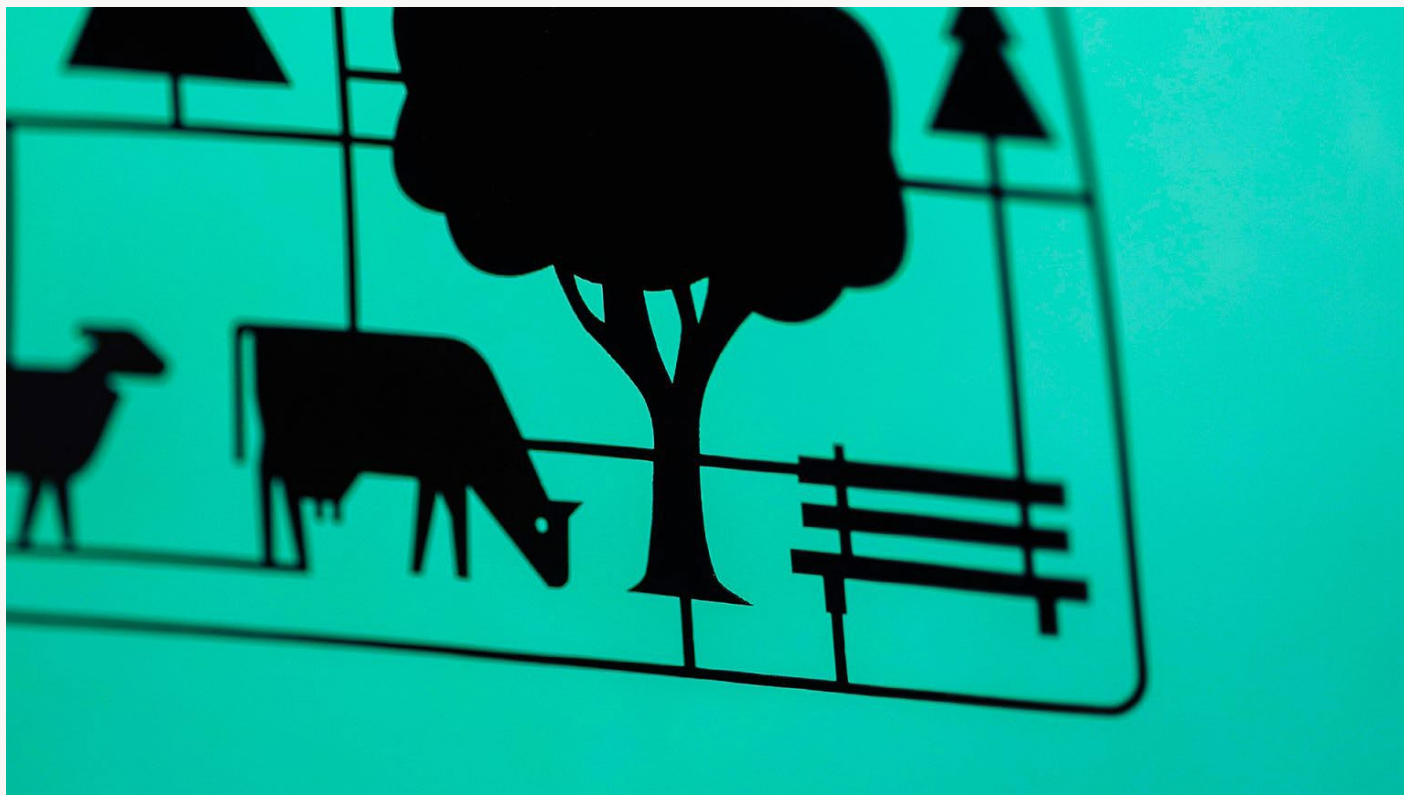
Les incitations perverses se produisent lorsque les gens sont encouragés à entreprendre des actions particulières (comme effectuer un travail ou résoudre un problème) par la promesse d'une récompense ; en d'autres termes, les incitations perverses sont motivées par des motivations *extrinsèques*. Lorsque nous essayons d'amener les gens à faire des choses pour lesquelles ils ne sont pas *intrinsèquement* motivés, nous devons offrir une récompense pour motiver les actions souhaitées. La plupart des gens sont extrinsèquement motivés à aller travailler tous les jours

pour gagner de l'argent, et pas nécessairement parce que c'est précisément ce qu'ils voudraient faire de leur temps s'ils en avaient le choix. Une grande partie du monde repose sur la motivation extrinsèque, et lorsque nous l'utilisons pour diriger l'activité humaine, nous avons tendance à définir nos résultats souhaités de manière trop étroite. Définir quoi que ce soit de manière trop étroite revient à tenir pour acquis les systèmes dans lesquels il s'inscrit et les relations dont il dépend. Il s'agit notamment des réalités de la nature, des quantités limitées de la biosphère à partir desquelles tout est fait, et de la manière dont elle affecte et modifie nos corps et nos esprits. Les incitations perverses sont communes aux systèmes humains : notre système de gouvernement oblige les politiciens à donner la priorité à une réélection à court terme plutôt qu'à des résultats positifs à long terme pour le public ; notre système de soins de santé encourage la priorité des traitements à plus forte marge bénéficiaire sur les interventions préventives ou plus directement efficaces, en raison de l'influence des assurances, des politiques et du lobbying pharmaceutique.

Les effets secondaires de notre type de progrès actuel sont dus aux incitations perverses intégrées dans les systèmes humains à grande échelle. Dans la société, lorsque quelqu'un entreprend une action raisonnable afin d'obtenir un avantage quelconque, une compétition peut s'engager, d'autres personnes cherchant à obtenir des avantages similaires. Au fur et à mesure que la compétition s'intensifie, un piège peut se développer entre les participants, dans lequel d'autres éléments de valeur (tels que le temps de repos ou la protection de l'environnement local, par exemple) sont sacrifiés au profit de gains à court terme. Au fil du temps, ces gains deviennent de plus en plus limités et génèrent des externalités de plus en plus importantes. Au fur et à mesure que l'on sacrifie de plus en plus de valeur, tout le monde se retrouve dans une position globale moins bonne qu'au départ[211] Les médias sociaux fournissent à nouveau un bon exemple de cette dynamique : l'introduction de vidéos brèves et très engageantes par TikTok en 2017 a détourné les utilisateurs de concurrents tels qu'Instagram et YouTube, ce qui les a forcés à donner la priorité à des contenus plus courts et plus « accrocheurs » plutôt qu'à des vidéos plus longues ou à des images fixes[212]. Le coût de cette *course à l'attention* est externalisé sur les utilisateurs, ce qui entraîne une dégradation supplémentaire des capacités d'attention et la régulation de contenus plus simples, plus addictifs et moins nuancés. Les vidéos plus courtes, disposées dans un défilement sans fin, auront naturellement tendance à réduire la capacité d'engagement cognitif significatif et à manquer de profondeur émotionnelle ; elles simplifieront à l'extrême des questions complexes, favoriseront la performance au détriment d'un échange authentique d'idées et contribueront à la polarisation sur des sujets qui divisent.

_____ Il en résulte le faux type de progrès que nous connaissons aujourd'hui, un « progrès » qui a besoin d'un récit alimenté par des exemples triés sur le volet, d'une réduction de l'empathie humaine pour minimiser les dommages et d'une grande quantité de raisonnements motivés pour continuer à propager l'histoire.

Ces pièges nous conduisent vers un monde qui cherche à internaliser les profits et à externaliser les coûts. Il en résulte le faux type de progrès que nous connaissons actuellement - un « progrès » qui a besoin d'un récit alimenté par des exemples triés sur le volet, d'une réduction de l'empathie humaine pour minimiser les préjudices, et d'une grande quantité de raisonnements motivés pour continuer à propager l'histoire[213]. Le type de progrès qui ignore ses externalités est beaucoup plus facile à réaliser que le type de progrès qui prend réellement en compte ses coûts, parce que ceux qui dépensent des ressources limitées pour internaliser les coûts sont surclassés par ceux qui ne le font pas. Un véritable progrès nécessiterait d'internaliser les externalités, d'éliminer les pièges sociaux et de repenser notre approche de la résolution des problèmes, du progrès et de la technologie en général. Il n'est pas possible de pratiquer un progrès réel et authentique en présence d'une version factice et immature. Nous avons donc le choix : soit nous poursuivons ensemble un progrès réel, soit nous continuons une course rivale vers le bord de la falaise.



La loi ne parvient pas à lier les incitations perverses

Étant donné que l'incitation à internaliser les effets externes n'a pas tendance à apparaître naturellement sur le marché, les incitations perverses doivent être limitées par une force extérieure. La loi est le cadre standard utilisé pour lier les incitations perverses. Un exemple classique est celui de la *pollution des biens communs*: il peut être moins coûteux de déverser les déchets de votre processus de fabrication dans une rivière voisine - et si la survie de votre entreprise et la sécurité de votre famille sont en jeu, il est probable que cette option devienne attrayante. Transférer tranquillement ce coût à l'environnement (et donc à toutes les autres personnes) a été une ligne de conduite habituelle dans le passé. Dans une société démocratique où la loi est censée représenter la volonté collective du peuple, c'est le rôle de la loi d'intervenir et de décourager cette décision.

L'application de la loi est le moyen par lequel le gouvernement « vérifie » les activités du marché pour s'assurer que les voies de profit dommageables, exploitantes ou injustes sont bloquées. Dans la théorie de la démocratie, le gouvernement - un gouvernement du peuple, pour le peuple, par le peuple, représentant ses valeurs et sa volonté collectives - rend certaines activités illégales et en associe d'autres à des taxes et à des amendes, à la fois pour les décourager et pour payer la résolution des problèmes s'ils se produisent quand même. Mais le marché est plus qu'un partenaire

passif. Les acteurs du marché sont incités à trouver des moyens d'influencer le gouvernement (et donc la loi). À moins que les citoyens ne « contrôlent » le gouvernement (c'est-à-dire qu'ils cherchent activement à comprendre et à contextualiser les activités de l'État), le marché s'efforcera de modifier le contrôle juridique des activités du marché.

Dans la démocratie américaine du XXI^e siècle, les opinions des citoyens ordinaires n'ont pratiquement aucun impact sur les politiques publiques, alors que les résultats législatifs sont fortement corrélés aux dépenses de lobbying et aux opinions des élites économiques.

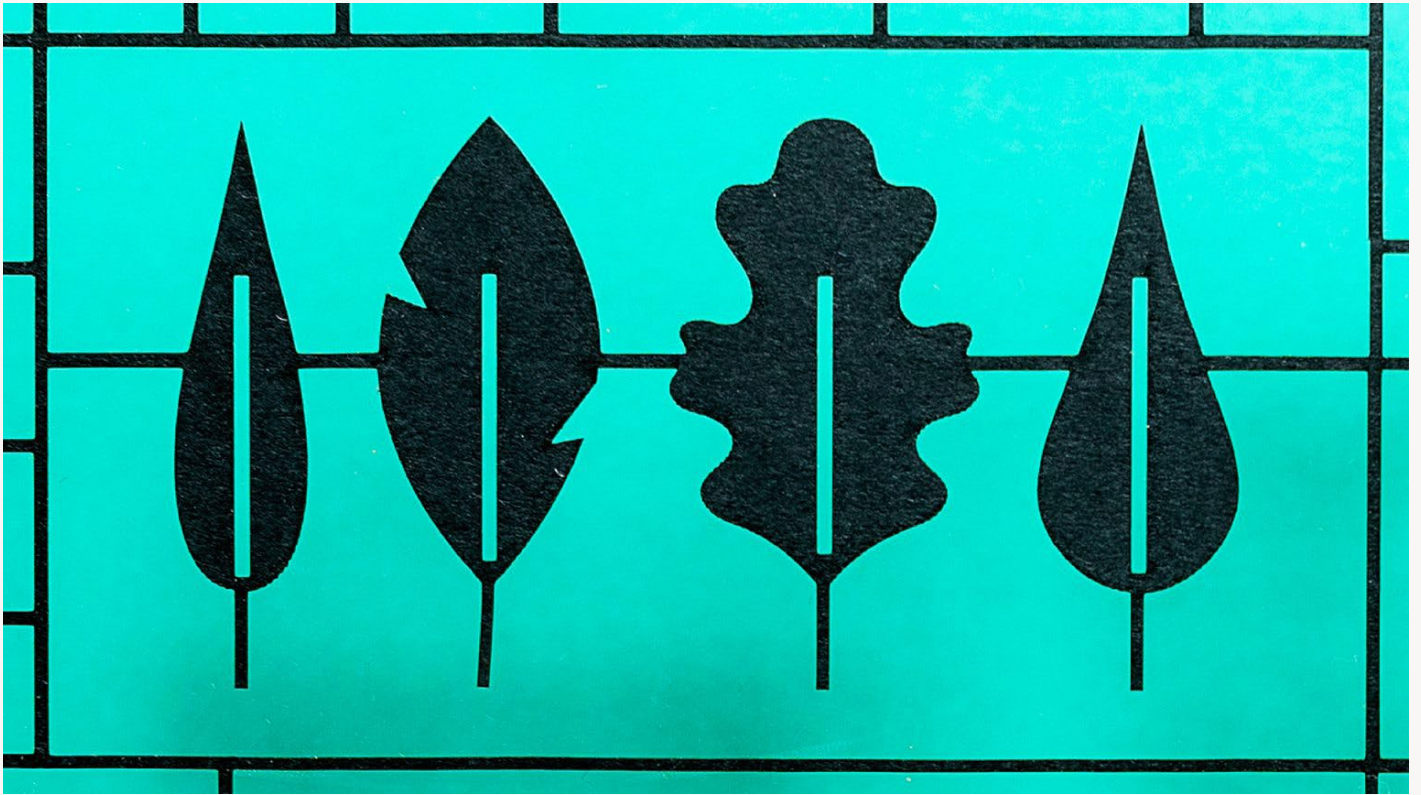
Dans la démocratie américaine du XXI^e siècle, les opinions des citoyens ordinaires ont un impact quasi nul sur les politiques publiques, alors que les résultats législatifs sont au contraire fortement corrélés aux dépenses de lobbying et aux opinions des élites économiques[214]. Cela permet de mettre en lumière un exemple clé de la manière dont le marché s'empare de l'État : les entreprises privées emploient des avocats pour rédiger des lois dans leur intérêt, et ces mêmes entreprises paient des lobbyistes pour faire pression sur l'État afin qu'il accepte ces lois. Le marché utilise également la pratique des « portes tournantes », dans laquelle les personnes ayant une expérience professionnelle (et souvent des intérêts acquis) dans les industries privées sont employées par l'État et chargées de réglementer les industries dont elles sont issues (par exemple, la formation récente d'un Conseil de sûreté et de sécurité de l'IA au sein du ministère de la sécurité intérieure)[215]. [De même, de nombreuses personnes qui gravissent les échelons au sein du gouvernement espèrent obtenir un poste lucratif en fin de carrière dans les secteurs qu'elles réglementent, et leurs chances d'obtenir un tel poste sont bien moindres si elles ont passé leur temps au sein du gouvernement à mettre en place une surveillance réglementaire stricte.

Les partenariats public-privé (PPP) sont un autre outil d'influence du marché. Les PPP sont des accords juridiques entre l'État et le secteur privé en vue d'atteindre des objectifs communs, mais le bénéficiaire final tend à être déterminé en grande partie par celui qui rédige l'accord opérationnel qui sous-tend les activités du PPP. Grâce à ses ressources plus importantes, le secteur privé peut s'offrir les services d'avocats capables d'élaborer des termes subtilement avantageux et des échappatoires dans des accords juridiques longs et complexes que peu de gens sont capables d'interpréter. Le financement des campagnes politiques est un autre outil clé qui permet aux intérêts privés d'influencer les activités gouvernementales. Les

dons politiques, à un degré ou à un autre, achètent l'accès et l'influence sur ceux qui finissent par déterminer quelles lois sont adoptées et quelles entreprises ou quels secteurs de l'économie bénéficient de subventions généreuses ou sont épargnés par des impôts importants. La liste pourrait s'allonger pour couvrir l'ampleur extraordinaire du lobbying (très fructueux) des entreprises, les crédits d'impôt ciblés et le rôle de l'influence politique dans l'attribution des marchés publics.

Les voies de la capture de l'État décrites ci-dessus montrent comment le pouvoir financier peut façonner le pouvoir juridique. Si la loi présente une limite, alors par ces moyens - même sans avoir recours à des pots-de-vin purs et simples - il est possible de modifier la loi avec de l'argent. De cette manière, l'argent a le pouvoir de briser la contrainte que la loi impose aux incitations perverses. En fait, dans un certain nombre d'industries, la recherche d'une modification de la loi par le biais du lobbying est l'investissement en capital le plus rentable. Les subventions agricoles obtenues grâce aux millions dépensés en lobbying signifient que certaines sociétés agricoles n'ont même pas besoin de rester rentables pour fonctionner ; l'industrie pharmaceutique peut justifier la dépense de centaines de millions de dollars en frais de lobbying, lorsque la législation qui en résulte la protège contre des recours collectifs qui coûteraient des milliards^[216].

Dans le même temps, la loi doit continuellement chercher à comprendre le monde qu'elle doit réglementer, afin de pouvoir déterminer quelles parties ont besoin de sa protection. Le rythme de l'innovation technologique dépasse aujourd'hui largement les capacités de nos institutions juridiques à comprendre les changements et à y répondre rapidement. La loi n'est pas efficace pour contraindre les activités nuisibles dans certains secteurs du marché, en partie parce qu'elle ne peut plus les modéliser suffisamment clairement (et même dans les secteurs qu'elle peut modéliser clairement, comme décrit ci-dessus, la loi peut être inadéquate en présence d'intérêts particuliers et d'efforts visant à influencer sa surveillance). C'est ce que l'on appelle l'*inadéquation réglementaire*: les inadéquations de nos réglementations surviennent lorsque les règles et les lois ne sont pas suffisamment efficaces ou complètes. De nombreux cadres juridiques sont conçus avec une connaissance partielle des questions qu'ils visent à réglementer, ce qui devient un problème de plus en plus important. Des exemples peuvent être observés à nouveau dans les technologies des médias sociaux. La loi n'a pas pu suivre l'ampleur et le rythme des changements induits par les plateformes de médias sociaux (ingérence politique, impact sur la santé mentale, guerre de l'information menée par les États-nations, etc.), et lorsque les effets ont commencé à apparaître plus clairement, des milliards de dollars avaient déjà été investis, des moyens de subsistance avaient été mis en place et des modes de vie avaient été modifiés. Le « progrès » et ses conséquences néfastes ne pouvaient être annulés.



Comment faire mûrir notre idée du progrès ?

Les incitations perverses à la base de nos systèmes d'organisation sociale représentent un défi pour tous ceux qui cherchent à réimaginer le concept de progrès et à s'assurer qu'il représente une *amélioration holistique*, et pas seulement une *optimisation étroite*. Pour que notre relation avec le progrès mûrisse, un certain nombre de critères doivent être remplis. Nos actions dans le monde doivent tenir compte de toutes les parties prenantes concernées. Dans le processus de création d'un nouveau produit, d'une innovation ou d'un changement, nous devons prendre en compte les autres valeurs qui pourraient être affectées dans la poursuite de son propre ensemble de valeurs limité. Nous devons tenir compte de l'effet d'entraînement total de ses activités dans le monde, en posant des questions telles que : quels autres aspects de la réalité cette activité touchera-t-elle, et à quelle échelle de temps ? Quels sont les effets de premier, deuxième, troisième et *énième ordre* de cette activité ?

L'esprit de cette approche est enraciné dans le fait de se soucier suffisamment de la valeur fondamentale de la réalité pour remarquer les façons dont elle peut être endommagée. Comme pour la maturité chez l'homme, la maturité dans la relation au progrès implique nécessairement de se préoccuper, de remarquer, puis d'apporter

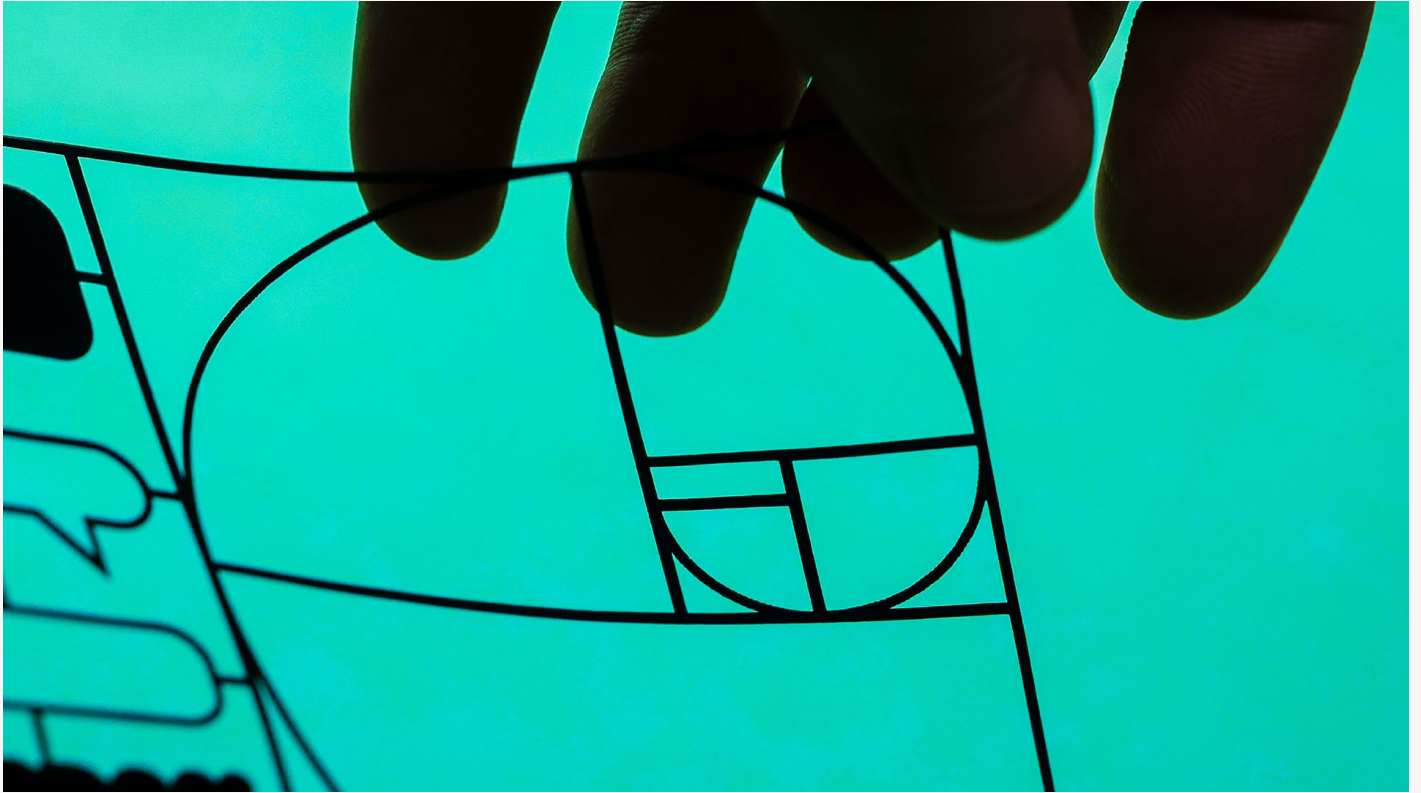
des changements pour résoudre les problèmes identifiés. L'objectif sous-jacent doit être d'innover d'une manière qui soit neutre ou positive par rapport à tout ce qui est touché par nos changements dans le monde, aujourd'hui et à l'avenir.

