

# BREAKING SMART

How Software is Eating the World

Venkatesh Rao



# **Breaking smart**

**Comment le logiciel dévore le monde**

Venkatesh Rao, traduction François Druel

Printemps 2017



## Introduction

**E**n 2007, un peu avant le lancement de l'iPhone, j'ai posé à Steve Jobs la question que tout le monde se posait : par son design, l'iPhone éliminait tous les éléments physiques pour ne garder qu'un écran tactile. Les utilisateurs accepteraient-ils d'abandonner les claviers physiques, qui étaient alors la règle, au profit d'un clavier virtuel ?

Sa réponse a fusé : « Ils s'y feront »

L'avenir a démontré que Steve avait raison. Aujourd'hui les claviers virtuels se sont imposés et paraissent normaux alors même que d'autres interfaces sont déjà en train d'émerger. Toute une nouvelle génération d'utilisateurs a aujourd'hui une relation totalement différente à l'information, quasi physique, et donne à nouveau raison au vieil adage bien connu de McLuhan : *le médium est le message*.

Dans la plupart des cas, le développement d'un produit se fonde sur le principe que pour être adoptés, c'est aux produits de s'adapter à des habitudes humaines intangibles. Pourtant les gens peuvent changer leurs habitudes, et de façon surprenante, si le jeu en vaut la chandelle, en particulier pour tirer le maximum des nouvelles technologies. Les plus imaginatifs bidouillent pour tirer le maximum des applications existantes, d'autres les utilisent pour construire de nouveaux usages et ainsi des secteurs entiers finissent par changer.

Les gens changent, puis oublient qu'ils ont changé en pensant qu'ils ont toujours fait comme ça et croient alors qu'ils ne pourront plus changer à nouveau. C'est pour cette raison que des changements inattendus dans les comportements humains sont souvent considérés comme régressifs et donc abandonnés alors qu'ils pourraient être considérés comme des adaptations potentiellement intelligentes à une situation nouvelle.

Mais il en reste toujours quelque chose et le changement finit par se faire et même être accepté. « Aujourd'hui tout est numérique » est la dernière en date des révolutions de ce genre.

En 2014, à l'invitation de quelques-associés, Venkatesh Rao a pu passer une année en tant que consultant au sein de Andreesen-Horowitz. Sa mission était d'étudier la nature profonde des transformations techniques de cette nature au cours de l'histoire. Il devait en particulier arriver à donner une réponse claire à une question bien précise : Entre deux visions opposées et extrêmes de l'avenir, l'une enthousiaste et l'autre désespérée, peut-on construire, avec toute la rigueur intellectuelle voulue, une voie médiane, celle d'un optimisme pragmatique ?

Comme le démontre cette série d'articles – dont la plus grande partie reflète des conversations passionnantes que j'ai pu avoir avec Venkat – un tel cas existe, bien entendu et il découle, naturellement, du postulat que les gens peuvent changer. *Bien démarrer*, c'est s'adapter intelligemment aux nouvelles possibilités

offertes par la technologie.

Aidé par ses connaissances techniques, sa hauteur de vue et un réel don pour la prise de recul et les points de vues alternatifs (comme tous les lecteurs de son blog – Ribbonfarm – le savent), personne mieux que Venkat ne pouvait raconter une histoire du futur éclairée par des exemples tirés de l'histoire.

Que vous soyez un lycéen en mal d'orientation professionnelle ou un PDG cherchant à comprendre quelque chose à la nouvelle économie, et même si vous passez déjà des heures sur le sujet, n'hésitez pas à faire de Breaking smart votre livre de chevet pour comprendre le futur<sup>1</sup>

Marc Andreessen<sup>2</sup>



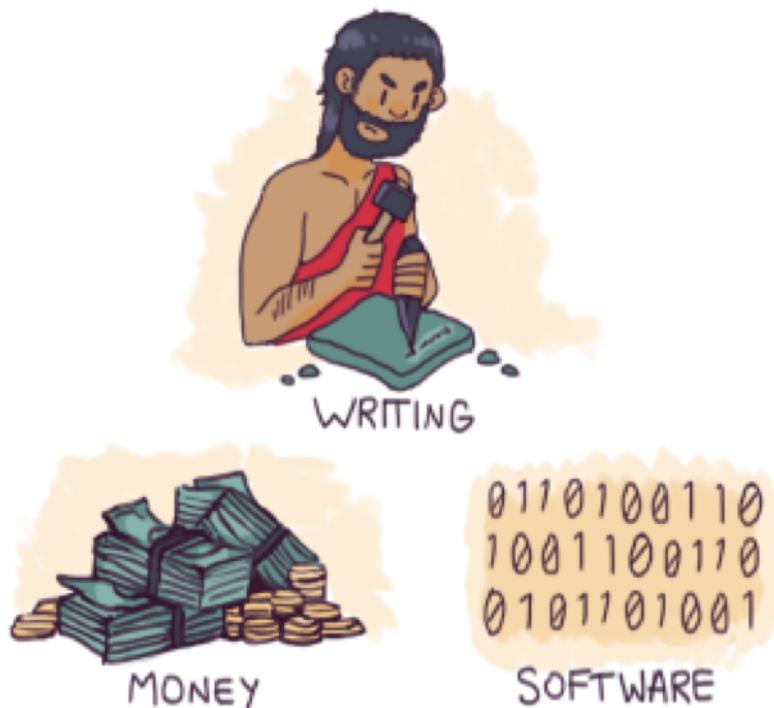
---

1. Le texte original de ce livre blanc date de fin 2015. La traduction initiale date de l'automne 2017. La présente traduction, revue et corrigée, a été révisée au printemps 2025 (ndt).

2. Marc Andreessen est un ingénieur américain. Créateur de Mosaic, le premier navigateur web et co-fondateur de Netscape, il est devenu investisseur au sein du fond d'investissement Andreessen Horowitz qui a commandité ce livre blanc (ndt).

## 1 Une nouvelle technologie immatérielle

Les années 2000 ont vu naître un phénomène capital : une nouvelle technologie immatérielle. Après l'écriture et la monnaie, le numérique est la troisième technologie immatérielle à apparaître dans toute l'histoire de l'humanité. Quinze ans à peine après son apparition, nous en sommes toujours à essayer de comprendre de quoi il retourne. Comme le dit Marc Andreessen, *le numérique envahit le monde*. C'est une première étape, mais ce n'est que le début de la compréhension du monde nouveau dans lequel nous vivons aujourd'hui.



Seules quelques technologies généralistes telles que l'électricité, le moteur à vapeur, le chronomètre<sup>1</sup>, l'écriture, la monnaie, la sidérurgie ou l'agriculture ont eu sur notre civilisation un impact tel qu'elles méritent l'emploi du verbe *envahir* dans le sens où Marc Andreessen l'utilise ici. De toutes ces technologies, deux seulement sont immatérielles : l'écriture et la monnaie. On peut dire de ces trois technologies qu'elles sont fluides : leur forme peut varier selon les contenants. De même que l'argent peut prendre la forme tablettes de terre glaise chez les Assyriens, de pièces de monnaie, de chèques ou de cartes de crédit, le numérique peut prendre la forme de tout matériel informatique : ordinateur, tablette, téléphone, etc.

1. Pris ici dans sa définition horlogère de montre de précision (ndt).

Le numérique existe depuis longtemps mais ce n'est qu'au début des années 2000 qu'il est devenu *fluide*, c'est-à-dire indépendant du matériel informatique qui permet d'y accéder. Depuis lors, le numérique a tout envahit, à un rythme effréné. Après la Deuxième Guerre mondiale, les cinquante premières années de l'informatique ont été celles des ordinateurs au service de l'industrie : les ordinateurs servaient avant-tout à optimiser des tâches ingrates et répétitives : suivi de stock, gestion de paye... Les professionnels de l'informatique les plus renommés prenaient le problème à l'envers : ils ne faisaient que résoudre des problèmes industriels terre à terre sans chercher à utiliser l'informatique pour elle-même.

C'est aux alentours de l'an 2000 (ce qui, par ailleurs, coïncide avec la crise des dot com) qu'est apparue la vraie nature du numérique et qu'on a pris conscience de son indépendance vis à vis des matériels informatiques. Le numérique a pris son envol au moment où l'industrie du matériel informatique était à son apogée<sup>1</sup>. Cette mutation s'est d'abord déroulée dans les technologies de l'information puis s'est étendue à tous les autres secteurs de l'économie.

Mais la réalité économique de cette mutation numérique n'est rien en regard de la véritable révolution sociétale qui en a résulté. Aujourd'hui, un gamin de quatorze ans ( et donc trop jeune pour entrer dans les statistiques sur le travail salarié) peut tout à fait apprendre à programmer tout seul, contribuer de façon importante à des projets open source et même devenir un informaticien quasi-professionnel avant d'avoir atteint dix-huit ans. *Bien démarrer*, c'est précisément ça : un acteur économique s'approprie rapidement une technologie émergente – en l'espèce un gamin utilise la programmation – et se débrouille pour en faire un levier d'une puissance disproportionnée dans monde encore balbutiant.

De tout le système économique mis en œuvre, une toute petite partie seulement (un ordinateur portable et une connexion internet) est réellement quantifiable à l'échelle de l'individu qui les utilise. Si on ne considère que les impacts économiques visibles, les effets d'une telle activités peuvent même être vus comme négatifs : le numérique permet de casser les prix. Au contraire, si on considère les conséquences économiques économiques de l'histoire de notre ado programmeur, on s'aperçoit qu'il a économisé les frais de quatre années d'études universitaires coûteuses. Dans certains cas, ce genre d'effet de levier peut remettre en cause une industrie toute entière. ; l'industrie musicale, par exemple : Napster, une logiciel créé par Shawn Fanning alors qu'il n'avait pas encore vingt ans a déclenché toute une série d'innovations dont l'impact le plus visible a été la chute du marché du disque, entraînant les majors dans son

---

1. On peut estimer qu'entre 1977 et 2012 la contribution directe de l'industrie informatique au PIB américain a augmenté de 14 % (passant de 1,4 % en 1977 à 1,6 % en 2012) alors que celle du numérique (en particulier l'industrie du logiciel) a augmenté de 150 % (passant de 0,2 % en 1977 à 0,5 % en 2012). En 2000, la contribution de l'industrie informatique au PIB américain était de 2,2 % et n'a cessé de décroître depuis (source : Andreessen-Horowitz).

sillage. Si on regarde les choses autrement, l'impact caché de cette révolution a été l'apparition d'un grand nombre de labels indépendants et un développement rapide de l'industrie du spectacle.

Dire que le numérique envahit le monde c'est chercher à comprendre les deux faces d'une même médaille : d'un côté des effets à taille humaine, quantifiables et qui peuvent même sembler dérisoires voire négatifs et d'un autre côté, des conséquences profondes, invisibles et positives à terme mais à côté desquelles il est facile de passer si on n'y prête pas attention.

Alors bien entendu, aujourd'hui tout le monde est conscient de l'importance des conséquences invisibles mais il y a encore quinze ans ce n'était pas le cas et même les technologues les plus chevronnés se laissaient éblouir par l'émergence du numérique en tant que tel plutôt que par les conséquences de long terme que cela entraînerait.

Prenons un autre exemple qui est une conséquence aussi inattendue qu'imprévisible de la loi de Moore. En 1965, Gordon Moore, un des co-fondateurs d'Intel, étudie l'évolution des processeurs et en déduit une loi empirique : le nombre de transistors dans un processeur double tous les dix-huit mois. Aux environs de l'an 2000, alors même que les fabricants de micro-processeurs touchaient les limites de la loi de Moore, les concepteurs de puces et les fabricants d'ordinateurs ont imaginé, de leur côté, d'utiliser cette même loi de Moore non pas pour augmenter la puissance brute des matériels mais au contraire pour en réduire la consommation électrique et les coûts de fabrication. La conséquence de cette démarche n'a pas du tout été celle qu'on attendait. C'est à partir de ce moment là qu'on a vu proliférer des myriades de matériels pas chers et consommant peu d'énergie, des smartphones notamment ; qui ont agrandi la famille de ce que jusqu'alors on appelait des ordinateurs. Tout ça au moment où les réseaux mobiles entraînent dans le haut débit et associés à des infrastructures de cloud<sup>1</sup> fiables et pas chères, cela créait un terreau favorable pour le développement de la vie numérique. Il n'en fallait pas moins pour permettre une démocratisation sans précédent des outils informatiques, dans toutes les classes de la société et partout dans le Monde.

Une des conséquences de cette augmentation de possibilités offertes par la démocratisation du numérique a été ce que les spécialistes se sont progressivement mis à appeler l'internet des objets. Il s'agit d'un concept qui se fonde sur l'idée que des processeurs toujours plus petits et consommant toujours moins d'énergie pourront être intégrés partout. Ajoutez-y une source d'énergie, des capteurs et des interrupteurs et tout peut devenir «intelligent» : des voitures aux ampoules électriques<sup>1</sup>, des vêtements aux médicaments... d'après certaines

---

1. Il s'agit bien entendu du cloud computing, expression qu'il serait incongru de traduire, tellement son usage est courant en français. (ndt)

1. Ici l'auteur fait référence à des produits tels que la gamme Hue de Philips, qui illustre parfaitement son propos (ndt).

études, si on équipait tous les objets de la Terre avec une puce et un logiciel, l'internet des objets représenterait un marché potentiel oscillant entre 2,7 et 14 billions<sup>2</sup> de dollars américains, c'est-à-dire à peu près la totalité du PIB américain d'aujourd'hui<sup>3</sup>.

Dès 2010, il était clair que les réseaux hauts débits associés à une puissance de calcul quasi-illimitée accessible via le cloud et à des batteries plus puissantes allaient démocratiser la programmation. Ce qui hier encore était l'apanage des ingénieurs et demandait un ordinateur puissant était maintenant à la portée de n'importe quel gamin. Bien motivé n'importe qui peut programmer n'importe quoi - ou presque.

L'émergence des services de VTC<sup>4</sup> illustre parfaitement ce phénomène.

S'ils étaient apparus il y a quelques années encore, des services tels que Uber ou Lyft<sup>5</sup> n'auraient été rien d'autre qu'une manière pratique de commander et de payer un taxi conventionnel. Petit à petit cependant, il est devenu évident que ces services se substituaient aux centrales d'appels des compagnies de taxis et rendaient le métier de chauffeur plus facile d'accès. Tout ça grâce au numérique.

C'est bien la combinaison de plusieurs technologies sans rapport les unes avec les autres qui a permis à ces services de s'imposer : le suivi GPS, associé à un système d'évaluation en ligne a permis à des entreprises numériques de créer de la confiance et de supplanter des marques connues associées à un cadre juridique contraignant. Le résultat : une démultiplication du nombre de chauffeurs offrant des services moins cher car utilisant des voitures jusqu'à présent sous-utilisées.

Alors que les services de VTC faisaient tâche d'huile, se développant une ville après l'autre, est apparu un effet de deuxième degré : plus pratique, ces services permettaient également à des citoyens de se passer totalement de voiture. Un offre plus large fait baisser les prix d'un service qui peut alors se démocratiser et offrir à un plus grand nombre d'habitants une alternative à des transports en commun jugés peu pratiques.

Ainsi *l'idée même* de vie sans voiture peut-elle se faire jour de manière cré-

---

2. Ici l'auteur emploie le terme «trillion», c'est-à-dire un million de millions (ou encore  $10^{12}$  dollars). ndt

3. Trois études indépendantes nous ont permis de calculer notre proposition. Le Gartner Group estime que l'internet des objets représentera 1,9 billion de dollars de valeur ajoutée d'ici 2020. Cisco pense que le marché de l'internet des objets représentera une valeur oscillant entre 14 et 19 billions de dollars et IDC estime ce même marché à 8,9 billions.

4. Voiture de Tourisme avec Chauffeur. J'emploie ce terme pour traduire «ridesharing». Il serait plus précis de dire co-voiturage mais en France ce terme est associé au «cabotage» plus qu'aux déplacements inter-urbains (ndt).

5. Lyft est le principal concurrent d'Uber, présent majoritairement aux USA et dont la présence internationale est faible, ce qui explique sa moindre réputation en dehors des États-Unis. L'entreprise a levé un milliard de dollars auprès de General Motors en janvier 2016 (ndt).

dible, permettant aux urbanistes de remettre en question le bon vieux concept d'expansion des zones péri-urbaines, né en partie de la généralisation de l'automobile.

Et ce n'est qu'un début : en permettant de se passer de voitures, le développement des services de VTC va diminuer la demande sur le marché de l'automobile, ce qui, à son tour, peut permettre un transfert du budget que les ménages y consacraient vers d'autres dépenses de consommation. En fait, ce qui ne semble être qu'un changement de style de vie au niveau des ménages remet tout l'éco-système de l'automobile en question : il va falloir repenser l'assurance ; de même, il va falloir reconsidérer l'avenir du réseau routier qui sera emprunté par un moins grand nombre de véhicules eux-même utilisés de manière plus efficace.

Parallèlement, en combinant des composants logiciels nouveaux, les systèmes d'information qui sont en cours de développement par les services de VTC pour leurs propres besoins commencent à faire tache d'huile vers d'autres secteurs : les services de livraison, par exemple, qui s'appuient sur le transport et la logistique. De fil en aiguille, en validant l'utilisation de technologies innovantes, l'émergence des services de VTC préparent la prochaine révolution de l'industrie automobile : la voiture autonome.

Voilà qui annonce des changements majeurs dans notre rapport à l'automobile.

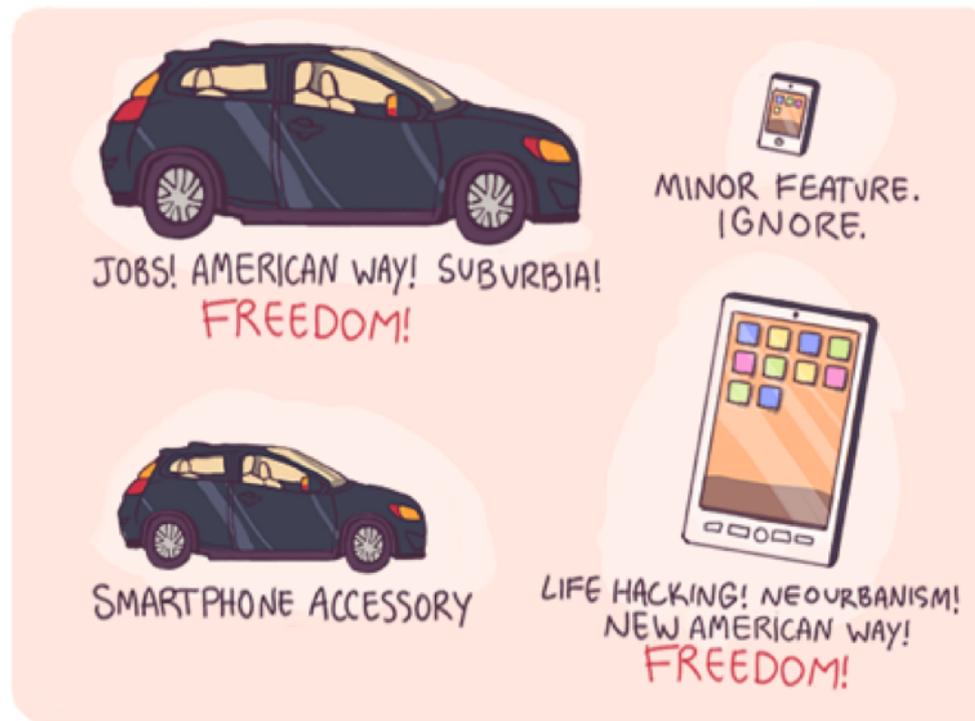
Traditionnellement, et en particulier aux États-Unis, on considère que la voiture a permis la création d'une véritable « civilisation de l'automobile » dans laquelle les smartphones ne sont qu'un gadget parmi d'autres. En revanche, pour les *early adopters* des services de VTC, c'est le smartphone qui est au centre de la « civilisation du téléphone » et dont la voiture n'est qu'un accessoire parmi d'autres. Pour la génération du baby boom, la voiture c'est la liberté. Pour leurs petits-enfants, c'est de *ne pas* posséder de voiture qui sera la liberté.

Et toute cette révolution dans notre rapport à deux technologies majeures – l'automobile et le smartphone – a été rendue possible par ce qui n'était, au départ, qu'une « petite app. sympa pour smartphone ».

Des exemples comparables se déroulent les uns après les autres, secteur par secteur. Parmi les premiers touchés : l'édition, l'enseignement, la télévision, le transport aérien, le courrier et l'industrie hôtelière. Les changements vont au delà du simple impact économique. Ce sont *tous* les aspects de l'organisation industrielle qui sont transformés par l'arrivée du numérique.

Ce mouvement de transformation en profondeur s'est déjà produit deux fois au cours de l'histoire : avec l'apparition de la monnaie et de l'écriture qui ont tous les deux transformé le Monde en profondeur. Les perspectives offertes par le numérique, cependant, sont encore plus puissantes et plus nombreuses.

L'écriture offre une grande flexibilité et permet un grand champ d'applications : en n'utilisant que son doigt on peut écrire sur le sable mais si on utilise



un faisceau à électrons on peut également écrire sur une tête d'épingle. La monnaie offre encore plus de souplesse car tout ou presque peut servir de monnaie d'échange, pour peu qu'on y accorde de la valeur ou de la confiance : des cigarettes en prison, du sel ou du poivre dans l'antiquité et jusqu'aux nouvelles formes de monnaies électroniques qu'on a vu apparaître récemment.

Mais le numérique permet d'aller encore plus loin que l'écriture ou la monnaie et ouvre des perspectives encore plus importantes. Voire, le numérique pourrait remplacer à lui seul ces deux technologies et même décupler leurs possibilités. C'est parce que le numérique est assez invisible en soi et parce qu'il s'est immiscé partout de manière assez rampante qu'on a systématiquement sous-estimé l'importance des possibilités qu'il offrait. Paradoxalement, on arrête pas de parler du numérique dans les médias et pourtant il reste assez invisible alors même que ses usages potentiels n'arrêtent pas de se développer.

Les conséquences de cette myopie généralisée sont catastrophiques. Alors que les opportunités offertes par le numérique n'arrêtent pas de se créer, les risques de les louper ou d'en être victime sont de plus en plus nombreuses également. Seuls ceux qui ont pris la pleine mesure du numérique vont en profiter... les autres seront les victimes collatérales d'une révolution qu'ils n'auront pas vu venir.

Car c'est bien d'une révolution dont il s'agit : les changements induits par le numérique ne sont ni marginaux ni temporaires. Depuis quelques années, le numérique a déjà révolutionné des pans entiers de l'économie et ce de façon irréversible.

Les gens, les entreprises, les états : pas une composante de la société qui n'y échappe. Et même les dictatures en apparence les plus féroces ne pourront pas y résister éternellement.

C'est pourquoi, si on veut prendre la pleine mesure du numérique, on doit se demander pourquoi on a systématiquement sous estimé son importance... et il nous faut également ré-évaluer ce que l'avenir va nous réserver.

## 2 Changer de perspectives

Quatre raisons font qu'on sous-estime l'importance grandissante du numérique. Trois d'entre-elles sont déjà bien connues et se sont appliquées lors des précédentes révolutions technologiques mais la quatrième est spécifique au numérique.



Tout d'abord et comme l'a noté le prospectiviste Roy Amara<sup>1</sup> : « *On a tendance à sur-estimer les impacts d'une technologie à court terme et à les sous-estimer à long terme.* » En clair, un changement technologique prend du temps à s'imposer mais une fois que le pli est pris, la technologie nouvelle s'impose partout ; et ceci d'autant plus que l'être humain ne sait pas toujours prendre la bonne décision face à des choix inter-temporels<sup>2</sup> : il est plus facile d'être cigale que fourmi.

C'est exactement ce qui s'est passé avec le numérique : dans les années 1995-2000 tout le monde pensait que le numérique changerait tout, ce qui a permis la bulle internet... et son éclatement. Aujourd'hui au contraire, la plupart de ce qui passait pour des idées folles dans les années 2000 est devenu une réalité qui

1. Roy Amara (1925-2007) était un chercheur de l'université de Stanford. Il a également été président de l'*Institute for the future*, un think tank californien (ndt).

2. Ici il s'agit bien du concept mis en lumière par les travaux d'Irving Fisher, entre autres (ndt).

paraît normale à tout le monde. Se faire livrer chez soi des courses commandées sur le web, par exemple. C'est le genre de chose qui n'impressionne plus personne : le numérique est partout et tout le monde trouve ça normal. Au premier abord, ce changement semble normal, voire banal, mais en réalité, maintenant qu'il s'est imposé, le numérique s'est enraciné définitivement partout.

La deuxième raison c'est que le numérique est passé de ce que l'historienne de l'économie Carlota Perez appelle la phase *d'installation* à la phase de *déploiement*. Dans la première phase, le numérique s'est immiscé dans les infrastructures techniques : les systèmes d'exploitation ou les protocoles de réseaux, par exemple et dans la deuxième phase, le numérique a permis des applications grand public : les réseaux sociaux, les services de VTC, les livres électroniques, etc.

Dans son ouvrage, qui fait référence en matière d'histoire des technologies<sup>1</sup>, Carlota Perez démontre que le passage de la phase d'installation à la phase de déploiement a généré une période de transition et d'adaptation pour *toutes*<sup>2</sup> les technologies et ce depuis l'apparition de la machine à vapeur. Durant cette période de transition, l'attention des acteurs en présence est occupée par des scandales financiers, des guerres de chapelles mais également des remises en questions sociétales et même des questions de civilisation. Cette ambiance d'anxiété généralisée monopolise les esprits et des changements profonds peuvent s'opérer en toute discrétion sans même que personne ne les voie venir.

La troisième raison, c'est que le numérique s'est en grande partie imposé de manière rampante et dans la plus grande discrétion là où on ne l'attendait pas. À première vue, les recherches sur la génomique relèvent de la biologie et celles en nanotechnologie de la physique. Le mouvement des *makers* qui tourne autour des imprimantes 3D et des drones semble relever du bricolage industriel. Maintenant, si on cherche un peu plus loin que le bout de son nez, on s'aperçoit qu'à chaque fois toutes les perspectives ouvertes par ces nouveaux domaines sont le fait de l'arrivée du *numérique* dans ces différents champs de la physique plus que de découvertes fondamentales en la matière. En réduisant massivement les coûts des recherches, c'est l'utilisation de l'informatique qui a permis le séquençage du génome et pas tellement les innovations dans le domaine de la chimie analytique. En matière de produits financiers, les crédits et les assurances low cost ne sont en réalité que le fruit de la généralisation du numérique dans l'industrie financière. Si le thermostat Nest permet de faire des économies d'énergie, ce n'est pas parce qu'il profite de découvertes en thermodynamique mais bien en utilisant de façon innovante des algorithmes de machine learning. Ce sont d'ailleurs les perspectives ouvertes par cette approche nouvelle du nu-

---

1. *Technological Revolutions and Financial Capital : The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, Edward Edgar Publishing, 2003

2. En italique dans le texte.

mérique qui ont poussé Google, qui, au passage, est elle même une entreprise numérique, à dépenser plus de trois milliards de dollars pour mettre la main sur Nest, alors qu'en apparence cette entreprise n'a pas forcément inventé quoi que ce soit de révolutionnaire.

Ces trois premières raisons qui nous font sous-estimer l'importance du numérique n'ont rien de nouveau et se retrouvent également dans l'émergence des précédentes révolutions technologiques : aux Etats-Unis au XIX<sup>e</sup> siècle, le développement du chemin de fer en tant que tel s'est fait dans une époque troublée par la guerre de sécession mais a également été en partie occulté par des changements induits par son arrivée même : le début de l'urbanisation, les premières chaînes de magasins et la consommation de viande.

La quatrième raison qui nous fait sous-estimer l'importance du numérique lui est spécifique : en grande partie, elle est plus le fait de gamins passionnés que d'adultes<sup>1</sup>.

C'est pour cela que nous disions dans notre chapitre précédent que *le numérique envahit le monde* : cette révolution est menée par des gamins qui agissent sans réel contrôle des adultes (bien que de nombreux adultes y participent). Et cela engendre des effets surprenants.

Aujourd'hui partout dans le monde et comme souvent dans l'histoire, ce sont les générations les plus âgées qui dirigent ou contrôlent tous les rouages de l'économie. Ses dirigeants en place sont mieux organisés et politiquement plus influents. Citons l'exemple de l'AARP<sup>2</sup> qui est certainement le lobby le plus puissant en politique aux USA. Dans le monde tel qu'il est organisé aujourd'hui, les générations les plus avancées en âge pratiquent en quelque sorte une hypothèque sur l'avenir aux dépens des jeunes, déjà nés ou même à naître. Et ils ne s'en privent pas.

Au contraire des autres périodes de l'histoire cependant, les jeunes générations d'aujourd'hui n'en sont plus réduites soit à «attendre leur tour» soit à se confronter à l'ordre social établi qui se ligue systématiquement contre eux. En agissant aux marges du système et avec une mentalité de hacker – qui consiste à résoudre les problèmes en se fondant sur des cycles courts d'essais-erreurs et une créativité débridée – ils peuvent mettre le numérique à profit pour s'organiser autrement et créer des éco-systèmes nouveaux. Au passage, cette nouvelle génération en profite pour révolutionner les organisations politiques et économiques existantes et ainsi créer un nouvel ordre social parallèle. Au lieu de se

---

1. . Quoique certaines études permettent d'en douter. Ceci dit, parce que le numérique est une technologie plus facile d'accès et moins coûteuse que les autres, il n'en reste pas moins vrai qu'on peut démarrer sa vie s'entrepreneur plus jeune que du temps des précédentes révolutions technologiques. Par comparaison, des barons-voleurs tels que John D. Rockefeller ou Cornelius Vanderbilt ont créé ce qui deviendrait leurs empires à un âge plus avancé de la vie.

2. . L'AARP est un lobby qui défend les intérêts des retraités américains. A côté de ses activités politiques sans but lucratif, l'AARP c'est aussi une caisse de retraite...

battre les uns contre les autres pour prendre le contrôle d'institutions centenaires et patinées par les conflits de générations, tous ces petits jeunes créent de *nouvelles* institutions fondées sur le numérique et une nouvelle conception de l'enrichissement personnel. Toutes ces nouvelles entreprises, bordéliques au premier abord, mais d'une organisation diablement efficace, n'arrêtent pas de surgir de nulle part et commencent à prendre une importance politique et économique non négligeable. Plus important : tout ça se fait de façon presque invisible. Au contraire de la contre-culture des jeunes des années 1960 par exemple, la culture des jeunes d'aujourd'hui se diffuse grâce à des applications de messagerie instantanée et de partage de photos. En apparence, tout cela n'a rien d'une force politique en marche. Cerise sur le gâteau, cette culture émergente est délibérément plus attirée par le business que par les combats idéologiques. En 2011 déjà, un article du New York Times relevait cette particularité – presque à contre-cœur d'ailleurs – en titrant : « Génération Business »<sup>1</sup> pour désigner cette culture montante.

C'est ce qui explique que la jeune génération d'aujourd'hui est bien plus efficace que celle de ses parents. Elle incarne ce que Jane Jacobs<sup>2</sup> appellerait *l'éthique du commerce*, un système de valeurs qui considère l'économie avec pragmatisme et accepte volontiers le pluralisme par opposition à *l'éthique du protecteur*, plus enclin au manichéisme et aux idéologies politiques conservatrices.

Chris Dixon<sup>3</sup> résume parfaitement la montée en puissance de cette nouvelle classe sociale dans une formule très parlante : « *les gens les plus malins s'amuse à inventer le week-end ce que tous les autres s'escriment à faire à longueur de journées pendant des années.* »

En pratique, le résultat de ce mouvement est surprenant : ce qui autrefois aurait généré un conflit de générations tout à fait classique à base de confrontation politiques se joue en réalité sur le terrain économique. Aussi surprenant que cela puisse paraître, toutes ces innovations permises par le numérique n'entraînent que peu de lutte de pouvoir politiques. Des mouvements tels que #Occupy semblent bien ternes en regard de leurs équivalents dans les années 1960 mais surtout, ils ne sont rien comparés aux changements *économiques* engendrés par toute cette jeune génération.

Tout cela ne va pas sans quelques conséquences sociales collatérales. Le numérique génère des changements importants dans le mode de vie des classes moyennes, dont on sait qu'elles constituent le socle de la société de consom-

---

1. Lire l'article original en ligne : [http://www.nytimes.com/2011/11/13/opinion/sunday/the-entrepreneurial-generation.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2011/11/13/opinion/sunday/the-entrepreneurial-generation.html?_r=0)

2. Jane Jacobs (1916-2006) est une militante écologiste connue pour ses recherches sur l'urbanisme. Les deux expressions employées ici sont extraites d'un de ses derniers ouvrages : *Systems of Survival : A Dialogue on the Moral Foundations of Commerce and Politics*, Random House, 1992

3. Chris Dixon est un des associés du cabinet Andreesen-Horowitz, qui est le commanditaire du présent livre blanc.

mation qui est actuellement la notre. Dans sa forme la plus caractéristique, la vie des classes moyennes se déroule comme un film au scénario bien huilé. On commence par être enfermé pendant une dizaine dans des écoles qui mettent tout le monde au même moule, puis on continue avec trois ans consacrés à l'apprentissage d'un métier qui débouche sur un emploi à vie qui offrira un avancement à l'ancienneté... la société de consommation, quoi ! Dès les années 1970, quelques privilégiés ont pu s'en sortir mais ce style de vie bien rangée est encore la base de l'organisation sociale d'aujourd'hui. Contrairement à la société numérisée et à ses ordinateurs, la société de consommation est celle des gratte-papiers : toute une tringlerie bureaucratique qui utilise des technologies dépassées comme l'argent et le papier. Contrairement à la mentalité de hacker, faite d'adaptabilité et de créativité, la société de consommation est celle des classements, des diplômes, des qualifications, des permissions et des réglementations. Au lieu de chercher à devenir rapidement financièrement autonome, la société de consommation est celle de l'endettement à vie.



Ceci dit, il ne faut pas jeter le bébé avec l'eau du bain : cette organisation sociale de gratte-papier a fonctionné plus ou moins bien pendant presque un siècle, de 1870 à 1970 environ et elle a permis au plus grand nombre d'accéder à des conditions de vie meilleures. Même si ce mode de vie a tendance à étouffer la créativité, la prise de risque et le mérite individuel, il a quand même démul-

tiplié les opportunités et renforcé la sécurité par rapport à la société rurale qu'il remplaçait. Malgré quelques inconvénients, un emploi à vie dans une grande entreprise permet de s'offrir un niveau de vie qui n'a rien à voir avec ce qu'une société rurale peu offrir.

C'est au début des années 1970 que la société industrielle est arrivée à son apogée. Tant pour les produits que pour les humains, la standardisation et l'interchangeabilité étaient arrivés à leur paroxysme. Et c'est à ce moment là qu'on a basculé dans la société de l'information. Ce phénomène est analysé dans un article que les chercheurs Jeffery Greenwood et Mehmet Yorukglu ont ironiquement intitulé *1974*<sup>1</sup>. C'est cette année là qui, selon eux, marque la fin de l'ère industrielle et l'entrée dans la société de l'information. Désormais, la gestion de production assistée par ordinateur allait pouvoir décupler la productivité. Or, parallèlement, c'est précisément à ce moment là également que dans les pays développés les consommateurs se sont mis à rechercher des produits et des services personnalisés. Une économie globalisée allait permettre à l'Allemagne et au Japon de remettre en cause l'hégémonie américaine. La conjonction de ces différents phénomènes a fait émerger la différenciation produit, une gymnastique intellectuelle qui exige de l'originalité et non du conformisme de la part des salariés. Des organisations industrielles qui avaient été mises au point pour des productions de masse – qu'on pense à la fameuse Ford T – ont dû être adaptées pour répondre aux exigences grandissantes d'originalité. Balaji Srinivasan a démontré que cela a débouché, aux alentours de 1974, sur ce qu'il a appelé un *pic de centralisation*.

Pour comprendre le passage d'une organisation sociale de bons élèves à une société de hackers on peut aussi se pencher sur le mythe de Prométhée qui a volé le feu aux dieux pour le donner aux hommes tout comme les jeunes générations s'approprient les nouvelles technologies.

Ce n'est pas une nouveauté : on utilise le mythe de Prométhée pour expliquer les progrès de la science au moins depuis le *Frankenstein* de Mary Shelley dont le sous-titre est justement un *prométhée moderne*. Typiquement, les technologies à même de changer le monde ont toutes un caractère prométhéen : elles voient le jour au sein d'un ordre social établi (ce «paradis» c'est naturellement le pré carré des élites âgées) puis leur vrai potentiel est révélé par une génération émergente (cette «terre» ce sont les comportements marginaux et en particulier ceux des jeunes), qui en retour, prennent le pouvoir. Le numérique a été une de ces technologies prométhéennes, né au sein même de l'ordre industriel établi, dans des multi-nationales telles que AT&T, IBM et Xerox ou des universités comme le MIT et Stanford ou des organismes publics comme la Darpa et le Cern. Mais on a pris conscience du rôle proprement prométhéen du

---

1. . Jeremy Greenwood and Mehmet Yorukoglu, 1974, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1997

numérique uniquement parce qu'il s'est diffusé sur l'Internet grâce aux hackers et par des start-ups dans le plus pur style de la Silicon Valley.



Face à l'émergence du numérique on a vu ressurgir la bonne vieille querelle des anciens et des modernes : *faut-il faire table rase du passé au risque d'abandonner de coûteux investissements pour rejoindre la révolution en marche ou bien chercher à défendre mon pré carré le plus longtemps possible ?*

Bien entendu, c'est une décision plus facile à prendre quand on est jeune et qu'on a peu à perdre. Quoique certains jeunes décident de rester fidèle au système à la papa. Ils appartiennent à ce que David Brooke appelle des *Enfants organisés* (en référence au livre de William Whyte *L'homme organisé*, paru en 1956) : ce sont ceux qui parient sur la société industrielle (ou qui laissent leurs parents faire ce pari à leur place<sup>1</sup>). Pour les adultes de plus de trente ans, en particulier si vous avez une charge de famille ou si vous avez déjà des crédits sur le dos, la décision est loin d'être facile à prendre.

En revanche, pour peu qu'on ait l'esprit prométhéen et l'envie d'innover on peut s'y mettre à tout âge. Ceux qui hésitent risquent de laisser passer les opportunités les unes après les autres.

Qu'on soit jeune ou vieux, quand on arrive pas à adopter l'esprit prométhéen

1. Voir le livre de Amy Chua : *L'hymne de bataille de la mère tigre*, Gallimard, Paris, 2011 (pour l'édition française).

on finit par avoir ce que nous appelons un esprit de poète : on passe son temps à rêvasser de paradis perdus ou d'utopies romantiques. C'est le cas de tous ceux qui imaginent une sorte de version moderne du bon vieux rêve américain des années 1950 avec des voitures volantes et des combinaisons d'hommes-fusées.

Pourquoi et comment passer à l'esprit prométhéen même si ça peut sembler compliqué et inconfortable ; voilà le thème central de ce premier opus. C'est ce que nous appelons *bien démarrer*. Dans les pays développés, tout le monde, ou presque, peut s'y mettre et dans les pays émergents de plus en plus de gens peuvent le faire.

C'est parce que vous la prendrez par vous même que votre décision changera les choses.

Des historiens comme Daron Acemoglu, James Robinson ou Joseph Tainter ont déjà démontré que c'est la façon dont on s'y prend pour résoudre un problème plutôt que le problème en soi qui fait qu'on gagne ou qu'on perd. Si individuellement chacun de nous *démarré bien* alors les entreprises et la société toute entière suivront et de fil en aiguille c'est notre civilisation qui suivra... ou pas.

Pour assurer notre avenir, il faut que de plus en plus de gens adoptent l'esprit prométhéen. Heureusement, c'est ce qui est en train d'arriver.

### 3 La prospérité pour tous

Pour ce premier opus de *Breaking smart*, je ne vais pas chercher à prédire l'avenir en termes de *quoi* ou de *quand*. Si on veut comprendre l'esprit de hacker, il faut commencer par comprendre que c'est parce qu'on ne ferme aucune possibilité et qu'on intègre le paramètre d'incertitude dans ses raisonnements l'on ouvre la porte au futur. Ou, comme l'a dit Alan Kay, un des pionniers de l'informatique, inventer le futur est plus facile que de le prédire.

Et c'est précisément ce que font des dizaines de milliers de petites équipes disséminées un peu partout dans le monde aujourd'hui. Des équipes qui peuvent se contenter de deux pizzas par jour, selon le bon mot de Jeff Bezos, le patron d'Amazon.



Quand on cherche à imaginer le futur, faire des prédictions c'est s'exposer à un risque finalement plus important que de simplement se tromper. Le risque le plus important c'est de s'attacher à un *quoi* et à un *quand* déterminés à l'avance, c'est-à-dire proposer une vision d'un paradis futur, quel qu'il soit, positif ou négatif. Il s'agit là d'une erreur philosophique qui limite notre vision de l'avenir, une erreur fréquente chez les esprits poètes.

Je ne m'étendrai donc pas ici sur le *quoi* et le *quand*. En revanche, je défendrai bec et ongles ma vision du *comment*. Même si aujourd'hui le phénomène peut

paraître marginal, c'est parce qu'elle crée des cercles vertueux dont les premiers résultats sont déjà bien visibles, que je pense que l'esprit de hacker est en mesure de résoudre quasiment *tous* les problèmes qui vont se poser pour les années à venir.

La mentalité de premier de la classe, avec ses plans pluriannuels et ses courbes de croissance ne sait proposer rien de mieux qu'une vision déterministe et n'aura plus à l'avenir qu'un rôle mineur -- au mieux. Ceux qui au contraire adopteront un esprit prométhéen et qui arriveront à démarrer en beauté, vont être amenés à jouer un rôle de plus en plus important dans les changements à venir. Ceux qui se cantonneront à une mentalité de poète en appliquant coûte que coûte les méthodes traditionnelles vont perdre peu à peu leur emprise sur le monde, sauf dans les quelques secteurs où les premiers de la classe ont encore la cote.

L'esprit de hacker, c'est de résoudre les problèmes par des séries d'essais-erreurs, des améliorations continues et des tests A-B (manuels ou automatisés). A la lumière de cette mentalité donc, nous avons identifié quatre caractéristiques du futur qui se prépare :

*Premièrement* et malgré les craintes de voir leur ascendance diminuer, les Etats-Unis vont continuer d'incarner l'esprit de hacker, en particulier dans la Silicon Valley. Les Etats-Unis en général et la Silicon Valley en particulier vont servir de modèle à toutes les innovations technologiques de type prométhéennes. Avec le développement des outils de collaboration, la culture économique de la Silicon Valley va se répandre autour du monde.

*Deuxièmement*, l'avenir va être inventé par des petits groupes de gens qui sauront créer des réactions en chaînes. Une des fiertés de la Silicon Valley c'est que les plus belles pépites de l'informatique ont été créées par de petites équipes de quelques personnes et pas par des armées de développeurs dirigées par des comités de pilotage. Des poignées de petits génies nourris à la pizza apportent plus au reste du monde que les grandes sociétés informatiques et leurs équipes-projets. Parce que la gouvernance est plus souple dans les petites équipes, la croissance se fera par un effet boule de neige : de plus en plus de gens s'impliquent dans le projet et y créeront de la valeur qui sera difficile à mesurer avec les outils comptables traditionnels. Il faut s'attendre à des changements profonds dans le monde du travail. Ce sera la fin des salariés des grands groupes, des armées d'*hommes et de femmes organisés*, salariés des grands groupes, des *enfants organisés* qui entrent d'un côté et *retraités organisés* qui sortent de l'autre.

*Troisièmement*, on va voir arriver l'avenir comme un *continuum* dans lequel le bien-être et la qualité de vie s'amélioreront partout dans le monde par petites touches et non par l'irruption soudaine du numérique, utopie ou chaos, selon le point de vue. Il va falloir s'habituer à une progression par à-coups, aux gadgets et aux versions beta et aussi aux bugs et aux dysfonctionnements. Quoi qu'il en soit, tout cela sera positif et permettra l'accroissement du bien-être pour tous.

*Quatrièmement* : avec le temps, résoudre les problèmes coûtera de moins en moins cher, y compris dans les secteurs économiques les plus régulés et les plus dispendieux, ceux qui résistent encore aux changements favorisant la baisse des coûts, en particulier la santé et l'éducation. Partout où il s'est imposé, le numérique a substitué à des systèmes lourds et coûteux une solution intelligente et pas chère (et parfois même gratuite). Ces changements ne sont pas prêts de s'arrêter.

Quand on combine ces quatre caractéristiques, on peut imaginer l'arrivée d'un progrès assez protéiforme que l'économiste Bradford DeLong appelle « une utopie en tache d'huile ». La qualité de vie se développe petit à petit, coûte de moins en moins cher et finit par toucher de plus en plus de gens, partout dans le monde.

Une conséquence saute immédiatement aux yeux : la généralisation des coûts marginaux va permettre l'arrivée d'un véritable paradis pour les consommateurs que nous sommes : beaucoup plus de choses vont devenir beaucoup moins chères. La plus grande inconnue à ce jour a trait à notre avenir en tant que *producteurs*. Autrement dit, quel pourra bien être l'avenir du travail ?

Une des réponses possibles, que nous aborderons dans le chapitre consacré à la frustration des élites, a été anticipée par JM Keynes dès 1930<sup>1</sup> bien qu'il n'en affectionnât pas les implications : la plus grande partie de la population tentera, d'après lui, de créer et de s'adapter aux besoins émergents des uns et des autres en déployant une créativité inimaginable, même pour les visionnaires les plus inspirés d'aujourd'hui.

Bien que nous ne pouvons pas prédire à *quoi* s'occuperont les employés dans l'avenir – ils satisferont les besoins créés par le futur – il est néanmoins possible de prédire *comment* ils le feront. L'emploi va prendre une dimension expérimentale fondée sur les essais-erreurs et on travaillera dans une atmosphère de débriefing permanent, d'autocorrection et d'auto-adaptation, d'amélioration et d'apprentissage continu. L'organisation sociale qui en découlera sera plus fluide que les structures pyramidales d'aujourd'hui, avec leurs bulletins de salaires certes rassurants mais également étouffants. Les emplois seront plus souples mais également plus précaires et plus instables.

Autrement dit, l'esprit de hacker s'étendra à toutes les activités humaines et les salariés eux aussi démarreront bien. Avec la dissémination de l'esprit de hacker, nous allons assister à ce que l'économiste Edmund Phelps<sup>1</sup> appelle «

---

1. Dans un article célèbre publié en 1930 et qui continue aujourd'hui de faire autorité, JM Keynes pose les fondements de l'explication du chômage dû au progrès technologique. Keynes avait compris que ce type de chômage est un phénomène temporaire et que des attentes et des besoins nouveaux apparaissent et créent ainsi de nouveaux emplois.. Keynes y voyait une sorte de lutte existentielle dans laquelle la morale ne peut lutter contre un matérialisme triomphant. Dans un prochain article, nous reviendrons sur sa proposition de solution : une société des loisirs. Voir « Economic Possibilities for our Grandchildren II », in *The Nation and Athenaeum* 48.3 (October 18) : 96–98.

1. E. Phelps est professeur d'économie et « prix Nobel » d'économie 2006. L'auteur de Brea-

la prospérité pour tous<sup>2</sup> », c'est-à-dire une économie dans laquelle le travail sera difficile *et donc* épanouissant. Le travail répétitif et ennuyeux sera alors l'apanage des machines.

Au cours de l'histoire, les périodes de prospérité pour tous, comme les premières années de la révolution industrielle, n'ont jamais duré très longtemps et ont toutes débouché sur une organisation sociale basée sur une nouvelle classe moyenne et un style de vie bien rangée. Cette fois-ci au contraire, la période de prospérité pour tous qui s'annonce sera longue et soutenue et permettra d'envisager des utopies concrètes *à la fois* pour les consommateurs et les producteurs.

Si notre approche vous semble par trop grandiloquente, repensez à ce que nous avons dit des autres technologies immatérielles. Le numérique constitue certainement la plus créative des technologies immatérielles inventées par l'homme depuis la monnaie et l'écriture et elle est probablement la puissante des trois.

Pariar sur l'affirmation que le numérique va transformer le monde *au moins autant* que les deux révolutions immatérielles qui l'ont précédé n'a rien d'un optimisme béat, ce n'est au contraire que le plus pragmatique des réalismes qui soient.

---

king smart utilise ici le titre du dernier ouvrage de Phelps, *Mass Flourishing*, Princeton University Press, 2013. Pas encore traduit en français, nous proposons cette traduction (ndt).

2. *La prospérité pour tous* est le titre du dernier ouvrage d'E. Phelps. C'est une étude magistrale sur le développement du corporatisme et sur ses effets dévastateurs sur le dynamisme économique dans les premières décennies de la révolution industrielle. En procédant à une analyse critique d'un grand nombre d'indicateurs économiques (de la satisfaction au travail aux statistiques sur l'emploi ou la croissance), E. Phelps démontre qu'il faut abandonner les systèmes économiques fondés sur les corporatismes. Au contraire de Thomas Piketty (in *Le capital au XXIème siècle*) dont les positions ont été bien plus médiatisées et qui analyse en détail les inégalités de revenus, les travaux d'E. Phelps s'appuient sur une approche multisectorielle beaucoup plus puissante. Pour les lecteurs cherchant à comprendre les fondements économiques de la généralisation du numérique, le livre de Phelps constitue le livre de chevet idéal.

## 4 Pragmatiques contre puristes

Pour appréhender la substantifique moelle de l'informatique, il est nécessaire de revenir sur un débat qui anime les philosophes depuis Platon, sans doute d'ailleurs parce qu'il y a dans l'informatique une dimension d'indicibilité platonicienne : le rapport au monde sensible, qui oppose les puristes et les pragmatiques. L'analogie du service de table illustrera parfaitement notre propos.



Les puristes portent sur l'informatique un regard d'esthète. Pour eux l'informatique est comme un service de porcelaine : on le sort pour les grandes occasions et le reste du temps, on peut l'admirer au travers des vitres du vaisselier. Que la moindre assiette soit ébréchée et c'est la valeur du service tout entier qui diminue. Il faut remplacer chaque article à la moindre égratignure et il est impensable de dépareiller quoi que ce soit au risque de passer pour un philistin.

Les pragmatiques ont de l'informatique une approche opposée. Ils se contentent d'un service de table pratique et bon marché qu'ils utilisent en toute circonstance. Peu importe qu'un verre s'ébrèche ou que décor des assiettes se ternisse, le service ne perdra pas de valeur pour autant et seules les pièces essentielles seront remplacées. Pour les pragmatiques, faire évoluer un service de table avec des pièces rapportées n'a rien d'un sacrilège et c'est même très pratique, surtout

quand on organise une soirée à la fortune du pot entre voisins.

Transposée à l'informatique, la différence entre ces deux visions se retrouve tout à fait dans la naissance des navigateurs web.

Le 23 janvier 1993, c'est par un mail très court que Marc Andreessen a annoncé la sortie de Mosaic, le premier navigateur web<sup>1</sup>.

```
07:21:17-0800 by marca@ncsa.uiuc.edu :  
By the power vested in me by nobody in particular, alpha/beta version 0.5 of NCSA's  
Motif-based networked information systems and World Wide Web browser, X Mosaic,  
is hereby released :  
file://ftp.ncsa.uiuc.edu/Web/xmosaic/xmosaic-0.5.tar.Z
```

Figure 1 – Texte original du mail de Marc Andreessen annonçant la sortie de Mosaic

Marc Andreessen était fasciné par les travaux que Tim Berners-Lee menait au Cern depuis 1991. En compagnie d'Eric Bina, il avait alors commencé à bidouiller une première version de ce qui allait devenir Mosaic. Au cours de l'année suivante, de plus en plus de leurs collègues, eux aussi passionnés par les possibilités offertes par le web, ont rejoint le projet. Toute cette petite équipe n'avait qu'une idée en tête : partager leur enthousiasme pour le web et le rendre accessible au plus grand nombre, en particulier aux non-spécialistes de l'informatique.

Dans les années qui ont suivi, le navigateur web a quitté le laboratoire public qui l'avait vu naître et où il était alors confiné (le National Center for Supercomputing Applications de l'université de l'Illinois). En évoluant d'abord chez Netscape puis chez Microsoft, Mozilla et Google, le navigateur a fait évoluer le web dans des directions surprenantes (voire, non souhaitables aux yeux de certains). Il n'en reste pas moins que cette évolution très rapide du navigateur web a déclenché la fameuse guerre des navigateurs, mais également des discussions passionnantes sur le futur de l'Internet. Toutes ces batailles, qui datent de la fin des années 1990, ont fait naître l'Internet tel que nous le connaissons aujourd'hui.

Certains pionniers de l'informatique étaient contre le browser qui à leurs yeux transformait l'Internet en fourre-tout désordonné. Au nombre de ces esthètes de l'informatique, Ted Nelson, qui travaillait depuis des années sur Xanadu, un système d'information fondé sur les concepts de l'hypertexte<sup>1</sup>. Pour les pragma-

---

1. Ici le texte original parle de *graphical web browser*. Je ne traduis pas « graphical » qui est implicite en français – de par la nature même du logiciel. Ceci dit, dans le contexte technique de l'époque, les interfaces graphiques n'étaient pas généralisées et le caractère *graphique* de Mosaic était une caractéristique notoire (ndt).

1. Ted Nelson est le créateur du concept d'hypertexte (ndt).

tiques, au contraire, le navigateur incarnait l'évolution de l'informatique dans sa plus pure tradition : en établissant la synthèse de points de vue différents et en incarnant ce que ce l'Internet Engineering Task Force appelle « un consensus approximatif et un code qui fonctionne<sup>2</sup> ».

Alors que la plupart des projets informatiques de grande ampleur sont nés de la vision conjointe des puristes et des pragmatiques, le navigateur, comme la plupart des logiciels qui constituent les pierres angulaires de l'Internet, est avant tout le fruit du travail de quelques pragmatiques qui ont posé les fondations de l'Internet de la première heure : des pionniers parmi lesquels Jon Postel, David Clark, Bob Khan et Vint Cerf qui ont joué un rôle clé au cœur d'organisation telles que l'IETF.

Les méthodes agiles de développement qui se sont imposées dans tous les projets informatiques modernes d'aujourd'hui ne sont rien d'autre que l'évolution du « bidouillage » de la poignée de pragmatiques de l'époque. Et cette petite histoire est allée bien au-delà des frontières de l'Internet. Petit à petit, cette approche pragmatique des problèmes s'est étendue à d'autres domaines techniques et elle a fini par s'imposer également dans le monde des affaires et le secteur public.

Issues de l'informatique, les méthodes agiles se sont imposées dans bien d'autres domaines et sont en train de phagocyter toutes les autres méthodes de gestion de projet. Pour comprendre le monde qui arrive et même si vous n'êtes pas un spécialiste du domaine, il est capital de comprendre le concept d'agilité, dont les origines remontent au bon vieux débat qui divise l'informatique entre les pragmatiques et les puristes.

La création du navigateur web ne fait pas exception à la règle. Jusqu'au début des années 1990, les bricolages des pragmatiques n'avaient pas le vent en poupe. Les méthodes classiques des puristes régnaient encore sur l'informatique. Ceci dit, cela a permis aux logiciels les plus ambitieux de voir le jour.

Cette approche classique s'explique parce que les premiers ordinateurs n'avaient pas la souplesse de ceux d'aujourd'hui : il fallait transcrire les programmes sur des cartes perforées et chaque cycle de calcul était lent et couteux.<sup>1</sup> Les méthodes agiles n'étaient encore qu'un doux rêve : les programmeurs devaient souvent patienter plusieurs semaines pour disposer d'un créneau de temps-machine. Si un programme ne fonctionnait pas du premier coup, il pouvait arriver de ne jamais avoir une autre chance de le faire tourner. Dans de telles conditions, les méthodes de puristes étaient idéales : pour minimiser les risques et augmenter les chances de succès, on vérifiait d'abord sur le papier que tout pouvait fonctionner.

C'est ce qui explique que les premiers grands informaticiens étaient des cham-

---

2. Je reprends ici la formule bien connue du Tao de l'IETF (ndt).

1. Ici l'auteur évoque certainement le coût en ressources plus que le coût économique (ndt).

pions de l'abstraction souvent issus des mathématiques (et presque toujours des hommes, quelques rares femmes telles que Klari Von Neumann ou Grace Hopper faisant exception). Ils étaient capables de concevoir le fonctionnement d'un programme en amont dans sa globalité. La phase de codage sur des cartes perforées était déléguée à des armées d'opératrices (car il s'agissait généralement de femmes<sup>2</sup>) beaucoup moins autonomes et qui n'avaient plus qu'à peaufiner les détails.

En résumé, au moment où l'approche pragmatique des hackers n'était tout simplement pas possible, les méthodes de conception des puristes ont ouvert la voie. La pratique des essais-erreurs aurait été trop risquée et trop lente. On a donc tout simplement privilégié la méthode la plus productive.

C'est l'arrivée sur le marché d'ordinateurs plus petits et dotés de claviers plus faciles à utiliser que les cartes perforées qui a rendu le hacking possible. Cette nouvelle approche permise par une plus grande disponibilité des machines favorise les essais dans la conception des programmes. Elle s'est développée tout au long des années 1960 à partir de quelques universités comme le MIT. Bien que cette approche n'ait été largement reconnue qu'au tournant des années 2000, elle avait déjà permis la transformation des méthodes de conception de logiciels qui n'étaient plus centrées sur la conception algorithmique mais directement sur l'écriture du code lui-même. Les premières applications de cette nouvelle approche sont apparues dès le début des années 1970 et comptent des logiciels aussi importants et bien conçus que le système d'exploitation Unix qui s'est développé à la frontière de l'informatique industrielle, grâce à l'arrivée des mini-ordinateurs.

La bataille entre les tenants de l'approche puriste et les partisans de l'esprit de hacker a duré tout au long des années 1970. Au cours des années 1980, cependant, l'apparition des ordinateurs personnels – qu'on pouvait connecter en réseau – a fait du hacking la méthode prédominante en programmation. L'es-

---

2. Cette distinction entre des concepteurs largement autonomes et des opératrices réduites au rang de simples exécutrices était caractéristique du rôle laissé aux femmes dans les premiers temps de l'informatique. C'est d'ailleurs pourquoi l'importance du travail d'informatiennes telles que Klari Von Neuman ou Grace Hopper passe souvent inaperçu : tout le monde les assimile aux légions d'opératrices alors employées dans l'informatique. Le cas de Grace Hopper est intéressant : la culture populaire en a fait une vraie légende de la programmation dont le rôle de premier plan a occulté les contributions majeures d'autres informatiennes. En surévaluant le rôle de quelques femmes dans la naissance de l'informatique, on sous-évalue paradoxalement la misogynie qui régnait réellement dans les années 1940 et 1950. Bien que rien ne me permette le démontrer, je pressens que le soi-disant déclin du rôle des femmes dans l'informatique, pourtant courant dans la culture populaire, n'est qu'un leurre. Mesurer le rôle des femmes à l'aune de l'informatique interactive qui date des années 1960 à l'époque où naissait la culture de hacker avec l'arrivée des premiers mini-ordinateurs comme le PDP-1 au MIT constituerait certainement un indicateur plus pertinent. On s'apercevrait certainement alors que le rôle des femmes dans l'informatique n'a cessé de croître. Il y est d'ailleurs probablement plus important que dans d'autres domaines de la conception industrielle.

prit des premiers creusets du hacking (tels que le MIT ou les Bell Labs) s'est diffusé rapidement dans le monde de la programmation. L'informaticien-type a changé de nature : on est passé de la figure d'un simple rouage interchangeable dans une équipe pléthorique à celle d'un bidouilleur de génie seul derrière un ordinateur mais passant son temps à communiquer avec d'autres au travers des réseaux. Dorénavant, les meilleurs informaticiens ne seraient plus des petits soldats aux ordres d'un grand chef mais des créatifs déployant toute leur énergie au service de marottes personnelles.

La fondation de l'IETF, en 1986, a fait pencher définitivement la balance du côté des pragmatiques. En janvier de cette année-là, un groupe de vingt-et-un chercheurs rassemblés à San Diego donnait naissance à ce qui allait devenir le « gouvernement » de l'Internet.

En dépit d'un nom dans la plus pure tradition bureaucratique, l'IETF ne ressemble à aucune autre institution, à commencer par le fait qu'elle est ouverte à tous ceux qui veulent bien y participer, sans autre forme de sélection. Son fonctionnement est défini dans un document touffu et abscons : le Tao de l'IETF qui est largement méconnu en dehors du monde des réseaux. Ce texte combine le ton informel et franc d'un bon blog, la solennité d'une constitution et la sagesse imagée des principes du Zen. Cet extrait connu vous en donnera une petite idée :

À bien des égards, l'IETF repose sur les croyances de ses participants. L'une des « croyances fondatrices » est incarnée dans une citation sur l'IETF de David Clark : « Nous rejetons les rois, les présidents et le vote. Nous croyons en un consensus approximatif et un code qui fonctionne ». Une autre citation qui est devenue une croyance communément répandue à l'IETF vient de Jon Postel : « Soyez conservateur dans ce que vous envoyez et libéral dans ce que vous acceptez<sup>1</sup> ».

Au moment de sa fondation l'IETF était composée avant tout d'informaticiens universitaires mais sa création fut le moment où les sociétés privées et l'open source ont pris le relais des laboratoires publics. Pour les trente années qui allaient suivre, l'IETF allait devenir le chef de file<sup>2</sup> d'une conception de

---

1. Traduction officielle du Tao de l'IETF. Les notions de conservateur et libéral sont à prendre dans leur acception américaine, qu'on peut rendre par prudent et tolérant, respectivement (ndt).