Si un changement dans le monde est mesuré et optimisé par rapport à un ensemble de mesures étroites - c'est-à-dire des mesures qui ne tiennent pas compte de tout ce que le changement affecte dans l'espace et dans le temps - cela indique que le changement en cours est pervers et qu'il générera des externalités. Pour qu'un *changement* soit synonyme de *progrès*, il doit systématiquement identifier et internaliser ses externalités dans la mesure du possible. Ses incitations sous-jacentes doivent être liées au bien-être de toutes les formes de vie, et il doit maintenir et protéger le contrat social de la société qui motive les gens à travailler ensemble à grande échelle.

Du désir à la motivation et à l'action

Mais qu'est-ce qui nous motive à faire quoi que ce soit ? Si *les incitations* peuvent être considérées comme les raisons externes d'entreprendre une action particulière, nous sommes également soumis à des *motivations* internes qui déterminent notre comportement[217]. Sous nos motivations se cachent nos désirs. Lorsque nous désirons quelque chose, nous sommes motivés pour le poursuivre à travers nos actions et nos comportements dans le monde.

Si nous considérons le large éventail des besoins humains (tels que la nourriture et le logement, la sécurité, l'amour et l'appartenance, etc. Pendant l'enfance, nous sommes tous dépendants des personnes qui nous entourent, du monde naturel et des systèmes qui nous soutiennent pour que nos besoins soient satisfaits. Nous avons besoin que notre famille nous nourrisse, nous protège et nous fasse sentir aimés et connectés au monde dans lequel nous sommes nés. Si ces besoins ne sont pas satisfaits lorsque nous grandissons, ils ne disparaissent pas simplement lorsque nous devenons adultes. Nombre d'entre nous conservent toute leur vie les empreintes de leurs besoins insatisfaits pendant l'enfance - généralement les besoins de sécurité, d'amour et de connexion - et les laissent guider leurs comportements et donner naissance à des motivations « malsaines » (ou immatures). Lorsque les désirs d'appartenance, d'estime et de reconnaissance de notre famille et de nos pairs ne sont pas satisfaits (ou exigent de nous des *performances* spécifiques pour être satisfaits), nous nous retrouvons dans un état de déconnexion par rapport aux personnes et au monde qui nous entourent.



Notre *connexion* détermine nos actions

Un désir qui naît dans un état de déconnexion causera des problèmes. En effet, l'absence de connexion signifie que nous n'avons pas la volonté de nous soucier ou de remarquer les autres effets que nos désirs produisent dans le monde. Dans un état de séparation, nous sommes attentifs aux conséquences de nos actions au sens le plus étroit : les effets sur nous en tant qu'individus, et à l'échelle de temps la plus pertinente pour nous et nos considérations. Les humains sont des primates sociaux et lorsque nos relations sont dégradées ou déformées, nos désirs peuvent devenir pathologiques car nous cherchons à combler le vide causé par notre manque de connexion. Remédier au vide que nous ressentons à l'intérieur de nous-mêmes devient une motivation essentielle pour nos choix et nos actions dans la vie, et dans notre déconnexion, nous ne prenons souvent pas suffisamment en compte la façon dont ils affecteront les autres. La prise de conscience que nos désirs sont déconnectés des autres et du monde en général, et que nos actions, motivées par des désirs immatures, causent du tort, constitue une première étape sur la voie de la maturité développementale.

_____ Les humains sont des primates sociaux et lorsque nos relations sont dégradées ou déformées, nos désirs peuvent devenir pathologiques, car nous cherchons à combler le vide causé par notre manque de connexion.

Les désirs qui naissent chez une personne qui se sent connectée à elle-même, aux autres êtres et au monde en général expliqueront comment elle est intrinsèquement liée aux désirs de tous les autres. Le désir d'une mère pour le bien-être de son enfant est un exemple de désir qui naît de la connexion. Le désir maternel pour le bien-être de son enfant émerge de l'absence de rivalité et de l'épanouissement profond associé au fait d'être au service des besoins de l'enfant. Il s'agit là d'un exemple naturel de motivation mature, qui découle d'un désir enraciné dans le lien avec un autre être. Les actions qu'une mère entreprend pour améliorer le sort de son enfant reflètent une compréhension holistique de ce qui est bon pour l'enfant, son environnement et sa communauté, à la fois maintenant et à l'avenir. C'est ce type de désir qui, s'il est mis en œuvre, conduit à un progrès authentique.

Les changements que nous opérons dans le monde sous le couvert du récit du progrès sont rarement motivés par un désir mûr d'amélioration de l'humanité et de tous les êtres vivants. Au contraire, ils sont bien plus souvent motivés par une série de désirs immatures, tels qu'une curiosité élémentaire, un désir téméraire de savoir ce qui est possible dans la réalité sans se soucier des coûts, un désir d'argent ou de statut, ou d'être perçu comme le plus intelligent ou le plus performant. À un niveau plus profond, nos motivations peuvent reposer sur un désir malsain de faire ses preuves auprès de ses parents ou de figures d'autorité, comme une démonstration de sa valeur, ou comme l'expression de l'espoir que sa réalisation comblera ce manque intérieur qui n'est pas facile à définir, mais qui est néanmoins toujours présent.

Maturité de la motivation et de l'ego

L'immaturité de nos désirs et de nos motivations n'a jamais été aussi importante qu'aujourd'hui. L'humanité a développé le pouvoir d'affecter le monde à une échelle plus grande que jamais, et pourtant aucun d'entre nous, en tant qu'individu, n'est véritablement connecté aux conséquences de ses actions. La plupart des objets qui constituent notre environnement ont nécessité des chaînes d'approvisionnement mondiales pour leur fabrication et leur distribution avant de faire partie de notre réalité. Nous vivons dans un monde où le lien entre nos sens et nos actions a été rompu, en ce sens que nous ne pouvons ni voir ni ressentir les effets de nos décisions. Lorsque nous allumons une lampe, nous ne savons pas d'où vient l'énergie nécessaire à son fonctionnement, si elle a été produite dans une centrale nucléaire ou si elle provient de la combustion du charbon. Dans ce dernier cas, le charbon provient-il de Chine, d'Inde ou du Wyoming ? Quels arbres ont été abattus pour la construction de la mine d'où il provient, et quels écosystèmes ont été détruits ? Quels êtres humains sont morts pour faire place à l'énergie que nous recevons en appuyant sur un interrupteur ? Si nous ne pouvons pas percevoir les effets de nos actions et de nos choix, nous ne pouvons pas nous préoccuper correctement de savoir s'ils sont bons ou mauvais, et nous pouvons être complices du mal. À l'échelle d'une tribu, nous devons vivre avec les conséquences de toutes nos actions et décisions. Si une tribu décidait de polluer son environnement, elle était obligée d'en assumer les conséquences, quitte à s'installer ailleurs pour les éviter. Dans notre système actuel, à l'échelle mondiale, nous ne percevons que très peu les conséquences de nos actes, et notre lien avec la manière dont nous influençons le monde est perturbé. Il n'y a pas non plus d'autre endroit où aller.

_____ Lorsque nous allumons une lampe, nous ne savons pas d'où provient l'énergie nécessaire à son fonctionnement, si elle a été produite dans une centrale nucléaire ou si elle provient de la combustion du charbon. Dans ce dernier cas, le charbon provient-il de Chine, d'Inde ou du Wyoming ? Quels arbres ont été abattus pour la construction de la mine d'où il provient, et quels écosystèmes ont été détruits ? Quels êtres humains sont morts pour faire place à l'énergie que nous recevons en appuyant sur un interrupteur ?

La maturité en matière de motivation consiste à reconnaître les valeurs sous-jacentes que servent nos désirs et à procéder à une évaluation plus approfondie. La maturité de la motivation est liée à la maturité de l'ego, un stade de développement personnel au cours duquel il est possible de voir que certaines pulsions visent davantage la gratification individuelle immédiate que la réalisation d'objectifs constructifs et bénéfiques pour la société. Nous *sommes tous* issus de groupes et avons été (et restons de la manière la plus significative) totalement dépendants du réseau complexe de personnes, d'organismes, d'éléments et de systèmes qui constituent notre environnement[219]. Pendant que vous vous développiez dans le ventre de votre mère, vous étiez dépendant d'elle de la manière la plus directe que l'on puisse imaginer. Il est illusoire de penser que ce type d'interconnexion s'arrête à la naissance. *Tout* au long de la vie, à chaque étape du développement, de la conception à ce moment précis, même dans les périodes d'isolement ou de solitude presque totale, à tout moment, nous dépendons des personnes qui nous entourent, des systèmes qui répondent à nos besoins et des fondements de la nature pour notre survie.

Qui seriez-vous sans les plantes ?

Essayez d'imaginer qui vous seriez sans les plantes. Sans les plantes, il n'y aurait pas d'atmosphère pour respirer, pas de chaîne alimentaire pour vous nourrir, pas d'animaux, pas de *vous*. Vous ne pourriez pas exister sans les plantes, et il en va de même pour le sol, l'air, l'eau, la vie microbienne, les champignons, le champ gravitationnel de la Terre, le soleil - presque tous les éléments de la toile de la vie dans laquelle vous êtes inextricablement imbriqués. Qui seriez-vous sans la biosphère telle qu'elle est ? Nous sommes tous totalement dépendants de tant de choses que nous n'incluons pas dans notre définition du « moi », et pourtant, si notre sens du « moi » est basé sur ce type de pensée incomplète, il devient possible de nous avantager aux dépens des choses dont nous dépendons. Le « je » n'est pas un concept significatif en l'absence du « nous »[220], et le type de progrès qui s'aveugle sur cette interconnectivité risque d'endommager les choses dont nous avons besoin pour survivre et de nuire à des aspects fondamentaux de ce que signifie réellement être humain. Une version mature du progrès reconnaît cette réalité dans sa conception et son exécution.

_____ Sans les plantes, il n'y aurait pas d'atmosphère pour respirer, pas de chaîne alimentaire pour vous nourrir, pas d'animaux, pas de vous.

Lorsque les sociétés humaines se développent, les individus sont en mesure de répercuter les coûts de leurs activités sur les autres membres du système d'une manière qui n'était pas possible à une échelle plus petite. Les personnes morales font parfois partie de machines immorales. Lorsque les êtres humains vivaient à petite échelle et dans des contextes tribaux, les actions visant à externaliser les dommages étaient très visibles, et des mécanismes ont évolué pour corriger les comportements individuels qui nuisaient à l'ensemble du groupe. Comme nous l'avons vu, ces protections échouent à la fois lorsque la loi peut être achetée et lorsque le développement technologique dépasse la capacité de la loi à suivre le rythme. Comme le démontre Haber-Bosch, elles échouent également lorsque les effets en aval sont à la fois complexes et suffisamment éloignés dans l'espace et le temps de leur cause initiale.



Un exemple de maturité : L'agriculture régénératrice

Une approche mature pour traiter les externalités négatives du processus Haber-Bosch reconnaît l'ampleur et la complexité des dommages causés par l'agriculture industrielle et cherche à offrir une voie alternative. Comment l'application de l'agriculture régénératrice pourrait-elle s'attaquer aux facteurs en amont des problèmes associés aux pratiques agricoles actuelles dans le monde entier ?

Le sol est l'une des différences essentielles entre Mars et la Terre. Le sol (ainsi que les océans) nous donne notre atmosphère, qui provient de l'échange de gaz entre les organismes enracinés dans le sol et qui en dépendent. Il est plus juste de considérer le sol comme un écosystème vivant que comme un substrat inerte, car un sol sain contient un microbiome extrêmement complexe d'espèces bactériennes, qui interagissent avec les éléments structurels du sol pour produire une substance vivante qui est bien plus grande que la somme de ses parties. Un sol sain est capable de faciliter le cycle des nutriments, de stabiliser le cycle hydrologique et de maintenir l'équilibre écologique. Alors que l'agriculture industrielle épuise et dégrade le sol (c'est pourquoi nous devons ajouter des engrais synthétiques pour qu'il reste capable de produire des plantes), les pratiques régénératives font le contraire : elles visent à améliorer le sol en termes de qualité et de quantité, année après année[221]. De cette manière, l'agriculture régénératrice incarne un principe clé pour la viabilité

à long terme de toute civilisation : une relation réciproque avec la nature. La nature a un bilan, et si notre approche consiste à prendre et à ne pas rendre suffisamment, le bilan montrera un déficit qui, s'il n'est pas corrigé, conduira à l'effondrement des systèmes naturels qui donnent la vie.

_____ La nature a un bilan, et si notre approche consiste à prendre et à ne pas rendre suffisamment, le bilan montrera un déficit qui, s'il n'est pas corrigé, conduira à l'effondrement des systèmes naturels qui donnent la vie.

Il existe de nombreuses méthodes et approches qui constituent le spectre complet des pratiques régénératives, toutes dépendantes du contexte. L'approche adoptée dans une forêt tropicale humide est nécessairement différente de celle adoptée dans un environnement plus sec. L'agriculture régénératrice peut inclure des méthodes apparemment opposées ou contradictoires en raison de cette dépendance à l'égard du contexte. Par exemple, dans un endroit, une réduction du labourage et de la préparation du sol peut être le moyen le plus bénéfique de guérir le sol, alors que dans un autre, un labourage plus profond que d'habitude serait la bonne approche afin d'encourager une plus grande pénétration des racines. Parmi les autres pratiques courantes, citons la plantation de cultures pour couvrir le sol, la plantation d'espèces complémentaires pour équilibrer l'azote, la rotation de la séquence de croissance des cultures, l'intégration d'arbres et d'arbustes dans les paysages agricoles, la restauration des schémas de pâturage naturels et l'amélioration du compostage et du paillage pour le cycle des nutriments, autant d'éléments qui entraînent des améliorations significatives au niveau du sol.

Lorsque nous prenons des mesures pour améliorer la couche arable, les plantes qui poussent sur le sol sont améliorées par un effet de second ordre - une externalité *positive*. Au « niveau » suivant, les humains et les animaux qui consomment ces plantes en bénéficient également, car ils ne consomment plus les résidus toxiques des pesticides, des herbicides, des fongicides et des engrais synthétiques. De plus grandes quantités de micronutriments conduisent à une amélioration de la santé, de la fertilité, de la vitalité et de la cognition, ainsi qu'à une réduction du fardeau des maladies anthropogéniques, du coût des soins de santé et de la dépendance de la population à l'égard des produits pharmaceutiques. Le compostage et le paillage permettent à de nombreux micronutriments (absents des engrais NPK) de retourner dans le sol et de reconstituer ce qui a été prélevé pendant la récolte. À mesure que l'utilisation d'engrais synthétiques diminue et est remplacée par du compost et d'autres engrais naturels, la diversité microbienne se rétablit et la santé

du sol s'améliore. La qualité de l'eau est rétablie en l'absence d'effluents chimiques ; la rétention d'eau dans la couche arable s'améliore, et les cours d'eau et les zones mortes des régions côtières ont la possibilité de guérir. Pris dans son ensemble, ce processus circulaire de prélèvement puis de retour à la terre est un exemple de *cycle vertueux*: une seule série d'actions ouvre un espace pour une chaîne de résultats se renforçant positivement, qui se répercutent sur les intrants pour élever la base globale du système, lui permettant de croître et de s'améliorer au fil du temps.

L'agriculture régénératrice permet à de nombreux écosystèmes superposés de commencer à se rétablir, avec toute une série d'effets positifs en aval[222]. Il est important de noter que les questions complexes liées aux pesticides, herbicides et produits chimiques agricoles dans le corps humain sont éliminées. Étant donné l'ampleur des effets sur la vitalité et la psychologie humaines d'une combinaison de toxicité des pesticides et d'appauvrissement en micronutriments, il est difficile d'imaginer l'ampleur des avantages que cela pourrait apporter à la société, à la santé fonctionnelle humaine et à notre capacité de coordination à grande échelle. Remarquez le parallèle avec le saturnisme : là encore, nous n'avons aucune idée de l'ampleur de l'impact sur le potentiel humain et la coordination sociétale. Nous pouvons cependant être sûrs qu'en l'absence de telles toxines, la direction du changement sera positive par rapport à l'ensemble des problèmes actuels.

Le point essentiel est qu'en nous concentrant sur un simple ensemble de changements, nous pouvons commencer à externaliser les effets positifs, plutôt que l'ensemble existant d'effets négatifs. Il s'agirait là d'un *véritable* progrès - un progrès qui ne se contente pas de se détourner des dommages infligés ailleurs dans le temps et l'espace. Cette approche consiste à supprimer l'activité qui est à *l'origine* des externalités négatives actuelles[223].

Le retard du présent

Certains lecteurs peuvent être prêts à accepter que l'ampleur des coûts de l'innovation technologique soit sous-estimée, tout en pensant au fond d'eux-mêmes qu'un avenir de haute technologie à la Star Trek est encore devant nous. Un avenir de haute technologie reste une possibilité, mais il n'en reste pas moins que parfois, lorsque les choses se cassent, elles sont cassées pour toujours. La biosphère dans laquelle nous vivons n'est pas un espace aux capacités et à la résilience infinies. Nous ne pouvons pas prendre la nature et la transformer en argent et en déchets pour toujours ; soit nous changeons d'approche, soit le système s'autodétruira inévitablement.

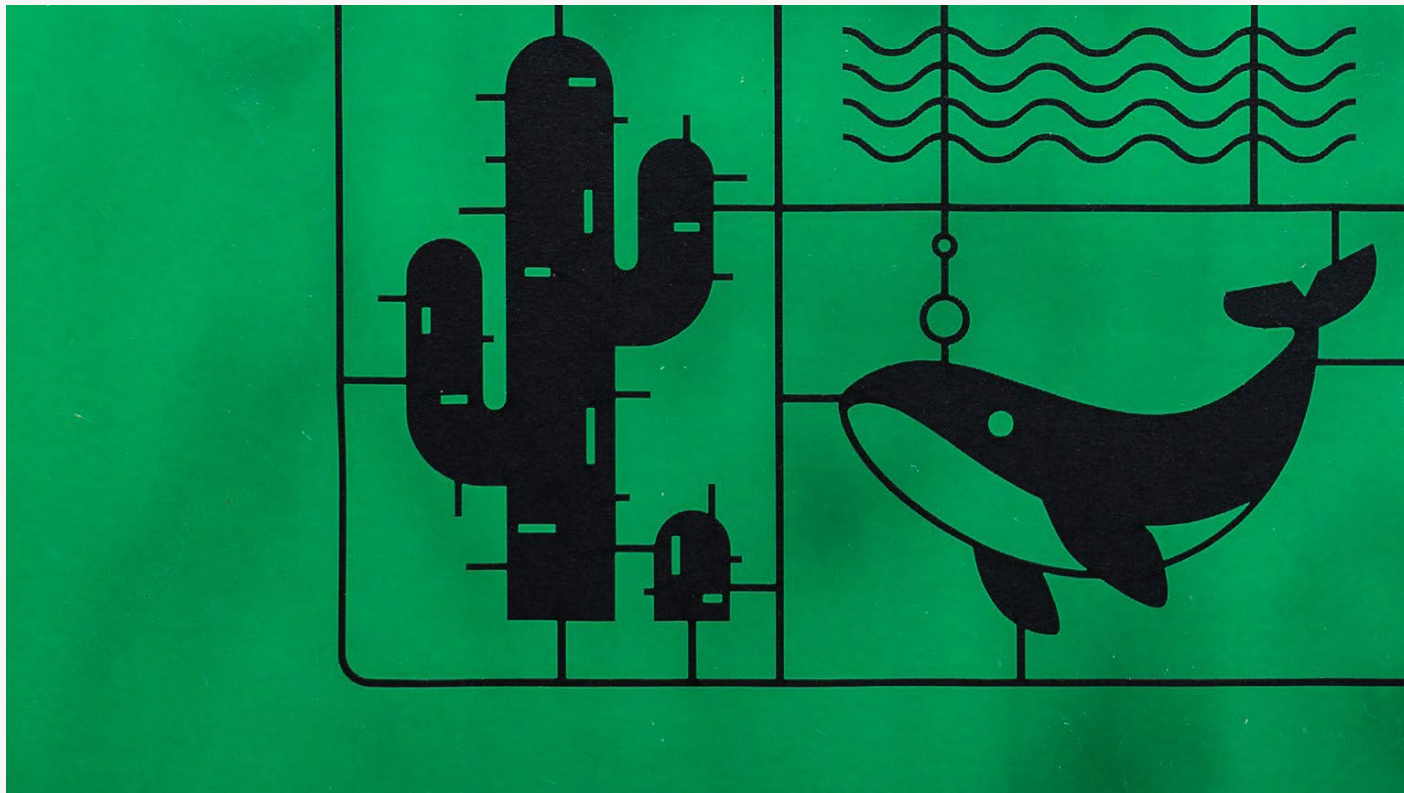
Comme l'a fait remarquer David Foster Wallace, les réalités importantes sont souvent celles qui sont les plus difficiles à voir et à évoquer[224]. Parce que nous vivons aujourd'hui dans des habitats composés presque entièrement d'espaces non naturels, de matériaux synthétiques et de machines inexplicables, et que nous sommes formés par eux, il est facile d'oublier qui nous sommes et d'où nous venons. Il est difficile de voir toutes les façons dont l'existence humaine est aujourd'hui rétrograde. Il existe des états puissants et sublimes de l'existence humaine dont nous ne pouvons pas faire le deuil parce que nous n'en avons jamais fait l'expérience. Il est impossible de ressentir la douleur de la perte par rapport à des avantages que nous pouvons à peine imaginer. Nous avons perdu jusqu'au moyen de comparaison entre une vie où nous passons presque tout notre temps dans des espaces construits par l'homme et une autre où nos pieds nus ne sont jamais loin du contact de la terre. Les avantages n'ont jamais été connus, ils ne peuvent donc pas être perdus. Nous avons oublié.

_____ Nous avons perdu jusqu'aux moyens de comparaison entre une vie où nous passons la quasi-totalité de notre temps dans des espaces construits par l'homme et une autre où nos pieds nus ne sont jamais loin du contact de la terre.