2. Cet essor à la fois institutionnel et philosophique ne s'est pas fait sans que l'IETF s'attire des critiques. Le reproche le plus habituel émane bien entendu des puristes : les méthodes prônées par l'IETF favorisent les évolutions incrémentales et la réflexion à court terme. Nous analyserons ce type de critique dans cet ouvrage qui ne concerne cependant pas l'approche pragmatique en soi mais relève, plus largement, d'une différence dans la façon d'aborder les problèmes. On retrouve d'ailleurs ce type de reproche dans le camp des pragmatiques, par exemple en ce qui concerne la pertinence du principe énoncé par Postel cité plus haut qui, parce qu'il laisse la possibilité d'« erreurs indolores » peut rendre confuses certaines tentatives de standardisation. En réponse à ce phénomène, l'IETF a édicté un autre principe de conception : trompez-vous vite et en beauté.

l'Internet pluraliste, égalitariste et fédératif. Sans en avoir l'air, l'IETF a donné à notre principe « le numérique dévore le monde » la plus grande partie de ses dimensions économiques et politiques.

La différence entre les puristes et les pragmatiques apparaît clairement quand on compare la façon dont l'informatique a évolué au Japon et aux Etats-Unis depuis le début des années 1980. En 1982 environ, en se lançant dans un ambitieux programme d'« informatique de cinquième génération », le Japon a clairement choisi l'approche des puristes. Ce programme gouvernemental et hautement corporatiste, qui créa quelques sueurs froides aux Etats-Unis à l'époque, n'a globalement abouti à rien. Par tradition, aux Etats-Unis, les programmes sont lancés sur des financements publics mais finissent toujours par s'étendre au privé et c'est d'ailleurs ce qui a permis la naissance de l'Internet tel que nous le connaissons. Les quelques contributions actuelles du Japon au monde du logiciel, telles que le très fameux langage Ruby qui a été inventé par Yukihiro Matsumoto, relèvent au contraire de l'approche pragmatique des hackers.

Je vais démontrer maintenant que ce modèle de développement ne se limite pas à l'informatique. Dans tous les domaines envahis par le numérique, les nouveaux projets ne sont plus issus de planifications rationnelles mais d'actions concrètes de terrain, ce qui change radicalement les rapports sociaux dans tous les secteurs. Ce changement est déjà effectif depuis les années 1990 pour les secteurs traditionnellement techniques : mécanique<sup>3</sup>, génie civil et technologies de l'information. Les secteurs non techniques, le marketing en particulier, commencent à s'y mettre.

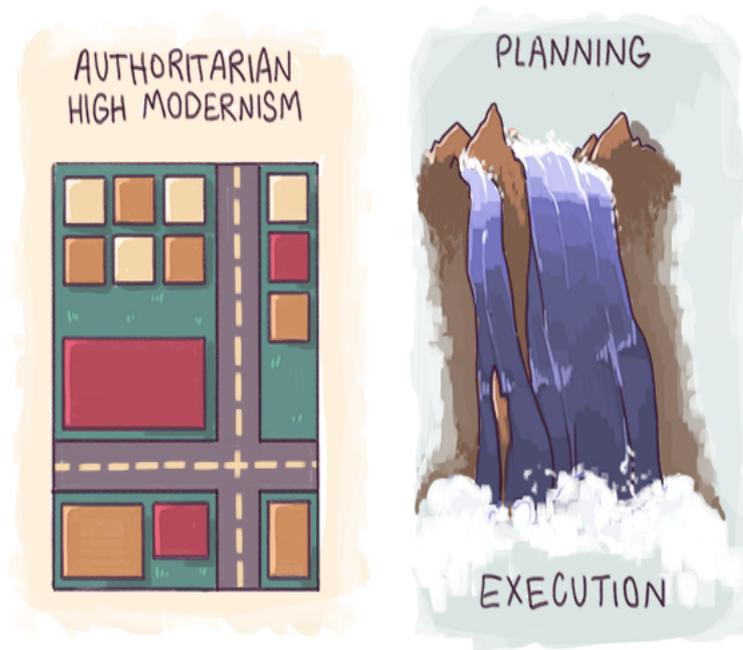
L'importance de la domination des méthodes pragmatiques sur celles des puristes ne doit pas être sous-estimée : pour les activités techniques, ça a été aussi important que la chute du mur de Berlin.

---

3. Pris ici au sens académique de sciences pour l'ingénieur (ndt).

## 5 Agilité et illisibilité

**A** lors même que l'approche pragmatique des hackers montait en puissance, l'approche des puristes entraînait dans une période douloureuse et compliquée de lent déclin. Même si les projets informatiques recourant aux méthodes des puristes avaient des ambitions grandissantes, leur architecture et leur équipe de programmeurs interchangeables prenaient de telles proportions qu'ils en devenaient ingérables. Ils commençaient à montrer les symptômes habituels des échecs dont l'ère industrielle est coutumière : explosion des budgets, délais à rallonge, lancements ratés, mauvaises surprises en tout genre et régressions fonctionnelles allant jusqu'à rendre le système lui-même inutilisable.



Ces exemples d'échecs sont caractéristiques de ce que James Scott<sup>1</sup> a pu appeler la dictature moderniste : une conception de l'urbanisme propre aux puristes qui fait passer la vision conceptuelle avant toute chose. Pour les partisans de la dictature moderniste, tout ce qui n'entre pas dans leur approche idéale d'un système parfait est perçu comme illisible et anxiogène. Afin de garder un monde lisible à leurs yeux, ils peuvent aller jusqu'à supprimer tout ce qui les perturbe.

1. Chercheur en sciences politiques. La citation est extraite d'un de ses ouvrages : *Seeing like a state*, Yale University press, 1999 (ndt)

Les échecs finissent par arriver parce que certains éléments nécessaires au fonctionnement du système perdus en route.

Les plans géométriques de certaines zones résidentielles par exemple, sont parfaitement lisibles et totalement conformes à une conception architecturale platonicienne, en dépit du fait qu'elles sont tristes et invivables. Les quartiers pauvres, au contraire, sont totalement illisibles et anxiogènes aux yeux des urbanistes quand bien même ils grouillent d'activité. La conséquence est connue : la dictature des urbanistes impose de raser ces taudis. On relogé alors les habitants dans des quartiers HLM quitte à détruire en route la vie socio-économique qui s'était développée.

Dans le numérique, ce que les puristes de l'informatique trouvent illisibles et anxiogènes, ce sont les bidouillages faits au doigt mouillé par les hackers pour trouver des solutions créatives. Quand les premières méthodes pragmatiques sont apparues dans les années soixante, les architectes informatiques les plus puristes ont réagi exactement comme les urbanistes : en essayant d'éradiquer ces « taudis logiciels ». Ces essais ont pris la forme d'impératifs de documentation de plus en plus stricts et de méthodes de contrôle qualité issues du monde industriel. Le savoir-faire des hackers, qui faisait vivre le logiciel, a souvent été perdu en cours de route.

Pour résumer, avec la dictature moderniste, les projets sont pris dans l'effet tunnel. C'est un mode de fonctionnement qui s'impose aux architectes dans des environnements tellement compliqués que personne ne peut réellement y comprendre quelque chose. Le besoin de tout diriger et ordonner d'une main de fer est destructeur car cela amène les architectes à éliminer le désordre apparent qui est vital dans la réussite d'un projet.

Les inconvénients de la dictature moderniste sont d'abord apparus dans des domaines tels que la gestion forestière, l'urbanisme et les travaux publics. Forêts détruites par des maladies, villes «urbanisées» invivables, pots de vins et corruption généralisée constituent les dysfonctionnements habituels des méthodes autoritaires dans ces domaines. Dans le monde occidental, ce problème a été mis en lumière dans les années soixante par des urbanistes comme Jane Jacobs et des écologistes comme Rachel Carson qui ont été des pionnières de la dénonciation des approches autoritaristes.

Dans les années soixante-dix on a vu apparaître des processus de consultation plus démocratiques, dont nous sommes familiers aujourd'hui. Ces processus sont également apparus dans l'informatique, juste au moment où les mainframes commençaient à laisser la place aux mini-ordinateurs.

Malheureusement, alors que les processus de concertation publics mis en œuvre ont atténué les causes des problèmes, dans la pratique cela a n'a fait qu'empirer les conséquences : ralentissement des rythmes de travail, hausses des coûts et corruption moins visible mais plus importante. De nouveaux acteurs sont entrés dans la danse, apportant avec eux leurs visions utopiques et

leurs tendances autoritaires. Le problème qui se posait était maintenant de faire cohabiter ces deux visions autoritaires et antinomiques. Plus grave : les réalités illisibles qui avaient réussi à subsister étaient anxiogènes pour toutes les parties prenantes et n'en étaient que plus exposées aux idées reçues et à l'élimination systématique. Ainsi embourbés dans des procédures coûteuses, certains projets compliqués ont été réduits à un train de sénateur. La dictature du plus grand nombre – qui s'exprimait sous la forme de potentats locaux tyranniques – s'est mise à régenter le moindre progrès qui se présentait. L'innovation en fut la principale victime car, par définition, elle n'est accessible qu'à quelques happy few. Ce que Peter Thiel appelle des *secrets* : des choses que les entrepreneurs sont les seuls à croire et qui leur permettent d'arriver à des résultats inespérés.

Cette approche s'est révélée particulièrement vraie dans des secteurs tels que la défense. Dans les démocraties libérales il n'était pas rare que plusieurs corps d'armées se fassent concurrence pour influencer la conception d'un nouveau type d'armement, les politiciens se battant quant à eux pour créer des emplois dans leurs circonscriptions. Des projets importants sont ainsi devenus totalement incontrôlables et ont abouti à des résultats connus : explosion des coûts, compromis technologiques et retards en tous genres. Dans les pays non démocratiques, les conséquences se sont révélées pires encore : l'autoritarisme moderniste s'est prolongé sans le moindre contrôle (et continue d'ailleurs encore dans des pays comme la Corée du Nord ou la Russie) causant des ravages qui auraient pu être évités.

Le numérique n'a pas échappé à cette épidémie. L'échec retentissant du lancement du site [healthcare.gov](http://healthcare.gov)<sup>1</sup> en est un bon exemple. Les processus « démocratiques » établis pour minimiser les risques, ont tendance à ralentir ou arrêter les processus et à aggraver les problèmes.

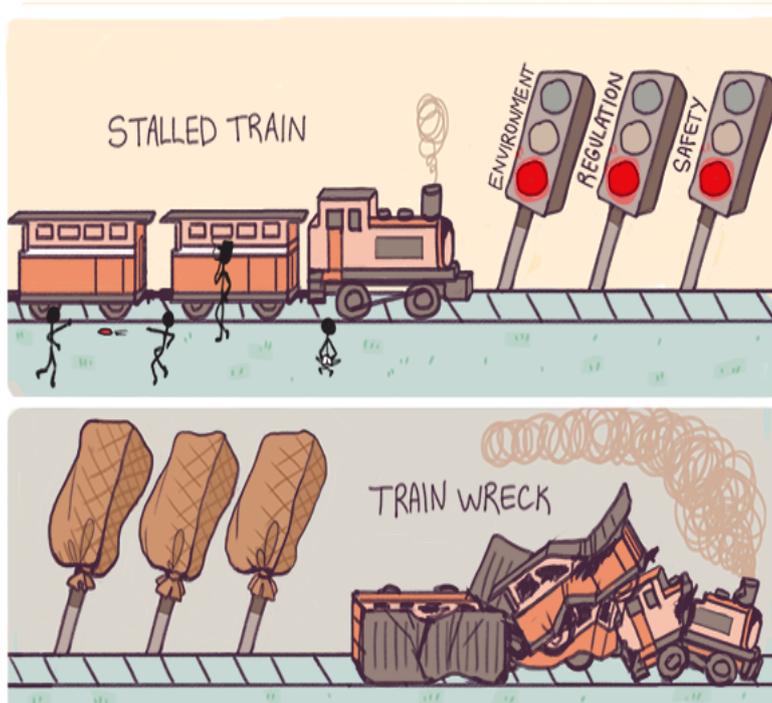
Que ce soit dans l'ingénierie traditionnelle ou dans le numérique, le modernisme autoritaire aboutit à des situations ubuesques : ou bien le train s'emballe et finit par dérailler par manque de contrôle ou bien au contraire le train fait du sur-place à force d'obéir sans cesse à des ordres et des contre-ordres.

Par chance, les méthodes agiles de développement arrivent à combiner à la fois l'autorité à bon escient et le pluralisme de vues, ce qui permet de limiter les risques sans toutefois que le projet en arrive à se traîner. Les principes de base du développement agile ont été exprimés en 2001 par un groupe de dix-sept informaticiens dans un document désormais connu sous le titre de Manifeste pour le développement agile de logiciels et qui constitue une évolution de l'approche pragmatique qui avait déjà été clairement adoptée par l'IETF.

Le coût de l'agilité c'est qu'en apparence le projet avance de façon anarchique. Les méthodes agiles catalysent l'illisibilité, permettent les démarches de créati-

---

1. Le site gouvernemental proposé par le gouvernement américain en 2013 pour coordonner les assurances de santé.



tivité collective et protègent des visions dictatoriales des utopistes. Adopter les méthodes agiles permet aux individus et aux entreprises de mieux supporter l'anxiété et de s'adapter petit à petit face au chaos apparent. Avec le temps, donc, les méthodes agiles peuvent devenir de plus en plus agiles.

Les changements apportés par les méthodes agiles ne se sont pas limités au numérique, ils ont également touché les domaines qui, traditionnellement, avaient vu l'apparition de l'autoritarisme moderniste. Le numérique a commencé à s'attaquer à des domaines tels que la gestion forestière, l'urbanisme et la protection de l'environnement. Des systèmes d'information géographiques (SIG) open source dans la gestion forestière, des projets d'open data dans la gestion de l'urbanisme et des technologies de monitoring en agriculture ; tout cela concourt à développer les informations disponibles tout en éliminant la paperasse fastidieuse. Comme nous le verrons dans les chapitres suivants, dans tous les domaines, une plus grande disponibilité des informations et une plus grande fluidité facilitent la tâche des hackers. Une fois qu'un domaine s'ouvre aux hackers, le numérique commence à le dévorer. Le développement s'accélère, le train peut commencer à avancer plus vite, sans courir à sa perte, ce qui évite les impasses.

Aujourd'hui le passage des puristes aux pragmatistes a pris une importance telle qu'on en voit les premières conséquences au niveau de l'économie du logi-

ciel toute entière. Dans les années qui viennent de s'écouler, certains puristes de l'économie ont milité en faveur d'une vision idéalisée de l'open source qu'on pourrait appliquer aux projets les plus importants, tant privés que publics. Mais ils ont tous été confrontés à une dure réalité, trop complexe pour se laisser mener par une idéologie économique ou l'autre. C'est pourquoi la pratique de consensus approximatifs et de mécanismes économiques bien connus ont pris le dessus sur les idéologies ad hoc et des débats sans fin. Aujourd'hui tous les mécanismes économiques – économie de marché, économie planifiée, secteur non marchand et même les organisations criminelles – sont touchés par le numérique ; et vice-versa.

C'est la conséquence naturelle de la place prise aujourd'hui par le numérique, qui s'attaque à tous les secteurs et qui touche tout le monde. En 1943 seuls quelques spécialistes triés sur le volet et travaillant sur des projets militaires classés secret défense pouvaient accéder aux premiers ordinateurs. Même en 1974, l'année du pic de centralisation, quelques privilégiés seulement pouvaient accéder à des mini-ordinateurs comme le DEC-PDP, qui par ailleurs a ouvert la voie au hacking. Mais dès 1993 avec l'apparition des ordinateurs personnels, la vision de Bill Gates – un PC sur chaque bureau – était presque devenue une réalité, dans les pays développés au moins. Et à partir de l'an 2000 les ordinateurs portables et les Blackberry préfiguraient déjà le monde que nous connaissons aujourd'hui : un accès quasi-universel aux smartphones et un nombre d'ordinateurs par personne en constante augmentation.

On comprend alors pourquoi le slogan de l'IETF "un consensus approximatif et un code qui fonctionne" s'est imposé comme la seule doctrine viable pour les développements techniques et les modèles économiques qui en ont découlé.

La conséquence de la prise de pouvoir du pragmatisme a été l'essor d'un feu prométhéen quasiment incontrôlable. Parce que tel est leur bon plaisir et sans que cela leur demande des moyens économiques particuliers, des centaines de milliers d'entrepreneurs du numérique font déferler leurs innovations à la face d'un monde qui en reste coi.

Maintenant que nous sommes perdus entre un chaos anxiogène et la complexité de la prospérité pour tous, posons-nous la question : qu'est-ce donc exactement que le numérique ?

## 6 Un consensus approximatif et une passion débridée

Le logiciel a une particularité qui peut sembler très étrange : on peut créer les plus utiles des logiciels sans avoir besoin de dépenser le moindre centime. Et même comme a pu le dire Sam Penrose, un ingénieur de Mozilla, programmer un logiciel c'est un travail qui *crée* un capital.

Cette caractéristique fait du numérique une activité radicalement différente des autres domaines de l'ingénierie tels que la métallurgie et le rapproche d'activités artistiques comme la peinture. C'est pourquoi les termes ingénieur et ingénierie peuvent paraître inappropriés pour parler de numérique. Penser le numérique comme une sorte de «matériau» a quelque chose de réducteur. Bien que le numérique demande un substrat physique – les milliards d'électrons qui circulent dans les circuits de l'ordinateur – la réalité physique d'un programme est difficilement palpable.



Le papier est ce qui se rapproche le plus de ce nouveau medium. Mais même le papier n'est ni aussi bon marché ni aussi insaisissable. Même si on peut mesurer la créativité débridée des poètes de l'ère industrielle aux montagnes de papier froissé qui s'entassent dans leurs poubelles, nous ne pouvons nous empêcher de penser que cela constitue un certain gaspillage. Le papier constitue presque le medium parfait pour la créativité la plus débridée mais rate le coche de peu.

Le numérique, au contraire, est un medium qui non seulement peut mais surtout doit être envisagé en ayant à l'esprit l'idée d'abondance. Un bon logiciel ne saurait exister sans des cycles d'essais-erreurs à répétition, ce qui pourrait passer pour du gaspillage et qui mènerait des projets industriels ou artistiques à la ruine est un passage obligé dans le numérique. Des premiers temps de l'informatique, quand les programmeurs choisissaient de développer des jeux pendant que des problèmes «sérieux» attendaient que du temps machine soit disponible, jusqu'aux reproches qu'ils font aujourd'hui aux applications «triviales»(et qui pourtant sont souvent révolutionnaires), ceux qui envisagent les choses en termes de rareté comme un jeu à somme nulle ont été incapables de prendre pleinement conscience de la substantifique moelle du numérique depuis cinquante ans,.

La raison de cette différence de vue est simple : pour les puristes qui ont une vision idéale des choses, la planification et tout ce qui peut faire baisser leur degré d'incertitude est de nature à les rassurer quant à la valeur d'un projet. D'ailleurs, ils voient le marketing de la même façon – exactement comme les diners priés où on utilise des services de porcelaine – et c'est pour cela qu'ils concentrent des ressources rares dans des domaines comme l'architecture. Dans un monde d'abondance, au contraire, mettre une telle vision au service d'un objectif marketing est beaucoup moins nécessaire. Tout ce dont on a besoin c'est de donner aux équipes de développement une idée à peu près correcte de la direction à suivre puis de les laisser créer ce qui deviendra un capital en les laissant exprimer leurs points de vue et utiliser les outils de leur choix ; exactement comme les invités d'une soirée à la fortune du pot apportent ce qu'ils pensent être nécessaire à la réussite de la soirée.

Traduite en termes techniques, la comparaison avec le service table est au cœur de l'ingénierie logicielle. Les visions puristes émergent en général quand des architectes autoritaires essaient de concentrer des ressources rares et de les utiliser à l'optimum en croyant sincèrement que cela sera idéal pour tout le monde. Le bricolage, au contraire, se concentre sur une progression par petits pas plutôt que sur des grands jalons sensés participer à la réalisation d'une vision globale. Cette façon de voir les choses se fonde sur une approche qui intègre la dimension individuelle et qui ne se focalise pas en permanence sur des objectifs paternalistes et grandiloquents « d'intérêt général ». Il en résulte que les visions des puristes semblent en apparence mieux construites et plus satisfaisantes intellectuellement, alors que l'approche pragmatique des hackers a une allure plus confuse et désordonnée. Les visions puristes s'adaptent ainsi beaucoup moins bien aux changements et aux bidouillages alors que l'approche pragmatique des hackers est largement ouverte aux deux.

Au sein de la communauté informatique, on a reconnu l'importance des approches s'appuyant sur l'abondance dès les années 1960. La loi de Moore a été à l'origine d'un mouvement qui a permis à des chercheurs en informatiques

comme Alan Kay de formaliser l'usage de l'abondance sous la forme d'un aphorisme qui recommande aux programmeurs de gaspiller de la puissance de calcul pour tirer pleinement partie de l'informatique.

Aujourd'hui encore ce principe reste difficile à suivre, même pour les jeunes ingénieurs qui ont pourtant l'habitude d'utiliser des fermes de serveurs en temps réel. Consacrer du temps et des moyens à des bricolages amusants apparaît encore « mal » quand des problèmes réels et sérieux attendent une solution depuis des lustres. Le film *Comment claquer un million de dollars par jour*, dans lequel le héros hérite de trois cent millions de dollars à la condition qu'il en gaspille d'abord trente en pure perte, peut servir d'exemple aux informaticiens qui doivent abandonner les habitudes nées de la rareté avant de pouvoir être productifs dans leur environnement.

Le principe d'un consensus approximatif et du code qui fonctionne constitue l'essence même du paradigme d'abondance dans le numérique.

Si vous avez l'habitude de travailler dans des organisations habituées aux méthodes autoritaires de gestion de projet, peut-être pensez-vous que la pratique du consensus approximatif a quelque chose de comparable à une sorte de conciliabule informel? Cette comparaison est simplificatrice. Dans les entreprises traditionnelles, la recherche du consensus est le fait de ceux qui sont à l'écoute des autres, qui comprennent les contraintes, qui cherchent l'harmonie et qui excellent à « équilibrer » les positions tranchées des différentes forces en présence. C'est la méthode qui prévaut quand on cherche un consensus dans une situation où on doit faire face la rareté. Cette pratique du consensus qui date de l'ère industrielle a habituellement une allocation limitée de ressources. Dans de telles conditions, la recherche du compromis indique un esprit de partage et de savoir vivre. Malheureusement, quand le compromis est difficile à trouver et qu'il faudrait faire preuve d'imagination, c'est aussi une excellente méthode pour aller droit dans le mur.

Le développement informatique, en revanche, favorise les individus qui ont une propension autocratique et qui envisagent sans concession la façon dont les choses devraient être conçues et développées, ce qui à première vue semble contredire l'idée même de consensus.

Paradoxalement, la philosophie de l'IETF, qui « rejette les rois, les présidents et le vote » s'adresse à des communautés qui rassemblent des individualités fortes. Elle permet d'aboutir à des situations tranchées : ou bien un consensus approximatif se crée et chacun y adhère fortement. Ou bien, faute d'accord, la communauté se sépare et chacun poursuit sa propre idée. Les conflits ne se soldent pas par des compromis qui finissent par frustrer tout le monde. Ils sont, au contraire, tranchés par un principe dont le prospectiviste Bob Sutton pense qu'il est indispensable pour naviguer sur les océans de l'incertitude : des idées arrêtés, mais qui peuvent changer.

Au contraires des dictateurs modernistes étudiés par James Scott, les pragma-

tistes tiennent des positions arrêtées en se fondant sur le fait d'avoir contribué à écrire du code qui fonctionne et pas des visions abstraites. De la même façon, ils considèrent les autres comme des pairs autonomes plutôt que comme des subordonnés disciplinés ou des rivaux. Face à un conflit, ils sont prêts soit à déployer une grande force de persuasion, soit à se laisser convaincre, soit à laisser tomber.

La pratique du consensus approximatif a tendance à favoriser les gens qui, dans les organisations traditionnelles, auraient été vus comme perturbateurs et bornés : précisément le type de personnes aptes à *breaking smart*. Pris dans son sens le plus pur, le consensus approximatif consiste à trouver le meilleur chemin possible et pas à naviguer entre les contraintes. Dans le numérique les contraintes ont tendance à être évidentes et peu nombreuses. L'étendue des possibilités, en revanche, coupe le souffle. Partant, les défis à relever consistent à éviter de penser à la petite semaine, à trouver les directions les plus prometteuses et à s'entourer des bonnes personnes.

Dans une dynamique qui peut rappeler la « règle d'accord » du théâtre d'improvisation, les idées qui font le plus grand effet sont souvent reconnues comme les meilleures et adoptées comme consensus. Les partenaires qui développent une alchimie créatrice particulièrement fertile sont reconnus comme les meilleurs. Le consensus est approximatif parce qu'il ne fait qu'indiquer une direction et n'est pas figolé pour devenir une vision détaillée de puriste.

Ce bon vieux principe d'invention créative s'est perpétré à l'envi depuis la nuit des temps et a été décliné sous un grand nombre de formes toutes aussi différentes les unes des autres. On le trouve sous des dénominations telles que le principe du moindre engagement (dans les logiciels de gestion de projets), le principe de bout-à-bout (dans l'architecture de réseaux), le principe de procrastination (en architecture), les options (en finance), l'appel par nécessité (en théorie des langages informatiques), les liaisons tardives (en programmation objet). Sans entrer dans les détails de chaque cas, conceptuellement il s'agit à chaque fois de laisser les options envisageables le plus ouvertes possible et en imposant le moins de contraintes en s'abstenant de pré-déterminer une situation particulière.

En réalité ce principe est une forme de *laissez-faire* appliqué à l'ingénierie la conception. Ce que Donald Knuth, un autre pionnier de l'informatique, a résumé sous la forme d'un de ses aphorismes : *l'optimisation prématurée est à la racine de tous les maux*. L'autonomie et la créativité doivent se diffuser largement et cet aphorisme en constitue la meilleure justification possible. Laisser des possibilités ouvertes pour le futur c'est aussi déléguer le pouvoir à ceux qui devront l'exercer dans l'avenir.

De tels principes peuvent sembler dangereux et court-termistes mais dans un environnement où l'abondance est croissante, ce qui fait baisser le coût des erreurs, ils se révèlent en réalité sages. Généralement, il est plus intelligent

de se dire que des problèmes qui aujourd’hui semblent importants et compliqués pourront devenir triviaux demain voire ne se poseront plus. Des comportements qui semblent de courte-vue dans un environnement de rareté deviennent visionnaires dans un contexte d’abondance.

Dès sa conception et avec une bonne dose d’optimisme, le navigateur Mosaic, par exemple, envisageait qu’à l’avenir tout le monde aurait un accès internet haut débit. Rien n’était moins vrai à ce moment-là, mais aujourd’hui dans le monde développé, la plupart des gens ont des accès au haut débit. Aujourd’hui dans les technologies financières, de nombreux entrepreneurs anticipent le fait qu’à l’avenir les crypto monnaies seront largement répandues et utilisées. Avoir un tel optimisme envers la technologie c’est en réalité avoir foi en l’humanité : c’est croire que ceux qui nous succéderont seront mieux formés et plus développés que nous et seront capables de prendre des décisions plus créatives.

Cette approche optimiste a des conséquences majeures. Le processus classique de recherche de consensus donne une vision claire à long terme mais floue sur les étapes de court-terme. Au contraire, dans le numérique, le consensus approximatif *recherche* délibérément l’ambiguïté dans les objectifs de long terme et la clarté la plus importante dans les objectifs de court terme. C’est une heuristique qui aide à corriger le biais cognitif qui se cache derrière la loi d’Amara<sup>1</sup>. Disposer d’objectifs clairs à court terme permet de contrebalancer la tendance à surestimer ce qui est possible aujourd’hui alors que garder une certaine ambiguïté sur les objectifs de long terme permet de contrebalancer la tendance à sous-estimer ce qui sera possible demain. Parce qu’il refuse les contraintes qui pourraient émaner d’une situation future juste pour éviter les anxiétés du présent, philosophiquement, le consensus approximatif est profondément anti-autoritaire. D’un point de vue philosophique, le consensus approximatif est profondément antiautoritaire : c’est un refus de restreindre les possibilités futures, simplement pour calmer les anxiétés du présent. Dans le modèle de l’IETF, le refus du «vote» n’exprime pas tant le refus des principes démocratiques que le refus d’un égalitarisme de façade.

Pour le dire autrement, dans le numérique c’est le sens de l’appétence maximale<sup>1</sup> qui sert de nord vrai ; c’est-à-dire une direction qui combine de la façon la plus séduisante l’ambiguïté et les signes de créativité.

La décennie qui a suivi l’éclatement de la bulle internet en l’an 2000 a clairement démontré la valeur de ces principes. On s’est moqué des start-ups qui n’avaient en tête que l’acquisition du plus grand nombre d’utilisateurs (une

---

1. Voir chapitre 2, page 14 (ndt).

1. L’importance de l’appétence d’un travail va bien au-delà des méthodes de l’informatique. Comme a pu le noter Edmund Phelps (cf. chapitre 2, page 14) en se fondant sur les données du *World Value Survey* concernant la façon dont les gens considéraient «l’intérêt d’un travail» (classification c020 du WVS), la corrélation est significative entre l’intérêt et la performance économiques dudit pays.

Direction of maximal interestingness



direction « intéressante ») plutôt que des bons vieux modèles fondés sur la rentabilité (qui ne sont rien d'autre qu'une vision théorique des affaires à la petite semaine émanant de puristes), mais pourtant les start-ups ont finalement eu raison. Des entreprises comme Google et Facebook, qui sont des exemples emblématiques de ce modèle fondé sur l'acquisition d'un grand nombre d'utilisateurs, se sont finalement révélées être hautement rentables. A l'inverse, des entreprises qui avaient optimisé trop tôt leurs business models, ayant peur de ne pas être assez rentables, ont en fait limité leur propre potentiel et ralenti leur croissance.

En pratique, l'avantage principal de cette méthode est que le sens de l'appétence maximale peut s'adapter très rapidement à de nouvelles situations, en faisant évoluer le consensus approximatif. Depuis qu'Eric Ries a introduit la notion de pivot dans le modèle de *lean start-up*, ces adaptations ont gagné en considération. Un pivot permet à un projet de changer rapidement de direction sans avoir besoin d'un plan de long terme détaillé. Il est suffisant de se faire une idée de la prochaine étape expérimentale. Cette capacité de réorientation et d'adaptation rapides à de nouveaux modèles intellectuels (ce que les militaires appellent une transition rapide<sup>1</sup>) constitue le cœur même des méthodes

---

1. La transition rapide est une notion de théorie militaire de la guerre de mouvements. Il s'agit d'une théorie dont les origines remontent à *L'art de la guerre* de Sun Tsu et à la Blitzkrieg

agiles.

Face à une information nouvelle, dans les méthodes autoritaires la réponse se fait exactement à l'opposé. Comme ces modèles s'appuient sur des visions puristes détaillées qui deviennent de plus en plus complexes avec le temps, intégrer des données nouvelles en cours de route est de plus en plus difficile. La réaction-type sera donc de taxer cette information nouvelle de détail non pertinent, de réaffirmer l'importance de la vision originelle et de continuer comme si de rien n'était. C'est le scénario du train qui fonce droit dans le mur. Si au contraire une nouvelle information est à même de renforcer une contradiction au sein d'un débat démocratique, une nouvelle vision de puriste peut alors émerger. C'est le scénario du train qui fait du sur-place.

Si le consensus approximatif permet d'éviter ces deux écueils c'est qu'il est beaucoup plus facile de s'accorder sur les grandes lignes de la direction à prendre que de modifier une vision détaillée complexe ou que de faire s'accorder deux – ou plusieurs – visions opposées et aussi complexes les unes que les autres.

Pour que ça fonctionne, il faut appliquer ces principes d'une façon elle aussi pragmatique. C'est-à-dire d'une façon très différente de ce qui se fait dans les méthodes des dictatures modernistes ou, comme on dit dans l'informatique, du modèle en cascade (qu'on appelle ainsi parce que les plans théoriques des puristes déferlent sur les équipes en charge de l'implémentation sans la moindre possibilité de dialogue).

Non seulement une telle approche pragmatique de mise en œuvre est possible mais cela marche tellement bien qu'en réalité du code qui fonctionne va au-delà de toutes les espérances d'un consensus approximatif sans jamais emmener le train dans le mur. Il arrive que les usages ou les modifications de certains logiciels aillent au-delà de ce que leurs concepteurs initiaux avaient prévu et cela constitue une illustration de ce phénomène -- et ils sont souvent agréablement surpris par le résultat ou même parfois inquiétés. Evidemment il s'agit là des fameuses méthodes agiles. Nous n'entrerons pas dans les détails techniques<sup>1</sup> mais ce qui nous intéresse en l'espèce se sont les conséquences de leur utilisation.

---

pratiquée par l'Allemagne durant la Seconde Guerre mondiale. Dans sa forme contemporaine, le concept est le fruit du travail du Colonel John Boyd de l'US Air Force. Par bien des aspects, le mouvement de lean start-up est en réalité une version simplifiée du concept fondamental des théories de J. Boyd, la boucle OODA (*Observe, Orient, Decide, and Act*). Dans le modèle de lean start-up, la notion de pivot correspond à peu près à l'idée de réorientation par transition rapide. On trouve une bonne présentation de l'application des concepts de la guerre de mouvements au monde des affaires dans l'excellent livre de Chet Richards *Certain to win* (Xlibris Corp. 2004).

1. Les plus technophiles de nos lecteurs qui souhaiteraient apprendre les méthodes agiles trouveront sur le sujet une littérature abondante, et en particulier *The Principles of Product Development Flow : Second Generation Lean Product Development* de Donald G. Reinertsen (Celeritas Publishing, mai 2009). Il existe également des communautés de praticiens qui font évoluer l'état de l'art en permanence.

Et la conséquence la plus importante est la suivante : dans le modèle en cascade, la phase d'exécution ne dispose généralement pas d'assez de recul ce qui fait prévaloir une préoccupation sur les coûts. Travailler avec les méthodes agiles et entrer plus tôt dans les phases de programmation permet ainsi d'adapter la vision globale, ce qui en fait un processus d'amélioration permanente.

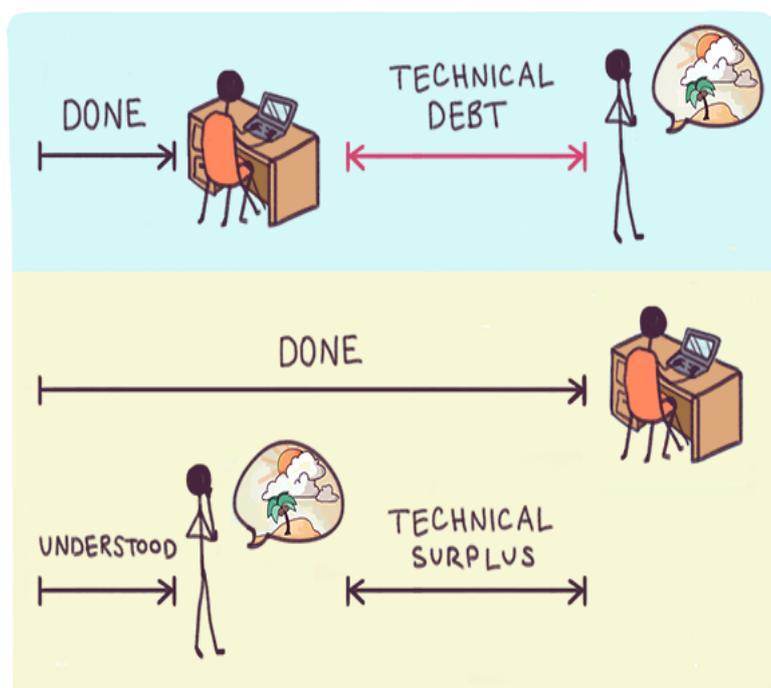
Ces deux approches contiennent des inconnus, mais celles-ci sont de nature très différentes. Le foisonnement des méthodes agiles peut générer de bonnes surprises, c'est la sérendipité. Le modèle en cascade quant à lui génère ce que William Boyd appelle la zemblanité : «l'art des mauvaises surprises.»

Il en va de même dans le numérique que dans les tragédies grecques : le modèle en cascade échoue toujours selon un scénario bien connu. Alors que les méthodes agiles, elles, peuvent faire boule de neige et mener à la sérendipité, multiplier les bonnes surprises et aboutir à des succès inattendus. Tout ceci s'explique fort bien : les modèles en cascade limitent la liberté des membres qui rejoindront le projet en cours de route, ce qui les amènera à tout remettre en question de façon très prévisible. Les méthodes agiles, en revanche, laissent les nouveaux arrivants libres de s'exprimer, ce qui cristallise la créativité et ajoute une valeur inestimable au projet.

Le terme technique aujourd'hui consacré pour désigner la sérendipité et qui fait le lien entre du code qui fonctionne et le pilotage de projet est une expression populaire dont on se fait souvent une idée fautive : l'éternelle beta.

## 7 Du code éternellement en version beta

En juillet 2009, quand Gmail, le service de mail de Google est enfin sorti de sa version beta, cinq après son lancement, il avait déjà trente millions d'utilisateurs. A cette époque, c'était le troisième service de mail gratuit derrière Yahoo et Hotmail et sa croissance était plus rapide que celle de ses deux concurrents<sup>1</sup>. Pour les usages personnels, Gmail était pourtant déjà devenu l'adresse email principale d'une grande partie de ses utilisateurs.



La mention beta sur le logo, qui indiquait que le service était en réalité un prototype expérimental, était devenue le sujet de tellement de plaisanteries que quand il a finalement été retiré, l'équipe projet a ajouté, ironiquement, une fonction «retour en beta» qui permettait de retrouver l'ancien logo. En réalité cette fonction était intégrée à Gmail Labs, un ensemble de services qui permettaient aux utilisateurs d'accéder à des fonctionnalités expérimentales. En proposant des expérimentations continues, Gmail avait en réalité transposé l'idée d'éternelle beta.

Aujourd'hui c'est devenu une pratique courante : tous les services accessibles

1. Cf. cet article de Cnet : <http://www.cnet.com/news/yahoo-mail-still-king-as-gmail-lurks/>. En 2015 Gmail compte environ un milliard d'utilisateurs.

sur le web comportent des structures permettant de mener des expérimentations grandeur nature au sein même du site de production ou de l'application mobile (et même au-delà, dans les API<sup>1</sup> ouvertes aux programmeurs). Quelques fois ces expérimentations sont même visibles par les utilisateurs. En plus des fonctions en test qui permettent aux utilisateurs de garder une longueur d'avance, la plupart des services offrent une version «stable» qui leur permet de continuer— temporairement — à utiliser les anciennes fonctions. Les meilleurs produits utilisent l'éternelle beta pour offrir à leurs utilisateurs des fonctions de plus en plus riches et de plus en plus puissantes au lieu de mettre en place un processus d'analyse des usages du service et d'avoir toujours un train de retard. La rétro-compatibilité n'est plus un impératif sacro-saint et se limite à quelques cas indispensables.

Si vous n'avez pratiqué que des modèles en cascade, l'exemple de Gmail répond à la question que vous avez sur les lèvres : Comment un projet ambitieux mené par des informaticiens individualistes et bornés avançant dans la direction de «l'appétence maximal» qui est la plus imprécise qui soit, tout ceci sans recourir ni à une vision d'ensemble ni à l'écoute des «besoins clients», peut-il se terminer un jour ?

La réponse c'est qu'il n'est *jamais* terminé. Mais, contrairement à ce qui se passe dans le modèle en cascade, cela ne signifie pas pour autant que le produit est incomplet. Cela veut dire que la vision est incomplète. On ne lui met pas de limites et on la fait évoluer en permanence au fil des expérimentations. Quand ce principe fonctionne bien, ce que les techniciens appellent la dette technique peut se transformer en ce que nous appellerons un surplus technique<sup>2</sup>. Les par-

---

1. Application Programming Interface, un système qui permet à des développeurs externes d'interagir avec un produit.

2. La dette technique est une notion introduite par Ward Cunningham (l'inventeur de la notion de Wiki) en 1992. Le concept de dette technique reprend le principe de la dette au sens économique du terme. En général cela fait référence au travail qui reste à faire, par exemple remplacer des bricolages par des solutions idéales ou «refactorer» pour améliorer l'efficacité d'un code structuré de manière inefficace. Cette «dette» est ce qui sépare une version idéale d'une fonctionnalité de sa version réellement développée. Plus largement, dans les méthodes en cascade, cela désigne les fonctionnalités imposées par les visions autoritaires et livrées non terminées, c'est-à-dire existantes à un stade embryonnaire dans le code du logiciel ou dont les spécifications fonctionnelles ne sont pas encore implémentées. Dans le contexte des méthodes agiles, au contraire, tout dette de ce genre, créée parce qu'une opportunité s'est présentée ou parce que la fonctionnalité n'est pas terminée, n'est pas forcément un travail «à faire». Si une fonctionnalité expérimentale n'est en fait pas adoptée par les utilisateurs, ou bien a été rendue obsolète par un mouvement de pivot, il n'y aura pas lieu de remplacer un bricolage par une solution idéale. Par analogie, les surplus techniques peuvent être vus comme des opportunités de croissance inattendues (on peut aussi le prendre au sens de Nassim Taleb dans *Antifragile*) créées par des utilisateurs qui font des fonctions existantes un usage créatif ou non prévu. De telles opportunités réclament de revoir la vision d'ensemble. Le surplus intègre la valeur additionnelle des usages non anticipés. Tout comme en économie, un projet dont la dette technique est forte est fragilisé et s'expose à la zamblanité. Un projet dont le surplus technique est élevé atteint un stade «antifragile» et s'ouvre

ties du projet qui ont du mal à trouver leur place dans le plan d'ensemble offrent le champ à une innovation rapide. Du point de vue fonctionnel, les «trous dans la raquette » sont autant d'occasions de coups de chance permis par la sérendipité (si vous êtes utilisateur de Gmail, n'hésitez pas à parcourir les différentes sections des «Labs», il se peut que vous y trouviez des pépites de sérendipité : des fonctions auxquelles vous ne pensiez pas existent peut-être déjà en version non officielle).

La signification la plus profonde de cette culture de l'éternelle beta dans le numérique passe souvent inaperçue : à l'ère industrielle, les labos de recherches d'où sortaient les expériences et les produits nouveaux étaient souvent situés dans des bâtiments imposants. A l'ère du numérique, les labos de recherche sont de simples parties à l'intérieur de produits impressionnants. Ceux qui déplorent le lent déclin de labos de recherche comme les Bell Labs ou le Xerox Parc oublient souvent que des labos encore plus impressionnants émergent à l'intérieur même des produits les plus modernes et de leurs écosystèmes.

Le principe de l'éternelle beta est tellement ancré dans les esprits que les utilisateurs attendent des bons produits qu'ils aient une évolution rapide et créative en testant leur capacité à apprendre et à s'adapter. Ils considèrent que les dysfonctionnements passagers en constituent le prix à payer. Dans les années 1990, les premiers sites web statiques affichaient ostensiblement des panneaux «en construction» et cela a débouché sur des sites web dynamiques qui étaient effectivement en permanence «en construction». Les logiciels ont suivi et sont en perpétuelle évolution.

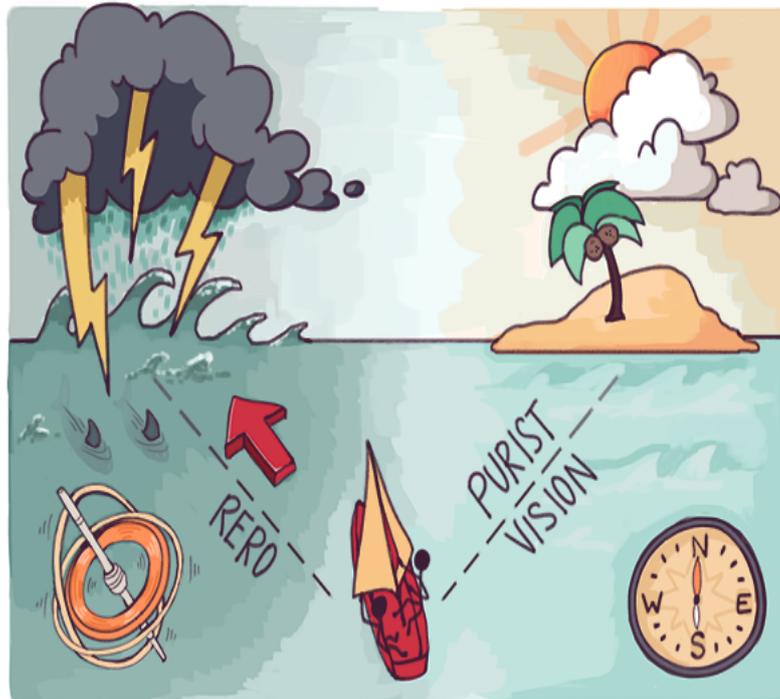
Tout comme le consensus approximatif permet à la conception d'aller vers «l'appétence maximale», les méthodes agiles permettent aux projets d'aller vers la plus grande incertitude opérationnelle, dans laquelle les erreurs ont la plus grande chance de se produire. Dans les projets modernes bien menés, non seulement ce résultat est accepté, mais, au surplus, il est activement recherché. Les modifications sont souvent introduites intentionnellement et apparemment au moment où on en a le moins besoin. Intuit, un éditeur de logiciels de comptabilité, est bien connu pour son habitude de faire beaucoup de changements et de mises à jour en plein pendant la période de déclaration de revenus.

Les cas dans lesquels se produisent les erreurs ne sont pas mis à part pour être évités à l'avenir, ils sont délibérément et systématiquement recréés et étudiés plus en profondeur. Certains automates sont même programmés pour créer délibérément des erreurs dans des systèmes en production. C'est exactement ce que fait Chaos Monkey<sup>1</sup>, un système développé par Netflix, qui permet de tester la charge du réseau en faisant sauter aléatoirement des serveurs en production, ce qui oblige le système à s'auto-réparer faute de quoi il plante purement et

---

à la sérendipité.

1. Voir <https://github.com/Netflix/SimianArmy/wiki/Chaos-Monkey> (ndt).



simplement.

Ce que les utilisateurs voient de l'amélioration continue n'est que le devant de la scène, le gros des expérimentations se fait en coulisses.

Cette démarche n'est ni perverse ni masochiste : elle est nécessaire pour découvrir au plus tôt les risques cachés des idées innovantes et pour résoudre rapidement les problèmes en analysant les données.

Les racines de cette habitude bizarre sont à chercher dans le principe RERO<sup>1</sup>, souvent attribué à Linus Torvalds, le concepteur initial de Linux. L'idée parle d'elle-même : publier l'application aussi tôt que possible, aussi souvent que possible, alors qu'elle est toujours en évolution.

Si c'est possible dans le logiciel c'est qu'en la matière les erreurs sont rarement mortelles<sup>2</sup>. C'est pourquoi il est souvent plus rapide et moins coûteux d'apprendre par l'erreur que de chercher à anticiper en s'adaptant à grands renforts de plans d'actions détaillés. Bien souvent d'ailleurs, le principe RERO est

1. Litt. Release Early, Release Often, ce qui se traduit par «publiez tôt, publiez souvent». Nous conservons ici l'acronyme dans sa langue d'origine (ndt).

2. Ce n'est naturellement pas vrai de tous les logiciels : le développement des logiciels les plus cruciaux se fait différemment. Ces logiciels-là évoluent généralement moins vite et ont souvent entre dix et trente ans de retard. C'est une des raisons qui font qu'on a toujours l'impression que les applications mineures dominent le monde : c'est toujours plus long de mettre à jour du code critique dans une application vitale.

reformulé par la négative : faites les erreurs au plus tôt<sup>3</sup>.

RERO est devenu un véritable état d'esprit et il est si important qu'aujourd'hui des entreprises aussi connues que Facebook et Etsy<sup>4</sup> encouragent les nouveaux embauchés à effectuer dès leur premier jour dans la société des changements mineurs sur des parties vitales du site. Le contraste est frappant avec les entreprises qui s'appuient sur des modèles en cascade : les nouveaux ingénieurs doivent passer des années à tourner sur plusieurs postes avant de disposer d'une réelle autonomie.

Pour prendre la pleine mesure du caractère contre-intuitif du principe RERO et pourquoi il inquiète les ingénieurs traditionnels, imaginez un constructeur automobile qui se précipiterait à mettre en production tous ses concepts cars, en prévoyant de découvrir les problèmes au fur et à mesure des accidents. Ou encore des contremaîtres dans des usines qui débrancheraient -- ou mieux, qui casseraient -- au hasard des machines en plein pic de production. Dans l'industrie, même les méthodes de lean management ne vont pas aussi loin. Parce qu'ils tirent leurs origines du paradigme de la rareté, les méthodes de lean management ne font, au mieux, qu'améliorer les problèmes des modèles en cascade. Les méthodes réellement agiles font mieux : elles cristallisent l'abondance.

Alors que dans les autres domaines techniques, les ingénieurs tentent de diminuer le nombre de versions, dans le numérique, le principe RERO a une conséquence inattendue : les ingénieurs font tout leur possible pour maximiser la fréquence des nouvelles versions. Ici l'analogie avec le monde industriel relèverait d'un scénario de science-fiction : un stagiaire lancerait tout un programme spatial juste pour envoyer un tournevis à l'équipage d'une station orbitale.

Ce principe est totalement dénué de sens dans les modèles en cascade mais pour les méthodes agiles, c'est une nécessité. Pour la direction générale, la seule façon de suivre les changements d'orientation du consensus approximatif quand il pivote, c'est d'augmenter la fréquence des versions. Les expériences ratées peuvent être arrêtées plus tôt et à moindre coût. Celles qui réussissent, au contraire, peuvent être intégrées au produit dès que les risques cachés ont été éliminés. La direction générale du projet en est allégée – un consensus approximatif – et suffisante. Plus besoin de poursuivre une vision utopique qui s'éloigne à mesure qu'on s'en approche.

Tout ceci soulève une question intéressante : que se passe-t-il quand les opinions divergent au point de casser le consensus approximatif ?

---

3. En anglais dans le texte : fail fast, la version raccourcie d'un principe bien connu, fail fast, fail often. (ndt).

4. Moins connu qu'Ebey, Etsy est un site de vente en ligne dédié aux créations artisanales. (ndt)

## 8 La subversion à l'heure numérique

**S**i créer un logiciel génial demande peu de moyens, en copier un en demande encore moins. Ce qui veut dire que les conflits peuvent se résoudre de façon très intéressante et totalement impossible dans le monde réel. Pour autant que les régimes de propriété intellectuelle le permettent<sup>1</sup>, n'importe qui peut tout simplement faire une copie du logiciel et continuer à le développer de son côté. Dans le numérique, cela s'appelle créer un fork<sup>2</sup>. Plusieurs projets peuvent également joindre leurs forces, on parle alors d'une fusion. La ressemblance avec les spin-off et les fusions dans le monde des affaires s'arrête là, car les forks et les fusions dans le numérique peuvent être des jeux à sommes non nulles.



Là où des processus démocratiques mèneraient à des impasses et ralentiraient les développements, le principe du consensus approximatif, du code qui fonctionne et la méthode RERO<sup>1</sup> débouchent sur des chemins divergents les uns des autres, explorant de nombreuses possibilités en parallèle.

1. Ici l'auteur évoque sans le dire les licences Libres et Open Source. (ndt)

2. L'expression française consacrée est fourche, mais nous gardons ici l'expression originale qui est d'usage beaucoup plus courant. (ndt)

1. Voir chapitre 7, page 54.

Cette approche de la résolution de conflits est tellement déconcertante<sup>2</sup> qu'il a fallu presque trente ans, y compris aux hackers les plus pragmatiques, pour reconnaître que le forking était une pratique à encourager. Il s'est écoulé vingt-cinq ans entre l'apparition du terme « fork » pour désigner cette pratique (par Eric Altman, un hacker Unix, en 1980) et le développement de git (par Linus Torvalds, en 2005), un outil facilitant le forking. Git est aujourd'hui le système de gestion de code le plus utilisé au monde et a été à l'origine de Github, la plate-forme leader de développement de logiciels.

Pour le développement de logiciels, ce modèle fonctionne tellement bien qu'il est en train de remplacer des méthodes de travail presque bicentennaires. Construite autour de l'idée de collaboration la plus large possible, d'une facilité de forking déconcertante et d'un recrutement ouvert par défaut, cette nouvelle méthode a tout pour plaire.

Le fonctionnement de ce modèle est particulièrement visible dans certains concours de programmation innovante comme les concours de programmation en Matlab organisés régulièrement par MathWorks.

Dans ces concours, les codes sources sont stockés dans des répertoires partagés et il est souvent permis aux candidats d'accéder autant qu'ils veulent à tous les codes sources en cours de développement. Au début du concours, ce partage permet aux meilleures idées de se propager rapidement parmi tous les candidats. En se les appropriant, chacun ne fait en réalité que voter pour l'idée la plus prometteuse, quitte à travailler, temporairement, en collaboration. Garder

---

2. Aussi séditieux qu'il puisse paraître, le principe du forking est possible car il s'appuie sur une caractéristique propre au logiciel, un coût de copie nul (ou, pour le dire autrement, un coût marginal). En ce sens, le forking est à rapprocher de la notion de réaction silencieuse (qui se manifeste par le départ) qu'on trouve dans le fameux modèle de contestation d'Albert Hirschman, et qui offre le choix entre réaction silencieuse et protestation. Une des façons de comprendre la nature du numérique est que pour exprimer une contestation, on préfère la réaction silencieuse à la protestation. Ce principe s'est étendu au-delà du numérique. C'est ce qui a rendu célèbre la loi des deux pieds dans les anti-conférences où, plutôt que de rester juste pour faire plaisir au conférencier, la coutume est de quitter la salle si la session n'est pas intéressante. Au cours d'une conférence datant de 2013, Balaji Srinivasan a suggéré que dans un contexte plus politique, la réaction silencieuse pourrait bien être en train de s'imposer pour manifester un mécontentement. Les commentateurs politiques établis ont alors poussé des cris d'orfraie, voyant dans cette idée une volonté sécessionniste ou un abandon de responsabilité. Comme B. Srinivasan et d'autres l'ont démontré depuis, ce n'est pas forcément le cas. Le numérique ouvre des perspectives créatives pour des modèles politiques fondés sur la réaction silencieuse, telle que la notion d'autorités publiques fonctionnelles, a-territoriales et concurrentielles proposée par Bruno Frey ou des idées comme les *charter cities* aux USA, qui envisagent des équivalents de la loi des deux pieds au niveau municipal. Le boycott d'un service constitue une version atténuée de ce principe. Plus simplement, la réaction silencieuse, qui consiste à ne pas acheter un produit est mécanisme économique bien connu. Au plan politique, le choix du pays le plus favorable – qui consiste pour des individus ou des entreprises à passer d'un côté ou de l'autre d'une frontière en fonction du pays offrant le régime le plus favorable – est déjà une réalité internationale. Avec les expériences actuelles autour de l'intelligent concept des nouvelles citoyennetés, telle que la proposition de e-citoyenneté en Estonie, ces dynamiques ne font que se renforcer.

son programme ou ses idées pour soi est en général contre-productif car il est fortement probable qu'un autre concurrent butera sur les mêmes problèmes, arrivera à les améliorer de façon créative ou bien détectera une faiblesse qui lui permettra d'arriver rapidement à l'échec<sup>1</sup>. Dans les étapes suivantes, ce processus crée une saine émulation où la rapidité d'exécution l'emporte sur la qualité des idées. Sans surprise, le gagnant du concours est souvent un candidat qui apporte à la dernière minute une petite modification au meilleur programme proposé.



De tels concours – qui présentent dans les grandes lignes les méthodes de la communauté de l'open source et les habitudes des entreprises leader en la matière – ne font pas que démontrer la puissance de RERO, ils démontrent pourquoi la facilité de forking et le partage permettent des résultats globalement meilleurs.

Les logiciels qui prospèrent dans un tel environnement ont une caractéristique curieuse : le pire est l'ami du mieux<sup>1</sup>, comme a pu le dire l'informaticien Ri-

1. En anglais dans le texte, *fail fast*, voir le chapitre7, page 50 pour ce concept. (ndt).

1. En anglais dans le texte : *worse is better*. (ndt). Cette expression a connu une histoire savoureuse depuis son invention par Richard Gabriel dans un article datant de 1989. Au départ il ne s'agissait pas tant d'un jugement de valeur de l'auteur que d'une remarque mi-figue, mi-raisin sur une tendance émergente en programmation. Cela a déclenché une telle polémique

chard Gabriel. Du code qui fonctionne, qui favorise la simplicité d'utilisation, qui rend efficace le travail collaboratif et les expérimentations rapides sont des logiciels qui se diffusent rapidement et d'une manière inattendue. Le code alambiqué des puristes, cohérent, raffiné et finalisé est en train de mourir à petit feu.

Dans la vraie vie, les équipes se constituent autour d'un ou deux programmeurs clé par un mécanisme de parrainage plutôt que par des concours. Typiquement, les membres se connaissent tous plus ou moins, ce qui fait que dans sa totalité l'équipe du projet ne dépasse que rarement une dizaine de personnes. Les programmeurs qui n'arrivent pas à bien s'intégrer partent rapidement. S'ils ne le font pas d'eux-mêmes, il est courant de leur demander explicitement de ne rien faire. S'ils s'incrument, ils sont shuntés.

La taille idéale d'une équipe n'est pas tranchée mais la règle des deux pizzas de Jeff Bezos suggère qu'elle ne dépasse pas une dizaine de personnes<sup>2</sup>.

La qualité des logiciels développés selon le principe « le pire est l'ami du mieux » est sans comparaison avec celle du code écrit par des équipes de programmeurs anonymes et interchangeable recrutés par procédures hiérarchique et bureaucratiques. En paraphrasant R. Gabriel, on pourrait dire que le résultat est digne du dicton « le mieux est l'ennemi du bien » : des visions utopiques qui se plantent lamentablement pour autant qu'elles aillent un jour au-delà du vaporware tout court.

Le projet OS/2 lancé par IBM au début des années 1990<sup>1</sup> et dont l'objectif était de remplacer le système MS-DOS qui dominait alors le marché constitue une illustration parfaite du principe « le pire est l'ennemi du mieux. » Le projet comptait plusieurs milliers de développeurs et chacun devait concevoir, écrire, déboguer, documenter et assurer le support de dix lignes de code par jour au maximum. Ecrire plus de dix lignes par jours, c'était passer pour un irresponsable. Pour dimensionner l'équipe nécessaire, on avait commencé par évaluer le nombre de lignes de codes écrites à la fin du projet et on l'avait divisé par le nombre de jours alloués au projet ; enfin, une division par dix avait permis d'arriver au nombre de développeurs à assigner au projet. Inutile de préciser qu'on considérait que les programmeurs étaient totalement interchangeables.

---

que l'auteur a fait amende honorable en signant sous un pseudonyme un article intitulé "Le pire est l'ami du mieux est pire", puis toute cette polémique a tourné au vinaigre et il vous sera plus aisé de la lire sous la plume même de Richard Gabriel (Voir cet article, en anglais : <https://www.dreamsongs.com/WorseIsBetter.html>). Le fin mot de l'histoire est que R. Gabriel est resté résolument ambigu. Dans l'informatique en revanche, cette maxime a continué de faire son chemin. Pour les pragmatistes, elle a accédé au rang de principe important et qui fonctionne. Pour les puristes, c'est une source de jérémiade de plus.

2. Voir à ce propos "Birth of a salesman", un article du *Wall Street Journal* (2011) consacré à Jeff Bezos et qui fait référence à la règle des deux pizzas. Cette idée faisait pendant partie du folklore du numérique depuis bien longtemps.

1. Cet exemple s'appuie sur les souvenirs de Marc Andreessen qui travaillait chez IBM à cette époque.

En doublant le nombre de développeurs assignés au projet, on aurait pu diviser par deux à n'importe quel moment le « temps » de développement nécessaire pour le terminer<sup>2</sup>. Pendant ce temps-là, des dizaines de managers partout dans l'entreprise pouvaient décider de ne pas valider la nouvelle version du projet en cours selon le principe sinistrement célèbre de « non concurrence ».

Au contraire, « le pire est l'ami du mieux » peut constituer un choc culturel important pour ceux qui sont habitués aux méthodes de travail de l'ère industrielle. On lui reproche surtout de permettre aux start-ups et aux projets open source de se tailler la part du lion des talents disponibles dans une région donnée à un moment donné, ce qui entrave la croissance des autres projets. La cerise sur le gâteau est que cela semble parfois s'appliquer aux projets les plus farfelus ou les plus improbables, tarissant les projets qui pourraient paraître plus importants. Ce phénomène, qui voit les talents les plus recherchés tout abandonner pour se jeter sur quelques opportunités constitue l'impitoyable loi du genre. Cela permet à quelques produits exceptionnels d'émerger au milieu d'un océan de produits laissés à l'abandon, au grand dam des partisans d'un autoritarisme fort qui pensent en termes de « bonnes » et de « mauvaises » technologies.

Non content de fonctionner, ce modèle est également grandement créateur de valeur au travers des start-ups et des projets open-source. Des concepts comme le consensus approximatif, le pivot, les essais-erreurs, l'amélioration continue, le forking, l'opt-in et le pire est l'ami du mieux, font tache d'huile au-delà du numérique et essaient partout dans le monde. Où qu'ils s'imposent, ils limitent les visions autoritaires et ils font battre en retraite les idéologies des puristes.