Notre espèce a été sélectionnée pour sa capacité à s'adapter à son environnement et à le modifier. Contrairement à d'autres espèces, nous nous étendons dans le monde à l'aide d'outils que nous développons en fonction des besoins de notre environnement. L'homme a dû être capable de lancer des lances, de fabriquer des vêtements pour se réchauffer et de taper sur des claviers, autant de compétences

qui ne sont pas codées dans notre ADN, mais qui sont conditionnées par l'environnement et la culture de nos premières années de développement[225]. Du point de vue de notre époque de haute technologie, il est difficile de voir le risque grave qui accompagne cette adaptation. Au fur et à mesure que notre civilisation mondiale nous éloigne de notre environnement évolutif, elle contient de plus en plus d'éléments auxquels nous ne pouvons pas nous adapter de manière significative, et qui vont lentement dégrader à la fois ce que signifie être humain, ainsi que le monde naturel dont dépend toute vie. Nous créons progressivement un monde auquel nous ne sommes pas génétiquement adaptés et avec lequel nous sommes de plus en plus mal alignés. Notre perspective immature du progrès nous rend aveugles à ce risque.

_____ Nous créons progressivement un monde auquel nous ne sommes pas génétiquement adaptés et avec lequel nous sommes de plus en plus en décalage.



L'optimisme et le pessimisme peuvent être toxiques ou sains

L'optimisme est l'un des principaux moteurs du discours sur le progrès. À bien des égards, le récit du progrès est le récit de l'optimisme, et notre définition actuelle du progrès et de l'optimisme sont les deux faces d'une même pièce.

Les étiquettes d'*optimiste* et de *pessimiste* sont couramment utilisées dans la société pour classer les gens en fonction de leur vision générale du monde. Ceux qui ont tendance à attendre des avantages sont les « optimistes » et ceux qui sont plus enclins à envisager des inconvénients potentiels sont les « pessimistes ». Il s'agit là d'une autre vision réductrice qui s'avère également être une forme de propagande utile pour les partisans du récit du progrès, qui utilisent l'étiquette de « pessimiste » comme un terme péjoratif. Le pessimiste est présenté comme le doomer ennuyeux et nihiliste, tandis que l'optimiste peut assumer le rôle du leader enthousiaste et énergique (le « bâtisseur de l'avenir »)[226]. Ce cadrage sert l'objectif du marché et les intérêts de la productivité, en disposant beaucoup d'entre nous à fabriquer et à vendre des choses dont nous n'avons peut-être pas besoin ou que nous ne voulons même pas particulièrement, à des degrés de risque divers.

Une autre perspective est que le pessimisme réfléchi est l'expression de l'attention et de la responsabilité. Soucieux de la valeur fondamentale de la réalité, le pessimiste s'efforce de voir clairement les effets du monde et ressent une empathie qui l'amène

à envisager les conséquences de ses actes de manière plus globale. De ce point de vue, l'optimisme naïf peut être une sorte d'aveuglement volontaire, une forme de sociopathie qui interdit de penser que nos actions peuvent avoir des coûts qu'il serait préférable d'envisager à l'avance. C'est ce que nous appelons l'*optimisme toxique*.

Lorsque nous ne nous sentons pas satisfaits dans la vie mais que nous sommes engagés sur la voie que nous suivons, une perspective optimiste peut nous fournir une excuse utile pour ne pas examiner de trop près les raisons de notre manque d'épanouissement. L'optimisme peut faire partie de l'histoire que nous nous racontons sur la façon dont les choses s'amélioreront à l'avenir. Nous pouvons remplir notre vie avec les stimuli hypernormaux que sont le statut, l'argent et le divertissement. Nous pouvons souligner à quel point ces expériences sont agréables et transitoirement satisfaisantes, et ne jamais avoir à considérer le manque d'intimité réelle et de sens dans nos vies, ni à en traiter les causes. L'optimisme et l'espoir peuvent être des outils utiles aux psychologies humaines pour nier les aspects les plus effrayants ou les plus lourds de conséquences de la réalité. De ce point de vue, c'est l'optimiste qui est le nihiliste, le fantôme vide à la recherche de stimuli hypernormaux et addictifs pour se distraire du vide béant de son âme[227].

_____ L'optimisme et l'espoir peuvent être des outils utiles aux psychologies humaines pour nier les aspects les plus effrayants ou les plus conséquents de la réalité. De ce point de vue, c'est l'optimiste qui est le nihiliste, le fantôme vide qui recherche des stimuli addictifs hypernormaux pour se distraire du vide béant de son âme.

Lorsque nous qualifions de *pessimisme* l'expression d'un souci de la réalité, nous approuvons un engagement en faveur de l'irresponsabilité et du nihilisme. La suggestion qu'une certaine action n'est peut-être pas une bonne idée peut exprimer précisément le contraire du nihilisme : une déclaration de responsabilité bienveillante à l'égard de ce qui se passe dans le monde. L'idée que l'intérêt d'une autre personne pour la réalité n'est fondé que sur la peur et l'aversion au risque peut être utilisée comme un moyen d'ignorer son point de vue et de justifier une approche qui va de l'avant avec des plans mal conçus, en risquant la santé et le bien-être d'autres êtres. En réalité, un pessimisme sain est l'expression de l'attention et de la responsabilité, ainsi que de l'autonomisation. L'autonomisation est une composante essentielle, car le pessimisme sain reconnaît l'existence d'un pouvoir et cherche à agir dans le monde.

Le pessimisme toxique, en revanche, ressemble à une déresponsabilisation et à une préoccupation pour les résultats négatifs, souvent au détriment des voies raisonnables vers l'action. Lorsque le pessimisme est malsain, il conduit à une attitude défaitiste qui se détourne trop facilement des possibilités d'amélioration globale et écarte des stratégies qui pourraient s'avérer utiles si on y consacrait le temps et l'attention nécessaires. Le pessimisme toxique risque d'engendrer une prophétie d'échec qui se réalise d'elle-même. Il peut ressembler à du désespoir et saper insidieusement les approches constructives. Dans la modernité, les formes toxiques de l'optimisme et du pessimisme sont beaucoup plus répandues que leurs formes saines.

Une approche plus holistique de l'optimisme et du pessimisme implique des éléments des deux, dans une prise de conscience et un engagement dans la relation dialectique entre les deux. Par exemple, il est évident que ce n'est pas une bonne idée d'être purement optimiste à propos d'une stratégie, parce que l'optimisme peut nous rendre aveugles à nos propres préjugés et à la valeur de la prise de conscience des choses qui peuvent avoir un impact sur nos plans. Une meilleure approche consiste à faire preuve d'une bonne dose de pessimisme quant à la qualité de notre stratégie, car nous serons alors plus attentifs à ses défauts et à ses pièges, ce qui contribuera à sa réussite à long terme.

L'attitude à l'égard d'une stratégie offre également l'occasion de faire preuve d'un optimisme sain. Un optimisme sain, c'est la conviction que l'ensemble des possibilités qui s'offrent à nous est vaste et que nous n'avons exploré qu'une infime partie du paysage des interventions potentielles dans le monde. Un optimisme sain, c'est la conviction que nous pouvons toujours faire mieux, qu'il y a toujours plus à apprendre pour améliorer notre stratégie. Ce type d'optimisme ne consiste pas à s'accrocher à une proposition particulière avec une certitude aveugle. Il repose au contraire sur l'humble reconnaissance de tout ce qui existe encore en dehors de notre conscience actuelle et sur l'obligation qui nous est faite de continuer à essayer, au service de tout ce qui nous tient à cœur.

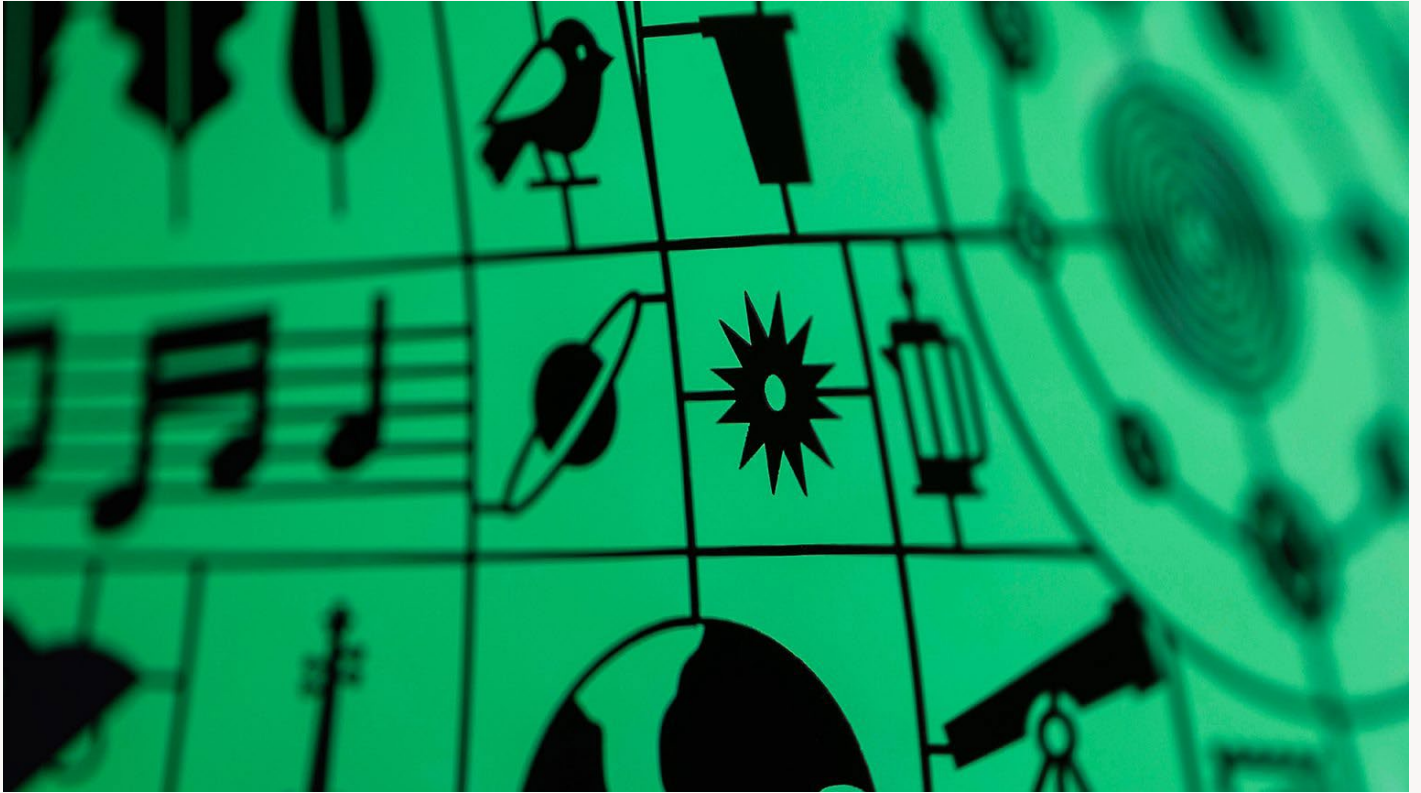
_____ À bien des égards, le récit du progrès est le récit de l'optimisme, et notre définition actuelle du progrès et de l'optimisme sont les deux faces d'une même pièce.

Vers une relation mature avec le progrès

Jusqu'à présent, la deuxième partie de cet essai a expliqué *ce qui* ne va pas avec le progrès et *pourquoi* ; cette dernière section donne quelques exemples de la *manière de* réaliser un progrès authentique dans la pratique. Cela implique nécessairement une explication des techniques et des processus. Bien que cela implique une expérience de lecture différente, c'est aussi le seul moyen de démontrer qu'il existe des méthodes valables et pratiques pour relever les défis profonds décrits dans la première partie - et le seul moyen de donner aux lecteurs le sentiment qu'il existe une réelle possibilité de changement. Sans une explication de ces approches, ce document ne parviendrait pas à indiquer la voie d'un optimisme sain qui nous attend, une voie qui nous est ouverte, si nous choisissons de l'emprunter. Une fois que l'on a pris conscience de l'applicabilité et de la portée potentielles de ces approches, un sentiment d'espoir et même d'excitation peut naître : nos défis sont énormes, mais fondamentalement réalisables. Il y a du travail à faire. Nous pouvons faire la différence.

Ces processus aident les innovateurs, les technologues et les entrepreneurs à prendre des mesures qui internalisent méthodologiquement les externalités. Ils ne sont pas *anti-progrès*, pas plus qu'ils ne sont anti-science, anti-technologie ou anti-démocratie. Une proposition pour une version plus mature du progrès est simplement contre les versions immatures de ces concepts [228]. Le monde a besoin d'une science qui relie des domaines disparates, qui intègre les sciences humaines et les sciences d'une manière qui permette aux personnes travaillant dans chaque domaine de bénéficier des meilleures réflexions dans les autres. La science menée de manière isolée risque de perdre la distinction entre ce qui « est » dans la réalité et ce qui « devrait » être. Pour que la science appliquée (sous la forme de nouvelles technologies) soit guidée par les valeurs les plus significatives, il est essentiel de mieux comprendre les types d'apprentissage rendus possibles par les sciences humaines. Maintenant que l'humanité a le pouvoir de modifier sa réalité fondamentale, il est vital que nous ayons quelque chose de significatif à dire sur la meilleure façon de gérer ce pouvoir.

La section suivante explique comment l'humanité peut aller de l'avant de manière plus mature. La liste des processus décrits ci-dessous n'est en aucun cas exhaustive et doit être considérée comme une illustration du type de techniques nécessaires. Dans la pratique, chacun de ces processus devrait être utilisé de manière à se chevaucher et à s'informer mutuellement, les utilisateurs passant de l'un à l'autre pour parvenir à une compréhension plus complète du meilleur résultat possible. Le monde doit innover dans ce domaine ; nous avons besoin de plus de penseurs pour allonger cette liste et prendre des mesures dans le paysage des voies possibles inexplorées vers un avenir viable.



Résolution prudente des problèmes

Les méthodes courantes de résolution des problèmes tendent à se concentrer sur la recherche de nouvelles solutions au problème posé. Dans la plupart des cas, cependant, se concentrer sur les *causes en amont* nous permettrait d'examiner si nos objectifs ne seraient pas mieux servis en s'attaquant à l'*origine* du problème, plutôt qu'au problème que nous voyons devant nous. Développer la prudence dans notre approche de la résolution des problèmes contribuerait à réduire le risque d'externalités négatives de technologies nouvelles et peut-être mal pensées et conçues.

_____ La vie moderne nous a fait oublier que tous les désirs ne doivent pas être satisfaits et que tous les efforts et les désagréments ne doivent pas être éliminés de notre vie. Les défis sont essentiels pour devenir ce que nous sommes, pour notre santé, notre bien-être et notre potentiel de croissance et de développement.

Il existe de fortes incitations à rechercher des solutions technologiques pour des choses qui sont simplement des caractéristiques de la réalité qui valent la peine d'être embrassées, plutôt que des problèmes légitimes à résoudre. La vie moderne nous a fait oublier que tous les désirs ne doivent pas être satisfaits et que tous les efforts et les désagréments ne doivent pas être éliminés de notre vie. Les défis sont essentiels pour devenir ce que nous sommes, pour notre santé, notre bien-être et notre potentiel de croissance et de développement. Les difficultés peuvent donner naissance à la force, et si certaines difficultés sont réellement nuisibles ou entraînent des externalités négatives (et doivent donc être traitées), d'autres peuvent être mieux comprises comme une partie essentielle de ce qui stimule notre développement ou donne un sens à notre vie. La vie moderne nous fait facilement perdre le contact avec cette réalité au profit des commodités qu'elle nous offre.

Lorsque nous prenons des mesures pour résoudre des problèmes qui ne sont peut-être même pas mieux résolus par une nouvelle solution, nous pouvons créer des résultats qui nous placent dans une position globalement plus défavorable. De nombreux problèmes sont le résultat de solutions efficaces à des problèmes antérieurs, et les solutions à ces problèmes nécessiteront à leur tour de nouvelles solutions. C'est ce processus qui piège la société sur la voie d'une catastrophe et d'une dégradation croissantes plutôt que sur celle d'un progrès authentique. Nous pouvons résoudre cette dynamique en appliquant une série de mesures simples et fondées sur des principes.

Voici un processus simple qui peut être utilisé pour s'assurer que toute tentative de résolution de problème a plus de chances d'aboutir à un succès profond et durable et moins de chances de créer d'autres nouveaux problèmes. Cette approche vise à résoudre les problèmes de manière à ce que chaque solution crée un monde authentiquement plus sain, en externalisant les bénéfices plutôt que les coûts.

1. Identifiez le(s) problème(s) que vous essayez de résoudre et les besoins ou valeurs que vous cherchez à satisfaire par une action particulière. Cette action peut impliquer la création d'une nouvelle technologie, d'un nouveau produit, d'un nouveau service, d'une nouvelle politique, d'une nouvelle loi, d'une nouvelle solution, etc.
2. Évaluez si le problème que vous souhaitez résoudre est réellement un problème du monde extérieur qui doit être traité ou s'il s'agit d'un aspect de la réalité qui serait mieux servi par un changement dans notre façon de penser. Il existe de nombreuses caractéristiques de la réalité qui impliquent du travail, des retards ou de l'inconfort et qui sont considérées à tort comme des problèmes pour lesquels une solution technique est nécessaire, alors qu'en fait, il serait préférable de les considérer comme des caractéristiques essentielles de la réalité. En leur absence, nous perdons le sens, l'épanouissement et la possibilité de grandir et de développer nos forces. Faire l'effort de marcher plutôt que de conduire demande plus d'énergie et de temps, mais aura un impact positif plus important sur la santé et le bien-être. De même, la condition humaine implique toute une série d'états émotionnels difficiles, y compris (par exemple) le chagrin en réponse à un décès. De plus en plus, nous choisissons de soigner les expériences émotionnelles difficiles que la vie nous offre, et bien que les médicaments soulagent temporairement la douleur, ils suppriment également l'opportunité d'une expérience profonde qui permet le développement d'une plus grande compassion et d'un plus grand amour, ainsi qu'une conscience plus profonde de la valeur et de la fragilité de la vie. Quelle approche conduit à une personne plus saine et plus entière ?
3. Si, après avoir examiné les étapes 1 et 2, il existe un problème légitime à résoudre dans le monde, il faut commencer par en explorer les causes. La première ligne de solutions doit tenter, dans la mesure du possible, de supprimer les causes, en particulier lorsqu'elles sont d'origine anthropique. Dans de nombreux cas, la solution optimale consiste à *réduire* une chose déjà présente plutôt qu'à *augmenter* une chose nouvelle.
4. Si, après avoir traité les causes identifiables en amont, il reste un problème légitime à résoudre, il convient d'étudier les points suivants :
 - a. Recherchez des situations pertinentes dans lesquelles le problème que vous cherchez à résoudre ne se produit pas ou est résolu naturellement, afin de savoir ce qui a empêché le problème de se produire ou quel type de réponse a été nécessaire pour le résoudre. Déterminez si ces connaissances peuvent être appliquées de manière à résoudre le problème en question.
 - b. En l'absence de solutions «évolutives» ou «naturelles», explorer le potentiel de réaffectation des technologies existantes, dont la dynamique d'interaction et les profils de sécurité sont déjà bien établis. Dans ce cas, il suffit de se concentrer sur la nouvelle application d'une solution technologique préexistante.

5. Ce n'est que si un problème légitime subsiste et qu'aucune solution viable n'a été trouvée après avoir suivi toutes les étapes ci-dessus, qu'il faut commencer à explorer ce que pourrait impliquer l'invention d'un nouvel outil pour le résoudre. Si la conclusion est qu'un nouvel outil ou produit est vraiment nécessaire pour résoudre un problème légitime qui ne peut être résolu par une approche ou une technologie existante, l'étape suivante est le *yellow teaming*.

L'équipe jaune

Le concept d'*équipe jaune* a été inspiré par la pratique mieux connue de l'*équipe rouge*. L'idée de l'«équipe rouge» a été développée par l'armée pour évaluer la stratégie en simulant les perspectives et les actions d'un adversaire. Plus tard, les entreprises de cybersécurité ont utilisé la même approche pour explorer les voies d'attaque contre l'infrastructure numérique d'un client et produire des rapports sur les problèmes de sécurité. Dans de nombreux cas, le red teaming implique d'essayer activement de casser ou de corrompre un produit afin de comprendre toutes les façons dont la défaillance peut se produire.

Le concept d'«équipe jaune» prend cette idée dans une autre direction, en évaluant un projet et sa mise en œuvre dans le contexte de tous les autres aspects de la réalité qu'il touchera tout au long de sa durée de vie[229]. Là où l'équipe rouge tente de s'assurer qu'un plan n'échoue pas, l'équipe jaune tente de s'assurer qu'il ne cause pas de préjudices ou de problèmes inattendus ailleurs. Elle vise à rendre compte de la manière dont nos approches habituelles de la conception de solutions tendent à aggraver les problèmes à long terme, et à fournir des conseils pour traiter ces questions à l'avance, minimisant ainsi le risque d'externalités négatives.

La pratique de l'équipe jaune consiste à poser une série de questions approfondies pour aider à révéler les impacts plus larges de toute technologie en cours de développement. Les questions visent à aider les constructeurs à réfléchir aux impacts dans différents domaines, notamment l'environnement, la santé et la psychologie humaines, les fondements de la nature, les communautés, les économies politiques, les technologies existantes et les différentes juridictions. Il aide également les concepteurs à envisager les façons imprévues dont leurs idées pourraient être exploitées à des fins qui vont bien au-delà de leur intention initiale, y compris les voies vers l'armement, la corruption et les conflits. L'équipe jaune, tout comme la conception synergique (abordée ci-dessous), sont des approches de la *conception axiologique*: une conception fondée sur la prise en compte des valeurs et de l'éthique, et qui intègre les implications plus larges d'une technologie dans le processus de conception[230]. Voici quelques exemples d'ouverture de questions de haut niveau de l'équipe jaune (à partir desquelles émergent ensuite des questions de plus bas niveau) :

- Que faut-il extraire de la biosphère pour que votre produit voie le jour, et quels pourraient être les coûts associés à cette extraction ?
- Votre produit utilise-t-il des produits chimiques ou des substances dont l'impact sur la vie organique ou les systèmes biologiques est connu, à quelque stade que ce soit de son développement ou de son déploiement ?