Cette approche n'est certainement pas sans risques et il serait naïf de ne pas les reconnaître. L'internet tel qu'on le connaît aujourd'hui est le résultat de millions de décisions pragmatiques prises rapidement par des centaines de milliers d'individus qui écrivent du code qui fonctionne, des décisions qui faisaient toutes sens quand elles ont été prises. Il ne fait aucun doute que toutes ces décisions ont contribué aux graves problèmes qui se posent aujourd'hui, du piètre niveau de sécurité des protocoles de l'internet aux débats autour de la neutralité du Net. Il faut cependant reconnaître que si l'approche pragmatique n'avait pas prévalu, l'internet n'aurait jamais été très différent de l'Arpanet des débuts. Au lieu d'une économie 2.0 florissante qui ambitionne de dynamiser l'économie traditionnelle, partout dans le monde on se serait sans doute fourvoyé dans des impasses comparables au mainframe de cinquième génération des puristes japonais.

Par-dessus le marché, avec des technologies telles que la blockchain (qui sert

---

2. Dès 1975 on savait déjà parfaitement qu'ajouter des développeurs sur un projet en retard ne faisait que le retarder encore plus (ce principe est connu sous le nom de loi de Brooks). Voir à ce propos le livre de Frederick Brooks *The Mythical Man-Month : Essays on Software Engineering*, Anniversary Edition (2nd Edition), Addison-Wesley, 1995. Ironiquement, ce principe a été édicté à la suite d'un projet d'IBM.

de base aux crypto-monnaies comme le Bitcoin), on cherche actuellement des solutions à des problèmes hérités du passé. Ces technologies sont largement plus créatives que les solutions qu'on discutait aux premiers temps de l'internet et représentent des solutions à des problèmes qui se sont réellement posés et non pas les états d'âmes issus des visions des autoritaristes modernistes. Plus important, rétrospectivement ces technologies valident le choix initial de résistance à l'optimisation prématurée et laissent autant d'espace créatif que possible aux innovateurs à venir. Naturellement, si certaines solutions émergentes s'imposent, cela fera surgir d'autres problèmes qui devront être résolus à leur tour, perpétrant ainsi la tradition pragmatique de l'éternelle beta.

La conclusion qui se dégage de notre bilan du numérique s'impose d'elle-même : la puissance qui se dégage du numérique est hautement subversive. Comme dans la Blitzkrieg, ceux qui se retrouvent du mauvais côté du manche encaissent des assauts donnés par une équipe agile parfaitement huilée et voient arriver la zemblanité : une sensation d'inéluctable débâcle.

Ce scénario s'est déjà produit suffisamment souvent qu'une atmosphère de zemblanité généralisée plane sur tous les secteurs de l'économie traditionnelle. Chaque start-up à croissance agressive est comme un commando des forces spéciales qui occupe le terrain avec ses programmes de machine learning à tuer le travail et ses robots qui arrivent dans la foulée.

L'économie 2.0 elle-même est encore plus mue par la disruption : le temps nécessaire pour passer du rôle de prédateur au rôle de proie s'est considérablement réduit au cours des dix dernières années. Les start-up d'aujourd'hui en sont très conscientes et c'est ce qui explique l'agressivité sans concession dont elles font preuve.

Pour les acteurs de l'économie traditionnelle, il est tout à fait compréhensible que l'idée du numérique dévorant le monde se résumait à une guerre sans merci opposant la technologie à l'humanité.

Mais en réalité c'est totalement le contraire : à l'inverse de la guerre ou de la finance boursière de haut vol, le progrès technologique n'est pas un jeu à somme nulle et c'est ce qui fait toute la différence. La force prométhéenne que la technologie représente aujourd'hui est la force qui a toujours tiré l'humanité de ses pires problèmes, juste au moment où la fin de la civilisation semblait inéluctable. De l'invention de l'écriture à celle de la télévision, pour chaque progrès technologique, ceux qui n'ont pas su voir le jeu à somme non nulle qui se tramait ont prédit – à tort – la fin du monde. Utilisant à chaque fois une variante du bon vieux thème "cette fois-ci c'est différent", ils se sont toujours trompés.

L'humanité n'a jamais eu à faire face à la fin de l'humanité, au contraire, l'humanité a toujours atteint un nouveau degré de bien-être et de prospérité.

Naturellement, cette liste d'erreurs d'appréciation ne prouve pas que ce sera différent cette fois-ci. Rien ne dit que l'avenir ne ressemblera pas au passé. Rien

ne dit que notre société globalisée puisse résister là où l'empire romain et la civilisation Maya ont échoué. L'évolution de l'humanité doit être reconsidérée à la lumière de chaque avancée technologique et les problèmes nouveaux, tels que le changement climatique, doivent être regardés de près.

Mais considérer que l'humanité puisse s'éteindre ne doit pas nous amener à nous limiter pour autant à des conceptions du monde que le philosophe James Carse appelle des jeux finis<sup>1</sup> et dont le « premier prix » serait un monde idéal et utopique où rien n'aurait changé. Comme nous allons le voir dans le chapitre suivant, il faut adopter une mentalité qui relève de ce que Carse appelle le jeu infini et qui se fonde sur la volonté de mener un jeu sans fin qui s'enrichirait à mesure qu'il se déroule. Le numérique dévore le monde est, de ce point de vue en réalité la meilleure chose qui puisse nous arriver.

---

1. À la croisée de la poésie et de la métaphysique, le livre de James Carse, *Finite and Infinite Games* (Ballantine Books, 1987) n'est pas, strictement parlant, en relation directe avec les thématiques du présent travail. Pour les amateurs philosophie cependant, ce livre illustre parfaitement ce que donneraient les différents principes que nous décrivons (pragmatistes contre puristes, hacking contre conservatisme et prométhéens contre pastoralistes) s'ils étaient appliqués à la philosophie.

## 9 Les prométhéens et les pastoralistes

Les caractéristiques propres au numérique en font un substrat technologique dont l'impact va bien au-delà des frontières du secteur. Pour comprendre pourquoi le numérique dévore le monde et en prendre la pleine dimension, il faut commencer par étudier la nature des processus d'adoption de nouvelles technologies.

En matière de technologies, le monde se divise en deux : il y a ceux qui croient les gens capables de changer en profondeur et ceux qui n'y croient pas. La philosophie des prométhéens est que face au progrès technique, l'humanité change. Elle le peut et elle le doit. Les pastoralistes quant à eux considèrent le changement comme une dégradation. L'opposition entre ces deux conceptions débouche sur un processus de diffusion des progrès technologiques qui est parfaitement résumé par une maxime bien connue dans le monde des start-ups : d'abord ils vous ignorent, ensuite ils se moquent de vous, après ils vous combattent et enfin, vous gagnez<sup>1</sup>.

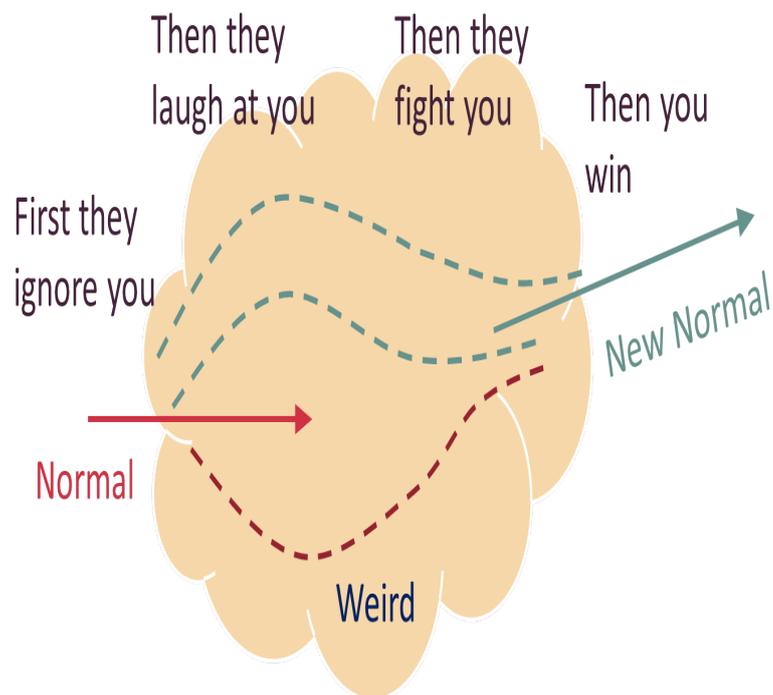
L'auteur de science-fiction Douglas Adam s'est mis du côté de l'utilisateur et a résumé ce phénomène en trois aphorismes sarcastiques :

1. Tout ce qui est sur terre le jour de votre naissance est normal et ordinaire ; ce n'est qu'un rouage dans le fonctionnement naturel du monde.
2. Tout ce qui est inventé alors que vous avez entre quinze et trente-cinq ans est nouveau, passionnant et révolutionnaire et vous pourrez peut-être en faire un métier.
3. Tout ce qui est inventé après vos trente-cinq ans est en contradiction avec l'ordre naturel des choses<sup>2</sup>.

---

1. Cette citation faussement attribuée à Gandhi semble, ironiquement, avoir été prononcée en 1918 par le syndicaliste Nicholas Klein dont la citation exacte est : «*D'abord, ils vous ignorent. Ensuite, ils vous ridiculisent. Et ensuite, ils vous attaquent et veulent vous brûler. Et ensuite ils construisent des monuments en votre honneur.*» C'est probablement à une étude d'Elting Morrison datant de 1968 qu'on doit la première reformulation claire de cette idée (et pas de la citation) pour caractériser la résistance au progrès technologique (voir *Men, machines and modern times*, The MIT Press, 1968). En se fondant sur une étude approfondie de l'arrivée dans l'US Navy d'une nouvelle technologie d'artillerie mise au point par William Sims à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, il a établi un modèle en trois étapes qu'on peut résumer ainsi : «*D'abord ils vous ignorent, ensuite ils soutiennent que votre idée est impossible et ils finissent par vous insulter.*» La notion approchante de disruption définie par Clayton Christensen en constitue la forme moderne la plus courante, bien que la résistance soit toujours la même, y compris quand les changements sont introduits sans disruptivité mais par de la prosélytisme interne, comme ce fut le cas pour l'artillerie navale de Sims.

2. Ces trois citations se trouvent dans le dernier livre, posthume, de Douglas Adams (*The Salmon of Doubt*, 2002. Traduction française : *Fonds de tiroir*, Gallimard, 2004). La présente traduction de ces trois aphorismes nous est propre. (ndt)



Comme ces dictons le suggèrent, le progrès technologique est en quelque sorte inévitable et il y a une certaine naïveté dans certaines formes de résistance.

Pour comprendre pourquoi il en est ainsi, il faut prendre en compte l'idée que le progrès technologique est dépendant d'une trajectoire à court terme mais pas à long terme.

Une fois découvertes, les possibilités technologiques les plus importantes sont systématiquement exploitées de façon à pousser leur potentiel au maximum. Tant que la moindre possibilité n'a pas été exploitée au maximum de son potentiel, on se bat et on s'adapte de façon étonnante pour la mettre à profit. Tout cela ne demande qu'une chose : un horizon exaltant fait de bidouillage permanent et un certain nombre de systèmes de valeurs qui doivent exister quelque part dans le monde.

Certaines idées peuvent échouer. Certains usages peuvent ne pas s'imposer. Localement, des tentatives de résistance peuvent réussir, comme l'existence des Amish le démontre. Certains individus peuvent s'opposer à l'obligation de s'adapter au changement. Des nations entières peuvent décider de ne pas explorer certaines possibilités. Mais très souvent les technologies majeures s'imposent très vite d'elles-mêmes, apportent des changements d'une certaine ampleur et les révolutions sociétales qui vont avec. Ce résultat non prévisible explique que durant les périodes de progrès technologiques rapides il semble y

avoir une sorte de «bon côté de l'histoire».

Savoir comment, quand, où et grâce à qui une technologie va exprimer le maximum de son potentiel est une question de sentier de dépendance. Se battre pour deviner la bonne réponse est l'affaire des entrepreneurs et des financiers. Mais une fois que les réponses auront été trouvées, le chemin improbable qui conduit du «bizarre» à la «normale» sera largement oublié et rétrospectivement, tout le monde considérera la transformation sociétale profonde qui en résultera comme inéluctable.

Le conflit entre les taxis et les VTC en est un bon exemple : les grèves et les manifestations de janvier 2014 au cours desquelles les taxis qui ont attaqué les voitures Uber en cassant leurs parebrises et en crevant leurs pneus ont été comparés par les médias aux pastoralistes des temps modernes : Les luddistes du début du XIX<sup>ème</sup> siècle<sup>1</sup>. Tout comme dans le mouvement luddiste, les réactions contre les services de VTC tels qu'Uber ou Lyft n'ont rien d'une lutte contre le progrès en soi. Il s'agit de quelque chose de plus global et de plus complexe : une volonté d'en limiter l'ampleur afin de se préserver de son caractère disruptif sur ce mode de vie en particulier. Comme Richard Conniff le note dans un article paru en 2011 dans le magazine *Smithonian*<sup>2</sup> :

Au début de la révolution industrielle, les ouvriers craignaient naturellement d'être remplacés par des machines de plus en plus efficaces. Pourtant, pour Kevin Binfield, qui a dirigé le recueil *Writing of the Luddities* en 2004, les luddites eux-mêmes « étaient totalement d'accord avec les machines ». Ils ont limité leurs actions aux manufactures qui utilisaient des machines « de façon frauduleuse et trompeuse » pour contourner la façon habituelle de travailler. « Ils voulaient juste des machines à faire des produits de qualité » ajoute Binfield. Leur seule exigence était qu'« ils voulaient que ces machines soient opérées par des ouvriers qui avaient été formés au métier et auxquels on aurait payé des salaires décents ».

Dans cet article R. Cornniff défend l'idée que les premiers luddistes se battaient simplement pour que soient préservée leur vision des valeurs humaines et conclut que « s'élever contre les technologies qui mettent l'argent ou la facilité au-dessus des autres valeurs humaines » est nécessaire à l'avènement du progrès technologique. Dans tous les secteurs dévorés par le numérique, les réfractaires au progrès adoptent le même genre de raisonnement.

Bien qu'en apparence raisonnable, cette approche est trompeuse : elle se fonde sur le fantasme que des nations entières doivent et peuvent s'accorder sur le contenu de ces valeurs humaines et peuvent décider quelles technologies adopter en se fondant sur ce consensus. En appeler à tout prix à des valeurs

1. Voir notamment cet article du site Salon.com : [http://www.salon.com/2014/01/13/uber\\_and\\_the\\_neo\\_luddites/](http://www.salon.com/2014/01/13/uber_and_the_neo_luddites/)

2. Voir <http://www.smithsonianmag.com/history/what-the-luddites-really-fought-against-264412/#ixzz2qPY1F6WP>

humaines «universelles» est souvent une mainmise des autoritaristes sur des valeurs résolument non universelles.

Comme en témoignent les débats autour des VTC, il est bien difficile pour les consommateurs et les professionnels d'un même secteur d'activité de trouver un consensus autour de valeurs communes. Un autre exemple : les manifestations des taxis londoniens de 2014 ont amélioré le chiffre d'affaire des compagnies de VTC<sup>1</sup>, ce qui montre clairement que les consommateurs, même en se référant aux valeurs humaines, ne se montrent pas nécessairement solidaires des professionnels établis.

On peut être tenté d'analyser ce genre de conflits à la lumière du capitalisme classique ou des répercussions sur l'emploi. Le résultat aboutirait à une impasse : les libéraux mettent en avant que l'augmentation de l'offre fait baisser les prix ; des analyses plus sociales insisteront sur la destruction des emplois dans le secteur du taxi. Les deux camps essaient de s'attirer les bonnes grâces des clients des VTC. Pour les uns cela va favoriser la création d'entreprise, pour les autres développer les revenus précaires. Pour les libéraux les chauffeurs de VTC sont des professionnels indépendants ou des micro-entrepreneurs<sup>2</sup> ; dans une optique plus sociale, ils grossissent les rangs du précarité (par analogie avec le prolétariat) et des jaunes. Les deux camps essaient d'imposer leur vision respective, chacun imposant son vocabulaire pour gagner la partie.

Les deux analyses partagent une même vision des choses : elles exagèrent l'importance de l'habituel et elles font peu de cas de la nouveauté. Les applications mobiles semblent triviales alors que l'automobile est le symbole par excellence d'un mode de vie centenaire.

Les sociétés organisées autour de la voiture semblent intemporelles et normale.. Elles sont perçues comme honnêtes, il paraît évident qu'elles sont nécessaires pour préserver le futur et y prétendre. . A première vue, dans un mode de vie qui semble immuable, les smartphones n'apportent rien d'autre qu'un peu de facilité dans la vie des consommateurs. Dans l'épaisseur du trait, leur valeur ajoutée est ignorée. Les deux analyses voient donc ce conflit comme un jeu à somme nulle : la valeur est redistribuée entre des gains d'un côté et des pertes de l'autre.

Pourtant, on sait depuis Marshall McLuhan que les nouvelles technologies changent la façon dont on perçoit l'importance des choses.

Même si les visions qui font du smartphone l'épicentre de notre vie future sont encore floues, elles font passer le co-voiturage d'un service de confort à une nécessité. En rendant la mobilité locale plus souple et moins chère, le co-voiturage permet des nouveaux modes de vie dans les zones urbaines. Les jeunes

---

1. On pourra se référer à cet article qui témoigne d'une augmentation de 850% des ouvertures de compte sur Uber à la suite de la grève des taxis européens en juin 2014.

2. L'expression est prise ici au sens strict et ne désigne pas le régime fiscal de l'auto-entreprise. (ndt)



Figure 2 – Deux époques, deux conceptions de la liberté

professionnels peuvent de plus en plus se permettre de travailler dans des villes offrant de nombreuses opportunités. De simples employés peuvent se déplacer plus facilement et moins dépendre des transports en commun peu pratiques ou des courses en taxi, qu'on utilise en dernier recours. Le restaurant du coin qui n'a pas assez de personnel peut utiliser des services dérivés du co-voiturage pour proposer des livraisons à domicile<sup>1</sup>. Il devient en effet de plus en plus difficile d'imaginer comment de nouveaux services de mobilité pourraient exister sans les smartphones. La conséquence c'est qu'on passe d'une phase tributaire des sentiers de dépendance, quand il n'était pas évident de savoir si l'idée même serait réalisable, à une phase d'indépendance des sentiers de dépendance, quand il devient presque inconcevable que d'autres idées ne puissent pas mettre cette idée même à profit.

Ces changements qui font boule de neige dans tous les styles de vie s'expliquent par ce que les économistes appellent le surplus du consommateur<sup>2</sup>

1. Depuis la rédaction de cet ouvrage, Uber a effectivement lancé le service dans quelques grandes villes, dont Paris, sous le nom UberEats (ndt.)

2. Le surplus du consommateur est la différence entre le prix que le consommateur est prêt à payer et le coût réel dudit service. Cette différence peut être affectée à d'autres dépenses.

(quand les coûts de certaines dépenses baissent, on peut dépenser ailleurs l'argent économisé) et les effets induits positifs<sup>3</sup> (des bénéfices imprévus dans des secteurs économiques sans liens entre eux ou entre deux zones géographiques). Pour les technologies dont l'impact est majeur, ces changements agissent comme un effet papillon : des causes ridiculement petites qui engendrent d'énormes effets inattendus. Parce que les surplus de consommateurs et les effets induits positifs sont imprévisibles, la majorité des nouvelles richesses créées par les nouvelles technologies (disons dans 90 % des cas) profitent en réalité à la société toute entière<sup>4</sup> et pas seulement aux innovateurs qui ont suscité ces évolutions en foulant les premiers les sentiers de dépendance. C'est la transposition du concept de l'éternelle beta perpétuelle à la macro-économie : tout le monde met la main à la pâte, prenant de vitesse les rêveries de l'élite, on mène un grand nombre d'expérimentations de terrain et tout ça transforme la société elle-même en laboratoire d'idées géant.

On est bien loin des applications mobiles considérées comme des peccadilles dans la polémique sur le co-voiturage. En réalité, ces applications constituent le cœur-même de la proposition de valeur du service. Dans ce conflit ouvert, elles ne profitaient à aucun des participants.

Si les modèles d'adoption des innovations étaient tous calqués sur l'industrie du taxi, une telle valeur n'existerait pas et le jeu à somme nulle deviendrait une prophétie auto-réalisatrice. De même quand des entrepreneurs tentent de s'accaparer la totalité, ou du moins la plus grande partie, de la valeur qu'ils ont voulu créer, le résultat est contre-productif : des avancées mineures qui, là encore, génèrent inmanquablement des prophéties à sommes nulles. Tim O'Reilly, qui fut l'un des premiers à se spécialiser dans l'édition d'ouvrages techniques, a résumé la substantifique moelle de ce phénomène dans la maxime : « créez plus que valeur que vous n'en captez ». Pour les produits les plus importants, la valeur sociétale éclipse la valeur capturée.

Bien que largement invisibles, le surplus du consommateur et les effets induits positifs font bien plus qu'améliorer le niveau de vie du plus grand nombre. En réorientant de manière aléatoire les énergies créatrices nouvellement libérées ces deux phénomènes économiques font avancer le progrès technologique en s'appuyant sur le paradigme de l'abondance.

. L'essentiel de l'énergie se détourne pour alimenter des innovations étonnantes dans des secteurs inattendus. Une petite partie de cette énergie revient de manière inattendue et améliore l'innovation originale de façon telle que

---

3. Pour simplifier, les effets induits désignent les bénéfices qu'un secteur économique tire de ce qui se passe dans d'autres secteurs économiques sans rapports avec le premier. Cette expression est également utilisée pour désigner ces bénéfices dans l'économie transfrontalière.

4. Voir William D. Nordhaus, Shumpeterian « Profits and the Alchemist Fallacy », *Yale Economic and Policy Discussion Paper*, N° 6, 2005. ([http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=820309](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=820309))

les créateurs eux-mêmes ne l'avaient pas anticipée. Les mêmes retours d'expériences améliorent également les innovations dérivées de la première, ce qui en renforce l'impact bien au-delà d'une simple « diffusion technologique ».

L'histoire du moteur à vapeur est une bonne illustration de ces deux effets. Tout le monde s'accorde sur le fait que le surplus consommateur généré par le moteur à vapeur de James Watt a déclenché la révolution industrielle en Grande Bretagne alors qu'il avait été initialement conçu pour l'industrie minière en Cornouailles. Ce qui est moins connu en revanche<sup>1</sup>, c'est que le moteur à vapeur a été grandement amélioré par des centaines de bricoleurs anonymes qui ont ajouté des « micro-inventions » dans les décennies qui ont suivi l'entrée dans le domaine public des brevets de James Watt. Une fois qu'une invention tombe dans ce que Robert Allen appelle un « cadre d'invention collective » qui permet à un grand nombre d'individus et d'entreprises de partager librement les informations et de bricoler l'innovation à leur guise, les évolutions se rassemblent dans un élan irrésistible et l'innovation passe de « bizarre » à « nouvelle normalité ». Au-delà des mines de Cornouailles au début des années 1800, la vallée du Connecticut dans les années 1870-1890<sup>2</sup>, la Silicon Valley depuis les années 1950 et la région de Shenzhen depuis les années 1990 sont des exemples de régions favorables aux inventions collectives. Toutes ces régions créatives composent un vaste horizon technologique : un atelier mondial de bricolage.

Comme le démontre Joel Mokyr dans son ouvrage devenu classique *Lever of Riches*,<sup>1</sup>, une technologie peut être dans une phase de sentier de dépendance pendant des siècles, mais une fois qu'elle entre dans une phase d'innovation collective, le surplus du consommateur et les effets positifs induits se conjuguent dans un même élan et alors les évolutions à venir deviennent imprévisibles et inéluctables. Une fois reconnu ce caractère d'inévitabilité, il est possible de parier sur les idées qui se feront jour sans entrer dans les détails pour autant. On peut parier sur le co-voiturage et la voiture autonome dès aujourd'hui sans avoir besoin de connaître précisément ce que l'avenir leur réserve.

Les consommateurs que nous sommes font l'expérience de ce genre d'évolution avec ce que Buckminster Fuller a appelé « l'éphéméralisation » : la capacité apparemment magique de la technologie de faire de plus en plus avec de moins en moins.

La loi de Moore en est une illustration contemporaine mais l'éphémérisation

---

1. Voir Alessandro Nuvolari : « Collective inventions during the British Industrial Revolution : the case of the Cornish pumping engine », *Camb. J. Econ.* (2004) 28 (3). pp. 347-363. (<http://cje.oxfordjournals.org/content/28/3/347.short>)

2. La richesse technologique qui s'est développée autour des arsenaux à Springfield et Harper's Ferry dans la Vallée du Connecticut (il s'agit ici du fleuve, pas de l'état, ndt) a été le sujet d'un roman de Mark Twain : *Un yankee à la cour du roi Arthur* (1889)

1. Joel Mokyr, *Lever of Riches*, Oxford University Press, 1992. À notre connaissance ce livre n'a pas été traduit en français (ndt).

est en réalité une caractéristique de toute évolution technologique. Il fut un temps où l'eau potable était tellement difficile à trouver que des populations entières souffraient de maladies endémiques d'origine hydrique et étaient obligées d'utiliser des méthodes coûteuses et inefficaces telles que faire bouillir l'eau à la maison. Aujourd'hui environ 10% de la population seulement n'a pas accès à l'eau potable<sup>2</sup>. Il y eut une époque où on pouvait se battre pour des diamants. Les diamants synthétiques modernes sont impossibles à distinguer des vrais et deviennent de plus en plus communs.

Le résultat c'est un cercle vertueux mû par des styles de vie plus riches et des cascades d'innovations toujours plus innovantes qui permet le développement de la sérendipité. Le surplus du consommateur et les effets induits positifs engendrent encore plus de surplus du consommateur et d'effets induits positifs. Pour les consommateurs, c'est ce que Brad deLong appelle «tendre vers l'utopie<sup>1</sup> et pour les entreprises, c'est «la prospérité pour tous» selon l'expression d'Edmund Phelps. Quand par-dessus le marché ce cercle vertueux est alimenté par une technologie numérique dévorante, l'impact de long terme est considérable.

Qu'il s'agisse des enthousiastes ou des sceptiques envers l'innovation, tout le monde se trompe lourdement sur la nature de ce cercle vertueux. Typiquement, les sceptiques déplorent les modifications des modes de vie qu'il entraîne et en appellent au retour des valeurs traditionnelles. Certains enthousiastes quant à eux s'enflamment régulièrement pour de soi-disant révolutions à peine dignes de mauvais romans de science-fiction au lieu de laisser leur imagination être pleinement guidée par les possibilités qui s'offrent à eux. Ils déplorent donc le manque d'attention générale envers le projet de société cher à leur cœur et ils dénigrent tous les autres projets concurrents.

Dans les deux cas, le résultat est le même : on en appelle au contrôle du cercle vertueux. Les deux types de reproches favorisent ceux qui souhaitent s'approprier le surplus créatif de façon autoritaire (soit les grandes entreprises se réservent la plus grande part des bénéfices, soit l'Etat se les approprie au moyen de la fiscalité) et à endiguer le surplus du consommateur (en réduisant l'accès aux innovations technologiques). Ce ne sont là que deux tentatives désespérées pour orienter les énergies créatives dans quelques directions prédéterminées. Deux versions macro-économiques du vieux rêve des luddistes : que jouir des

---

2. Dès 2010, les objectifs de l'ONU concernant l'eau avaient déjà été dépassés, deux milliards de personnes y ayant eu accès depuis 1990. Les chiffres de 2015 (date de rédaction du présent document, ndt) prévoient que 8% des gens n'y aient pas accès. Bien que l'accès à l'eau ne signifie pas l'eau potable, c'est tout de même un progrès considérable. Voir le rapport sur la question rédigé en 2012 pour le Congrès américain par Tiaji Salaam-Blyther : <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42717.pdf>

1. Ici l'auteur cite un article célèbre de Brad deLong dont le titre original est « Slouching Towards Utopia ». Il s'agit d'une approche originale de l'économie du XXème siècle (ndt)

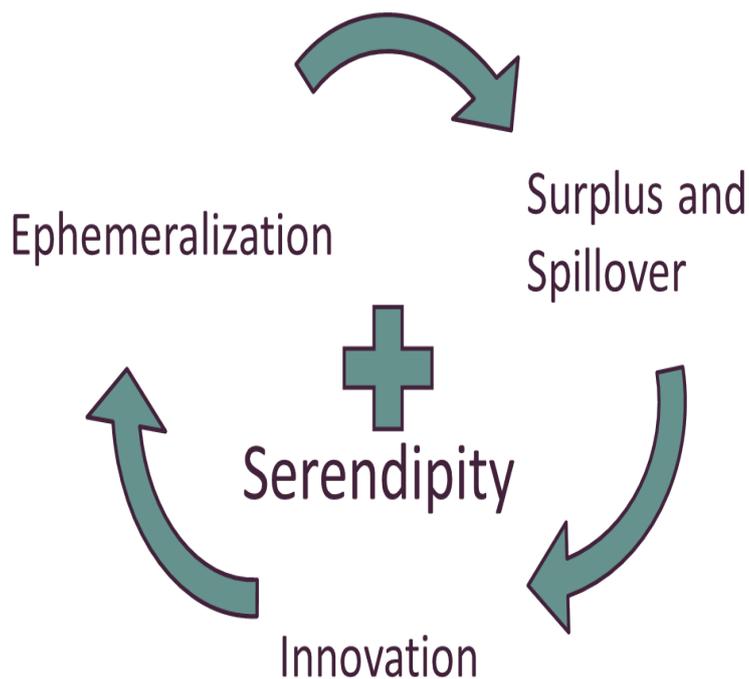


Figure 3 – Un nouveau cercle vertueux

avantages du paradigme de l'abondance sans pour autant abandonner le déterminisme soit possible. Les sceptiques veulent quant à eux prolonger les lignes d'un mode de vie bien établi, et les amateurs des soi-disant révolutions aspirent à en faire un mode de vie en soi.

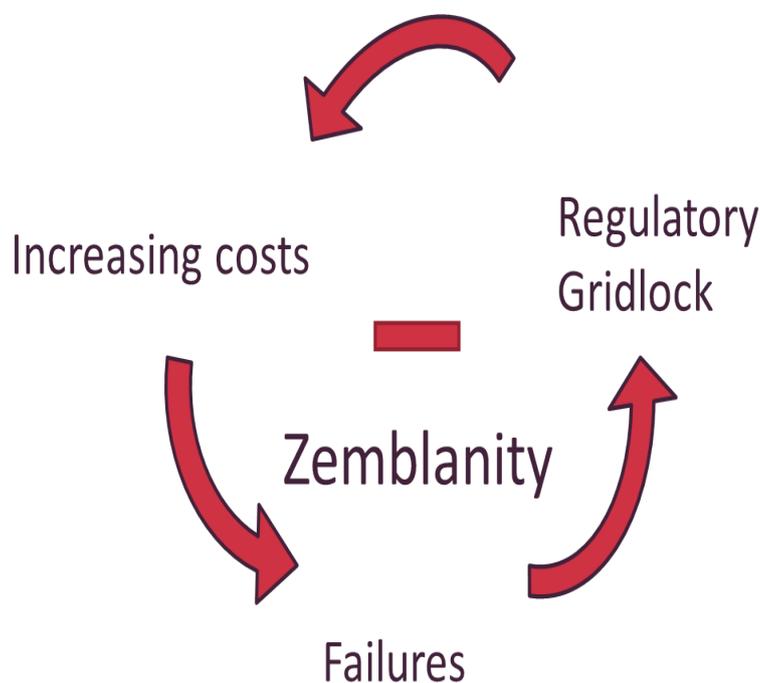
Il s'agit là de deux cas d'approche pastorale, l'équivalent des approches puristes pour les domaines techniques. L'approche pastorale souffre précisément des mêmes modalités d'échec prévisible que l'autoritarisme moderniste. Tout comme les visions puristes dans le numérique, les visions pastorales cherchent obstinément à gagner des jeux à sommes nulles spécifiques plutôt que de se laisser porter indéfiniment par des jeux à sommes non nulles.

Toute tentative de résistance à des visions pastorales se solde par un progrès prométhéen et ce cercle vertueux fonctionne plutôt bien. L'évolution qui en résulte est un impact sociétal maximal qui aurait été impossible avec des visions déterministes forcément limitantes. Exactement comme le principe du consensus approximatif et du code qui fonctionne permet la création d'excellents logiciels, le surplus du consommateur et les effets induits positifs créent les grandes sociétés humaines. Exactement comme les approches puriste et pragmatique débouchent dans le numérique sur la sérendipité et la zemblanité, les

approches pastorales et prométhéennes débouchent sur la sérendipité et la zemblanité à l'échelle de la société toute entière.

Quand l'approche pastorale en appelle au conservatisme, l'horizon technologique se déplace ailleurs, causant souvent des siècles d'immobilisme. C'est précisément ce qui est arrivé en Chine et dans le monde arabo-musulman aux alentours du XV<sup>ème</sup> siècle, quand l'horizon technologique s'est déplacé en Europe.

Céder aux sirènes de l'autre type d'approche pastorale, qui consiste à chercher de façon déterministe la prochaine grande révolution au prix d'une ribambelle d'avancées marginales, apporte seulement quelques améliorations mineures. Dans un premier temps, les gains procurés par ces modèles peuvent s'avérer excellents mais on finit par aboutir invariablement à un renforcement généralisé d'institutions corporatistes autoritaristes. On met le s'engouffre dans un cercle vicieux qui étouffe inexorablement l'innovation.



Le programme Apollo, par exemple, a certes parfaitement répondu à la demande du président Kennedy (faire marcher un homme sur la lune dans les dix ans). Il a également permis l'inexorable montée en puissance du complexe militaro-industriel en dépit des avertissements de son prédécesseur (Dwight D. Eisenhower). Les soviétiques ont fait encore pire : ils ont fait des progrès tout aussi impressionnants dans la course à l'espace mais leur modèle de société a

implosé sous le poids de l'autoritarisme. Si les Etats-Unis ont été préservés d'un tel résultat, c'est que l'horizon d'innovation s'est déplacé vers la côte Ouest<sup>1</sup> et en a profité pour faire le *breaking smart* du complexe militaro-industriel. Une partie de l'énergie créative qui s'était graduellement atténuée a retrouvé de la vigueur avec le transfert vers un environnement plus favorable.

Alors que le numérique dévore le monde, nous sommes tentés une fois encore de céder à la tentation des approches pastorales. Et une fois encore le défi consiste à ne pas céder à la facilité.

---

1. Le centre spatial de Cap Canaveral, qui abritait le programme Apollo est situé en Floride, sur la côte Est des USA (ndt).

## 10 Une irrésistible attirance pour le pastoralisme

Dans le domaine artistique, le terme pastoral désigne un style de peinture et de littérature qui donne de la vie champêtre une vision idéalisée et romancée et qui s'adresse généralement à un public urbain très loin de connaître la réalité sordide et pesante de la vie rurale au temps de l'ère préindustrielle.



Dans les traditions religieuses, le terme pastoral peut aussi être associé à la thématique et à la symbolique d'un paradis perdu. Dans les cultures occidentales, par exemple, la peinture et la littérature pastorales évoquent souvent le jardin d'Eden. Dans la culture islamique, le premier califat est souvent évoqué de manière similaire.

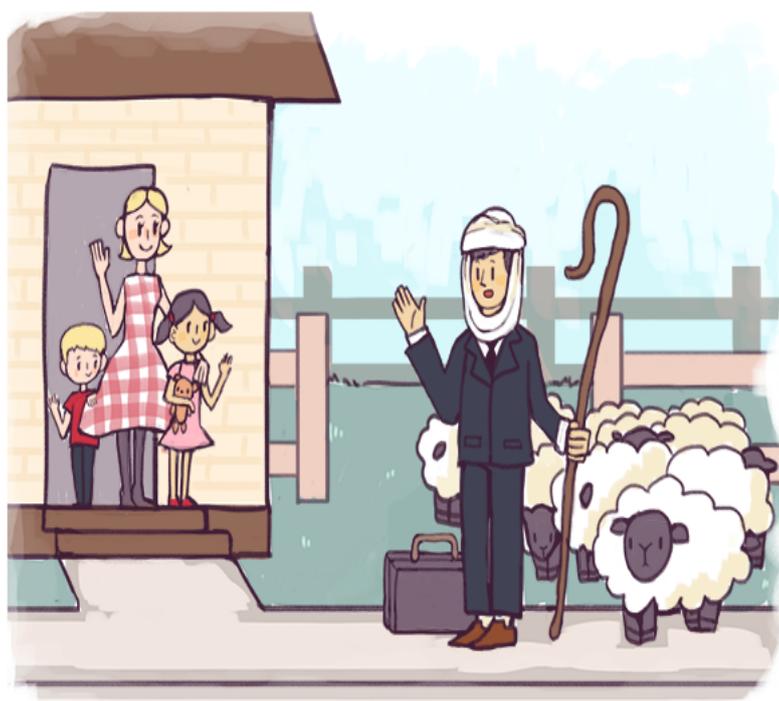
La notion de pastoralisme est pratique pour comprendre la vision idéalisée de toute organisation sociale qu'elle soit réelle, imaginaire, passée, présente ou future. Dans le roman de Philip Roth *Pastorale américaine*, ce terme renvoie à une vision idéalisée de l'*American way of life* dont profitait le héros, Seymour « Swede » Levov, avant d'être détruit par l'agitation sociale des années 1960.

Au cœur de toute approche pastorale on trouve la définition fondamentale de ce que William Whyte appelle l'Homme de l'organisation<sup>1</sup> dans un ordre social

1. En référence à son best seller éponyme, paru en 1956 aux éditions Simon & Schuster (ndt.).

déterminé (la société patriarcale en l'occurrence, dont Adam et Eve sont un bon exemple). Des modes de vies idéalisés sont alors extrapolés en se fondant sur ces archétypes purs et vertueux. Les modes de vies qui s'en écartent sont considérés comme corrompus et dépravés. Une fois encore le dogme selon lequel « les gens ne changent pas » est inexact mais pourtant recommandé : les gens ne doivent pas changer, sauf pour s'approcher encore plus d'un modèle dont on suppose qu'ils s'approchent déjà. Cette croyance justifie le développement de technologies à mettre au service de cet idéal prévisible et intemporel. Toute utilisation non prévue de la technologie est considérée comme décadente.

Les expositions universelles qui se sont déroulées au milieu du XX<sup>e</sup> siècle ont généré ce qu'on pourrait appeler une « pastorale des expositions universelles » qui est à l'origine de rêves aussi farfelus que les combinaisons d'hommes-fusées ou les voitures volantes. Au plus fort de ce mouvement, on se moquait déjà de cette approche dans des séries télévisées comme les Pierrafeu ou les Jetson. Ces émissions reflétaient la société des années 1950 et ses « familles de l'organisation », en les transposant soit dans le passé soit dans l'avenir. L'effet comique reposait sur le fait que personne ne prenait rien au pied de la lettre.



Cette pastorale des expositions universelles, largement inspirée par l'industrie aérospatiale des années 1950, dessinait un avenir fait de voitures volantes,

---

de combinaisons d'hommes-fusées et de compagnies aériennes comme la Pan Am, alors au fait de sa gloire. Les voitures volantes ne modifiaient pas fondamentalement le modèle de la famille nucléaire<sup>2</sup> et les combinaisons d'hommes volants n'étaient rien que des motos revisitées pour combler les aspirations des individualistes. Au-delà de leur appartenance au complexe militaro-industriel, les compagnies aériennes comme la Pan Am étaient « attractives » parce qu'elles perpétuaient délibérément la culture sexiste des années 1950. Dans un certain sens, certaines innovations importantes comme l'amélioration de l'efficacité qui a permis l'apparition des compagnies aériennes low cost dans les années 1970 ont pu être considérées comme le déclin de « l'âge d'or » du transport aérien.

Il est permis de penser que l'évolution du transport aérien qui est réellement advenue a été bien plus intéressante que ce qui avait été envisagé par la pastorale des expositions universelles. Le transport aérien long courrier low cost a permis l'émergence d'un multiculturalisme globalisé, a fait tomber les barrières entre des nations isolées et a permis un développement sans précédent de la mobilité. Et au passage cela a également aidé à faire tomber une grande partie du sexisme institutionnel qui se cachait derrière « l'attractivité » du transport aérien. Toutes ces évolutions ont été permises en grande partie par les innovations informatiques<sup>1</sup> des années 1980 que par des progrès dans les techniques fondamentales de l'aviation. Ces technologies étaient précisément en train de s'émanciper avec créativité de l'emprise pesante du complexe militaro-industriel.

C'est en grande partie grâce à ces évolutions qu'en 2012 on a dépassé pour la première fois le milliard d'arrivées touristiques internationales mondiales<sup>1</sup>. Le numérique avait dévoré et démocratisé le transport aérien. Avec l'explosion des drones, le numérique dévore encore aujourd'hui les avions mais plus en profondeur. Une fois encore, ceux qui se focalisent sur les combinaisons d'hommes-fusées et les voitures volantes passent à côté de ce qui se passe réellement et qui est beaucoup plus intéressant parce que ce n'était pas ce qu'ils avaient prévu. Quand les pastoralistes daignent enfin se pencher sur les drones, ils n'y voient rien d'autre que des armes moralement répréhensibles. Ils ignorent le fait qu'ils remplacent des techniques de destruction massives comme le bombardement à outrance, quant au nombre croissant d'usages non militaires, il est passé sous silence.

La pastorale des expositions universelles dans son ensemble constitue un

---

2. Cette expression est prise ici dans son sens sociologique : des parents et des enfants vivant sous le même toit (ndt).

1. Le « coût par siège-mile offert » qui est l'une des métriques les plus utilisées pour évaluer l'efficacité dans le transport aérien, a chuté de 40 % depuis les années 1970. Voir R. John Hansman : *The Impact of Information Technologies on Air Transportation*, AIAA Conference, 2005

1. Voir *Over 1.1 billion tourists traveled abroad in 2014*, UN World Tourism Organization press release, 2014

exemple d'une caste de privilégiés parlant soi-disant pour le plus grand nombre et qui en réalité demande « des chevaux plus rapides » pour tout le monde (dans la droite ligne de cette citation généralement<sup>2</sup> attribuée à Henry Ford : « Si j'avais demandé aux gens ce qu'ils voulaient, ils m'auraient répondu des chevaux plus rapides »).

Par chance pour le dynamisme des Etats-Unis et du monde en général, l'avenir a été plus malin que des visions pastorales toutes aussi restrictives les unes que les autres. L'industrie aérospatiale n'est qu'un exemple parmi d'autres. Quand on oublie les fantasmes des pastorales et qu'on regarde ce qui s'est réellement passé, tous ces exemples se présentent sous un jour bien meilleur. Ce dont nous profitons aujourd'hui est sans commune mesure avec ce qu'on aurait pu imaginer dans les années 1950. Dévoré par le numérique, l'industrie aérospatiale a pu continuer à évoluer vers son potentiel maximal.

Alors que les visions pastorales sont si castratrices, pourquoi y restons nous si attachés? De même, comment ont elles émergé? Ironiquement, les visions pastorales émergent des périodes de progrès prométhéen qui ont connu trop de succès.

La pastorale des expositions universelles par exemple, est apparue dans le prolongement d'une période prométhéenne qui avait été annoncée dans les années 1790 par Alexander Hamilton<sup>3</sup>. Il s'était rendu compte de l'énorme potentiel industriel des Etats-Unis et dans son Rapport sur les manufactures de 1792<sup>1</sup> resté célèbre, il militait pour que les Etats-Unis d'alors se bâtissent pour devenir une puissance industrielle majeure. Durant la plus grande partie du XIX<sup>ème</sup> siècle, les idées d'Hamilton<sup>2</sup> se sont heurtées à celles de Thomas Jefferson qui développait une vision pastorale faite d'une vie campagnarde dans de petites villes rurales, c'est-à-dire une version bien propre de l'organisation sociale qui avait toujours prévalu jusqu'alors.

---

2. Bien que rien ne prouve que cette citation soit d'Henry Ford, elle reste une comparaison pratique (voir cet article : <https://hbr.org/2011/08/henry-ford-never-said-the-fast/>)

3. . A. Hamilton (1757-1804) a été le secrétaire du Trésor des USA sous la présidence de G. Washington (ndt).

1. <sup>7</sup>. Le contexte historique du *Rapport sur les manufactures* de Hamilton est donné dans un article de Wikipédia (en anglais) : [https://en.wikipedia.org/wiki/Report\\_on\\_Manufactures](https://en.wikipedia.org/wiki/Report_on_Manufactures) Le texte du rapport est aussi disponible en ligne : [http://www.constitution.org/ah/rpt\\_manufactures.pdf](http://www.constitution.org/ah/rpt_manufactures.pdf)

2. Voir *Land of Promise*, de Michael Lind (Harper Paperback, 2012). Dans cet ouvrage, l'auteur détaille les interactions entre les partisans des idées de Jefferson et ceux d'Hamilton depuis les années 1780. Bien que Lind se concentre sur les Etats-Unis, ce type d'opposition a accompagné le développement de l'industrialisation dans toutes les grandes puissances. L'auteur penche en faveur du modèle d'Hamilton mais n'arrive pas à isoler les valeurs des principes prométhéens qui se sont dégagés des modèles d'organisation corporatistes qui sont apparus dans les années 1950. En dépit de cette faiblesse, l'analyse du mouvement est excellente. La lecture de *La prospérité pour tous* d'Edmund Phelps complètera utilement les faiblesses des analyses de Michael Lind.

Pour les pionniers de cette époque, atteindre le projet de Jefferson devait sembler réaliste, sensé et tout juste à leur portée. Celui de Hamilton devait paraître abstrait, incertain et hérétique, d'autant plus qu'il évoquait les machines et le bruit et la saleté de l'industrialisation naissante en Grande Bretagne. Durant presque soixante ans, c'est le modèle rural de Jefferson qui a régné sur la politique américaine. Il a fallu attendre la Guerre de sécession pour que les contradictions inhérentes au modèle pastoral de Jefferson le mènent à l'échec. Même si aujourd'hui ce modèle constitue encore une source de bons mots pour les discours des hommes politiques tout ce qui reste de la pastorale jeffersonienne ce sont des images d'Epinal de la vie rurale.

Au cours de la même période, les idées de Hamilton [ont été promises] à un succès retentissant, passant de quelques orientations floues dans les années 1790 à un modèle social industriel abouti dans les années 1890. Ce modèle a commencé à devenir une pastorale dans les années 1930, avec l'apparition des premiers fantasmes d'une société centralisée et massivement industrialisée avec ses combinaisons d'hommes fusées et ses voitures volantes. Avec la fin du programme Apollo, quelques décennies plus tard, ce modèle était arrivé à une impasse. Tout cela a débouché sur un complexe militaro-industriel qui incarnait en grande partie l'industrie tout entière. Comme Alexander Hamilton en 1791, les politiciens d'aujourd'hui en sont encore à l'économie industrielle, ce qui en dit long sur l'immobilisme actuel. Ce qui était alors un pressentiment sur la direction à suivre n'est plus aujourd'hui que la nostalgie d'une utopie dépassée. Alors que nous avons oublié notre attachement viscéral à la pastorale jeffersonienne, la pastorale des expositions universelles nous est encore trop proche pour l'abandonner.

Notre attachement aux pastorales s'explique parce qu'elles proposent un caractère de certitude et de stabilité pour le présent et la promesse d'un avenir utopique fait de certitude et de stabilité parfaites. Toucher enfin l'utopie nous apparaît comme une récompense bien méritée après des victoires prométhéennes durement acquises. A certains moments de l'histoire, les utopies pastorales sont les victoires des gagnants des jeux finis qui comptent bien sécuriser leurs gains et se reposer indéfiniment sur leurs lauriers. Le revers de la médaille c'est que les pastorales constituent également le fantasme d'une emprise éternelle et absolue sur la société : pour leurs adeptes, des utopies absolues, qui constituent également des dystopies pour leurs détracteurs. Les idéologies totalitaires du XXème siècle, comme le fascisme ou le communisme, sont la forme la plus aboutie des mentalités pastorales les plus diaboliques. La pastorale jeffersonienne a été un vrai cauchemar pour les afro-Américains.

Quand les chimères pastorales commencent à plier sous le poids de leurs contradictions internes, les énergies longtemps réprimées finissent par exploser. Les modes de vies sont alors marqués par un déferlement d'expérimentations fondées sur des valeurs réprimées jusque-là. Ceux qui aujourd'hui sont confron-

tés au déclin de la pastorale des expositions universelles n'y voient qu'une chute inexorable vers la décadence et la débauche.

## 11 Comprendre le malaise des élites

Parce qu'elles sont les serviteurs des visions pastorales dominantes, les élites culturelles ont tendance à considérer les développements inattendus comme une dégénérescence. De Platon<sup>1</sup> déplorant l'invention de l'écriture au IV<sup>e</sup> siècle avant JC au savant chinois Zhang Xian Wu<sup>2</sup> se plaignant de l'invention de l'imprimerie au XII<sup>e</sup> siècle, les propos alarmistes sur le changement technologique sont une constante de l'histoire. Un article de Paul Verhaege paru dans The Guardian en 2014 en constitue un parfait exemple contemporain :

On se plaint tout le temps de la soi-disant perte des principes et des valeurs dans le monde contemporain. Ces principes et ces valeurs constituent pourtant une partie intégrante essentielle de notre identité. Elles ne peuvent donc pas se perdre, mais seulement se modifier. Et c'est précisément ce qui s'est passé : des modifications économiques reflètent des principes qui ont évolué, aboutissant à un changement de l'identité. Le système économique actuel révèle le pire en nous.

Considéré à l'aune de n'importe quelle pastorale, tout développement non planifié enlèvera probablement plus de valeur qu'il en ajoutera. Dans un monde imaginaire où les voitures voleraient, mais où la conduite resterait une activité centrale, le co-voiturage serait forcément vu comme l'élimination des taxis. Les voitures autonomes – le nom est révélateur, un peu comme une carriole sans chevaux<sup>3</sup> – sont juste une généralisation du phénomène : on élimine tous les conducteurs. Avec de telles disparitions, les valeurs et les humains ne peuvent être vus que comme décadents (quand bien même on continue à monter à cheval ou à conduire des voitures pour le plaisir).

Cette tendance à considérer toute adaptation comme une dégénérescence explique sans doute pourquoi, de façon surprenante, les élites ont tendance à tomber dans les erreurs des luddites. C'est l'idée que le chômage engendré par les progrès technologiques constitue un problème important, elle-même se fondant sur une hypothèse encore plus simpliste : la quantité de travail (au sens des choses à faire) est une valeur finie. En suivant cette logique, si les machines font plus, il reste moins à faire pour les gens.

Les prométhéens attribuent souvent ce raisonnement fallacieux à un manque

1. C'est dans *Phèdre* que Platon se plaint de l'invention de l'écriture, accusée de nuire à la capacité de mémorisation. On trouvera des réflexions intéressantes sur le sujet dans les livres de James Gleick *L'information* (Cassini, 2015) et Nicholas G. Carr *Internet rend-il bête?* (Robert Laffont, 2011)

2. Voir Stephen H. West. *Time Management and Self Control*, chapitre : Self-help Guides in the Yuan. *Text, performance, and gender in Chinese literature and music : essays in honor of Wilt Idema*. E. J. Brill (2009)

3. Ce jeu de mots s'explique parce qu'en anglais on dit *driverless car* pour voiture autonome. Littéralement voiture sans chauffeur. Ceci dit, souvenons-nous qu'en français le terme automobile a été construit en référence à hippomobile. (ndt)

d'imagination, mais les racines en sont beaucoup plus profondes. Les pastora- listes sont parfaitement capables d'imaginer beaucoup de choses intéressantes, et d'ailleurs ils le font, dans la mesure cependant où cela permet de rappro- cher la réalité de la vision pastorale idéale. Les voiture volantes – et on peut les envisager de manière très imaginative – semblent meilleures que leurs équi- valents terrestres parce que cela transformerait les conducteurs en pilotes, ce qui est conforme au principe sous-jacent de perfectibilité de l'être humain. Au contraire, des conducteurs se transformant subitement en électrons libres, smartphone en main et s'affranchissant de l'archétype de l'Homme organisé n'est pas conforme audit principe. Si on fait le parallèle avec la pastorale jef- fersonienne, cela revient à dire que les chevaux plus rapides (une race difficile à élever) ont permis aux exploitations des fermiers de petites villes de se déve- lopper. Les premiers conducteurs de voitures sans chevaux étaient vus comme décadents car dépendants des grandes villes, des grandes entreprises et de la Standard Oil<sup>1</sup>.

Autrement dit, les pastoralistes peuvent tout à fait concevoir des change- ments à même de consolider l'ordre social en place mais tout changement disruptif sera vu comme sacrilège. En conséquence, ceux qui s'adaptent à la nouveauté de façon inattendue sont vus économiquement et culturellement comme des imbéciles et non pas comme ceux qui cherchent à s'adapter à une nouvelle donne professionnelle d'une façon inhabituelle.

Bien entendu l'histoire a déjà démontré que le concept de chômage tech- nologique n'est pas seulement erroné, il est totalement faux. La peur actuelle du chômage face au numérique dévorant le monde n'est que la reformulation moderne du vieil adage selon lequel «les gens ne peuvent pas changer» et que maintenant on a découvert les vraies limites de l'adaptabilité humaine.

Cette démonstration est totalement vraie – à condition de rester à l'intérieur du paradigme pastoraliste qui la pose. Une fois retirées les œillères du pastora- lisme, il devient évident que le futur du travail est à chercher dans ces compor- tement qui aujourd'hui semblent surprenants et idiots. Au temps du pastora- lisme jeffersonien, il est certain que dès 1890, la mécanisation avait entraîné des pertes définitives et massives d'emploi dans l'agriculture. Heureusement que les idées hérétiques de Hamilton et les citoyens idiots du monde industriel qu'il en- trevoyait sont venus à la rescousse. Comme les Jeffersoniens le craignaient, le brave fermier de village était devenu une race en voie de disparition. Pour le pastoralisme d'aujourd'hui, l'être humain idéal est un Homme organisé hyper intelligent et sur-diplomé, mais voué à l'extinction car il ne sera pas capable de tenir tête longtemps à des machines encore plus intelligentes. Les *dégénérés* qui

---

1. La Standard Oil est l'une premières grandes entreprises américaines. Fondée par John D. Rockefeller (le premier milliardaire de l'histoire), c'était une compagnie pétrolière qui établit un monopole sur le raffinage et la distribution des produits pétroliers, ce qui déboucha sur les lois anti-trust (ndt).

se sont émancipés dans le monde dévoré par le numérique, quant à eux, n'ont pas ce genre de crainte. Ils sont trop occupés à bidouiller avec les nouvelles possibilités pour se lamenter sur des utopies perdues.

John Maynard Keynes était trop malin pour se laisser avoir par une forme aussi naïve de l'erreur luddiste. En 1930, quand il présenta le concept de société des loisirs, il pensait que l'économie pourrait se développer pour créer et satisfaire de nouveaux besoins et qu'au bout d'un certain temps, la main d'œuvre serait réintégrée dans le cycle économique au fur et à mesure que l'automatisation la libèrerait. Pourtant, Keynes lui aussi a échoué à reconnaître que de nouveaux modes de vie apportent de nouvelles priorités, de nouvelles valeurs et de nouvelles raisons de vouloir travailler. C'est pourquoi il voyait le progrès prométhéen comme un mal nécessaire sur le chemin menant à la société des loisirs qui se fondait sur des valeurs traditionnelles, universelles et religieuses :

Je nous vois donc libres de revenir à certains des principes les plus assurés et les moins ambigus de la religion et de la vertu traditionnelle : que l'avarice est un vice, que c'est un méfait que d'extorquer des bénéfices usuraires, que l'amour de l'argent est exécration, et qu'ils marchent le plus sûrement dans les sentiers de la vertu et de la sagesse, ceux qui se soucient le moins du lendemain. Une fois de plus nous en reviendrons à estimer les fins plus que les moyens, et à préférer le bon à l'utile. Nous honorerons ceux qui sauront nous apprendre à cueillir le moment présent de manière vertueuse et bonne, les gens exquis qui savent jouir des choses dans l'immédiat, les lys des champs qui ne tissent ni ne filent.

Mais attention ! Les temps ne sont pas encore venus. Pendant au moins un siècle de plus, il nous faudra faire croire à tout un chacun et à nous-mêmes que la loyauté est infâme et que l'infamie est loyale, car l'infamie est utile et la loyauté ne l'est point. Avarice, Usure et Prudence devront rester nos divinités pour un petit moment encore. Car elles seules sont capables de nous faire sortir du tunnel de la nécessité économique pour nous mener à la lumière du jour<sup>a</sup>.

a. Ce texte est extrait d'un essai de J.M. Keynes intitulé *Perspectives économiques pour nos petits enfants* paru en 1930. Essai traduit et présenté in J. M. Keynes, *La Pauvreté dans l'abondance*, Paris, Gallimard, coll. « Tel », 2002. (ndt)

La perception du déclin moral, cependant, n'est pas nécessairement liée au déclin moral réel. C'est ce que Joseph Tainter a pu observer dans *L'effondrement des sociétés complexes*<sup>1</sup>.

---

1. . *L'effondrement des sociétés complexes*, éd. Le retour aux sources, 2013. La traduction de l'extrait cité est de notre fait (ndt).

Naturellement, les valeurs varient selon les cultures, les nations et les individus [...] ce qu'un individu, une nation ou une culture porte au pinacle, d'autres ne le feront pas [...]. En général, la plupart d'entre nous approuvons ce qui nous semble culturellement plaisant ou tout du moins compréhensible. Il en résulte une cacophonie d'idéologies en tous genres, chacune revendiquant le monopole de la vérité.

Le concept de «décadence» semble particulièrement nuisible [et est] notoirement difficile à définir. Le comportement décadent est celui qui diffère du code moral généralement admis, en particulier si le contrevenant s'y est conformé par le passé. Il n'y a pas de lien de cause à effet entre comportement moral et destin politique.

S'il n'y a pas de déclin moral au sens strict du terme, l'anxiété ressentie par les pastoralistes est réelle. Pour ceux qui aspirent au paternalisme, une plus grande diversité de styles de vies débouche sur une sensation d'anomie plus que de liberté. Cela déclenche ce que le philosophe George Steiner a pu appeler la nostalgie de l'absolu<sup>2</sup>. Les appels à un retour à la tradition ou à un mouvement collectif vers le *Next Big Thing* (qui est souvent une version modernisée d'un *Next Big Thing* du passé, comme ce fut le cas il y a quelques années quand le président Obama a en a appelé à un moment Spoutnik<sup>3</sup>) ont en commun le désir d'un monde plus simple. Comme G. Steiner le note, cependant :

Je ne pense pas que ça fonctionnera. Au niveau le plus empirique et le plus basique, l'histoire ne nous donne aucun exemple... d'un système économique-industriel complexe revenant à un niveau plus simple de survie primitive. Bien entendu, on peut y arriver au niveau individuel. Dans les universités, je pense que nous connaissons tous un ancien collègue ou un ancien élève parti quelque part cultiver ses légumes bio, vivre dans une cabane au fond des bois ou cherchant à éduquer ses enfants en dehors du système scolaire. Au niveau individuel, cela peut fonctionner. Au niveau d'une nation, je pense que ce sont des fadaises.

C'est en 1974, l'année du pic de centralisation, que G. Steiner a senti les signes avant-coureurs de cette transformation. Aujourd'hui, les angoisses qu'il a pu observer dans les universités se sont transformées en un désir de pastoralisme qui touche toutes les strates de la société et un sentiment généralisé de déclin moral.

Pour les prométhéens au contraire, non seulement il n'y a pas de déclin mais en réalité c'est de progrès moral dont il s'agit.

---

2. G. Steiner : *Nostalgie de l'absolu*, 10/18, no 3555, 2003

3. C'était au cours du discours sur l'état de l'Union de 2011. Rappelons qu'aux USA, le président prononce au début de chaque année un discours solennel devant les deux chambres du parlement, rassemblées pour l'occasion. Moment clé dans la vie politique américaine, le président présente son programme pour l'année à venir. En en appelant à un «moment Spoutnik», le président Obama rappelait que mis face à des défis, les USA se ressaisissent et rebondissent. (ndt)

## 12 Le principe du pluralisme créateur

Pour les prométhéens, le progrès technologique se conçoit en termes de diversification des valeurs vécues et prend la forme de styles de vies plus diversifiés. Du point de vue de n'importe quelle vision pastorale, un tel développement du pluralisme est un signe de déclin moral, mais d'un point de vue prométhéen, c'est un signe de progrès moral dont le progrès technique est le catalyseur.



Les styles de vies émergents apportent de nouvelles valeurs vécues au sein de la société. A. Hamilton ne faisait pas que proposer une voie de sortie de la misère rurale<sup>1</sup> que constituait la pastorale jeffersonienne. Sa vision a également permis la fin de l'esclavage, la montée du féminisme et le déclin de l'oppression coloniale et du racisme. Aujourd'hui nous ne faisons pas que quitter la pastorale des expositions universelles pour embrasser un avenir technologique plus riche. Nous laissons également derrière nous des institutions paternalistes, une vision restrictive de la nature considérée comme une « ressource », des identités nationales réductrices et l'intolérance envers les différentes orientations

1. Voir Deirdre N. McCloskey : *The Bourgeois Virtues*, University of Chicago Press, 2007. Cet ouvrage propose une lecture de la tendance de l'urbanité moderne à idéaliser les réalités de la vie rurale.

sexuelles.

Se comporter en prométhéen c'est commencer par reconnaître la primauté des valeurs vécues sur les doctrines abstraites. Ce qui ne veut pas dire pour autant que les valeurs vécues doivent être acceptées sans réfléchir. Cela signifie seulement que les valeurs vécues doivent être jugées à l'aune de leur propre valeur plutôt qu'au travers du prisme d'une vision pastorale préconçue.