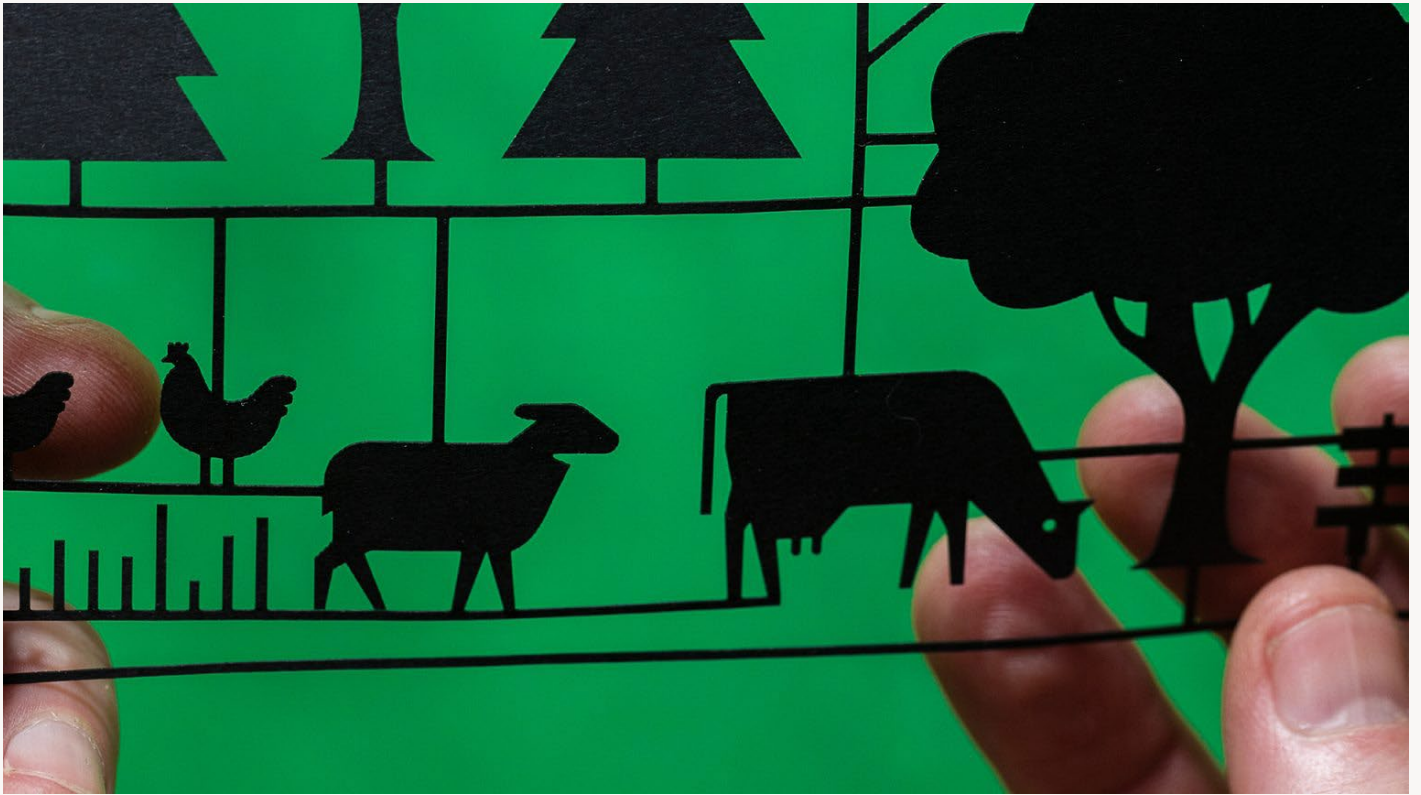
- À quels moments de sa chaîne d’approvisionnement, de son développement ou de son fonctionnement continu, votre produit contribue-t-il à la pollution, à la déforestation ou à la perturbation ou à la détérioration de l’environnement ?
- Votre produit a-t-il des répercussions sur des écosystèmes à plus grande échelle qui dépassent les frontières nationales (par exemple, les océans, l’atmosphère, l’espace, etc.)
- Est-ce qu’une partie du projet a le potentiel d’autonomiser de manière significative des personnes ou des groupes particuliers d’une manière asymétrique ?
- Comment l’utilisation de cette technologie modifie-t-elle le comportement et l’expérience humaine - qu’est-ce que les utilisateurs obtiennent de plus ou de moins grâce à son utilisation ? Qu’est-ce qui attire l’attention des utilisateurs et qu’est-ce qui la quitte ?

D’autres questions portent sur les impacts dans le contexte du temps, de l’espace et du pouvoir. Comment un nouvel outil crée-t-il, augmente-t-il ou diminue-t-il le pouvoir dans la société ? Où le pouvoir est-il conféré et qui sera habilité par son utilisation ? Quelles sont les anciennes façons d’être dans le monde qui seront rendues obsolètes (par exemple, les écrans et leur impact sur la lecture) ? Le présent profite-t-il au détriment de l’avenir ? Y aura-t-il des réponses et des contre-réponses de la part des concurrents ? En quoi cela entraîne-t-il des courses aux armements en matière d’innovation (c’est-à-dire en quoi cela modifie-t-il le paysage du pouvoir et comment les personnes concernées sont-elles susceptibles de réagir) ? Les technologies susceptibles d’être créées en réponse à l’utilisation d’une nouvelle technologie font également partie de la considération causale incarnée par l’approche de l’équipe jaune. Il peut parfois apparaître clairement que des technologies sociales (par exemple, des changements dans le paysage motivationnel) sont nécessaires avant le déploiement afin de garantir qu’un outil ne lance pas simplement une nouvelle course à l’armement. L’approche de l’équipe jaune consiste à concevoir la *métastabilité* sanitaire, sociale et écologique dans un paysage futur qui sera façonné par une nouvelle technologie[231].

Lorsque nous réfléchissons aux effets qu’une technologie pourrait avoir dans le monde, il semble raisonnable de penser de manière linéaire : nous pouvons nous attendre à ce qu’elle provoque cet effet particulier ici, qui pourrait ensuite conduire à cet effet secondaire particulier là-bas, et ainsi de suite. Cette approche ne tient toutefois pas compte du fait que lorsqu’une nouvelle technologie est mise sur le marché, elle sera inévitablement utilisée de toutes les manières possibles offertes par sa conception et sa fonction par tous les utilisateurs potentiels. L’idée que *toutes les nouvelles technologies offrent de nouvelles possibilités* est donc un élément clé de l’équipe jaune. Quel est l’ensemble des possibilités offertes par cette technologie et comment ces possibilités sont-elles liées aux motivations susceptibles d’exister dans le monde ? Le monde créé par une nouvelle technologie dépendra des motivations qui sont

régulées par les possibilités offertes par cette nouvelle technologie. Twitter a été conçu comme une plateforme de microblogging, et pourtant son lancement a donné aux utilisateurs la possibilité d'amplifier rapidement des récits grâce à l'utilisation de bots, de comptes anonymes et d'usines à trolls, ce qui en fait un outil utile pour l'ingénierie sociale ciblée, la guerre de l'information et la propagande politique[232]. C'est le monde que nous connaissons aujourd'hui. Un processus de yellow teaming aurait pu conduire à l'émergence d'un type de médias sociaux totalement différent et, avec lui, d'un monde totalement différent.

_____ Un processus de yellow teaming aurait pu conduire à l'émergence d'un type de médias sociaux totalement différent et, avec lui, d'un monde totalement différent.



La sagesse des dieux

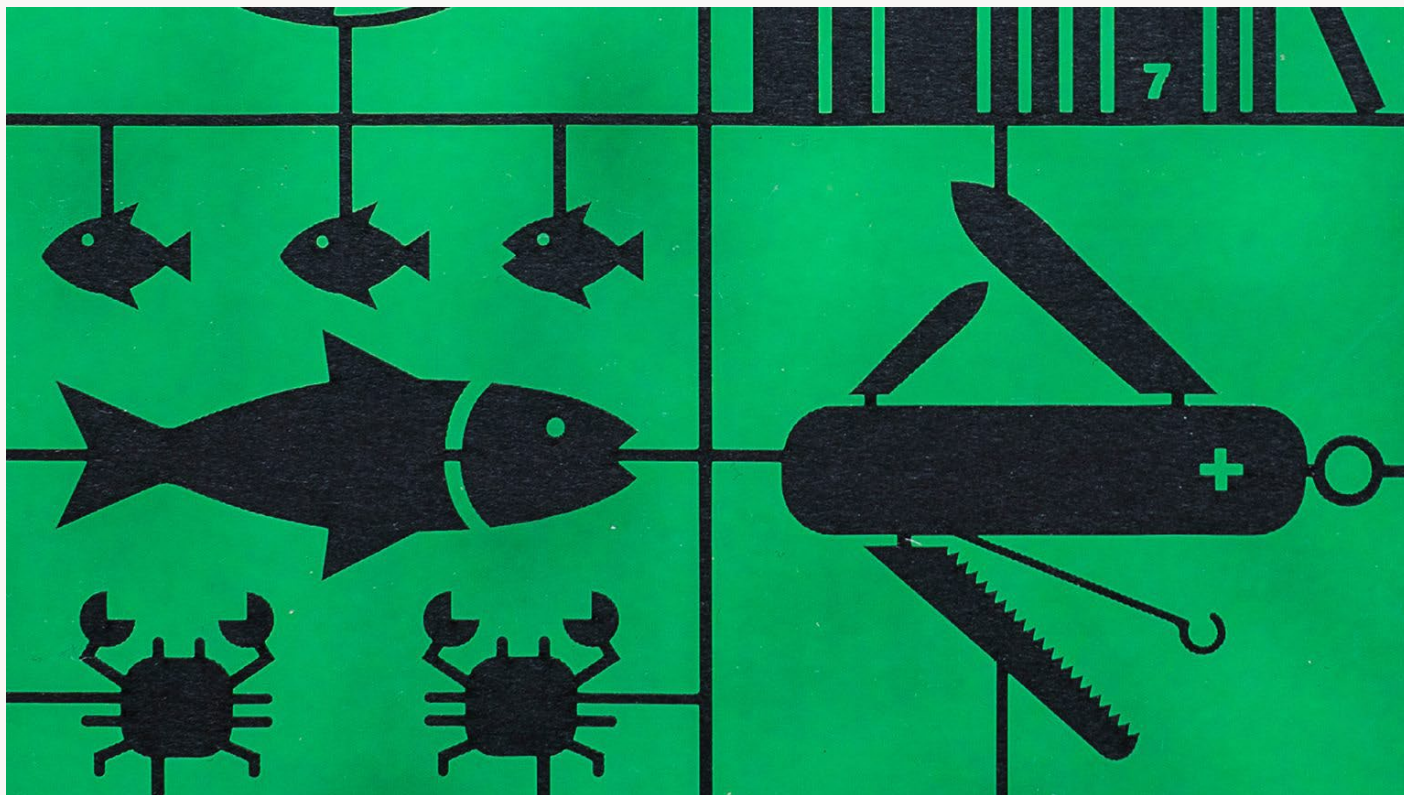
Le pouvoir que nous offrent nos technologies actuelles permet la destruction et la création à une échelle sans précédent. La capacité de détruire le monde (avec des armes nucléaires, par exemple) ou de modifier le code source de notre biologie (via le génie génétique) est beaucoup plus proche du pouvoir des dieux que de celui d'autres primates, et pourtant, si nous déployons un tel pouvoir sans la sagesse des dieux, nous risquons la catastrophe. Presque toutes les cultures de sagesse contiennent un élément du concept de *retenue*, c'est-à-dire l'idée qu'il est parfois important de s'abstenir de certains choix ou de certaines actions, aussi tentants soient-ils.

À quoi ressemblerait la *sagesse des dieux* par rapport au paysage actuel de l'innovation technologique ? Au niveau de l'État, un autre mot pour désigner la *retenue* est *réglementation*. Après tout, c'est précisément le rôle que le gouvernement devrait jouer dans le maintien des marchés libres : la limitation des activités contraires à l'éthique et préjudiciables pour lesquelles des marchés existeraient autrement (comme le prélèvement d'organes ou le trafic d'êtres humains). Il convient de reconnaître que « mieux légiférer » semble être une réponse évidente et peu excitante au problème des grands risques ; mais en même temps, il faut reconnaître que notre principal levier pour contenir les grands risques aujourd'hui est toujours basé sur des mécanismes de gouvernance et de régulation, sans lesquels les désastres

de l'essence au plomb, de la thalidomide et de l'amiante auraient été bien pires. Si de nouveaux modes de pensée sont indéniablement nécessaires, il convient également d'améliorer les mécanismes existants.

De nouveaux cadres réglementaires, spécifiquement conçus pour atténuer les risques liés aux nouvelles technologies les plus dangereuses avant leur déploiement, sont nécessaires dès que possible. L'industrie aéronautique est soumise à une réglementation visant à contrôler à la fois les intentions malveillantes (telles que les activités terroristes) et les dommages accidentels (tels que les défaillances mécaniques). La réglementation est stricte, car l'ampleur des conséquences d'une défaillance, quelle qu'elle soit, est considérable. Un sous-ensemble de nouvelles technologies se caractérise par une augmentation rapide de la vitesse de mise à l'échelle, du taux de croissance de la puissance, de la complexité des effets en aval et de l'impact des pires scénarios - et certaines de ces technologies sont impliquées dans des scénarios plausibles qui pourraient conduire à des événements catastrophiques à l'échelle mondiale. L'IA, la biologie synthétique et les nanotechnologies (par exemple) sont *exponentielles* et *existentielles*: leur taux de développement et l'ampleur de leur impact augmentent de manière exponentielle, et les conséquences involontaires de leur utilisation peuvent potentiellement menacer la survie de l'humanité. Pour ce type de technologie avancée, une analyse rigoureuse de la sécurité, axée sur des processus réglementaires capables de contenir de tels dommages, doit être réalisée *avant* d'obtenir l'autorisation légale de poursuivre.

De nouveaux pouvoirs de surveillance doivent être créés par des organismes de réglementation dotés d'incitations et d'architectures institutionnelles adaptées à l'échelle et à la puissance de ces nouvelles technologies, avec des freins et contrepoids suffisamment puissants pour faire face au risque de corruption qui se manifeste dans la gestion du pouvoir. La bonne approche repose sur les fondements du *principe de précaution*: le principe selon lequel, en cas d'incertitude et lorsqu'il existe un risque de dommages importants ou irréversibles, il est conseillé de prendre des précautions avant tout déploiement. Il existe un large éventail d'autres critères à prendre en compte pour les technologies susceptibles d'avoir des conséquences catastrophiques, notamment la *possibilité d'examen* (c'est-à-dire le degré de « compréhension » de la technologie et donc la prévisibilité de ses effets dans le monde) et les *effets combinatoires* (c'est-à-dire la manière dont les dommages peuvent être causés par cette technologie en combinaison avec d'autres types et écosystèmes de technologies, et si elle pourrait exacerber les risques dans d'autres domaines du développement technologique). La nouvelle réglementation des technologies avancées doit être fondée sur la compréhension du fait que, dans les scénarios où il existe à la fois une incertitude importante et des conséquences graves, la charge de la preuve doit porter sur la sécurité, et non sur le risque.



Conception synergique

Les *solutions synergiques* sont des solutions aux problèmes qui répondent à plusieurs besoins en même temps[233]. Ce principe simple peut être appliqué à la manière dont nous concevons de nouveaux outils et produits. En recherchant une synergie entre les solutions à des problèmes disparates - ou des approches qui donnent lieu à de multiples externalités positives à partir d'une seule intervention - nous pouvons élargir la portée de notre regard pour inclure plus que le pipeline étroit et centré sur le produit de la conception technologique typique.

Les études de cas des médias sociaux et de l'agriculture régénérative mentionnées ci-dessus sont des exemples de conception synergique. Dans le cas des médias sociaux, en modifiant les plateformes utilisées par des milliards de personnes dans le monde, nous pourrions simultanément améliorer la santé mentale individuelle et collective, renforcer la capacité cognitive des utilisateurs à comprendre le monde, accroître la participation civique, soigner la dynamique familiale et réduire la radicalisation, la violence, la désinformation et la polarisation. Cet exemple résume l'esprit de la conception synergique, qui consiste à faire en sorte que de nombreux effets positifs se conjuguent à partir d'un ensemble limité de changements.

La raison pour laquelle l'agriculture industrielle joue un rôle central dans ce document est qu'elle externalise de nombreux préjudices dans de nombreux

secteurs dans le cadre de son optimisation étroite de la production alimentaire. La raison pour laquelle l'agriculture régénératrice constitue un contre-exemple précieux est qu'elle s'attaque à ces préjudices et externalise les effets positifs dans les domaines qui subissent actuellement des dommages. C'est ce qui en fait un exemple de satisfaction synergique. Le même type de bénéfices cumulés peut être observé : amélioration de la santé physique et mentale, augmentation de la résilience environnementale, réduction de l'extinction des espèces, guérison des zones mortes océaniques, puis, avec le temps, amélioration de l'économie, telle que la réduction du déficit des dépenses de soins de santé.

L'agriculture régénératrice peut être considérée comme une application spécifique du principe philosophique plus large de la *permaculture*, qui est une approche de l'utilisation des terres et de la production alimentaire qui reflète les modèles de la nature et intègre l'activité humaine aux écosystèmes. La permaculture - et sa concrétisation dans les pratiques spécifiques de l'agriculture régénératrice - vise à répondre aux besoins humains tout en remplissant de multiples autres fonctions au sein du réseau complexe d'interdépendances qui constitue l'environnement local.

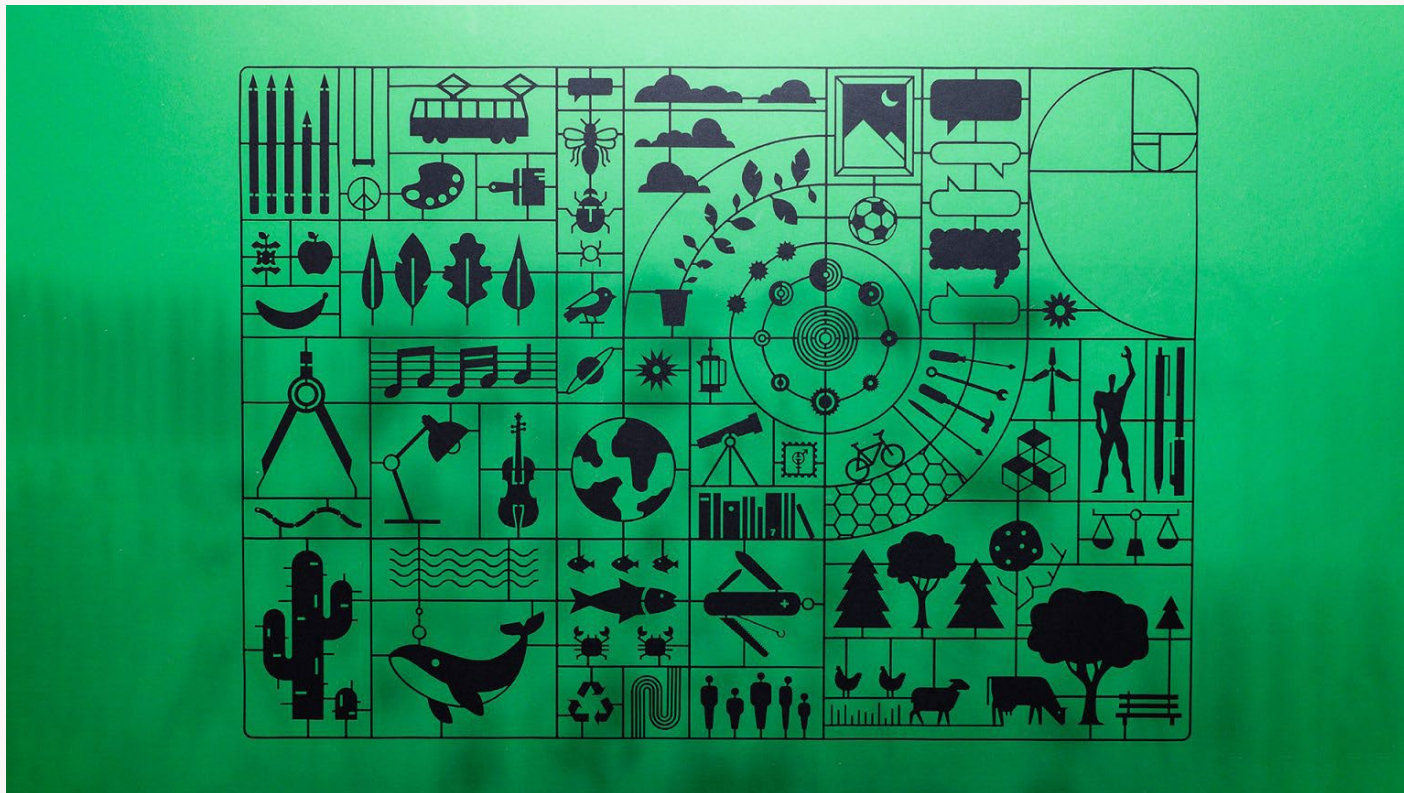
Chaque élément d'un système de permaculture est conçu pour servir plusieurs valeurs et remplir plusieurs fonctions. La permaculture est un exemple d'approche qui incarne les principes de conception synergique et d'anti-fragilité, deux composantes de la conception écologique, qui s'inspire elle-même des systèmes naturels. Dans les systèmes naturels, chaque élément remplit plusieurs fonctions et chaque fonction est remplie par plusieurs éléments. Les arbres, par exemple, ne se contentent pas de produire des fruits, ils constituent également un habitat pour des milliers d'autres organismes, soutiennent les pollinisateurs bénéfiques, fournissent de l'ombre en plein été et agissent comme un brise-vent protecteur pour d'autres plantes. Dans la pratique de la permaculture, chaque plante est sélectionnée en tant qu'élément d'un écosystème mixte qui sert et profite à d'autres plantes et organismes. Les zones les plus productives du paysage, telles que les marges entre les champs et les forêts, sont protégées pour permettre l'interaction entre les écosystèmes adjacents, ce qui favorise la synergie entre les éléments de haut niveau du système global. Dans la conception de la permaculture, l'approche de l'intégration des besoins humains et du monde naturel vise à utiliser les principes de durabilité inhérents à la nature pour renforcer la résilience et, au fil du temps, orienter les efforts vers des systèmes en boucle fermée. Il s'agit d'une approche ancrée dans la gestion (par opposition à l'exploitation) de la biosphère.

_____ Dans la conception de la permaculture, l'approche de l'intégration des besoins humains et du monde naturel vise à utiliser les principes de durabilité inhérents à la nature pour renforcer la résilience et, au fil du temps, orienter les efforts vers des systèmes en boucle fermée.

Il existe des milliers d'autres exemples similaires à ceux présentés ci-dessus. Les médias sociaux et la permaculture sont présentés ensemble parce qu'ils couvrent deux domaines très différents de la production alimentaire et du monde numérique en pleine expansion. De nombreux travaux de qualité ont déjà été réalisés sur les cadres de conception synergique dans d'autres domaines de la société, notamment dans les modèles d'économie durable, les futurs systèmes d'éducation, la stratégie d'entreprise et l'aménagement urbain[234].