Le passage d'un monde centré sur l'automobile à un monde centré sur les smartphones dans les transports urbains ne constitue que la face visible de l'iceberg car le matériel n'est plus le centre de nos modes de vies. Le monde dans lequel nous basculons est centré sur le numérique. Le chauffeur de VTC, le professionnel urbain sans voiture et l'ouvrier hyper-mobile ne sont que quelques exemples, de nombreux autres styles de vie émergents comme marchand sur EBay ou Etsy<sup>1</sup>, blogueur, musicien indie et spécialiste SEO. Chaque fois que le numérique permet un nouveau mode de vie on voit apparaître une nouvelle série de valeurs vécues et la société en devient à chaque fois plus irrévérencieuse. Certaines valeurs, telles que la prédilection de la location sur la possession, sont communes à plusieurs modes de vie émergents et menacent des pastorales telles que « le rêve américain », dans laquelle la propriété de la résidence principale est une valeur centrale. D'autres valeurs, parmi lesquelles les préférences alimentaires s'individualisent de plus en plus et mettent en doute l'idée même d'une pastorale d'une « pyramide alimentaire officielle » unique s'imposant à tous.

Au cours de l'histoire, des changements aussi importants ont déclenché des réactions en chaîne qui se sont propagées jusqu'à toucher la dynamique politique au niveau mondial.

Que les idéologies marginales finissent par s'imposer ou pas<sup>2</sup>, leur échelle de valeur et leur sens des priorités, eux, s'imposent inéluctablement, tirés par des modes de vie émergents et des valeurs vécues.

Ces considérations n'ont rien de nouveau pour la communauté des historiens des technologies et ont déjà donné lieu à des débats sans fin pour savoir si ce sont les valeurs sociales qui induisent les changements technologiques (ce qu'on appelle le déterminisme social) ou si, au contraire, le progrès technique change les valeurs sociales (ce qu'on appelle déterminisme technologique). En pratique, le fait que les gens changent et bouleversent l'idéal des « valeurs humaines » en place rend la question sans objet. Les nouvelles valeurs vécues et les

---

1. Etsy est un site de e-commerce spécialisé dans la vente de créations artisanales. (ndt)

2. Les idéologies émergentes sont très nombreuses aujourd'hui. Citons par exemple les démocrates libertariens (un mouvement idéologique qui cherche à conjuguer le libertarisme et les valeurs du parti Démocrate américain, voir <http://douthat.blogs.nytimes.com/2013/04/23/the-liberalaltarian-democrats/>) ou le crypto-anarchisme (un mouvement qui cherche à associer anarchisme et défense de la vie privée. Voir : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Crypto-anarchisme>). Ces deux mouvements regardent le monde au travers du prisme des technologies émergentes.

nouvelles technologies se répandent simultanément la société sous la forme de nouveaux modes de vie. Les anciens modes de vies ne disparaissent pas forcément : autour du globe on trouve encore des maréchaux ferrants à l'ancienne et des paysans jeffersoniens ; leur importance sociale cependant, ne fait que diminuer. C'est pourquoi des technologies dépassées coexistent aux côtés des nouvelles technologies. De même, de plus en plus de systèmes de valeurs coexistent également.

En d'autres termes, le pluralisme humain finit par se développer pour profiter de tout le potentiel des technologies disponibles<sup>1</sup>.

C'est ce que nous appelons le principe du pluralisme créateur. Le pluralisme créateur est ce qui permet au cercle vertueux du surplus du consommateur et des effets induits positifs d'entrer en action. L'éphéméralisation – la capacité de faire de plus en plus avec de moins en moins – crée de la place et laisse coexister plusieurs modes de vie et de nombreuses valeurs individuelles, sans restreindre l'avenir à une seule direction prédéterminée.

Le caractère imprévisible de ce principe implique que le déterminisme, qu'il soit social ou technologique, est incomplet car il repose sur le paradigme de la rareté. Le passé ne peut absolument pas « déterminer » l'avenir car l'avenir est trop complexe et trop diversifié. Le pluralisme créateur représente une nouvelle façon d'appréhender le monde et un nouvel ordre moral, le tout sous la forme d'une organisation sociale plus ouverte et technologiquement plus sophistiquée.

Grâce aux effets de réseaux, qu'on peut considérer comme une forme particulièrement fertile de pluralisme créateur, des technologies immatérielles comme la langue et la monnaie ont déjà permis les plus grandes avancées en matière de complexité et de pluralisme. Quand de plus en plus de gens parlent une même langue ou acceptent une même monnaie, les possibilités offertes par cette monnaie ou cette langue se développent dans un jeu à somme non nulle. Quand des peuples partagent une même langue ou une même monnaie, ils peuvent coexister en harmonie, quand bien même leurs valeurs seraient en conflit. Les différents se règlent par la parole ou par le commerce<sup>1</sup> et plus par la violence. Avec le numérique qui dévore le monde, on peut s'attendre à une explosion des différents styles de vie possibles. De même, le monde et la société dans leur ensemble vont devenir largement plus diversifiés.

Et c'est en réalité ce que nous vivons aujourd'hui.

---

1. Ici le parallèle avec la loi de Parkinson (« tout travail augmente jusqu'à occuper tout le temps qui lui est affecté », voir [https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi\\_de\\_Parkinson](https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Parkinson)) ne doit rien au hasard.

1. D. McCloskey considère qu'il s'agit là des vertus de la bourgeoisie, qui sont équivalentes à ce que Jane Jacobs appelle l'éthique du commerce (voir chapitre 2, page 14). Aucune de ces deux approches, cependant, ne constitue des idéologies ou des systèmes de valeur en elle-même. Elles sont simplement des expressions de tolérance et de non-agression entre idéologies.

Le principe du pluralisme créateur permet également de résoudre le conflit apparent entre le pouvoir humain et « ce que veut la technologie » : loin de limiter le pouvoir humain, l'évolution technologique en constitue en réalité l'expression la plus complète. L'évolution technologique ne prend sa pleine dimension, inéluctable et imparable, seulement après avoir réussi à la transformation numérique du contrôle autoritaire. Elle finit par prendre part à une culture imprévisible et impromptue de l'invention collective. Des milliers de gens et des milliers d'entreprises travaillant indépendamment les uns des autres sur les mêmes problèmes vont permettre à toutes les possibilités non seulement d'être découvertes mais en outre d'être découvertes par des myriades de gens, agissant avec des systèmes de valeurs différents, à des endroits et des moments différents. Même si un inventeur choisit de laisser tomber une possibilité, il se peut que d'autres reprennent le flambeau. C'est pourquoi les résistances pastoralistes, quelle que soit leur forme, finiront par être écrasées. Ce processus cependant, contient toujours des formes de résistance rationnelle contre les alternatives qui risqueraient de déboucher sur l'arrêt de ce jeu infini pour tous, proportionnellement à la sévérité de ces alternatives. Comme le montre le succès des politiques de non-prolifération des armes nucléaires bactériologiques et chimiques, le pluralisme créateur n'a rien à voir avec un monde où des savants fous mèneraient la danse.

Les prométhéens qui découvrent des possibilités aussi inattendues que prometteuses entrent dans une zone de sérendipité. C'est comme si les forces de l'univers se conjugaient pour amplifier leur pouvoir et en faire en quelque sorte des surhommes. Au contraire, les pastoralistes qui rejettent totalement le changement pour cause de décadence font du manque de pouvoir une prophétie auto-réalisatrice et entrent dans une zone de zemblanité. Les forces de l'univers se conjuguent pour diminuer le peu de pouvoir qu'ils ont, de sorte qu'ils considèrent que la technologie diminue leur capacité.

Le pouvoir, au contraire de la puissance, est un jeu à somme nulle parce qu'il se définit en termes de contrôle sur autrui. Le pluralisme créateur implique que le transfert du pouvoir des pastoralistes aux prométhéens arrive inéluctablement. Sur le long terme cependant, cette perte de pouvoir est plus psychologique que réelle. Dans la mesure où l'éphéméralisation nous libère du besoin de pouvoir, on s'en contente de peu.

Prenons un exemple simple : l'affichage<sup>1</sup>, qui a été une cause d'affrontement courante au XX<sup>e</sup> siècle. Aujourd'hui plusieurs langues s'affrontent pour délivrer des messages dans les espaces publics. Dans les pays à fort multilinguisme, cet affrontement peut même devenir violent. Mais les technologies de traduction automatique et de réalité augmentée<sup>2</sup> rendront inutiles des décisions telles que,

---

1. Au sens des panneaux publicitaires. (ndt)

2. Des applications comme Google Translate peuvent déjà le faire, bien que cette technologie

par exemple, le choix de la langue pour une affiche : anglais, espagnol ou les deux pour les États-Unis<sup>3</sup>. Un grand nombre de langues peuvent alors se partager un même espace public et l'autoritarisme linguistique en devient de moins en moins nécessaire. Tout comme le sport le fit à une époque passée, des technologies numériques telles que les communautés électroniques, les jeux vidéo et la réalité augmentée sont en train de sublimer nos pulsions les plus violentes. Les manifestations de Ferguson en 2014<sup>4</sup> en constituent un excellent exemple : dans un contexte très comparable à celui des manifestations pour les droits civiques dans les années 1960, ce sont les médias sociaux et non la violence qui ont été le principal vecteur d'influence.

La plus grande leçon à tirer du principe du pluralisme créateur est la suivante : alors que les conflits idéologiques sont de plus en plus complexes et nombreux, la technologie nous donne les moyens de les résoudre intelligemment. Nous découvrons des mécanismes de résolution de conflits qui ne demandent pas un contrôle autoritaire de la vie d'autrui et nous substituons peu à peu l'intelligence et le savoir au pouvoir et à la coercition.

---

ne soit pas encore courante dans les lieux publics. Avec l'émergence des technologies de réalité augmentée, de telles approches vont devenir de plus en plus courantes.

3. Aussi étonnant qu'il y paraisse, rappelons-nous que les USA n'ont pas de langue officielle et que dans certains états du moins, l'espagnol est devenu une langue d'usage courant. Quant à l'Europe, elle offre de nombreux cas de pays multilingues ; officiellement ou pas d'ailleurs (ndt).

4. Les manifestations de Ferguson, dans le Missouri, font suite à l'affaire Michael Brown : un afro-Américain de 18 ans tué par un policier blanc (ndt).

### 13 L'avenir dans un rétroviseur

Jusqu'à présent, nous avons essayé de vous faire comprendre en détail le contexte mouvant qui pourrait favoriser l'apparition d'un changement bénéfique majeur. Un changement qui s'étend à tous les niveaux, des individus au monde des affaires, aux différentes communautés et jusqu'à l'organisation sociale en général. Le plus important, dans ce mouvement de changement, c'est que pour résoudre les problèmes, l'intelligence se substitue systématiquement à l'exercice d'un pouvoir autoritaire brutal, ce qui permet de plus en plus au pluralisme de se faire jour.

Paradoxalement, parce qu'il prend ses racines dans l'esprit pastoraliste, le mécontentement affiché des élites n'est recevable que dans la mesure où il sonne totalement faux. Et les Unes des médias de ces dernières années ne font que confirmer cet état de fait.



Tout le monde semble partager le sentiment de voir arriver l'apocalypse mais en réalité c'est une bonne nouvelle : il s'agit là d'un signe parfaitement clair qu'un changement bénéfique arrive partout dans le Monde. Si au contraire le pastoralisme nous poussait vers un sentiment généralisé de monde idéal et que les élites culturelles en vantaient les vertus, c'est là qu'il faudrait nous inquiéter. Quand une civilisation présente toutes les apparences d'une harmonie pasto-

rale, comme dans le film *Les femmes de Stepford*<sup>1</sup>, c'est qu'elle s'appuie en général sur une violence autoritaire, absolue, rampante et invisible.

En réalité on peut définir l'innovation comme un progrès moral continu auquel on aboutit via des systèmes de grande ambiguïté morale où se cachent nos démons collectifs. C'est également là que la technologie s'exprime à son maximum et il n'y a aucun hasard à cette coïncidence. Le vrai progrès donne toujours l'impression d'un déferlement d'immoralité et d'hérésie et il demande toujours de nouvelles possibilités technologiques pour avancer.

Cette appréhension du processus d'évolution a été décrite par Marshall McLuhan comme un effet de rétroviseur : « nous voyons le monde dans un rétroviseur. Nous marchons vers l'avenir à reculons ».



Figure 4 – L'avenir dans un rétroviseur

Par défaut, nos sensibilités esthétiques et morales s'orientent vers la nostalgie des paradis perdus. La seule façon que nous ayons d'entrer dans l'avenir.

---

1. *Les femmes de Sepford* (1975), un film de science-fiction de Bryan Forbes, tiré du roman éponyme d'Ira Levin. Il raconte l'histoire d'une ville américaine imaginaire dont les femmes semblent totalement soumises à leur mari. En anglais, l'expression *Stepford wife* est restée dans la culture populaire pour désigner une femme qui a subordonné sa vie ou sa carrière aux intérêts de son mari.(ndt)

Enracinée dans le passé, l'approche consistant à voir le monde en nous référant toujours au pastoralisme est en réalité la seule dont nous disposons. Le passé donne les grandes lignes d'un avenir que nous n'apercevons qu'à travers un petit rétroviseur. Pour prolonger l'image de McLuhan, la tentation est grande d'appuyer sur le frein et d'avancer à reculons. Le paradoxe du progrès c'est que ce qui semble être la marche avant est en réalité une marche arrière réactionnaire. Et ce qui semble être le chemin du déclin est en réalité celui de l'avenir.

Ce que nous voyons aujourd'hui dans notre rétroviseur collectif c'est une lente descente aux enfers. Citons-en quelques exemples :

**Le chômage technologique** Le débat autour du chômage technologique pré-occupe tout le monde par ce que « cette fois c'est différent » et parce que l'intelligence artificielle et les robots font disparaître tous les emplois.

**La fracture sociale** Une inquiétude autour de la montée d'une inégalité grandissante associée à la peur que le numérique, contrairement aux technologies précédentes, n'offre pas beaucoup d'opportunités sauf à une élite intellectuelle montante faite d'informaticiens et de financiers.

**Les « vrais » problèmes** Pendant que les ingénieurs gaspillent leur talent et leur énergie à développer des applications « triviales » de partage de photos, personne ne s'intéresse aux vrais problèmes : réchauffement climatique, biodiversité, santé publique, raréfaction de l'eau, sécurité énergétique...

**Les « vraies » innovations** Les « vraies » innovations sont à l'arrêt dans des domaines comme l'exploration spatiale, les voitures volantes ou les combinaisons d'hommes-fusées.

**La compétitivité nationale** Le numérique dévore le monde et met en péril la compétitivité nationale qui était fondée sur l'excellence industrielle et un système éducatif évaluant le niveau des élèves par des tests standardisés.

**Le déclin culturel** Les réseaux sociaux, les nouveaux médias au rabais et le e-learning abaissent le niveau de culture générale.

**La cybersécurité** Les forces autoritaires sont en train de se construire un arsenal répressif qui va menacer partout la liberté au nez et à la barbe des honnêtes citoyens : espionnage et guerre électronique (cette dernière allant des virus informatiques créés par les services secrets, comme Stuxnet, aux attaques de drones).

**La mort de l'internet** Les changements induits par l'arrivée des intérêts commerciaux dans l'internet posent un grave problème existentiel et mettent en danger les libertés et les possibilités induites par l'internet même.

Tous ces sujets sont tellement liés les uns aux autres que la moindre discussion sur l'un d'entre eux débouche inévitablement sur une logorrhée les mêlant

tous. On finit toujours par aborder des non-questions autour de «l'inégalité, de l'espionnage et du reste».

L'incipit de *Un conte de deux cités*, roman fameux de Charles Dickens, reflète parfaitement cet état d'anxiété mêlant confusion et incohérence :

C'était le meilleur et le pire de tous les temps, le siècle de la folie et celui de la sagesse ; une époque de foi et d'incrédulité ; une période de lumières et de ténèbres, d'espérance et de désespoir, où l'on avait devant soi l'horizon le plus brillant, la nuit la plus profonde ; où l'on allait droit au ciel et tout droit à l'enfer. Bref, c'était un siècle si différent du nôtre, que, suivant l'opinion des autorités les plus marquantes, on ne peut en parler qu'au superlatif, soit en bien, soit en mal.

Ce genre de fièvre intellectuelle débouche souvent sur des projets pastoraux aussi grandiloquents que hâtifs et mal fagotés selon un syllogisme dont les hommes politiques sont coutumiers :

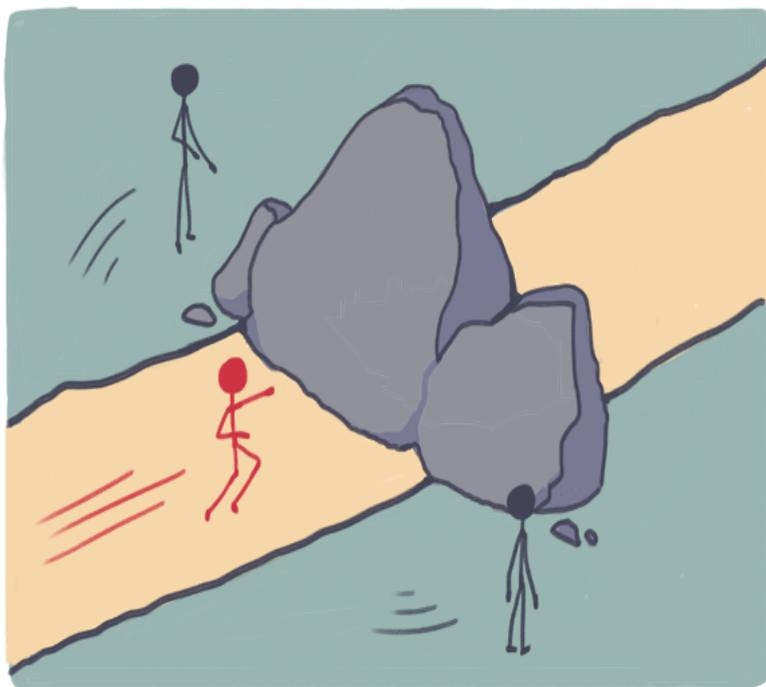
Il faut faire quelque chose  
Voilà précisément quelque chose  
C'est précisément ce qu'on va faire<sup>a</sup>

a. Ici l'auteur utilise un syllogisme bien connu qui est en même temps un jeu de mots en anglais. Littéralement : « Something must be done – This is something – This must be done ». Humoristique, ce syllogisme a été popularisé par une série diffusée sur BBC2 dans les années 1980, *Yes, Minister*. (ndt)

Considérée avec l'approche prométhéenne, la bonne réponse à cette sensation de fièvre intellectuelle n'est pas à trouver dans ce syllogisme mais dans un enchaînement d'actions contre-intuitif : prendre le taureau par les cornes et se jeter dans l'incertitude de l'ambiguïté. Bien, souvent, quand on ne prend en compte que l'approche réactionnaire des pastoraux, ce qui revient à ne rien faire, les choses ne font que suivre leur cours naturel.

En d'autres termes, la réponse la plus simple que nous pouvons apporter à la non question de « l'inégalité, de l'espionnage et du reste » est : le meilleur moyen de franchir l'obstacle, est... de franchir l'obstacle. Cette réponse est dans la droite ligne du principe stoïcien selon lequel il faut aller au-devant des problèmes et n'est pas sans rappeler le *Sisu*<sup>1</sup> des finlandais : affronter les problèmes de face en développant sa résistance au stress, plutôt que de chercher à contourner les obstacles. Comme certaines expérimentations utopiques l'on montré au cours du XXème siècle, les autres possibilités peuvent sembler plus simples de prime abord mais se révèlent finalement plus douloureuses à long terme.

1. Impossible à traduire dans d'autres langues et d'un sens proche de courage ou persévérance, le *Sisu* constitue le cœur de l'âme finlandaise : un acharnement patient qui permet aux Finlandais d'affronter toutes les situations et de mener à bien leurs objectifs. (ndt)



Aussi inefficaces qu'ils puissent paraître, les outils dont nous avons besoin pour nous sortir de «l'inégalité, de l'espionnage et du reste» sont ceux que nous avons affûtés tout au long du siècle dernier : la démocratie libérale, l'innovation, l'esprit d'entreprise, l'économie de marché et les quelques rares institutions sensées que nous pouvons imaginer.

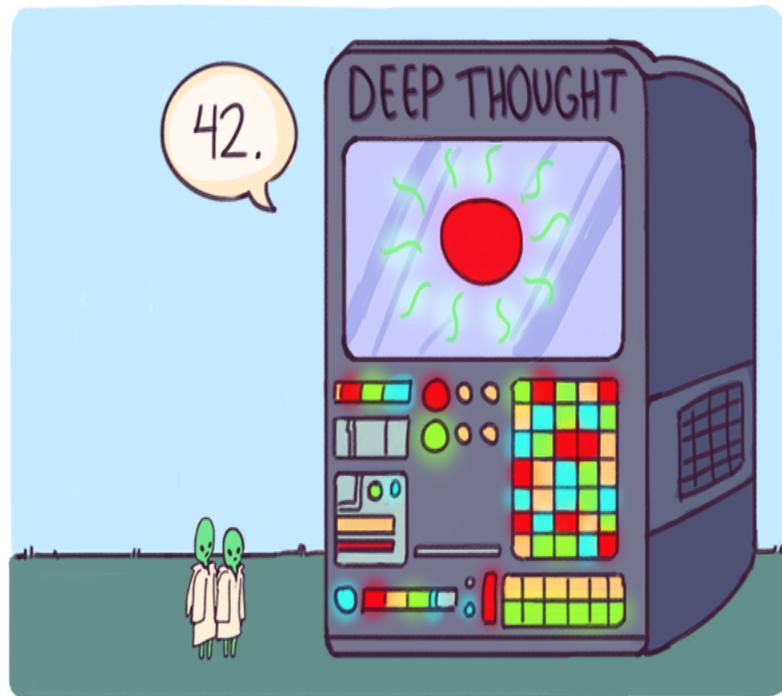
Cette réponse peut vous sembler aussi choquante que profondément insatisfaisante et même peut-être cruelle. Et pourtant, ces outils ont fonctionné plus d'une fois pour résoudre des problèmes apparemment insolubles.

Au-delà de chercher à faire le maximum pour protéger les plus exposés et les moins à même de supporter les douleurs matérielles liées au changement, il est essentiel de nous limiter et de ne pas nous laisser tenter par les solutions rétrogrades des approches utopiques ou dystoptiques et en particulier celles se présentent sous des formes futuristes. L'idée que la marche avant est la marche arrière et que le sacré est profane n'apparaîtra jamais naturelle ni intuitive à personne, mais l'innovation et le progrès exigent pourtant d'agir de la sorte.

Dans la suite de notre réflexion, nous allons nous pencher sur ce qu'agir de la sorte veut dire.

## 14 le conte des deux ordinateurs

**A**u milieu du *Guide du voyageur galactique* de Douglas Adams on apprend que la Terre n'est pas une planète mais un super-ordinateur géant construit par une race d'extra-terrestres hyper-intelligents. La terre a été conçue par Pensées Profondes, un super-ordinateur de la génération précédente qui avait été construit pour répondre à «la grande Question de la Vie, de l'Univers et du Reste». Au grand dam des extra-terrestres, cette réponse était sibylline et frustrante : quarante-deux.



En concluant notre chapitre précédent, nous posons également notre grande question de « l'inégalité, de l'espionnage et du reste ». La réponse que nous proposons – le meilleur moyen de franchir l'obstacle c'est de franchir l'obstacle – peut sembler aussi sibylline et aussi frustrante que le « quarante-deux » de Pensées Profondes.

Dans le roman de Douglas Adams, devant la frustration des extra-terrestres face à une réponse aussi sibylline, Pensées Profondes leur suggère que c'est avant tout parce qu'ils n'ont jamais compris la question. Puis Pensées Profondes se met à concevoir la Terre pour résoudre un problème encore plus compliqué : trouver quelle est la vraie question.

Née sous la forme d'un feuilleton radiophonique en 1978, l'épopée absurde

de Douglas Adams brosse un portrait fidèle des transformations sociétales qui se faisaient jour alors. L'informatique entraînait des progrès technologiques rapides et apportait des réponses mystérieuses et frustrantes à des questions nébuleuses et en apparence primordiales sur le devenir de l'être humain. La non-question que nous formulons par «l'inégalité, l'espionnage et le reste» n'est pas si différente de la non question équivalente de la fin des années 1970 sur «la Guerre froide, la mondialisation et le reste». Alors, tout comme aujourd'hui, la bonne réponse, aussi frustrante soit-elle, était «le meilleur moyen de franchir l'obstacle c'est de franchir l'obstacle».

On peut lire *Le guide du voyageur galactique* comme un conte satirique et antimoral contre les tendances pastorales, les solutions utopiques et les réponses parfaites. Le mécontentement des extra-terrestres envers leur «réponse ultime» démontre qu'ils sont passés à côté de la vraie histoire : ils avaient construit un ordinateur hyperpuissant, qui à son tour a conçu un autre ordinateur encore plus puissant.

Tout comme les extraterrestres, les réponses que nous trouvons aux questions existentielles ne nous donnent pas satisfaction, mais le fait même de poser des questions et de tenter d'y répondre est déjà un premier pas vers une société plus évoluée.

Comme nous le disions dans le chapitre précédent, le progrès est consubstantiellement technologique et moral, ce qui permet à une société plus ouverte de naître du passé.

Douglas Adams est décédé en 2001, juste au moment où ses idées loufoques, qui avaient inspiré toute une génération d'ingénieurs, commençaient à devenir réalité. Tout comme *Pensées Profondes* avait fait émerger un ordinateur «Terre» imaginaire, les grands systèmes centralisés laissaient la place à une informatique distribuée composée d'ordinateurs en réseau. Dans les années 1990, en nommant leur super ordinateur d'échec Deep Thought en l'honneur de l'ordinateur imaginaire de Douglas Adams, les chercheurs d'IBM ont donné le parfait exemple d'une réalité inspirée par la fiction. Une version suivante de cet ordinateur, Deep Blue<sup>1</sup>, a été le premier ordinateur à battre un champion d'échec en titre en 1997. Mais le vrai successeur de l'ère des grands systèmes IBM a été le système informatique distribué mondial que nous appelons Internet.

L'auteur de science-fiction Neal Stephenson en relevait les transformations physiques dès 1996 dans un article consacré au câblage sous-marin<sup>1</sup>. Dès 2004, Kevin Kelly avait forgé un néologisme et créé le site éponyme pour par-

---

1. Deep Thought et Deep Blue faisaient partie du programme de recherche Chip Test initié par IBM en 1988 et qui s'est prolongé jusqu'en 1997. (ndt)

1. Même vingt ans après sa parution, cet article mérite d'être lu. Tous ceux qui cherchent à maîtriser les technologies devraient essayer son concept de « hacker tourism ». Voir : <http://www.wired.com/1996/12/ffg1ass/> intitulé « Mother Earth, Motherboard » litt. Terre mère, carte mère (ndt).



ler de ce qui était né de cette carte-mère : une technologie numérique intégrée formant en même temps une réalité sociale totale.

Je baptise ce site The Technium. C'est un mot que j'ai forgé à contrecœur pour désigner la sphère technologique en général -- un concept qui va bien au-delà des ordinateurs et qui comprend la culture, le droit, les institutions sociales et les créations intellectuelles de toutes sortes. En un mot, le Technium désigne tout ce qui jaillit de l'esprit humain. Le hardware naturellement mais également la plupart des autres créations humaines. Ainsi étendue je considère cette nouvelle réalité de la technologie comme un système en-soi comportant sa dynamique propre.

Cette représentation du monde conçu comme un continuum interconnecté englobant l'humanité toute entière n'est pas nouvelle et on peut faire remonter sa forme moderne au *Léviathan de Hobbes* (1651) et à *L'organisme social* de Herbert Spencer (1853)<sup>1</sup>. Ce qui est nouveau en revanche, c'est que cette forme spécifique va bien au-delà de la métaphore. Cet unique substrat connecté dédié à l'informatique n'est pas seulement une façon poétique de considérer le monde : c'est une façon de le représenter et de le mettre en action. Pour beaucoup de projets informatiques, l'idée que «le réseau est l'ordinateur» (une expression due à

1. L'article "The Social Organism" n'a pas été traduit en français. On pourra le consulter en ligne : <http://www.econlib.org/library/LFBooks/Spencer/spnMvS9.html> (ndt)

John Gage, un des pionniers de l'informatique et ancien directeur scientifique de Sun Microsystems) est la seule perspective valable.

Avant l'internet, on pouvait déjà considérer le monde comme un ordinateur planétaire, mais un ordinateur à cartes perforées. Ce qui rend unique l'ordinateur planétaire d'aujourd'hui c'est qu'il n'est plus réservé aux puissants de ce monde : n'importe qui disposant d'une connexion internet peut le programmer à l'échelle mondiale.

Les programmes disponibles à ce vaste niveau et accessibles à tous n'ont cessé de se sophistiquer. En novembre 2014, par exemple, après avoir été choquée par la bande dessinée Barbie ingénieure informaticienne<sup>2</sup> qu'elle jugeait sexiste, la hackeuse Kathleen Tuite a créé une web app (à l'aide de Heroku, un service de cloud bon marché) qui permettait à quiconque de réécrire le texte du livre. Le hashtag #FeministHackerBarbie s'est viralisé immédiatement. Associé au hashtag, la web app a déclenché un déferlement de réécritures créatives du livre de Barbie. Ce qui, quelques années auparavant n'aurait été qu'un mouvement d'indignation de courte durée, s'est transformé en breaking smart moment de toute l'industrie du numérique.

Pour apprécier cette anecdote à sa juste valeur, il faut savoir qu'un hashtag permet de créer instantanément à l'intérieur même de l'internet un réseau informel qui offre des possibilités comparables à ce que permettait le télégraphe cent ans auparavant. En pratique, en associant un hashtag et une application bien conçue, Kathleen Tuite a créé une maison d'édition temporaire, avec son propre réseau de distribution; le tout non pas en quelques années mais en quelques heures seulement. Au passage, l'indignation s'est transformée en capacité créative.

Toutes ces possibilités ont vu le jour en quinze ans à peine : autant dire du jour au lendemain au regard du rythme d'évolution habituel des technologies.

En 1999 le projet SETI@home<sup>1</sup>, le premier projet d'informatique massivement distribué qui a marqué le grand public, n'était en fait rien d'autre qu'une façon excentrique de faire don à la science d'un peu de puissance de calcul de son ordinateur personnel. Dès 2007, ce phénomène a été enrichi par Facebook, Twitter Youtube, Wikipedia et le Turc mécanique d'Amazon<sup>2</sup> qui y ont ajouté de la créativité, de la communication et des flux financiers; et les mêmes approches techniques ont permis la création du web social. A partir de 2014,

---

2. Une résumé de l'affaire est disponible à cette adresse : <https://www.lesechos.fr/2014/11/barbie-ingenieure-ne-sait-pas-coder-mattel-sexcuse-314136> (ndt)

1. SETI@home est le plus connu de nombreux projets dont le principe est d'utiliser la puissance de calcul des ordinateurs individuels dès lors qu'ils sont en veille pour effectuer des calculs complexes. En l'espèce analyser des signaux radios en provenance de l'espace pour y détecter des signes de vie extra-terrestre.