Besoin de plus

Cette dernière section des considérations relatives à la conception devrait montrer clairement qu'un travail plus approfondi est nécessaire en matière de méthodologie de conception. L'intention de ces brèves descriptions est d'ancrer les idées dans un sens de réalisabilité réaliste. Imaginez un mouvement décentralisé dans lequel ces idées et pratiques commencent à s'implanter dans les premiers processus de conception dans tous les secteurs de l'économie mondiale. Imaginez que l'équipe jaune et la conception synergique soient enseignées à l'université aux ingénieurs, aux scientifiques, aux étudiants en droit et aux architectes. Imaginez que, dans le même temps, d'autres mouvements commencent à promouvoir le retrait de l'argent de la politique, l'internalisation légale des externalités, la création de systèmes de transparence et de responsabilité des entreprises, le renforcement de la surveillance de l'industrie, l'amélioration des pratiques réglementaires, la limitation du lobbying et du financement des campagnes électorales, et l'adoption de lois sur la responsabilité élargie des producteurs[235]. C'est la voie d'un optimisme sain : la foi que ces objectifs, et d'autres que nous commençons à peine à imaginer, peuvent offrir un avenir long, épanouissant et sain à nos enfants.



Le progrès en grandissant

Avec une économie caractéristique, le naturaliste John Muir a écrit que « lorsque nous essayons d'isoler quelque chose, nous le trouvons lié à tout le reste de l'univers » [236] Au cœur d'une compréhension plus sophistiquée du progrès doit se trouver une humble conscience de l'interconnexion non seulement du monde naturel, mais aussi, de plus en plus, de la civilisation mondiale dont notre mode de vie dépend aujourd'hui.

À l'heure actuelle, il n'y a guère d'opposition significative à l'idéologie du progrès technologique incessant et de plus en plus rapide en tant que principal objectif obligatoire du monde. C'est la vision du monde d'un petit groupe de technologues et de financiers qui a fondamentalement transformé les sociétés au cours des dernières décennies, et c'est la force qui anime l'actuelle course aux armements dans le domaine de l'IA. Les courses aux armements, qu'il s'agisse de nouvelles technologies commerciales, d'armes nucléaires ou de fusées perfectionnées, ont tendance à conduire à des résultats dans lesquels tout le monde est beaucoup moins en sécurité qu'auparavant.

_____ Soutenue par une richesse, un pouvoir et un soutien populaire considérables, notre idée immature du progrès est l'idéologie la plus dangereuse au monde, bien plus que n'importe quelle autre vision radicale du monde, qu'elle soit politique ou religieuse.

Les externalités potentiellement catastrophiques de notre trajectoire actuelle de progrès technologique étroit sont largement ignorées dans l'air du temps. Soutenue par une richesse, un pouvoir et un soutien populaire considérables, notre idée immature du progrès est l'idéologie la plus dangereuse au monde, bien plus que n'importe quelle autre vision radicale du monde, qu'elle soit politique ou religieuse. Aucune autre idéologie ne conduit à la production de technologies physiques de plus en plus puissantes, avec des conséquences pour les croyants comme pour les non-croyants. Aucune autre idéologie n'idolâtre la technologie au nom de sa capacité constructive, accélérant ainsi la croissance de sa capacité destructrice totale. La majeure partie de l'humanité est aveugle aux dommages causés par cette idéologie et poursuit activement ses objectifs, ne pouvant ou ne voulant pas voir où la route mène ; bien que de plus en plus de personnes voient la réalité de notre chemin, la plupart se sentent encore coincées, victimes du syndrome de Stockholm. Dans un monde de croissance exponentielle, d'extraction, de pollution et de course aux armements, cette voie ne peut que conduire à l'effondrement.

Mais l'effondrement n'est pas inévitable. Nous avons tous au moins une expérience directe de ce que c'est que de grandir. C'est souvent difficile, injuste et compliqué, mais d'une manière ou d'une autre, et avec plus ou moins de succès, nous devons tous essayer. Nous avons tous en nous la capacité de mûrir, d'entrevoir la réalité du peu que nous savons vraiment et de regarder le chemin parcouru jusqu'à aujourd'hui. Pour notre civilisation mondiale, le même voyage se fait attendre. Pour mûrir, nous devons aborder la réalité avec suffisamment d'amour et d'attention pour mettre de côté nos désirs immatures et observer le monde avec humilité et une curiosité ouverte. Ce n'est qu'à cette condition que le voile idéologique qui recouvre notre regard se lèvera. Ce n'est qu'à ce moment-là que notre civilisation mondiale pourra grandir et devenir le gestionnaire avisé du pouvoir qu'elle a créé.

Pour autant que nous le sachions, des endroits comme notre biosphère sont rares dans l'immensité du cosmos. Aucune déclaration ne peut rendre compte ne serait-ce que d'une fraction de la valeur qui a vu le jour à la surface de cette petite planète, ni de ce que cela signifie d'en faire l'expérience au cours d'une vie. Il suffira de

dire qu'elle est infiniment précieuse. Ce que nous pouvons dire avec certitude, en revanche, c'est qu'elle est incomparablement petite et que tout ce à quoi nous tenons dépend d'elle. Pour que les choses auxquelles nous tenons puissent perdurer, ce lieu infiniment précieux doit être servi et protégé d'une manière que nous ne parvenons manifestement pas à mettre en œuvre aujourd'hui. Notre monde économique, politique, infrastructurel et institutionnel n'est pas une fatalité : il est défini par les choix et les actions de l'homme et peut être remodelé par l'homme. Ce dont nous avons besoin pour éviter la catastrophe est à la fois fondamentalement possible et en même temps rien de moins que ce qui est nécessaire pour créer un monde radicalement plus sain, plus aimable et plus sûr. L'avènement de ce monde potentiel représente une bien meilleure histoire pour l'humanité que celle offerte par le récit actuel du progrès. Participer au développement en cours, au service de toute vie à perpétuité, serait une existence bien plus significative que celle que vous vivez actuellement.

Note de bas de page

1. Derek Muller, Petr Lebedev, and Emily Zhang, « The Man Who Accidentally Killed The Most People In History, » video, Veritasium, April 22, 2022, <https://www.youtube.com/watch?v=IV3dnLzthDA>.
2. Michael J. McFarland, Matt E. Hauer, and Aaron Reuben, « Half of US Population Exposed to Adverse Lead Levels in Early Childhood, » PNAS119, no. 11 (March 7, 2022), <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2118631119>.
3. United States. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. « Toxicological Profile for Lead, » report, Department of Health and Human Services (2020), doi:10.15620/cdc:95222.
4. Bjorn Larsen and Ernesto Sánchez-Triana, « Global Health Burden and Cost of Lead Exposure in Children and Adults: A Health Impact and Economic Modelling Analysis, » The Lancet Planetary Health 7, no. 10 (September 11, 2023), [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00166-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00166-3).
5. For a review of studies demonstrating the impact of lead toxicity on behavior, see also section 2 of Anthony Higney, Nick Hanley, and Mirko Moro, « The Lead-Crime Hypothesis: A Meta-Analysis, » Regional Science and Urban Economics 97 (November 2022), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016604622200667#sec2>.
6. Daniel Lawler, « Lead Poisoning Causes Far More Death, IQ Loss Than Thought: Study, » Barron's, September 11, 2023, <https://www.barrons.com/news/lead-poisoning-causes-far-more-death-iq-loss-than-thought-study-78d8ccb6>.
7. Bjorn Larsen and Ernesto Sánchez-Triana, « Global Health Burden and Cost of Lead Exposure in Children and Adults, » see note 4 above.
8. Elizabeth Gamillo, « Leaded Gasoline Use in Vehicles Has Now Officially Ended Worldwide, » Smithsonian Magazine, August 31, 2021, <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/worldwide-use-leaded-gasoline-vehicles-now-completely-phased-out-180978549/>.
9. Kyle Smith, « Leaded Gas Lowered America's IQ, and We're Still Using It, » Hagerty, July 5, 2022, <https://www.hagerty.com/media/maintenance-and-tech/leaded-gas-lowered-americas-iq-and-were-still-using-it/>.
10. « Gasoline Explained: Gasoline and the Environment, » U.S. Energy Information Administration, updated December 29, 2022, <https://www.eia.gov/energyexplained/gasoline/gasoline-and-the-environment-leaded-gasoline.php>.
11. The mining of elements from the Earth's crust, along with the industrial processing and chemical separation necessary for extraction and purification, directly undermines the delicate balance of elements within the biosphere that enabled the evolution of intelligent life in the first place. This balance can be thought of as a « Goldilocks zone »: by polluting it with toxic elements that are otherwise naturally locked within rocks, we are debasing the very substrate on which all life depends.
12. Kathryn B. Egan, et al., « Blood Lead Levels in U.S. Children Ages 1-11 Years, 1976-2016, » Environmental Health Perspectives 129, no. 3 (March 17, 2021), <https://doi.org/10.1289/EHP7932>.
13. See Inger Andersen, « Lessons Learnt from the Global Phase-Out of Leaded Fuel, » August 30, 2021, UNEP, <https://www.unep.org/news-and-stories/speech/lessons-learnt-global-phase-out-leaded-fuel>. Especially: « It was linked to health problems, including heart disease, stroke, and cancer ; hindering brain development, especially in children...The end of leaded gasoline could prevent an estimated 58 million crimes annually, according to UNEP, and also save \$2.45 trillion for the global economy every year—money that would otherwise go to medical bills, lost wages, and for incarceration... Leaded fuel illustrates, in a nutshell, the kind of mistakes that humanity has been making at every level of our societies. The kind of mistakes that have brought the triple planetary crisis of climate change, nature and biodiversity loss, and pollution and waste down upon our heads. »
14. « Global Burden of Disease, » The Lancet, accessed April 5, 2024, <https://www.thelancet.com/gbd>.

15. « CAS Data, » American Chemical Society, CAS.org, accessed May 6, 2024, <https://www.cas.org/cas-data>.
16. Ravi Naidu, et al., « Chemical Pollution: A Growing Peril and Potential Catastrophic Risk to Humanity, » *Environment International* 26 (November 2021), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412021002415>.
17. « Fossil Fuel Air Pollution Responsible for 1 in 5 Deaths Worldwide, » Harvard School of Public Health, February 9, 2021, <https://www.hsph.harvard.edu/c-change/news/fossil-fuel-air-pollution-responsible-for-1-in-5-deaths-worldwide/>.
18. A brief calculation of the examples outlined in this paragraph estimates 755,000 deaths annually from the combination of lead and asbestos alone. Vioxx is thought to have caused 55,000 total deaths (total market life 1999–2005). There are few reliable estimates of death and disease caused by DDT. It is not known how many babies died in the womb or in infancy due to thalidomide, but between 10,000–20,000 birth defect cases were registered between 1957 and 1961.
19. Harlan M. Krumholz, Joseph S. Ross, and David S. Egilman, « What Have We Learnt from Vioxx ? » *BMJ* 334 (January 18, 2007), doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.39024.487720.68>.
20. See also « Vioxx Killed Half a Million ? The Facts are Grim, » The Legal Examiner Affiliate Network, May 1, 2012, <https://affiliates.legalexaminer.com/health/vioxx-killed-half-a-million-the-facts-are-grim/>.
21. Suzanne Dixon, « Asbestos Cancer Facts and Statistics, » Asbestos.com, The Mesothelioma Center, last updated January 16, 2024, <https://www.asbestos.com/cancer/facts/>.
22. See also: Sugio Furuya, et al., « Global Asbestos Disaster, » *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15, no. 5 (May 16, 2018), doi: 10.3390/ijerph15051000. Asbestos causes 4 percent of all lung cancer cases and more than three thousand mesothelioma cases each year in the US alone, and a range of other diseases and psychiatric conditions ; in fact, the US is the only developed nation in the world that still permits its import and use.
23. See Stefano Tasselli, et al., « Legacy Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) Pollution in a River Ecosystem: Sediment Contamination and Bioaccumulation in Benthic Invertebrates, » *Sustainability* 15, no. 8 (April 11, 2023), <https://doi.org/10.3390/su15086493>.
24. See also Verona Borges Ferreira, et al., « Residues of Legacy Organochlorine Pesticides and DDT Metabolites in Highly Consumed Fish from the Polluted Guanabara Bay, Brazil: Distribution and Assessment of Human Health Risk, » *Journal of Environmental Science and Health* 55, no. 1 (January 2, 2020), doi.org/10.1080/03601234.2019.1654808.
25. Michael E. Franks, Gordon R. Macpherson, and William D. Figg, « Thalidomide, » *The Lancet* 3623, no. 9423 (June 1, 2004), [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(04\)16308-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(04)16308-3).
26. See also: « About Thalidomide, » The Thalidomide Trust, accessed April 5, 2024, <https://www.thalidomidetrust.org/about-us/about-thalidomide/>.
27. Other well-known examples include organophosphates such as malathion and parathion, as well as leaded paint, premarin, and an ever-growing list of chemicals used in cosmetic products.
28. Hannah Ritchie and Max Roser, « Air Pollution, » *Our World in Data*, last updated February 2024, <https://ourworldindata.org/air-pollution>.
29. Gilbert W. Mellin and Michael Katzenstein, « The Saga of Thalidomide–Neuropathy to Embryopathy, with Case Reports of Congenital Anomalies, » *The New England Journal of Medicine* 267, no. 23 (December 6, 1962), DOI: 10.1056/NEJM196212062672305.
30. Xihe Zhou, et al., « Environmental and Human Health Impacts of Volatile Organic Compounds: A Perspective Review, » *Chemosphere* 313 (February 2023), <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137489>.
31. Darrin A. Thompson, et al., « A Critical Review on the Potential Impacts of Neonicotinoid Insecticide Use: Current Knowledge of Environmental Fate, Toxicity, and Implications for Human Health, » *Environmental Science: Processes & Impacts* 6 (2020), <https://doi.org/10.1039/C9EM00586B>.

32. Raphael M. Janousek, Stephan Lebertz, and Thomas P. Knepper, « Previously Unidentified Sources of Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances from Building Materials and Industrial Fabrics, » *Environmental Science: Processes & Impacts* 11 (2019), <https://doi.org/10.1039/C9EM00091G>.
33. Alison L. Ling, « Estimated Scale of Costs to Remove PFAS from the Environment at Current Emission Rates, » *Science of the Total Environment* 918 (March 25, 2024), <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38325453/>.
34. Green Science Policy Institute, « It's Raining PFAS: Even in Antarctica and on the Tibetan Plateau, Rainwater is Unsafe to Drink, » *Phys.org*, August 2, 2022, <https://phys.org/news/2022-08-pfas-antarctica-tibetan-plateau-rainwater.html>.
35. See for example « Latest Science Shows Endocrine Disrupting Chemicals in Plastics, Pesticides, and Other Sources Pose Health Threats Globally, » *Endocrine Society*, February 26, 2024, <https://www.endocrine.org/news-and-advocacy/news-room/2024/latest-science-shows-endocrine-disrupting-chemicals-in-pose-health-threats-globally>.
36. Death by a thousand cuts (« lingchi ») is a form of torture that was practiced in China for a millenia, and involved inflicting repeated small cuts all over a victim's body, leading eventually to death. <https://en.wikipedia.org/wiki/Lingchi>
37. « It's a MAD Information War, » *The Consilience Project*, July 25, 2021, <https://consilienceproject.org/its-a-mad-information-war/>.
38. A version of this problem was originally conceived as the « Collingridge Dilemma » in *The Social Control of Technology* by David Collingridge (New York: St. Martins Press, 1980). This formulation stated that tech development faces a dual problem of information and power: it is hard to predict the effects of a technology until its use is widely distributed, and yet once it has spread, control or change becomes extremely difficult.
39. « Merck Manipulated the Science about the Drug Vioxx, » *Union of Concerned Scientists*, October 12, 2017, <https://www.ucsusa.org/resources/merck-manipulated-science-about-drug-vioxx>.
40. « They Knew: How Industry Giants Covered up PFAS Dangers, » *Innovation Origins*, June 4, 2023, <https://innovationorigins.com/en/they-knew-how-industry-giants-covered-up-pfas-dangers/>.
41. For a broad overview of the various models offered in relation to development and maturity, see the opening chapters of Ken Wilber, *Integral Psychology: Consciousness, Spirit, Psychology, Therapy* (Boston: Shambhala Publications, 2000).
42. See for instance Office of Naval Research, « Directed Energy Weapons: Ultra-Short Pulse Laser and Atmospheric Characterization, » *Office of Naval Research*, accessed June 29, 2024, <https://www.nre.navy.mil/organization/departments/code-35/division-353/directed-energy-weapons-uspl-and-atmospheric-characterization>.
43. Rajesh Uppal, « Emerging Ultrashort Pulse Laser (USPL) or Femtosecond Laser Directed Energy Weapons (DEW), » *International Defense, Security & Technology*, April 7, 2022, <https://idstch.com/technology/photonics/emerging-ultrashort-pulse-laser-uspl-or-femtosecond-laser-directed-energy-weapons-dew/>.
44. « Adapting Cross-Domain Kill-Webs, » *Defense Adapted Research Projects Agency*, accessed June 29, 2024, <https://www.darpa.mil/program/adapting-cross-domain-kill-webs>.
45. Rojoef Manuel, « Shield AI, AFWERX Complete AI-Piloted Drone Swarm Demonstration, » *The Defense Post*, September 1, 2023, <https://www.thedefensepost.com/2023/09/01/us-ai-drone-swarm-demonstration/>.
46. The Parliamentary Office of Science and Technology, « Hypersonic Missiles, » *UK Parliament Post* 696 (June 2023), <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/POST-PN-0696/POST-PN-0696.pdf>.
47. A common response is that even if a military arms race delivers a world of increasingly destructive weaponry, it would still be better for « us » (i.e. the good guys in our worldview) to win than « them » (the bad guys in our worldview). It is important to remember that those with no chance of winning an arms race have no say in whether it takes place at all. Only those who have the potential to win the arms race have the potential to bind it. Those with the potential to win will often declare such an outcome to be impossible, as a form of plausible deniability to justify their

continued efforts for victory. This is a choice ; instead of pursuing multilateral disarmament agreements, we choose to accelerate the fundamental dynamics of the arms race. This critique is not suggesting that it would simply be better to let an adversary win ; it is suggesting that potential space for solutions is critically underexplored, and that no one is reserving even a tiny fraction of military spending on diplomacy or on the development of power-sharing models and agreements.

48. While there are many examples of this kind of broad perspective-taking on individual legacies, we can take one of history's most infamous figures as an example. Genghis Khan is often remembered for brutal conquest and violence. Without any judgment on the balance of value between positive and negative contributions, it is possible to frame his legacy through a number of generative contributions to society, including cultural exchange between East and West, increasing trade along the Silk Road, and the introduction of a Mongol language writing system. See: Frank McLynn, *Genghis Khan: His Conquests, His Empire, His Legacy* (Cambridge, MA: Da Capo Press, 2015).
49. Often misattributed to Voltaire, this quote is thought to originate from the Bible: Prov. 29:18, « Where there is no vision, the people perish. » (KJV).
50. Hans Rosling, Ola Rosling, and Anna Rosling Rönnlund. *Factfulness: Ten Reasons We're Wrong About the World—and Why Things Are Better Than You Think* (New York: Flatiron Books, 2018).
51. Carl Sagan, *The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark* (New York: Ballantine Books, 1996)
52. Steven Pinker, *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress* (New York: Viking, 2018).
53. The clearest current framing of this general argument may be found in Marc Andreessen's « Techno-Optimist Manifesto » (Marc Andreessen Substack (Substack), October 16, 2023, <https://pmarca.substack.com/p/the-techno-optimist-manifesto>), but can also be drawn from the work of Pinker and others, including for example Ray Kurzweil, « Exponential Growth of Computing, » April 9, 2010, <https://www.kurzweilai.net/exponential-growth-of-computing>.
54. Steven Pinker, *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress* (New York: Viking, 2018).
55. Some groups in society have disproportionately benefited from progress, often at the expense of others. One lens commonly applied is that of socioeconomic class analysis: in general, upper classes across societies have benefited more than lower classes, who have had to bear the majority of the costs and externalities. For more on inequality and progress, see Daron Acemoglu and Simon Johnson. *Power and Progress: Our Thousand-Year Struggle Over Technology and Prosperity* (New York: Hachette Books, 2021).
56. Christopher N. Johnson, « Past and Future Decline and Extinction of Species » The Royal Society, accessed April 5, 2024, <https://royalsociety.org/news-resources/projects/biodiversity/decline-and-extinction/>.
57. See also IUCN Red List: 2017-2020 Report for a general perspective on the impact of human activities on nonhuman life: https://nc.iucnredlist.org/redlist/resources/files/1630480997-IUCN_RED_LIST_QUADRENNIAL_REPORT_2017-2020.pdf
58. From this perspective, it appears that universally using and transforming technologies at the same time presents the only possible path ahead for humanity.
59. While some civilizations collapsed relatively quickly, most succumbed to major social transformations rather than dynamics of rapid disintegration. Many historians align with Tainter's 1988 definition of collapse as « the rapid loss of an established level of social, political, or economic complexity. » See for example: Joseph A. Tainter, *The Collapse of Complex Societies* (New Studies in Archaeology) (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990).
60. Norman Yoffee and George L. Cowgill, eds., *The Collapse of Ancient States and Civilizations* (Tucson: University of Arizona Press, 1988), <https://doi.org/10.2307/j.ctv1prsrx5>.
61. Jared M. Diamond, *Collapse: How Societies Choose to Fail or Survive* (New York: Penguin Books, 2005).
62. For a broad overview of civilizational cycles, see the work of Peter Turchin such as *End Times:*

- Elites, Counter-Elites, and the Path of Political Disintegration (New York: Penguin Books, 2023).
63. Encyclopedia Britannica Online, s.v. « Antikythera mechanism, » by Michael Edmunds, updated March 29 2024, <https://www.britannica.com/topic/Antikythera-mechanism>.
64. Ancient Persian, Assyrian and Egyptian cultures also used early concrete in their constructions. See for example Jean-Pierre Adam, *Roman Building: Materials and Techniques*, trans. Anthony Mathews, (New York: Routledge, 2005).
65. Donella H. Meadows, et al., *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind* (New York: Universe Books, 1972).
66. « How to Mislead with Facts, » The Consilience Project, January 30, 2022, <https://consilienceproject.org/how-to-mislead-the-facts/>.
67. « Writing history inevitably involves organizing and arranging facts according to one's subjective preference, that is, what is or is not relevant will change with each perspective. Yet, there should be no argument 'against the existence of factual matter.' » Hannah Arendt, « Truth and Politics, » in *Between Past and Future: Eight Exercises in Political Thought* (New York: Penguin, 1993), 238-239.
68. « Data Page: Life Expectancy at Birth, » from Saloni Dattani, et al., « Life Expectancy. » Data adapted from « Human Mortality Database, » United Nations, Zijdeman et al., James C. (2023), <https://ourworldindata.org/grapher/life-expectancy>.
69. « Why Life Expectancy Is Misleading, » Priceonomics, December 11, 2013, <https://priceonomics.com/why-life-expectancy-is-misleading/> ; J.P. Griffin, « Changing Life Expectancy throughout History, » *Journal of the Royal Society of Medicine* 101, no. 12 (December 1, 2008), <https://journals.sagepub.com/doi/10.1258/jrsm.2008.08k037>.
70. Seungmi Yang, et al., « Understanding the Rapid Increase in Life Expectancy in South Korea, » *American Journal of Public Health* 101, no. 5 (May 2010), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2853609/>.
71. On the decline in infant mortality and its effects, see Anthony Volkand and Jeremy Atkinson, « Is Child Death the Crucible of Human Evolution ? » *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology* 2, no. 4 247-260 (2008), <https://doi.org/10.1037/h0099341>.
72. See also Hannah McDowell and Anthony Volk, « Infant Mortality » in *Evolutionary Perspectives on Infancy*, ed. Sybil L. Hart and David F. Bjorkland (Cham: Springer Nature Switzerland, 2022).
73. Anthony A. Volk and Jeremy A. Atkinson, « Infant and Child Death in the Human Environment of Evolutionary Adaptation, » *Evolution and Human Behavior* 34, no. 3 (May 2013), <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2012.11.007>.
74. Sharon DeWitte, « Old Age Isn't a Modern Phenomenon – Many People Lived Long Enough to Grow Old in the Olden Days, Too, » from the website for the University of South Carolina, updated August 10, 2022, <https://sc.edu/uofsc/posts/2022/08/conversation-old-age-is-not-a-modern-phenomenon.php>.
75. Meggan Bullock, et al., « Paleodemographic Age-at-Death Distributions of Two Mexican Skeletal Collections: A Comparison of Transition Analysis and Traditional Aging Methods, » *American Journal of Biological Anthropology* 152, no. 1 (September 2013), <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajpa.22329>.
76. The work of the Stockholm Resilience Centre has charted many of these trends in recent decades. See « Planetary Boundaries, » accessed June 29, 2024, <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>.
77. Annelies Winny, « Life Expectancy is Declining in the U.S. It Doesn't Have to Be, » from the website of Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, December 6, 2022, <https://publichealth.jhu.edu/2022/life-expectancy-is-declining-in-the-us>.
78. Jane E. Brody, « The Hidden Drug Epidemic Among Older People, » *The New York Times*, December 16, 2019, <https://www.nytimes.com/2019/12/16/well/live/the-hidden-drug-epidemic-among-older-people.html>.

79. « 2020 Alzheimer's Disease Facts and Figures, » Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association 16, no. 20 (March 2020), <https://alz-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/alz.12068>.
80. « Health, United States, » National Center for Health Statistics, last updated August 23, 2023, <https://www.cdc.gov/nchs/hus/data-finder.htm?&population=Older%20adults>.
81. Studies looking at loneliness and depression in elderly populations over the last few decades are inconsistent and show little change. See for example: Lena Dahlberg, Neda Agahi, and Carin Lennartsson, « Lonelier Than Ever ? Loneliness of Older People over Two Decades, » Archives of Gerontology and Geriatrics 75 (March-April 2018), <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.11.004>.
82. However, over more relevant timescales, comparing pre- and post-industrial data, it appears clear that loneliness as we know it now is indeed a modern phenomenon. See K.D.M. Snell, « The Rise of Living Alone and Loneliness in History, » Social History 42, no. 1 (2017), <https://doi.org/10.1080/03071022.2017.1256093>.
83. Jean M. Twenge, « The Sad State of Happiness in the United States and the Role of Digital Media, » World Happiness Report, March 20, 2019, <https://worldhappiness.report/ed/2019/the-sad-state-of-happiness-in-the-united-states-and-the-role-of-digital-media/>. Jonathan Haidt, « Social Media, » JonathanHaidt.com, accessed April 9, 2024, <https://jonathanhaidt.com/social-media/>.
84. See Hannah Ritchie and Max Roser, « Obesity, » Our World in Data, last updated January 2024, <https://ourworldindata.org/obesity>.
85. Salma Mostafa Mohamed, et al., « Metabolic Syndrome: Risk Factors, Diagnosis, Pathogenesis, and Management with Natural Approaches, » Food Chemistry Advances 3 (December 2023), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772753X23001570>.
86. See « World Happiness Report 2024, » World Happiness Report, accessed April 9, 2024, <https://worldhappiness.report/>.
87. Julie Ray, « World Unhappier, More Stressed Out Than Ever, » Gallup, June 28, 2022, <https://news.gallup.com/poll/394025/world-unhappier-stressed-ever.aspx>.
88. United Nations, « Inequality – Bridging the Divide, » UN75: 2020 and Beyond, accessed April 9, 2024, <https://www.un.org/en/un75/inequality-bridging-divide>.
89. See also the following reports by Gallup (accessed April 9, 2024): « Emotional Wellbeing, » <https://www.gallup.com/405494/indicator-global-emotional-wellbeing.aspx>,
90. « Life Evaluation Index, » <https://www.gallup.com/394505/indicator-life-evaluation-index.aspx>,
91. and « Rating World Leaders Report, » <https://www.gallup.com/analytics/355787/gallup-rating-world-leaders-report.aspx>.
92. Centers for Disease Control and Prevention, « Fatal Injury Reports, National, Regional and State, 1981-2020, » WISQARS, last updated February 20, 2020, <https://wisqars.cdc.gov/fatal-reports>.
93. Maddi Dellplain, « The Right to Die: Should MAiD Apply to Those Whose Sole Condition is Mental Illness ? » Healthy Debate, March 24, 2022, <https://healthydebate.ca/2022/05/topic/maid-mental-illness/>.
94. A number of books and articles either touch on or lend direct or indirect support to the idea that the demand for euthanasia is partially driven by existential suffering and the medicalization of mental health, as well as the challenges to physical health and separation from nature caused by modernity. See for example:
95. David Albert Jones and Chris Gastmans, Euthanasia and Assisted Suicide: Lessons from Belgium (Cambridge: Cambridge University Press, 2017).
96. Euthanasia and Assisted Suicide: Global Views on Choosing to End Life, Michael J. Cholbi, editor (Santa Barbara: Praeger ABC-CLIO, 2017).
97. Allan V. Horwitz and Jerome C. Wakefield, The Loss of Sadness: How Psychiatry Transformed Normal Sorrow into Depressive Disorder (New York: Oxford University Press, 2007).

98. Atul Gawande, *Being Mortal: Medicine and What Matters in the End* (New York: Metropolitan Books, 2014).
99. Matt Walsh, « The Euthanasia Business Is Booming As Western Civilization Gives Up On Itself, » *The Daily Wire*, April 4, 2024, <https://www.dailywire.com/news/the-euthanasia-business-is-booming-as-western-civilization-gives-up-on-itself>.
100. Barbara Pfeffer Bilauer, « What Does a Booming Euthanasia Business Say About Society ?, » *American Council on Science and Health*, February 2, 2023, <https://www.acsh.org/news/2023/02/02/what-does-booming-euthanasia-business-say-about-society-16834>.
101. It is worth clarifying that the reasons behind an increase in the demand for euthanasia includes both ethical, reasonable use cases (such as those suffering from terminal cancer) and less ethically clear-cut use cases (such as those whose life is not due to end in the near-term for reasons beyond their control, but for whom the psychological burden of existence is so significant that medically assisted death is the most attractive solution).
102. See for example Charlotte Alter, « The Man Who Thinks He Can Live Forever, » *Time*, September 20, 2023, <https://time.com/6315607/bryan-johnsons-quest-for-immortality/>.
103. Hypernormalization is a concept sometimes used to describe how previously extreme ideas or states have become more accepted (or « normal ») over time. It may be used to describe a situation in which a society and its citizens collectively pretend that certain conditions are normal or acceptable, even though they could be widely recognized as problematic, dysfunctional, or in some sense « fake. »
104. See Avneet K. Himanshu, et al., « Rising Dysmorphia among Adolescents : A Cause for Concern, » *Journal of Family Medicine and Primary Care* 9, no. 2 (February 2022), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7114025/>.
105. Rohan Borschmann and Stuart A. Kinner, « Responding to the Rising Prevalence of Self-Harm, » *The Lancet Psychiatry* 6, no. 7 (July 2019), [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30210-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30210-X).
106. For a specific case study in Ireland, see Eve Griffin, et al., « Increasing Rates of Self-Harm among Children, Adolescents and Young Adults: A Ten-Year National Registry Study 2007-2016, » *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology* 53 (2018), <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1522-1>.
107. See for example: Liv Boeree, « The Moloch Trap of AI Beauty Filters, » video, September 21, 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=fifVuhgVQQ8>.
108. « Share of Population Living in Extreme Poverty, World, » *Our World in Data*, accessed April 9, 2024, <https://ourworldindata.org/grapher/share-of-population-living-in-extreme-poverty-cost-of-basic-needs>.
109. Jostein Hauge (@josteinhaug), « This is misleading. Setting the poverty line at \$2.15/day (adjusted for purchasing power) is appallingly low. It should be set at around \$10/day, maybe even, » *Twitter*, October 5, 2023, <https://twitter.com/haugjostein/status/1709889681658118540>.
110. « Public Good or Private Wealth ? » *Oxfam briefing paper*, January 2019, <https://oxfamilibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/620599/bp-public-good-or-private-wealth-210119-summ-en.pdf>.
111. Michail Moatsos, « Global Extreme Poverty: Present and Past Since 1820, » chapter 9 in *How Was Life ? Volume II: New Perspectives on Well-Being and Global Inequality since 1820*, ed. Organisation for Economic Co-operation and Development, (Paris: OECD Publishing, 2021), <https://doi.org/10.1787/3d96efc5-en>.
112. « Poverty, » *The World Bank*, accessed April 9, 2024, <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>.
113. While in one sense fragility increases as the world system becomes more complex and interdependent, in another sense it is also becoming increasingly anti-fragile and obligate ; the entire world is heavily invested in keeping the show on the road and fixing problems at pace. The emergence of systemic breaks have increasingly severe (i.e. intolerable) consequences.

114. In the overview of extreme poverty methodology provided by Our World in Data (one of the primary resources for claims about poverty and progress) the assumption is made that « in 1800, almost all the world's 0.9 billion inhabitants were living in extreme poverty. » See Joe Hasell and Max Roser, « How Do We Know the History of Extreme Poverty ? » Ourworldindata.org, February 5, 2019, <https://ourworldindata.org/extreme-history-methods>.
115. Dylan Sullivan and Jason Hickel, « Capitalism and Extreme Poverty: A Global Analysis of Real Wages, Human Height, and Mortality Since the Long Sixteenth Century, » World Development 161 (January 2023), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X22002169?via%3Dihub>.
116. Biana DiJulio, et al., « Loneliness and Social Isolation in the United States, the United Kingdom, and Japan: An International Survey, » KFF.org, August 30, 2018, <https://www.kff.org/report-section/loneliness-and-social-isolation-in-the-united-states-the-united-kingdom-and-japan-an-international-survey-section-1>.
117. See also Vivek H. Murthy, « Surgeon General: We Have Become a Lonely Nation. It's Time to Fix That, » The New York Times, August 30, 2023, https://www.nytimes.com/2023/04/30/opinion/loneliness-epidemic-america.html?unlocked_article_code=1.Yk0.TeJC.ndq7-_kOrROY.
118. John T. Cacioppo and Stephanie Cacioppo, « The Growing Problem of Loneliness, » The Lancet, February 03, 2018, [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30142-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30142-9/fulltext).
119. For an overview on the depth of the meaning crisis, see for example: The Vervaeke Foundation, « What is the Meaning Crisis ? » [VervaekeFoundation.org](https://vervaekefoundation.org/what-is-the-meaning-crisis/), accessed April 9, 2024, <https://vervaekefoundation.org/what-is-the-meaning-crisis/>.
120. For a perspective on this phenomenon, see Deirdre Barrett, *Supernormal Stimuli: How Primal Urges Overran Their Evolutionary Purpose* Barrett (New York: W.W. Norton, 2010).
121. Carol Graham, *Happiness Around the World: The Paradox of Happy Peasants and Miserable Millionaires* (Oxford: OUP, 2009).
122. See also Richard A. Easterlin and Kelsey J. O'Connor, « The Easterlin Paradox, » *Handbook of Labor, Human Resources and Population Economics*, November 6, 2022, https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-57365-6_184-2.
123. Although most data suggests that richer nations have (slightly) happier citizens on average, there are a range of methodological criticisms of such conclusions. For an overview of the connection between modern democratic governance and happiness, see for example: Robert E. Lane, *The Loss of Happiness in Market Democracies* (New Haven: Yale University Press, 1996).
124. Muhammad Azam, « Relationship between Energy, Investment, Human Capital, Environment, and Economic Growth in Four BRICS Countries, » *Environmental Science and Pollution Research* 26 (October 21, 2019), <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-019-06533-9>.
125. Katherine Richardson, et al., « Earth beyond Six of Nine Planetary Boundaries, » *Science Advances* 9, no. 37 (September 13, 2023), <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adh2458>.
126. « Share of the World's Population with Formal Basic Education, » Our World in Data, accessed June 29, 2024, <https://ourworldindata.org/grapher/share-of-the-world-population-with-at-least-basic-education>.
127. See for example Erik Hoel, « Why We Stopped Making Einsteins, » *The Intrinsic Perspective* (Substack), March 16, 2022, <https://www.theintrinsicperspective.com/p/why-we-stopped-making-einsteins>.
128. See OECD, « Data, » Programme for International Student Assessment, accessed April 9, 2024, <https://www.oecd.org/pisa/data/>.
129. Future Education Magazine, « Unprecedented Global Decline in Literacy Scores Revealed by OECD Report, » [FutureEducationMagazine.com](https://futureeducationmagazine.com/oecd-report-decline-in-literacy-scores/), accessed April 9, 2024, <https://futureeducationmagazine.com/oecd-report-decline-in-literacy-scores/>.
130. « PISA 2022 U.S. Results, » Program for International Student Assessment, accessed April 9, 2024, <https://nces.ed.gov/surveys/pisa/pisa2022/>.

131. Alexis Le Nestour, Laura Moscoviz, and Justin Sandefur, « The Long-Run Decline of Education Quality in the Developing World, » Center for Global Development, working paper, February 23, 2022, <https://www.cgdev.org/publication/long-run-decline-education-quality-developing-world>.
132. « Help Wanted: On the Nature of Educational Crises, » The Consilience Project, June 6, 2021, <https://consilienceproject.org/help-wanted-on-the-nature-of-educational-crises/>.
133. See for example: Valerie Gifford and Diane McEachern, « Reclaiming the Elder Role of Educator in Higher Education for Alaska Native Elders, » *Journal of Social Work Education* 57, no. 1 (October 2019), doi.org/10.1080/10437797.2019.1661924.
134. Sally Newman, *Intergenerational Programs: Past, Present and Future* (New York: Taylor & Francis, 1997).
135. It is notable that educational outcomes are not reliably predicted by financial resources or direct educational spending: Warner Norton Grubb, *The Money Myth: School Resources, Outcomes, and Equity* (New York: Russell Sage Foundation, 2009).
136. Lynne Kelly, *Knowledge and Power in Prehistoric Societies: Orality, Memory and the Transmission of Culture* (Cambridge: Cambridge University Press, 2015).
137. « Death in Wars, World, » Our World in Data, accessed April 9, 2024, <https://ourworldindata.org/grapher/deaths-in-wars-project-mars>.
138. « Death in Wars, World, » Our World in Data, accessed April 9, 2024, <https://ourworldindata.org/grapher/deaths-in-wars-project-mars>.
139. See the website of the Uppsala Conflict Data Program, <https://ucdp.uu.se/>.
140. See also « Number of Armed Conflicts, World, » Our World in Data, accessed April 9, <https://ourworldindata.org/grapher/number-of-armed-conflicts>
141. The Bretton Woods Agreement was part of a suite of international convenings that laid the foundations of our current system of international trade and finance. Alongside the General Agreement on Trade and Tariffs (GATT, later named the World Trade Organization), these and other similar efforts partially drove the increasingly interdependent trade ties and global economic growth that disincentivized war on the scale of World Wars I and II. See James Chen, « Bretton Woods Agreement and the Institutions It Created Explained, » *Investopedia.com*, updated February 25, 2024, <https://www.investopedia.com/terms/b/brettonwoodsagreement.asp>.
142. Benjamin Jensen and Divya Ramjee, « Beyond Bullets and Bombs: The Rising Tide of Information War in International Affairs, » Center for Strategic and International Studies, December 20, 2023, <https://www.csis.org/analysis/beyond-bullets-and-bombs-rising-tide-information-war-international-affairs>.
143. For more on modern warfare see Andrew Mumford and Pascal Carlucci, « Hybrid Warfare: The Continuation of Ambiguity by Other Means, » *European Journal of International Security* 8, no 2 (May 2023), <https://www.cambridge.org/core/journals/european-journal-of-international-security/article/hybrid-warfare-the-continuation-of-ambiguity-by-other-means/1B3336D8109D418F89D732EB98B774E5>.
144. For clarity, cyber weapons are destructive forms of weaponry too: They provide a novel capability for disrupting critical national infrastructure, destroying the social fabric of societies, and acting as force multipliers by targeting command and control processes during kinetic warfare. For an overview on cyber weapons, see Thomas Rid and Peter McBurney, « Cyber-Weapons, » *The RUSI Journal* 157, no. 1 (February 2012), <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03071847.2012.664354>.
145. Vaclav Smil, « War and Energy, » in vol. 6 of *Encyclopedia of Energy*, eds. Cutler J. Cleveland and Robert U. Ayres (Amsterdam, Elsevier Academic Press: 2004), <https://vaclavsmil.com/wp-content/uploads/docs/smil-article-2004-war-and-energy.pdf>. See in particular Tables 1 and 3 ; from hand grenade (2×10^6 J) to the Tsar Bomba (240×10^{15} J) is a ninefold (billion) order of magnitude increase in kinetic/total energy. One need only go back to a civil war musket (1×10^3 J) for a genuine trillion-fold (12x order of magnitude) increase.
146. At the same time, most are not aware of the unintended consequences of our inventions, and therefore cannot care one way or another about their impacts.

147. Vaclav Smil, *How the World Really Works: The Science Behind How We Got Here and Where We're Going* (New York: Viking, 2022). The remaining three pillars (ammonia, steel and concrete) similarly have planetary scale externalities ; nitrogen loading and eutrophication for ammonia, and carbon intensity and land use impacts of mining for steel and concrete.
148. Claudia Campanale, et al., « A Detailed Review Study on Potential Effects of Microplastics and Additives of Concern on Human Health, » *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, no. 4 (February 2020), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7068600/>.
149. The World Health Organization, « Antimicrobial Resistance » (fact sheet), November 21, 2021, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>.
150. Suchita Panda, et al., « Short-Term Effect of Antibiotics on Human Gut Microbiota, » *PLOS ONE* 9, no. 4 (April 18, 2014), <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0095476>.
151. Karina Shah, « Boys Grow at Slower Rate If They Were Given Antibiotics as Newborns, » *NewScientist*, January 26, 2021, <https://www.newscientist.com/article/2265720-boys-grow-at-slower-rate-if-they-were-given-antibiotics-as-newborns/>.
152. Marc Andreessen, « The Techno-Capitalist Manifesto, » Marc Andreessen Substack (Substack), October 16, 2023, <https://pmarca.substack.com/p/the-techno-optimist-manifesto>.
153. See especially the passage: « We had a problem of starvation, so we invented the Green Revolution...
154. « We have a problem of poverty, so we invent technology to create abundance.
155. « Give us a real world problem, and we can invent technology that will solve it. »
156. For an overview on the Haber-Bosch process, see « Haber-Bosch Process, » ScienceDirect.com (topics), accessed April 10, 2024, <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/haber-bosch-process>.
157. Encyclopedia Britannica Online, s.v. « Nitrogen Cycle, » accessed April 10, 2024, <https://www.britannica.com/science/nitrogen-cycle>.
158. Pre-Haber-Bosch agriculture also employed crop rotation and the use of nitrogen-fixing crops to enhance food production.
159. While Haber-Bosch did significantly improve the food supply, it is also true that food insecurity remains a widespread issue, with the UN estimating that even in recent decades 800 million remain undernourished. See Hannah Ritchie, Pablo Rosado and Max Roser, « Hunger and Undernourishment, » *Our World in Data*, accessed April 10, 2024, <https://ourworldindata.org/hunger-and-undernourishment>.
160. Vaclav Smil, « Detonator of the Population Explosion, » *Nature* 400, no. 415 (1999), <https://www.nature.com/articles/22672/>.
161. Steven K. Ritter, « The Haber-Bosch Reaction: An Early Chemical Impact On Sustainability, » *Chemical & Engineering News* 86, no. 3 (August 18, 2008), <https://cen.acs.org/articles/86/i33/Haber-Bosch-Reaction-Early-Chemical.html>.
162. Some may argue that the nutritional content of staple foods has in some cases increased, as discussed here: Peter R. Shewry, et al., « Do Modern Types of Wheat Have Lower Quality for Human Health ? » *Nutrition Bulletin* 45 no. 4 (December 2020), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7756780/>.
163. This doesn't minimize the point that reduction in food diversity has occurred and that this trend has had significant consequences for human health. For soil-human microbiome links, see for example: Winfried E.H. Blum, Sophie Zechmeister-Boltenstern, and Katharina M. Keiblinger, « Does Soil Contribute to the Human Gut Microbiome ? » *Microorganisms* 7, no. 9 (2019), (<https://doi.org/10.3390/microorganisms7090287>).
164. For coverage of some of the chronic disease points (cardiovascular, cancer, endocrine and reproductive dysfunction), see Leo Horrigan, Robert S Lawrence, and Polly Walker, « How Sustainable Agriculture Can Address the Environmental and Human Health Harms of Industrial Agriculture, » *Environmental Perspectives* 110, no. 5 (May 1, 2022), (<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/abs/10.1289/ehp.02110445>).

165. See also: Anthony Winson, *The Industrial Diet: The Degradation of Food and the Struggle for Healthy Eating* (New York: NYU Press, 2014).
166. John J. Mortvedt, « Heavy Metal Contaminants in Inorganic and Organic Fertilizers, » *Fertilizer Research* 43 (1995), <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00747683>.
167. For a comprehensive list of impacts from heavy metals on human health, see Ayanka Wijayawardena,
168. Mallavarapu Megharaj, and Ravendra Naidu, « Exposure, Toxicity, Health Impacts, and Bioavailability of Heavy Metal Mixtures, » *Advances in Agronomy* 138 (2016), <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2016.03.002>.
169. Muyaesaier Tudi, et al., « Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment, » *Environmental Research and Public Health* 18, no. 3 (2021), <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>.
170. Bernard Jensen and Mark Anderson, *Empty Harvest: Understanding the Link Between Our Food, Our Immunity, and Our Planet* (New York: Avery Publishing, 1995).
171. Sunil K. Panchal, Stephen Wanyonyi, and Lindsay Brown, « Selenium, Vanadium, and Chromium as Micronutrients to Improve Metabolic Syndrome, » 19, no. 10 (2017), doi.org/10.1007/s11906-017-0701-x.
172. See also I. K. Akhuerokhan, A. Eregie, and O. A. Fasanmade. « Diabetes prevention and management: the role of trace minerals. » *African Journal of Diabetes Medicine* 21, no. 2 (2013), <https://www.africanjournalofdiabetesmedicine.com/articles/diabetes-prevention-and-management-the-role-of-trace-minerals.pdf>.
173. Rahmatollah Rafiei, et al., « Chromium Level in Prediction of Diabetes in Pre-Diabetic Patients, » *Advanced Biomedical Research* 3, no. 1 (2014), <https://doi.org/10.4103%2F2277-9175.145737>.
174. Amihud Kramer, « Effects of Storage on Nutritive Value of Food, » *Journal of Food Quality* 1, no. 1 (April 1977), <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1745-4557.1977.tb00998.x>.
175. Weston Price, *Nutrition and Physical Degeneration: A Comparison of Primitive and Modern Diets and Their Effects* (New York: Paul B. Hoeber, Inc ; Medical Book Department of Harper & Brothers, 1939).
176. See also John R. Luckas, « Oral Health in Past Populations: Context, Concepts and Controversies, » ch. 30 in *A Companion to Paleontology*, edited by Anne L. Grauer (Hoboken, NJ: Blackwell Publishing, 2011).
177. Michael Via, « The Malnutrition of Obesity: Micronutrient Deficiencies That Promote Diabetes, » *International Scholarly Research Notices* 2012 (2012) <https://doi.org/10.5402/2012/103472>.
178. Inés Medina Lozano and Aurora Díaz Bermúdez, « Nutritional Value and Phytochemical Content of Crop Landraces and Traditional Varieties, » *CITA* (2021), <http://hdl.handle.net/10532/5906>.
179. For a review of recent work in phytochemicals and human health, see Jianbo Xiao, « Phytochemicals in Food and Nutrition, » *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 56 (2016), <https://doi:10.1080/10408398.2015.1111074>.
180. See also Shuruq Almodaifer, et al., « Role of Phytochemicals in Health and Nutrition, » *BAOJ Nutrition* 3, no. 1 (2017), https://www.researchgate.net/publication/320280651_BAOJ_Nutrition_Role_of_Phytochemicals_in_Health_and_Nutrition.
181. Michael Via, « The Malnutrition of Obesity: Micronutrient Deficiencies That Promote Diabetes, » *International Scholarly Research Notices* 2012 (2012) <https://doi.org/10.5402/2012/103472>.
182. Eliazer Nelson, et al., « The Impact of the Green Revolution on Indigenous Crops of India, » *Journal of Ethnic Food* 6, no. 8 (2019).
183. A common counterfactual argument regarding the negative impacts of nitrogen fertilizers is that feeding the world without fertilizer would require much more land, necessitating more deforestation and ecosystem destruction. This argument rests on a number of assumptions, one of which is that the global population in a world without nitrogen fertilizers would be the same as it is now. This kind of response also misses the fundamental point that this list represents: that externalities of

- technological innovation are complex and often much more consequential than we imagine in advance.
184. Lena Schulte-Uebbing, et al., « From Planetary to Regional Boundaries for Agricultural Nitrogen Pollution, » *Nature* 610, no. 7932: 507-512 (2022), doi:10.1038/s41586-022-05158-2.
 185. Carly J. Stevens, « Nitrogen in the Environment, » *Science.org* 363, no. 6427: 578-580 (February 2019), doi:10.1126/science.aav8215.
 186. Stuart L. Pimm and Varsha Vijay, « The Impact of Agriculture on Global Biodiversity, » in *Population, Agriculture, and Biodiversity Problems and Prospects* edited by J. Perry Gustafson, Peter H. Raven, and Paul R. Ehrlich (Saint Louis: University of Missouri Press, 2020).
 187. Chen Jie, et al., « Soil Degradation: A Global Problem Endangering Sustainable Development, » *Journal of Geological Sciences* 12 (April 2002), <https://doi.org/10.1007/BF02837480>.
 188. Eliazer Nelson, et al., « The Impact of the Green Revolution on Indigenous Crops of India, » *Journal of Ethnic Food* 6, no. 8 (2019).
 189. Vandana Shiva, *The Violence of the Green Revolution: Third World Agriculture, Ecology, and Politics* (Lexington: University Press of Kentucky, 2016), muse.jhu.edu/book/44425.
 190. On pollinator disruption from agriculture: Rebecca A. Ellis et al., « From a Free Gift of Nature to a Precarious Commodity: Bees, Pollination Services, and Industrial Agriculture, » *Journal of Agrarian Change* 20, no.3: 437-459 (July 2020), doi:10.1111/joac.12360.
 191. On increased (human) infectious disease risk from agricultural land use: Hiral Shah, et al., « Agricultural Land-Uses Consistently Exacerbate Infectious Disease Risks in Southeast Asia, » *Nature Communications* 10, no. 4299 (2019), <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12333-z>.
 192. On plant disease management, see Dun-chun He, et al., « Problems, Challenges and Future of Plant Disease Management: From an Ecological Point of View, » *Journal of Integrative Agriculture* 15, no. 4 (April 2016), ([https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(15\)61300-4](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61300-4)).
 193. See Figure 1 in Eliazer Nelson, et al., « The Impact of the on Indigenous Crops of India, » *Journal of Ethnic Food* 6, no. 8 (2019).
 194. Soil microbiota was healthier with organic farming versus conventional farming with pesticides and synthetic NPK, as shown by Krista Peltoniemi, et al., « Long-Term Impacts of Organic and Conventional Farming on the Soil Microbiome in Boreal Arable Soil, » *European Journal of Soil Biology* 104 (May-June 2021), <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2021.103314>.
 195. See also Sachchidanand Tripathi, et al., « Influence of Synthetic Fertilizers and Pesticides on Soil Health and Soil Microbiology, » chapter 2 in *Agrochemicals: Detection, Treatment and Remediation*, edited by Majeti Narasimha Vara Prasad (Cambridge, MA: Elsevier Press, 2020), <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-103017-2.00002-7>.
 196. On herbicide impacts on soil microbiome (and plant and animal microbiomes), see Suvi Ruuskanen et al., « Ecosystem Consequences of Herbicides: The Role of Microbiome, » *Trends in Ecology & Evolution* 38, no.1 (January 2023), <https://doi.org/10.1016/j.tree.2022.09.009>.
 197. Upmanu Lall, Laureline Josset, and Tess Russo, « A Snapshot of the World's Groundwater Challenges, » *Annual Review of Environment and Resources* 45 (2020), doi:10.1146/annurev-environ-102017-025800.
 198. Bijay-Singh and Eric Craswell, « Fertilizers and Nitrate Pollution of Surface and Ground Water: An Increasingly Pervasive Global Problem, » *SN Applied Science* 3, no. 518 (2021), <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04521-8>.
 199. Saurabh Shukla and Abhishek Saxena, « Global Status of Nitrate Contamination in Groundwater: Its Occurrence, Health Impacts, and Mitigation Measures, » in *Handbook of Environmental Materials Management*, edited by Chaudhery Mustansar Hussain (Edinburgh: Springer, 2018): 869-888, https://doi.org/10.1007/978-3-319-58538-3_20-1.
 200. Peter Albert David Singer, *Animal Liberation: A New Ethics for Our Treatment of Animals* (New York: Avon Book, 1975) ;
 201. David A. Nibert, *Animal Oppression and Human Violence: Domesecration, Capitalism, and Global*

- Conflict. (New York: Columbia University Press, 2013).
202. See also: Paula Arcari, « The Problem with 'Food' Animals, » chapter 2 in Making Sense of 'Food' Animals: A Critical Exploration of the Persistence of 'Meat' » (Singapore: Palgrave Macmillan, 2020), https://doi.org/10.1007/978-981-13-9585-7_2.
203. Lindsey Sloat, et al., « The World Is Growing More Crops – but Not for Food, » Insight, blog of World Resources Institute, <https://www.wri.org/insights/crop-expansion-food-security-trends>.
204. Deepak K. Ray, et al., « Crop Harvests for Direct Food Use Insufficient to Meet the UN's Food Security Goal. Nature Food 3: 367–374 (May 12, 2022), <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00504-z>.
205. Gary Hartley, « Antibiotic Used on Crops Might Make It Harder for Bumblebees to Forage, » NewScientist, February 23, 2022, <https://www.newscientist.com/article/2309331-antibiotic-used-on-crops-might-make-it-harder-for-bumblebees-to-forage/>.
206. Céline Roose-Amsaleg and Annet M. Laverman, « Do Antibiotics Have Environmental Side-Effects ? Impact of Synthetic Antibiotics on Biogeochemical Processes, » Environmental Science and Pollution Research 23 (2016), <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-015-4943-3>.
207. Paola Grenni, Valeria Ancona, and Anna Barra Caracciolo, « Ecological Effects of Antibiotics on Natural Ecosystems: A Review, » Microchemical Journal 136 (January 2018), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026265X17301108>.
208. William J. Ripple, et al., « Ruminants, Climate Change and Climate Policy, » Nature Climate Change 4: 2–5 (2014), doi.org/10.1038/nclimate2081.
209. Stefano Menegat, Alicia Ledo, and Reyes Tirado, « Greenhouse Gas Emissions from Global Production and Use of Nitrogen Synthetic Fertilisers in Agriculture, » Nature: Scientific Reports 12, no. 14490 (2022), <https://www.nature.com/articles/s41598-022-18773-w>.
210. Nina G. G. Domingo, et al., « Air Quality-Related Health Damages of Food, » PNAS 118, no. 20 (May 10, 2020), doi.org/10.1073/pnas.2013637118.
211. Phosphorus: Polluter and Resource of the Future: Removal and Recovery from Wastewater, Christian Schaum, ed. (London: IWA Publishing, 2018).
212. See also: Stephen R Carpenter and Elena M Bennett, « Reconsideration of the Planetary Boundary for Phosphorus, » IOPscience 6, no. 1 (February 14, 2011), doi.org/10.1088/1748-9326/6/1/014009.
213. Mohd Fadhli Hamdan, et al., « Green Revolution to Gene Revolution: Technological Advances in Agriculture to Feed the World, » National Library of Medicine 11, no. 10 (May 2022), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9146367/>.
214. See also: Ruchir Raman, « The Impact of Genetically Modified (GM) Crops in Modern Agriculture: A Review, » GM Crops & Food. 8, no. 4 (October 2, 2017): 195–208, doi: 10.1080/21645698.2017.1413522.
215. Population increased from 1.6 billion to 6 billion between 1900 and 2000, almost quadrupling. See Vaclav Smil, « Detonator of the Population Explosion, » Nature 400, no. 415 (July 1999), doi:10.1038/22672.
216. See also Will Steffen et al., « The Trajectory of the Anthropocene, the Great Acceleration, » The Anthropocene Review 2, no. 1 (January 2015), doi:10.1177/2053019614564785.
217. International Rice Research Institute, Economic Consequences of the New Rice Technology (Laguna, Philippines: 1978). See especially the chapter « Mechanization and Use of Modern Rice Varieties. »
218. Jules Pretty, et al., « Policy Challenges and Priorities for Internalizing the Externalities of Modern Agriculture, » Journal of Environmental Planning and Management 44, no. 2: 263–283 (August 2010) doi: 10.1080/09640560123782.
219. Shankar Aswani, Anne Lemahieu, and Warwick H. H. Sauer, « Global Trends of Local Ecological Knowledge and Future Implications, » PLOS ONE, April 15, 2018, doi:10.1371/journal.pone.0195440.
220. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (New York: United Nations, 2019), <https://population.un.org/wup/>

Publications/Files/WUP2018-Report.pdf.

221. Femke Beute and Yvonne A.W. de Kort, « Salutogenic Effects of the Environment: Review of Health Protective Effects of Nature and Daylight, » *Applied Psychology: Health and Well-Being* 6, no. 1, 67-95 (November 2013), <https://doi.org/10.1111/aphw.12019>.
222. Sandra Boger and Kristin M. Beyer, « Green Space, Violence, and Crime: A Systematic Review, » *Trauma, Violence, & Abuse* 17, no. 2: 160-171(2016). <https://doi.org/10.1177/1524838015576412>.
223. M. C. Castillejos, Carlos Martín-Pérez, and Berta Moreno-Küstner, « A Systematic Review and Meta-Analysis of the Incidence of Psychotic Disorders: The Distribution of Rates and the Influence of Gender, Urbanicity, Immigration and Socioeconomic Level, » *Psychological Medicine* 48, no. 13: 2101-2115 (February 2018), doi:10.1017/S0033291718000235.
224. Amber L. Fyfe-Johnson, et al., « Nature and Children's Health: A Systematic Review, » *Pediatrics* 148, no. 4 (September 2021), doi:10.1542/peds.2020-049155.
225. Raj Patel, « The Long Green Revolution, » *The Journal of Peasant Studies* 40, no. 1 (2013), doi:10.1080/03066150.2012.719224. See particularly Section 4.3 on « Land Markets and Land Grabs. »
226. In India, some studies suggest an increase in farmer suicide as a direct result of the Green Revolution, for example, Bryan Newman, « Bitter Harvest: Farmer Suicide and the Impacts of the Green Revolution in Punjab, India, » *FoodFirst.org*, January 1, 2007, <https://archive.foodfirst.org/publication/bitter-harvest-farmer-suicide-and-the-unforeseen-social-environmental-and-economic-impacts-of-the-green-revolution-in-punjab-india/>.
227. Jennie I. Macdiarmid, « Seasonality and Dietary Requirements: Will Eating Seasonal Food Contribute to Health and Environmental Sustainability ? » *Proceedings of the Nutrition Society* 73, no. 3 (November 2013), doi:10.1017/S0029665113003753.
228. Niklas Boers, et al., « A Deforestation-Induced Tipping Point for the South American Monsoon System, » *Scientific Reports* 7, no. 1 (February 2017), DOI:10.1038/srep41489.
229. Regenerative agriculture is often criticized in terms of its lack of impact on climate change. While this is a valid criticism, it doesn't negate the value of regenerative practices in terms of healing the damage done by pesticides and other synthetic chemicals commonly involved in agriculture now. Addressing one problem is better than addressing none. For an overview, see: Jennifer Mishler, « The Promises and Pitfalls of Regenerative Agriculture, Explained, » *SentientMedia.org*, September 8, 2023, <https://sentientmedia.org/regenerative-agriculture/>.
230. Aroshi Sharma, et al., « Regenerative Agriculture Part 4: The Benefits, » *National Resource Defense Council*, February 21, 2021, <https://www.nrdc.org/bio/arohi-sharma/regenerative-agriculture-part-4-benefits>.
231. See also Ken E. Giller, et al., « Regenerative Agriculture: An Agronomic Perspective, » *Outlook on Agriculture* 50 no. 1: 13-25 (March 2021), <https://doi.org/10.1177/0030727021998063>.
232. Musesaier Tudi, et al., « Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment, » *Environmental Research and Public Health* 18, no. 3 (2021), <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>.
233. Pooja Baweja, Savindra Kumar, and Gaurav Kumar, « Fertilizers and Pesticides: Their Impact on Soil Health and Environment, » in *Soil Health* vol. 59 of *Soil Biology*, B. Giri and A. Varma, eds., (Edinburgh: Springer, Cham, 2020) doi.org/10.1007/978-3-030-44364-1_15.
234. Pratibha Prashar and Shachi Shah, « Impact of Fertilizers and Pesticides on Soil Microflora in Agriculture, » *Sustainable Agriculture Review* 19 (2016), doi.org/10.1007/978-3-319-26777-7_8.
235. Betsy Lozzoff, et al., « Functional Significance of Early-Life Iron Deficiency: Outcomes at Twenty-Five Years, » *The Journal of Pediatrics* 163, no. 5 (November 2013), <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.05.015>.
236. Patricia East, et al., « Iron Deficiency in Infancy and Neurocognitive and Educational Outcomes in Young Adulthood, » *Developmental Psychology* 57 no. 6: 962-975 (June 2021), <https://doi.org/10.1037/dev0001030>.

237. Anna E Kirkland, Gabrielle L Sarlo, and Kathleen F Holton, « The Role of Magnesium in Neurological Disorders, » *Nutrients* 10, no. 6 (June 2018), doi:10.3390/nu10060730.
238. See also Andrea Botturi, et al., « The Role and the Effect of Magnesium in Mental Disorders: A Systematic Review, » *Nutrients* 12, no. 6 (June 2020), <https://doi.org/10.3390/nu12061661>.
239. Atish Prakash, Kanchan Bharti, and Abu Bakar A. Majeed, « Zinc: Indications in Brain Disorders, » *Fundamental and Clinical Pharmacology* 29, no. 2 (April 2015), <https://doi.org/10.1111/fcp.12110>.
240. Ole Grønli, et al., « Zinc Deficiency Is Common in Several Psychiatric Disorders, » *PLOS ONE*, December 19, 2013, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082793>.
241. Walter Swardfager, et al., « Zinc in Depression: A Meta-Analysis, » *Biological Psychiatry* 74, no. 12 (December 2013), <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.05.008>.
242. Meika Foster and Samir Samman, « Zinc and Regulation of Inflammatory Cytokines: Implications for Cardiometabolic Disease, » *Nutrients* 4, no. 7 (July 2012), <https://www.mdpi.com/2072-6643/4/7/676>.
243. Ananda S. Prasad, et al., « Zinc Status and Serum Testosterone Levels of Healthy Adults, » *Nutrition* 12, no. 5:344-8 (May 1996), doi:10.1016/s0899-9007(96)80058.
244. Ralph Green, et al., « Vitamin B12 Deficiency, » *Nature Reviews Disease Primers* 3, no. 17040 (June 2017), <http://dx.doi.org/10.1038/nrdp.2017.40>.
245. Simon C. Langley-Evans, « Nutrition in Early Life and the Programming of Adult Disease: A Review, » *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 28, no. 1 (January 2015), <https://doi.org/10.1111/jhn.12212>.
246. Irene Martín-Carrasco, et al., « Comparison Between Pollutants Found in Breast Milk and Infant Formula in the Last Decade: A Review, » *Science of the Total Environment* 875, no. 1 (June 2023), <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162461>.
247. Muyaesaier Tudi, et al., « Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment, » *Environmental Research and Public Health* 18, no. 3 (2021), <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>.
248. Eva Novotny, « Glyphosate, Roundup and the Failures of Regulatory Assessment, » *Toxics* 10, no. 6 (April 2022), <http://doi.org/10.3390/toxics10060321>.
249. See also: Sharon Lerner, « EPA Used Monsanto's Research to Give Roundup a Pass, » *The Intercept*, November 3, 2015, <https://theintercept.com/2015/11/03/epa-used-monsanto-funded-research>.
250. World Health Organization, « Pesticide Residues in Food, » *WHO.int*, September 15, 2022, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>.
251. Eli Pariser, *The Filter Bubble: What The Internet Is Hiding from You* (New York: Penguin Books, 2011).
252. Mental health problems driven by social media include anxiety, depression, low self-esteem, and issues such as body dysmorphia, all of which disproportionately impact younger people. For more information, see the work of the Center for Human Technology: <https://www.humanetech.com/>.
253. Key papers demonstrating the impact of social media technologies on mental health, addiction and attention include:
254. Skye Bouffard, Deanna Giglio, and Zane Zheng, « Social Media and Romantic Relationship: Excessive Social Media Use Leads to Relationship Conflicts, Negative Outcomes, and Addiction via Mediated Pathways » *Social Science Computer Review* 40, no. 6 (June 2021): 1523-1541, <https://doi.org/10.1177/08944393211013566>.
255. Aleksandra, « TikTok is Killing Your Brain, One Short-Form Video at a Time, » *Social Media Psychology* (blog), August 18, 2022, <https://socialmediapsychology.eu/2022/08/18/tiktok-is-killing-your-brain-right-now/>.
256. Aviad Hadar, et al., « Answering the Missed Call: Initial Exploration of Cognitive and Electrophysiological Changes Associated with Smartphone Use and Abuse » *PLOS ONE* 12 no. 7 , July 5,

- 2017, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180094>
257. For state intelligence agency use of social media for unwarranted surveillance, see: Lee Rainie, Weixu Lu, and Inyoung Shun, « Social Media and the Spiral of Silence, » Pew Research Center (report) August 26, 2014, <https://www.pewresearch.org/internet/2014/08/26/social-media-and-the-spiral-of-silence/>.
258. Shaiba Rather and Layl Al, « Is the Government Tracking Your Social Media Activity ? » ACLU.org, August 24, 2023, <https://www.aclu.org/news/national-security/is-the-government-tracking-your-social-media-activity>.
259. Barton Gellman, « Inside the NSA's Secret Tool for Mapping Your Social Network, » May 20, 2020, <https://www.wired.com/story/inside-the-nsas-secret-tool-for-mapping-your-social-network/>.
260. « Social Media Enables Undue Influence, » The Consilience Project, December 5, 2021, <https://consilienceproject.org/social-media-enables-undue-influence/>.
261. « Making Sense of the 21st Century, » The Consilience Project, May 30, 2021, <https://consilienceproject.org/challenges-to-making-sense-of-the-21st-century/>.
262. For a book-length analysis, see P.W. Singer and Emerson T. Brooking, *LikeWar: The Weaponization of Social Media* (New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2018).
263. As early as 2008, Jaron Lanier was arguing that social media technologies posed significant risks at both an individual and societal level. Others, including Nicholas Carr and Sherry Turkle, were making similar points at the same time. See for example Nicholas Carr, *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains* (New York: W. W. Norton & Company, 2010).
264. Sherry Turkle, *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other* (New York: Basic Books, 2011).
265. Jaron Lanier, *Ten Arguments For Deleting Your Social Media Accounts Right Now* (New York: Henry Holt and Company, 2018).
266. Om Malik, « In Silicon Valley Now, It's Almost Always Winner Takes All, » *The New Yorker*, December 30, 2015, <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/in-silicon-valley-now-its-almost-always-winner-takes-all>.
267. Julia Carrie Wong, « Facebook Overhauls News Feed in Favor of 'Meaningful Social Interactions,' » *The Guardian*, January 11, 2018, <https://www.theguardian.com/technology/2018/jan/11/facebook-news-feed-algorithm-overhaul-mark-zuckerberg>.
268. Steve Rathje, Jay J. van Bavel, and Sander van der Linden, « Outgroup Animosity Drives Engagement on Social Media, » *PNAS* 118, no. 26 (June 23, 2021), <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2024292118>.
269. The Center for Humane Technology has contributed significantly to the thinking around potential solutions and mechanisms to address the harms of social media. See <https://www.humanetech.com/solutions>.
270. For a broad overview of the societal impacts of social media and likely future trends, see Samuel Woolley: *The Reality Game: How The Next Wave of Technology Will Break the Truth and What We Can Do about It* (New York: Hachette Book Group, 2020).
271. Patrick D. Nolan, « Toward an Ecological-Evolutionary Theory of the Incidence of Warfare in Preindustrial Societies, » *Sociological Theory* 21, no. 1 (January 2003), <https://doi.org/10.1111/1467-9558.00172>.
272. Ernesto Dal Bó, Pablo Hernández-Lagos, and Sebastián Mazzuca, « The Paradox of Civilization: Preinstitutional Sources of Security and Prosperity, » *American Political Science Review*, 116, no. 1 (August 2021), <https://doi.org/10.1017/S000305542100071X>. For many early societies, the maintenance of a surplus was close to a sin. This has practical benefits. For instance, tribes in the Pacific Northwest held potlatch ceremonies, in which surplus was destroyed in a way that bonded communities, celebrated those who had built the surplus, and yet left them with no advantage that would allow them to accrue power and contribute to the development of class hierarchies. A lack of surplus meant that rival groups were less motivated to attack, as there was nothing to take. It

also provided a natural limit on population growth, which would otherwise lead to environmental pressures and potential for famine.

273. James C Scott, *Against the Grain: A Deep History of the Earliest States* (New Haven: Yale University Press, 2017).
274. Of course this kind of relationship to time and progress is not limited to these particular cultures ; there are many that could be described in a similar way. Cultural views on time and memory have evolved in a broad spectrum ; see for example, Gerald J. Whitrow, *Time in History: Views of Time from Prehistory to the Present Day* (Oxford: Oxford University Press, 1989).
275. Robert Nisbet, *History of the Idea of Progress* (New York: Taylor & Francis, 2017).
276. James P. Carse, *Finite and Infinite Games* (New York: The Free Press, 1986). Carse defines a finite game as « a game that is played for the purpose of winning, » such as warfare or market competition ; an infinite game, however, is « is played for the purpose of continuing the game. »
277. See for example: Walter Benjamin, « On the Concept of History, » in *Illuminations: Essays and Reflections*, ed. Hannah Arendt, trans. Harry Zohn (New York: Schocken Books, 1968).
278. It's easy to lose sight of the rate of change over the last two centuries, but in the time since the Industrial Revolution, the world's population has boomed from half a billion to eight billion, resource use per capita has increased a hundredfold, and the resource consumption per year has increased 1,600 times. A couple of brief examples are helpful to get a sense of this rate of change: for instance, it was only sixty-six years from the first successful demonstration of flight to the moon landing ; consider, too, the difference in the world between the 1918 influenza pandemic and the 2019 COVID-19 pandemic ; in 1918, there was little international travel, no international supply chains, and far fewer people lived in cities.
279. See for example: « The Transhumanist Declaration, » *Humanity+*, accessed April 18, 2024, <https://www.humanityplus.org/the-transhumanist-declaration>.
280. Many philosophers have contributed to the development of the idea that there are aspects of reality that are unreachable via the scientific method. Although any brief note on the history of human thinking on the limits of empiricism will necessarily exclude many of these figures, some works are worth mentioning specifically in the context of progress. Arguably, the roots of this philosophical perspective may be found in Plato's Theory of Forms, developed later in Kant's Critique of Pure Reason. Alfred North Whitehead's critique of scientific materialism may represent the clearest modern articulation of this worldview ; Martin Heidegger provides a similar perspective in his 1954 essay « The Question Concerning Technology. »
281. Alfred North Whitehead, *Science and the Modern World: Lowell Lectures, 1925* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1926).
282. Isabella Schlehaidler, « 'Apart from the Experiences of Subjects There Is Nothing, Nothing, Nothing, Bare Nothingness'-Nature and Subjectivity in Alfred North Whitehead, » *Histories* 3, no. 2: 176-188 (June 2023), <https://doi.org/10.3390/histories302012>.
283. Thomas N. Hart, « Whitehead's Critique of Scientific Materialism, » *The New Scholasticism* 43, no. 2: 229-251 (Spring1969), <https://doi.org/10.5840/newscholas196943219>.
284. Martin Heidegger, *The Question Concerning Technology, and Other Essays* (New York: Harper Torchbooks, 1977).
285. For a brief overview of the Enlightenment, see Brian Duignan, *Encyclopedia Britannica Online*, s.v. « European History: Enlightenment, » updated March 28, 2024, <https://www.britannica.com/event/Enlightenment-European-history>.
286. On the costs of Enlightenment, see Max Horkheimer and Theodor W. Adorno, *Dialectic of Enlightenment*, trans. Edmund Jephcott (Stanford: Stanford University Press, 2002): « Enlightenment, understood in the widest sense as the advance of thought, has always aimed at liberating human beings from fear and installing them as masters. Yet the wholly enlightened earth is radiant with triumphant calamity. Enlightenment's program was the disenchantment of the world. »
287. Study and commentary on the benefits and limitations of reductionism, and associated philosophical arguments, extend back to antiquity. In the modern era, as noted above, Immanuel Kant provided a

foundational perspective that led to a number of deep and important critiques going well beyond the scope of this article, which can be found in the work of Alfred North Whitehead, as well as Thomas Kuhn, Ilya Prigogine, Stuart Kauffman, Thomas Nagel, Edward N. Zalta, and others.

288. For book-length discussions of this perspective, see Fritjof Capra, *The Turning Point: Science, Society, and the Rising Culture* (London: Flamingo, 1983).
289. Stuart A. Kauffman, *Reinventing the Sacred* (New York: Basic Books, 2008).
290. Grace Bluerock, « The 9 Most Common Regrets People Have At The End Of Life, » *MindBodyGreen*, July 7, 2023, <https://www.mindbodygreen.com/articles/the-most-common-regrets-people-have-at-the-end-of-life>.
291. At the same time, a typical approach frequently fails to tell us about the scale and extent of the side effects of our interventions, unless we make a specific effort to seek them in advance.
292. In the liver, white blood cells (in the form of Kupffer cells) play a role in removing toxins from the blood and liver regeneration ; in the brain, white blood cells (in the form of resident microglia) monitor and intervene in neural homeostasis, managing inflammation, clearing pathogens and debris, and removing excess synapses. For a broad overview of white blood cells, see *Encyclopedia Britannica Online*, s.v. « White Blood Cell, » accessed July 1, 2024, <https://www.britannica.com/science/white-blood-cell>.
293. Of course, in recent decades science has itself recognized emergent properties that cannot be understood via purely reductionist processes. This has led to the development of new fields of « anti-reductionist » study, such as complexity science, systems theory, cybernetics, nonlinear dynamics, chaos theory, psychology, and sociology, which have (interestingly) all tended to converge toward broader ecological thinking. In a sense, the field of ecology is the broadest anti-reductionist domain of study. These fields represent domains of learning and knowledge that attempt to understand the world from the perspective of the relationship between the wholes and the parts. In this way, such approaches are applications of the philosophy of holism: the idea that systems and their properties may be more meaningfully studied as wholes, made of parts and their relationships, that are also parts of larger wholes, contextualized and changed by the relationships of which they are a part—rather than in isolation. In essence, it is this same philosophical perspective that must be applied now to the concept of progress.
294. See for instance Stuart A. Kauffman, *A World Beyond Physics: The Emergence and Evolution of Life* (New York: Oxford University Press, 2019).
295. R. Buckminster Fuller, *Synergetics: Explorations in the Geometry of Thinking* (New York: Macmillan, 1975).
296. See for instance John Vervaeke and Leonardo Ferraro, « Relevance Realization and the Neurodynamics and Neuroconnectivity of General Intelligence » *Phenomenology and the Cognitive Sciences* (2013), DOI: 10.1007/s11097-022-09732-4.
297. This « third-person-optimizing » worldview has benefited civilization to the extent that the changes it enabled in the world happened to align with « good » or net-positive outcomes. But in terms of improving things in the domain of first- or second-person, or in complex systems with emergent properties, this same worldview has primarily externalized harm and ignored the costs of its approach (explored further later in the paper).
298. There are two issues at play here: one is that we often optimize the wrong parts of systems, when the support of others could be far more holistically beneficial ; the other is that because we are not optimizing for the whole system, we miss the ways in which our optimization of particular parts might be harming the whole. There are many types of measurement and science that it would be profoundly helpful for us to be doing, but it is often the case that we are not motivated to measure the right things (e.g. we consider the quality and durability of a new surfactant that we are manufacturing, and yet at the same time we do not take the time to consider the way it disrupts the endocrine system, or its impact on algae, or how much of it accumulates along densely populated coastlines, etc.).
299. See David Hume, *A Treatise of Human Nature*, L.A. Selby-Bigge, ed. (Oxford: Clarendon Press, 1896).
300. G.E. Moore, *Principia Ethica* (Cambridge: Cambridge University Press, 1903).

301. A.J. Ayer, *Language, Truth and Logic* (London: Gollancz, 1936).
302. This definition is drawn from the following paper: John Danaher, « Techno-Optimism: An Analysis, an Evaluation and a Modest Defence, » *Philosophy & Technology* 35, no. 54 (June 2022), <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00550-2>.
303. For a critical perspective, see « The Case Against Naive Technocapitalist Optimism, » *The Consilience Project*, August 1, 2021, <https://consilienceproject.org/the-case-against-naive-technocapitalist-optimism/>.
304. « How to Worry Wisely about Artificial Intelligence, » *The Economist*, April 20, 2023, <https://www.economist.com/leaders/2023/04/20/how-to-worry-wisely-about-artificial-intelligence>.
305. See for example « What is Effective Accelerationism ? » *EffectiveAcceleration.tech*, accessed April 18, 2024, <https://effectiveacceleration.tech/>.
306. Marc Andreessen, « The Techno-Capitalist Manifesto, » *Marc Andreessen Substack (Substack)*, October 16, 2023, <https://pmarca.substack.com/p/the-techno-optimist-manifesto>.
307. With the theoretical prospect of full brain emulations, some expect that even death as we know it can be overcome through the combination of AI and biotechnological developments. See for example: Robin Hanson, *The Age of Em: Work, Love and Life when Robots Rule the Earth* (New York: Oxford University Press, 2016).
308. Andy Beckett, « Accelerationism: How a Fringe Philosophy Predicted the Future We Live In, » *The Guardian*, May 11, 2017, <https://www.theguardian.com/world/2017/may/11/accelerationism-how-a-fringe-philosophy-predicted-the-future-we-live-in>.
309. Nick Land is one of the thinkers most influential to this ideology ; he is, however, only one of a series of philosophers who have contributed to the development of the accelerationist worldview, including for example Nick Bostrom, David Pearce, Ted Chu, and Ray Kurzweil. Certain related movements, including Extropianism, have also played a formative role in establishing the philosophical grounding of the current moment.
310. Nick Land, *Fanged Noumena: Collected Writings 1987-2007*, edited by Robin Mackay and Ray Brassier (London: Urbanomic, 2011).
311. Max More, « Principles of Extropy: Version 3.11, » *The Extropy Institute*, 2003, <https://web.archive.org/web/20131015142449/http://extropy.org/principles.htm>.
312. David Pearce, *The Hedonistic Imperative*, accessed July 1, 2024, <https://www.hedweb.com/hedonist.htm>.
313. Jordan Greenbaum, et al., « Global Human Trafficking and Child Victimization, » *Pediatrics* 140, no. 6 (December 2017), <https://doi.org/10.1542/peds.2017-3138>.
314. See also the latest report from the United Nations: « Global Report on Trafficking in Persons, » *United Nations Office on Drugs and Crime (2022)*, <https://www.unodc.org/unodc/data-and-analysis/spotlight.html>.
315. « Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, » E. S. Brondizio, et al., eds. *IPBES secretariat (2019, Bonn, Germany)*, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>.
316. On scale of factory farming, see Lior Greenspoon, et al., « The Global Biomass of Wild Mammals, » *PNAS* 120, no. 10 (February 2023), <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.2204892120>.
317. Hannah Ritchie, « How Many Animals Are Factory-Farmed ? » *Our World in Data*, September 25, 2023, <https://ourworldindata.org/how-many-animals-are-factory-farmed>.
318. See for example: Vanessa Machado de Oliveira, *Hospicing Modernity: Facing Humanity's Wrongs and the Implications for Social Activism* (New York: Penguin Books, 2021).
319. We are using the term « Stockholm syndrome » in the loosest sense ; it would be reasonable to use the terms trauma bonding or codependency, which are two related concepts in psychology that could also be applied here.

320. « My Parents in Their Thirties, » iFunny (meme), accessed July 2, 2024, <https://ifunny.co/picture/my-parents-in-their-guess-can-t-afford-to-have-J2PlV9Xo8?s=cl>.
321. Benjamin Sovacool, « When Subterranean Slavery Supports Sustainability Transitions ? Power, Patriarchy, and Child Labor in Artisanal Congolese Cobalt Mining, » *The Extractive Industries and Society* 8, no. 1 (March 2021), <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.11.018>.
322. Melati Kaye, « Deforestation from Mining in the Congo More Than ‘A Hole in the Canopy,’ » *Forest News*, July 16, 2012, <https://forestsnews.cifor.org/10221/deforestation-from-mining-in-the-congo-more-than-a-hole-in-the-canopy?fnl=en>.
323. Nipoon Gupta, Amber Trivedi, and Subrata Hait, « Material Composition and Associated Toxicological Impact Assessment of Mobile Phones, » *Journal of Environmental Chemical Engineering* 9, no. 1 (February 2021), <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104603>.
324. Yingjun Wu, et al., « Toxic Metals in Particulate Matter and Health Risks in an E-Waste Dismantling Park and Its Surrounding Areas: Analysis of Three PM Size Groups, » *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19, no. 22 (November 2022), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9691227/>.
325. David Shield, « Research Finds Potentially Toxic Chemicals Used in Smartphones and TVs Escaping into Environment, » *CBC News*, December 17, 2019, <https://www.cbc.ca/news/canada/saskatoon/research-sask-chemicals-smartphone-screens-1.5399555>.
326. See also: Huijun Su, et al., « Persistent, Bioaccumulative, and Toxic Properties of Liquid Crystal Monomers and Their Detection in Indoor Residential Dust, » *PNAS* 116, no. 52 (December 2019), <https://doi.org/10.1073/pnas.1915322116>.
327. Elizabeth Stamp, « Billionaire Bunkers: How the 1% Are Preparing for the Apocalypse, » *CNN.com*, August 7, 2019, <https://edition.cnn.com/style/article/doomsday-luxury-bunkers/index.html>.
328. For a clear framing of this principle, see Scott Alexander, « Meditations on Moloch, » *Star Slate Codex* (blog), July 30, 2014, <https://slatestarcodex.com/2014/07/30/meditations-on-moloch/>.
329. Encyclopaedia Britannica, s.v. « TikTok, » updated July 1, 2024, <https://www.britannica.com/topic/TikTok>.
330. Motivated reasoning refers to the phenomenon in which people « arrive at conclusions that they want to arrive at when accessing, constructing, and evaluating beliefs. » See Ben M. Tappin and Stephen Gadsby, « Motivated Reasoning, » in *Social Science & Medicine* (2020), <https://www.sciencedirect.com/topics/psychology/motivated-reasoning>.
331. Brendan James, « Princeton Study: U.S. No Longer An Actual Democracy, » *Talking Points Memo*, April 18, 2014, <https://talkingpointsmemo.com/livewire/princeton-experts-say-us-no-longer-democracy>.
332. Jonathan Grieg, « DHS announces AI safety board with OpenAI founder, CEOs of Microsoft, Nvidia, IBM, » April 26, 2024, <https://therecord.media/dhs-artificial-intelligence-safety-security-board-announcement>.
333. On agricultural subsidies, see « Financing the Global Sharing Economy, Part Three (6): End Support for Agribusiness, » *Share the World’s Resources*, October 1, 2012, <https://sharing.org/information-centre/reports/financing-global-sharing-economy-part-three-6-end-support>.
334. On the scale of pharmaceutical lobbying, see « Pharma Lobbying Held Deep Influence over Opioid Policies » *The Center for Public Integrity*, September 18, 2016, <https://publicintegrity.org/politics/state-politics/pharma-lobbying-held-deep-influence-over-opioid-policies/>.
335. Motivations are commonly defined as being either external or internal, but for our purposes, most definitions of « external motivation » may be considered as broadly synonymous with « incentive » (if including negative incentives as well—i.e. deterrents). Here, we are using « incentive » to talk about external reasons for taking actions and « motivation » as the internal counterpart.
336. The brief list of needs outlined here is drawn from Maslow’s Hierarchy of Needs, but this model is simply illustrative, and any other model used for understanding human needs would also suffice in the context of understanding the motivations beneath human behaviors. See Saul Mcleod, « Maslow’s Hierarchy of Needs, » *Simply Psychology*, updated January 24, 2024, <https://www.simplypsychology>.

- org/maslow.html.
337. See for example: Siri Hustvedt, *Mothers, Fathers, and Others: Essays* (New York: Simon & Schuster, 2021).
338. This is well recognised in a number of spiritual and religious philosophies, for example « dependent origination » in Buddhism, and « ubuntu » in African philosophy.
339. Bernard Jensen, *Empty Harvest: Understanding the Link Between Our Food, Our Immunity, and Our Planet* (New York: Avery, 1990).
340. « Regenerative Agriculture, » Ellen MacArthur Foundation, June 18, 2021, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/regenerative-agriculture>.
341. Critics note that regenerative agriculture does little to address farming's impact on climate change and carbon emissions. But whether or not these practices have an impact on goals in relation to the climate does not negate the benefits that can accrue to biodiversity and human health and well-being. That regenerative practices cannot solve other planetary problems does not make it an inadequate solution in specific domains.
342. David Foster Wallace, « This is Water, » Farnam Street (blog), updated April 25, 2019, <https://fs.blog/david-foster-wallace-this-is-water/>.
343. Patrick Roberts and Brian A. Stewart, « Defining the 'Generalist Specialist' Niche for Pleistocene Homo sapiens, » *Nature Human Behaviour* 2: 542-550 (July 2018), <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0394-4>.
344. See for instance Kevin Kelly, « The Future Will Be Shaped by Optimists, » talk, TED.com August 2021, https://www.ted.com/talks/kevin-kelly_the_future_will_be_shaped_by_optimists.
345. In Man's Search for Meaning, Victor Frankl wrote about optimism in the context of human strength and valor in the face of atrocity, horror, and hardship. This kind of optimism is of a different type to the optimism of the progress narrative, and may be thought of as a certain kind of contextual expression of the healthy kind of optimism explored further on in this section. See Viktor E. Frankl, *Man's Search for Meaning: An Introduction to Logotherapy*, Ilse Lasch, trans. (Boston: Beacon Press, 2006).
346. In the same way, the kind of democracy that allows for the capture of the state through corruption and financial incentives is not real democracy. It's an immature, incomplete version of the real thing. Markets that fail to perform true accounting and hide their costs elsewhere within the biosphere are not the kind of markets that can sustain in the long-term ; in a sense, they are also immature.
347. The concept of yellow teaming is related to another proposed expansion of the red teaming principle (« violet teaming »), which was proposed in the following article: Aviv Ovadya, « Red Teaming Improved GPT-4. Violet Teaming Goes Even Further, » *Wired*, March 29, 2023, <https://www.wired.com/story/red-teaming-gpt-4-was-valuable-violet-teaming-will-make-it-better>.
348. Yellow teaming includes both axiological and ecological design (design that seeks to integrate environmental considerations into design processes), which are both components of ontological design (design that seeks to factor its own role in the continual construction of human realities, as well as the reciprocity and bidirectionality inherent to objects, environments, and larger-scale systems). For a more comprehensive perspective on axiological design, see: « Technology is Not Values Neutral: Ending the Reign of Nihilistic Design, » *The Consilience Project*, June 26, 2022, <https://consilienceproject.org/technology-is-not-values-neutral-ending-the-reign-of-nihilistic-design-2/>.
349. Metastability is a state of stability within a system other than its lowest energy state. Snow in the mountains provides an example: piles of snow can exist in a state of energetic stability, until an external additional force (such as a single skier or even just a loud noise) tips the snow pile out of its state of metastability, and an avalanche occurs, leaving the snow in a state of lower energy afterwards.
350. Benjamin Jensen and Divya Ramjee, « Beyond Bullets and Bombs: The Rising Tide of Information War in International Affairs, » *Center for Strategic and International Studies*, December 20, 2023, <https://www.csis.org/analysis/beyond-bullets-and-bombs-rising-tide-information-war-international->

affairs.

351. Manfred A. Max-Neef, *Human Scale Development: Conception, Application and Further Reflections* (New York: Apex Press, 1991).
352. See for example: Kate Raworth, *Doughnut Economics: How to Think Like a 21-Century Economist* (London: Random House, 2017).
353. « It's Time for a Circular Economy, » Ellen MacArthur Foundation, accessed April 30, 2024, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>.
354. « Muhammad Yunus, » Grameen Foundation, accessed May 6, 2024, <https://grameenfoundation.org/about-us/leadership/muhammad-yunus>.
355. Amory Lovins, « How Big is the Energy Efficiency Resource ? » *Rocky Mountain Institute* 9, no. 13 (2018), <https://rmi.org/insight/how-big-is-the-energy-efficiency-resource/>.
356. « Extended Producer Responsibilities, » National Conference of State Legislatures (report), updated October 24, 2023, <https://www.ncsl.org/environment-and-natural-resources/extended-producer-responsibility>.
357. John Muir, *My First Summer in the Sierra* (Boston: Houghton Mifflin, 1911).

The Consilience Project is a publication of the Civilization Research Institute. Although The Consilience Project is no longer releasing new articles at a regular cadence, it will continue to publish related content at varying intervals.

The Consilience Project was founded in order to explore and address some of the profound challenges facing public sensemaking at a time of rapid technological change. Its original set of publications aimed to describe the state of our information commons and uncover the roots of the challenges facing open societies. While the topic of public sensemaking remains at the core of the Project's focus, future publications will also touch upon adjacent fields with an impact on people's ability to think critically and holistically about the state of the world, such as politics, warfare, vested economic interests, and advanced technologies.

The Consilience lens is about bringing together multiple perspectives, so that a clearer understanding may emerge from the synergies between different viewpoints. The articles here aim to provide a set of frames for making sense of our world system, and as such they may also analyze consequential global topics that need to be understood more broadly if humanity is to succeed in engaging with our challenges in any meaningful way.

More articles can be found at <https://consilienceproject.org>.