2. Voir Bruno Latour, *Changer de société. Refaire de la sociologie*, Paris, La Découverte, « Armillaire » 2005.

des expérimentations analysant la pratique des mêmes de chats<sup>3</sup> ont eu une influence sur les campagnes électorales. Le Turc mécanique d'Amazon et son système low cost a permis l'émergence d'un monde où des mineurs de bitcoins gagnent des fortunes<sup>4</sup>, où la pratique occasionnelle du co-voiturage permet à des propriétaires de voitures d'en vivre et où des artistes malins gagnent finalement bien leur vie après avoir démarré sur Kickstarter.

Même si l'ordinateur planétaire est sur le déclin, celui auquel il a donné naissance arrive à maturité.

Revenons à notre conte des deux ordinateurs. Le père a quatre cent ans et son architecture, assez basique, a été conçue à l'ère marchande du jeu à somme nulle. Il marche avec de la paperasse, la «diplômanie» et des revendications territoriales sur le moindre mètre carré qui séparent la planète par des frontières hautement contrôlées. Sa structure est fondée sur des hiérarchies emboîtées les unes dans les autres comme des poupées russes, de la famille au pays tout entier. Dans cette organisation bien huilée, pas de place pour une frontière libre. Dans cette disposition idéale, il y a une place pour chaque chose et chaque chose est à sa place. L'ordinateur a été conçu pour le statu-quo et l'innovation relève plus du bug que d'une fonctionnalité.

Nous appelons cet ordinateur planétaire le monde géographique.

Le fils, lui, est un jeune ordinateur d'une cinquantaine d'années dont l'architecture générale date de la Guerre froide. Il fonctionne avec des logiciels, il utilise l'éthique des hackers et des réseaux de données qui connectent la planète dans un jeu à somme non nulle qui la rendent de plus en plus intelligente et de plus en plus ouverte. Sa structure se fonde sur des flux, Twitter par exemple : un agrégat d'informations en temps réel, ouvert, non hiérarchisé et en provenance d'une pluralité de sources. Des gadgets domestiques aux sondes spatiales tout devient nouveauté avec un peu de bidouillage dans une ambiance d'innovation permanente. C'est un ordinateur conçu pour les évolutions rapides et tous azimuts, nourries par la sérendipité. Ici l'innovation, loin d'être un bug est une fonctionnalité majeure.

Cet ordinateur planétaire là, nous l'appelons le monde en réseau.

Le monde connecté n'est pas nouveau. Il est au moins aussi ancien que les plus anciennes des routes commerciales qui, de tout temps ont été un vecteur de propagation des idées subversives tout autant que des marchandises. Ce qui est nouveau c'est sa capacité à surpasser le monde géographique. Le numérique

---

3. Voir Kate Miltner, *Srsly Phenomenal : An Investigation Into The Appeal Of Lolcats*, MSc Dissertation, London School of Economics, 2011 (<https://dl.dropboxusercontent.com/u/37681185/MILTNER%20DISSERTATION.pdf>) et aussi cet article du Huffington Post ([http://www.huffingtonpost.com/2012/05/10/lolcats-dissertation-london-school-of-economics\\_n\\_1506292.html](http://www.huffingtonpost.com/2012/05/10/lolcats-dissertation-london-school-of-economics_n_1506292.html))

4. Sur la génération de Bitcoins, on pourra consulter ce site explicatif : <https://bitcoin.fr/minage/#main> (ndt).

dévore le monde et les réseaux, eux, dévorent la géographie.

Ici, il y a deux histoires dans l'histoire. Dans la première, les octets dévorent les atomes, et dans la deuxième, on voit émerger une nouvelle méthode de résolution des problèmes.

## 15 Les données sont immortelles

En 2015 on peut affirmer avec certitude que des pratiques qui avaient pu sembler étranges en leur temps comme SETI@home ou le partage de lolcats<sup>1</sup> sont devenues des solutions courantes dans tous les domaines.



Aujourd'hui, quand on a besoin d'intelligence humaine et de puissance de calcul pour résoudre des problèmes complexes, c'est de ne pas utiliser l'informatique distribuée qui apparaîtrait surprenant. Il n'est même plus nécessaire de parler de média sociaux : même en l'absence de facteur humain, résoudre des problèmes sur cet ordinateur planétaire implique presque toujours des mécanismes sociaux. Pour résoudre un problème, on retrouve souvent les mêmes éléments «sociaux» dans la solution proposée, quels que soient les différents niveaux d'implication respectifs du facteur humain, du logiciel ou de la robotique : les flux d'informations en temps réel, les réseaux de confiance dynamiques, les identités à géométrie variable, les collaborations rapidement négociées, les analyses surprenantes des problèmes émergents, l'allocation efficace de l'intelligence et les transactions financières fluidifiées.

Chaque problème résolu en utilisant ces éléments renforce le monde connecté.

---

1. Les lolcats sont des photos humoristiques de chats. (ndt)

Ces outils de résolution de problème s'imposent comme une normalité nouvelle et se renforcent plus on les utilise. C'est ce qui fait que les fondements technologiques de notre planète évoluent aussi rapidement. En réalité, il s'agit d'un processus continu et rampant et pas d'une évolution discrète<sup>1</sup> ou en paliers comme des expressions telles que Web 2.0 et Web 3.0<sup>2</sup> pourraient le laisser croire, ne reflétant que des tentatives d'explication de ce phénomène en termes industriels. Des branches nouvelles qui viennent d'apparaître ont déjà été identifiées et baptisées : le Web mobile, l'internet des objets (IdO<sup>3</sup>), le streaming, la réalité virtuelle (VR) ou la réalité augmentée (RA) et la blockchain<sup>4</sup>. D'autres vont apparaître en grand nombre, ce qui rendra encore plus ténue la frontière entre réel et virtuel.



---

1. L'adjectif discret est à prendre ici dans son sens mathématique : une suite discrète de points, par exemple. (ndt)

2. Chercher à comprendre l'évolution de l'informatique comme une succession d'étapes est une tentation qui remonte à l'idée de générations en informatique. L'ère du tube à vide, celle du mainframe, puis celle de l'ordinateur personnel sont généralement considérées comme les quatre premières générations. Cette approche devient caduque avec l'échec de l'informatique de « cinquième génération » au Japon, qui se concentrait sur l'intelligence artificielle puis avec l'émergence des réseaux qui sont l'incontournable de l'informatique réseau.

3. On trouve également couramment la version anglaise de cet acronyme : IoT pour *Internet of Things*. (ndt)

4. La blockchain est la technologie qui se cache derrière les Bitcoins. (ndt)

Conséquence surprenante, le numérique dévore le monde jusque dans l'industrie informatique elle-même : dans ce changement en marche, les caractéristiques des matériels nécessaires importent peu. Aujourd'hui, en dehors des applications les plus exigeantes, les données, les programmes et le réseau sont tous largement indépendants du matériel.

The Internet Wayback Machine<sup>5</sup>, un service développé par Brewster Kahle et Bruce Gilliat en 1996 a déjà archivé l'histoire du web qui a traversé plusieurs générations de machines. Bien que de tels efforts puissent parfois sembler en totale inadéquation avec les conceptions pastoralistes concernant la préservation des traces historiques, il est important de reconnaître l'incroyable avancée qu'elles représentent par rapport à la conservation de notre mémoire collective sur papier.

La baisse drastique des coûts de stockage et la modernisation permanente des matériels dans les data centers permettent aux grandes entreprises d'archiver indéfiniment toutes les données qu'elles génèrent. Bientôt il sera même moins cher de les conserver que de décider quoi en faire, en temps réel, ce qui constitue la définition de la big data dans le monde des affaires<sup>1</sup>. Pour chacun d'entre nous, des services de stockage en ligne comme Dropbox permettent de faire passer les données personnelles d'une machine à une autre très facilement.

Contrairement à ce qui se faisait il y a cinquante ans, la majorité des programmes écrits aujourd'hui utilisent des langages de haut niveau et plus des langages de bas niveau, spécifiques à chaque machine. Depuis la généralisation de la virtualisation (une technologie marginale jusque dans les années 2000<sup>2</sup>, qui permet à un ordinateur d'en émuler un autre), la plupart des services en ligne ne tournent plus directement sur des machines mais dans des machines virtuelles et des « containers. » Dans le monde du transport, la généralisation des conteneurs a permis de multiplier par sept les échanges commerciaux internationaux en vingt ans<sup>1</sup>. L'utilisation de conteneurs logiciels aura un rôle

---

5. Au moment où nous écrivons ces pages, le site <https://archive.org/web/> contient 435 milliards de pages web.

1. Cette définition de la big data est de Geroge Dyson.

2. En 1999 VMWare a publié le premier moteur de virtualisation digne de ce nom pour les processeurs x86, qui font tourner la plupart des ordinateurs portables et des serveurs. C'est ce qui a permis l'arrivée des services de cloud computing. Aujourd'hui presque tous les programmes sont intégrés dans des containers et prévus pour fonctionner soit sur des machines virtuelles qui émulent simplement des ordinateurs soit sur des containers plus légers et plus spécialisés comme Docker. La virtualisation est tellement au point qu'aujourd'hui on peut émuler les processeurs x86 directement à l'intérieur d'un browser. Des technologies plus avancées comme le microvisor de Bromium permettent aujourd'hui de créer des machines virtuelles pour n'exécuter qu'une seule ligne de code. La virtualisation n'est pas qu'un heureux hasard de l'histoire, c'est la pierre angulaire qui va permettre au numérique de continuer à évoluer en toute quiétude.

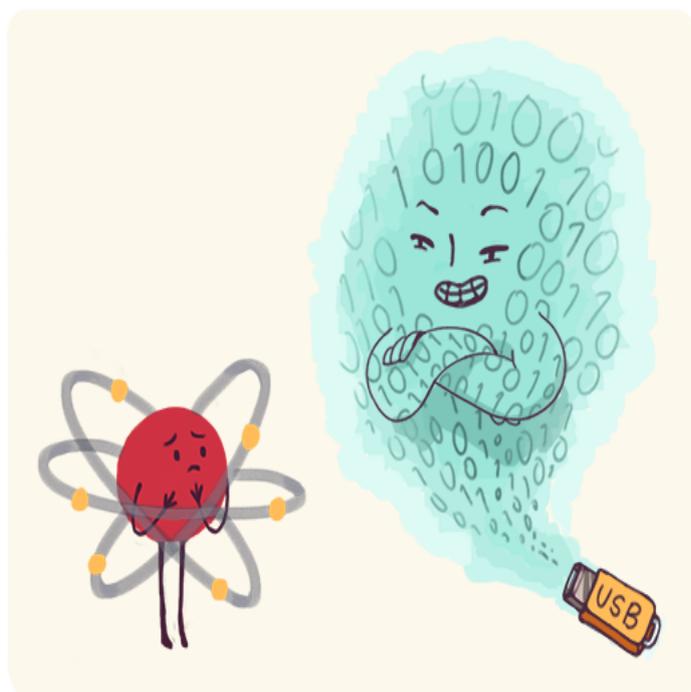
1. Voir Daniel M. Bernhofen et al. Estimating the Effects of the Container Revolution on World Trade, Feb 2013, CESifo Working Paper Series No. 4136. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2228625](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2228625)

encore plus important dans l'économie du numérique.

Aujourd'hui, les réseaux eux aussi sont avant tout contrôlés par des logiciels. Il ne s'agit pas seulement de réseaux virtuels éphémères de très haut niveau définis par des hashtags. Les couches basses des réseaux peuvent également perdurer au gré de l'évolution des routeurs et des liens physiques : ADSL, fibre optique ou liaisons satellites. Grâce à des technologies émergentes telles que le software defined networking (SDN), des fonctions habituellement effectuées par des matériels le sont de plus en plus par des logiciels.

Autrement dit, on ne fait pas que vivre sur une planète connectée. Nous vivons sur une planète connectée par le logiciel, un petit détail qui fait toute la différence. La planète connectée par le logiciel peut exister de façon cohérente et continue en dépit des changements matériels, exactement comme nous autres humains restons nous-mêmes bien que nos cellules se renouvellent totalement en quelques années.

C'est un changement majeur. On avait l'habitude de penser que les atomes duraient et que le logiciel était éphémère mais en réalité, c'est l'inverse qui est vrai aujourd'hui.



L'ordinateur planétaire qui est en train d'arriver peut conserver une identité et une mémoire en évolution constante indépendamment de l'évolution des matériels au cours du temps, qu'il s'agisse d'ordinateurs traditionnels ou neu-

ronaux. Comme la monnaie et l'écriture, le logiciel ne dépend du matériel qu'à court terme, pas à long terme. Comme le dollar ou les pièces de Shakespeare, le logiciel et les réseaux logiciels perdurent quels que soient les changements des technologies physiques sous-jacentes.

Au contraire, conserver de vieux matériels est compliqué, même dans des musées,. Quand le logiciel dévore le matériel, cependant, il est toujours possible de recréer le matériel à la demande, des données immortelles faisant revivre des atomes éphémères.

Prenons un exemple : constituée au XIX<sup>ème</sup> siècle, la collection Realeaux est un ensemble inestimable de dispositifs mécaniques. En mettant les modèles à dispositions, l'université Cornell<sup>1</sup> permet à tous les étudiants de les imprimer en 3D et de les étudier. A un autre niveau, c'est ce qu'a fait la Nasa en recréant les bon vieux moteurs de fusée Saturn V des années 1970<sup>2</sup>. Au cours de ce projet compliqué, on a utilisé des scanner 3D à lumière structurée afin de disposer de modèles numériques précis, qui ont servi de base à un design modernisé. Cette capacité de résurrection est également possible pour les ordinateurs eux-mêmes. En 1997, une équipe de recherche de l'université de Pennsylvanie dirigée par Jan Van der Spiegel a utilisé des logiciels modernes pour recréer l'Eniac, le premier ordinateur électronique, sur une puce de 8mm de côté.

La conséquence de telles possibilités c'est que le concept d'obsolescence du matériel devient lui-même obsolète. Dans un monde d'abondance numérique, une évolution rapide n'empêche pas pour autant la persistance du passé.

Le potentiel de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée est certainement encore plus important et ce potentiel va bien au-delà que des produits de grande consommation comme l'Oculus Rift, la technologie de Magic Leap, le casque Hololens de Microsoft, et le capteur de mouvements Leap 3D. Le plus intéressant dans toute cette histoire c'est que la capacité de production va se démocratiser. A l'époque où les technologies de capture de mouvement et les images de synthèse coutaient des fortunes, seules quelques majors hollywoodiennes à gros budget et quelques éditeurs de jeux vidéo pouvaient se permettre de produire de la réalité artificielle. Aujourd'hui, grâce à des technologies comme Photosynth de Microsoft (qui permet de faire des captures 3D avec un smartphone), SketchUp (un moteur de modelage 3D très puissant), Warehouse (une bibliothèque publique d'objets 3D virtuels, Unity (un outil de conception de jeux) et des logiciels de capture en 3D comme Trimensional, il devient possible à n'importe qui de créer des documents historiques vivants ou habiter dans des mondes imaginaires construits en réalité virtuelle. Le «Holodeck» de Star Trek est presque devenu une réalité : le monde qui nous entoure peut continuer à vivre sous une

---

1. Voir la collection Kmoddl de l'université Cornell : <http://kmoddl.library.cornell.edu/model.php>.

2. . Voir cet article d'Ars Technica de 2013 : <http://arstechnica.com/science/2013/04/how-nasa-brought-the-monstrous-f-1-moon-rocket-back-to-life/>.

forme numérique longtemps après avoir quitté la réalité du monde physique.

Voilà des joujoux plus qu'intéressants. Ces outils technologiques numériques ont une importance politique majeure. Grâce au logiciel, l'archivage peut prendre des formes qui vont bien au-delà de l'écrit. En 1964 seules les équipes des « trois grandes » chaînes<sup>1</sup> américaines de télévision étaient capables de filmer les manifestations du mouvement pour les droits civiques faisant de leur version des choses la seule disponible pour l'Histoire. D'ailleurs, une chanson s'inspirant de ce mouvement s'intitulait, fort à propos, *This revolution will not be televised*<sup>2</sup>. En 1991, armé de son caméscope, un témoin anonyme a filmé le passage à tabac de Rodney King qui a déclenché les émeutes de Los Angeles.

Faisons un bond en avant de quinze ans. En 2014, les smartphones ont filmé le moindre détail de toutes les péripéties entourant l'affaire de la mort de Michael Brown à Ferguson et des milliers de caméras vidéo venaient contrebalancer le point de vue proposé par les principales chaînes de télévision. Dans un rare mouvement de consensus, les activistes libertariens, qu'ils soient de droite ou de gauche, ont commencé à exiger que les agents et les véhicules de police soient équipés de caméras automatiques non débrayables. A peu près au même moment, le directeur du FBI a dû faire la tournée des médias pour essayer d'endiguer l'utilisation d'outils de chiffrement à même de limiter les activités de surveillance policière.

Une année à peine après les révélations concernant les activités de surveillance massive de la NSA, la parade était déjà presque trouvée.

Bientôt, n'importe qui assistant à n'importe quel fait-divers d'importance pourra l'enregistrer et le partager pour faire valoir son point de vue *in extenso*, ce n'est qu'une question de temps. Et cela pourrait même devenir des archives collectives en 3D aussi vraies que nature qu'il serait beaucoup plus difficile à quiconque de manipuler avec malveillance. Bref, l'histoire n'a plus besoin d'être écrite par les vainqueurs.

Même les Etats autoritaires trouvent que les possibilités de surveillance offertes par le monde connecté sont ambivalentes. En 2014, pendant les manifestations #Occupy à Hong Kong, les images prises par des drones ont permis aux agences de presse de procéder à leurs propres estimations du nombre de manifestants<sup>1</sup>, le gouvernement ne pouvait alors plus minimiser l'ampleur des manifestations. Bien qu'originellement utilisé pour guider les actions au sol, le numérique avait également pris la voie des airs pour écrire l'histoire.

Quand le numérique dévore l'histoire de cette façon, comme il est en train de le faire, c'est la capacité à oublier<sup>2</sup> et non plus la capacité à se souvenir qui

---

1. On désigne par « trois grandes » les chaînes ABC, CBS et NBC. (ndt).

2. « Cette révolution ne passera pas à la télévision ». Il s'agit d'une chanson de Gil Scot-Heron (1949-2011) parue en 1971, au moment du mouvement Black Power. (ndt)

1. Voir <http://mashable.com/2014/09/28/hong-kong-protest-drone-video/>.

2. Depuis 2012, il existe une proposition de régulation de l'Union européenne concernant la

devient un enjeu politique, culturel et économique.

Quand les données commencent à prendre le pas sur les atomes, penser que les mondes virtuels et physiques sont deux sphères distinctes de l'existence humaine n'a plus aucun sens. De même, penser que le monde humain – social – et le monde des machines – non social – sont distincts n'a plus aucun sens non plus. Quand le numérique dévore le monde, les « médias sociaux » mêlant des éléments humains et matériels, deviennent l'Internet tout entier, et « l'internet » à son tour devient le monde entier. Dans cette fusion du numérique et du monde physique, c'est le numérique qui prend le dessus.

Penser que le monde en ligne est différent et dépendant du monde réel (ce qu'on appelle le dualisme numérique, qui constitue le prétexte de films aussi divertissants que trompeurs tels que *Tron* et *Matrix*) est une idée fautive cède le pas devant l'internet pris comme un référentiel différent pour expérimenter toute la réalité, y compris l'ancien référentiel : la géographie.

En proposant le concept de « spimes » (des objets digitaux persistants qui peuvent se matérialiser sous forme d'objets physiques dont l'aspect peut changer en fonction du contexte), l'auteur de science-fiction Bruce Sterling a parfaitement résumé l'idée que les données dominent les objets. Un livre, par exemple, n'est plus un objet en papier mais un spime : un master<sup>1</sup> numérique qui peut évoluer indéfiniment et perdurer au-delà des différentes formes physiques qu'il peut prendre.

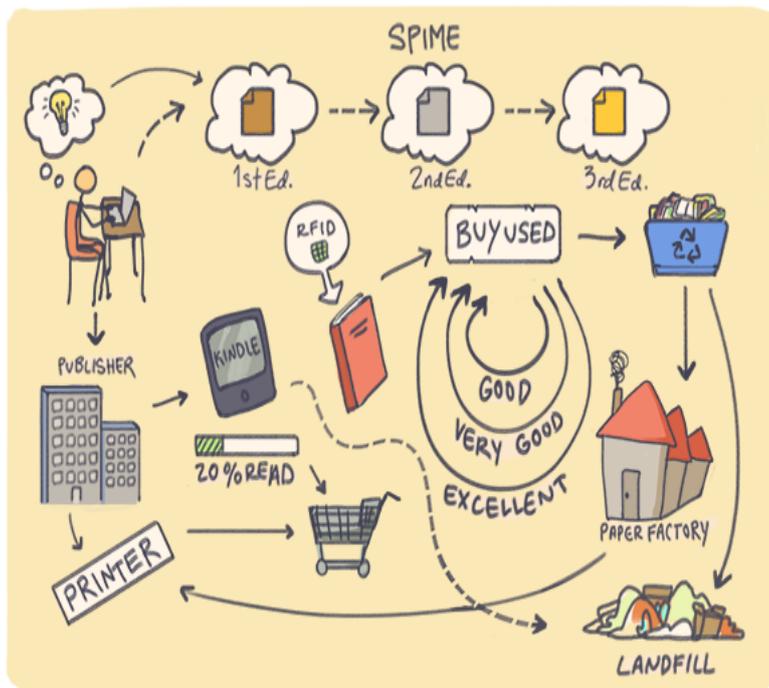
À un niveau plus conceptuel, un « voyage » devient un spime qu'on peut vivre à son gré grâce à des véhicules physiques spécifiques ou des technologies de télé-présence. Un « journal télévisé » devient un spime abstrait qui peut être tourné par une équipe classique de télévision se déplaçant sur le terrain ou bien par une citoyenne lambda diffusant en direct ce dont elle est témoin, des images prises par un drone ou même par un flux de vidéosurveillance publique que des hackers se seront procuré.

Les spimes, en fait, matérialisent l'essence même du bidouillage : concrétiser une idée en utilisant tout ce qui est bon marché ou librement disponible et non pas des ressources dédiées contrôlées par des entités autoritaires. Cette aptitude met en lumière l'importance économique du fait que les données dominent les atomes. Quand la valeur d'une ressource physique est une fonction du degré d'ouverture et de partage permis par le numérique, elle est moins sujette à controverses. Quand, au contraire, les atomes l'emportent sur le numérique, la plupart des ressources sont, par définition, ce que les économistes appellent des biens rivaux : si je l'ai, vous ne l'avez pas. De telles ressources captives sont limitées par l'imagination et les objectifs d'une seule partie prenante. La par-

---

protection des données personnelles qui intègre la notion de droit à l'oubli. L'Argentine dispose également d'une Loi d'oubli. (ndt)

1. À prendre ici au sens d'original, comme c'est le cas dans l'industrie audio-visuelle. (ndt)



tie de la bande hertzienne attribuée à chaque chaîne de télévision constitue un bon exemple. Des ressources ouvertes à tous en toute connaissance de cause, au contraire, comme Twitter, ne sont limitées que par l'ingéniosité technique collective. La rivalité des biens devient donc une fonction de la part de numérique et d'imagination mise à profit pour en tirer le maximum, individuellement ou collectivement.

Quand le numérique dévore l'économie, la soi-disant «économie du partage» devient l'économie toute entière. La location l'emporte sur la propriété et devient le moteur par défaut de la consommation.

Le fait que tout cela dérive de mécanismes «sociaux» de résolution de problèmes sous-entend que le sens même du mot a changé. Comme le sociologue Bruno Latour l'a proposé, le sens de «social» ne s'applique plus seulement à l'homme. Il s'étend aux idées et aux objets plus ou moins connectés en réseaux grâce au numérique. Au lieu d'être des pièces rapportées, la technologie et l'innovation font maintenant partie intégrante de ce qu'être social veut dire.

Ce qui se déroule sous nos yeux c'est une mise à jour du matériel et du logiciel qui va toucher toutes les facettes de notre société. Dans son principe, ce n'est pas très différent de ce que nous faisons quand on achète un nouveau smartphone : on y copie la musique, les photos, les données et les contacts. Et tout comme un nouveau smartphone, notre nouvel ordinateur planétaire dispose de nouvelles

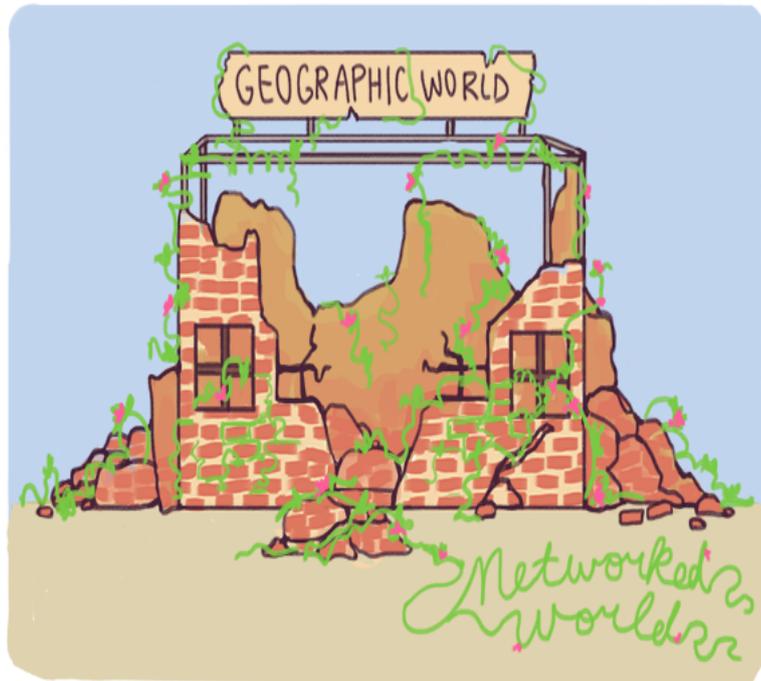
capacités aussi puissantes que surprenantes. Des possibilités qui questionnent notre capacité d'adaptation.

Et de toutes les possibilités d'adaptation possibles, la plus importante c'est la façon dont nous adaptons notre façon de résoudre les problèmes.

C'est la deuxième histoire dans l'histoire de notre conte des deux ordinateurs. Partout où les données commencent à dominer les atomes, on résout les problèmes différemment. Au lieu de définir et de poursuivre des objectifs, nous créons et nous profitons de la chance.

## 16 Passer des objectifs au bidouillage

**B**ien sûr, mettre à jour l'ordinateur planétaire est bien plus compliqué que de changer de smartphone. Pas étonnant donc que ça nous ait déjà pris presque un demi-siècle et qu'on ne soit pas encore au bout de nos peines.



Depuis 1974, l'année du pic de centralisation, nous passons d'un monde organisé autour des atomes et de la géographie à un monde organisé autour des données et des réseaux. Tout cela se fait à la manière d'une vigne vierge poussant sur une vieille maison : elle se glisse dans la moindre fissure pour établir une nouvelle logique architecturale.

La différence entre les deux mondes est simple : le monde géographique résout les problèmes en recourant à une logique d'objectifs, qui sont autant de conflits territoriaux à somme nulle, qu'ils soient réels ou symboliques. Le monde des réseaux résout les problèmes par la sérendipité en s'appuyant sur des innovations qui battent en brèche les certitudes quant à la façon d'utiliser les ressources, typiquement en les rendant moins concurrentes et par là même étonnamment abondantes.

Bien entendu, résoudre les problèmes par la logique d'objectifs, c'est s'appuyer sur le syllogisme des politiciens : *il faut faire quelque chose ; voilà précisément quelque chose ; c'est précisément ce qu'on va faire*. Ce genre d'objectifs dé-

coule habituellement des différences entre la réalité et les visions des utopistes. Les solutions découlent du principe déterministe selon lequel la forme suit la fonction<sup>1</sup>, qui est apparu au début du vingtième siècle avec les modernistes autoritaires. Voici à peu près à quoi ressemble ce processus dans sa forme la plus simple :

**Choix du problème** Choisir un problème clair et important,

**Affectation des ressources** S'accaparer les moyens en promettant de le résoudre,

**Solution** Résoudre le problème en restant dans les limites promises.

Ce modèle est tellement connu qu'il est devenu synonyme de résolution de problème. Il est très difficile d'imaginer comment la résolution de problème pourrait se faire autrement. Mais ce modèle constitue également une revendication territoriale déguisée. La gravité d'un problème pose également les limites de l'autorité qu'on revendique. S'accaparer des ressources revient à se lancer dans un jeu à somme nulle pour apporter de l'eau à votre moulin et les rendre captives. Résoudre un problème revient généralement à atteindre les effets promis à l'intérieur du cadre fixé, sans considérer ce qui se passe en dehors. Cela revient à ignorer les effets collatéraux – ce que les économistes appellent les coûts sociaux – en particulier ceux qui touchent les plus faibles.

Puisque nous avons déjà analysé les limites de cette approche dans les chapitres précédents, nous n'allons que les résumer ici. S'attaquer à un problème en se fondant sur son «importance» revient à accepter sans réfléchir les priorités et les méthodes de la vision pastoraliste. Faire entrer la solution dans une «vision» séduisante de la réussite c'est limiter les possibilités créatives des générations futures. Les possibilités d'innovation sont considérablement réduites : on ne peut pas s'appuyer sur des idées imprévues qui permettraient de résoudre d'autres problèmes avec les mêmes ressources, ni encore moins suivre la direction de l'intérêt maximal indéfiniment. Autrement dit, les coûts d'opportunité cachés peuvent se révéler plus importants que les bénéfices visibles. On ne peut pas non plus explorer des solutions qui demanderaient des ressources différentes (et certainement moins coûteuses) que celles qu'on s'est battu pour obtenir : la résolution des problèmes est une figure imposée.

Ce processus ne s'accommode pas bien de l'incertitude ou de l'ambiguïté. Même l'incertitude positive<sup>1</sup> devient un problème : un excédent budgétaire non prévu doit être dépensé toute affaire cessante, quitte, souvent, à le gaspiller sans quoi le budget de l'année suivante risquerait d'être diminué. Des idées ou

---

1. Ce principe a été édicté par l'architecte américain Louis Sullivan en 1896 et a débouché sur le mouvement fonctionnaliste en architecture.

1. Sur l'incertitude positive, voir l'ouvrage de Gelatt et Gelatt, *Creative Decision Making Using Positive Uncertainty* : Second Edition, 2003. (ndt)

des informations nouvelles et imprévues, en particulier si elles proviennent de nouvelles perspectives – le moteur de l’innovation – sont négatives par définition et il convient de s’en débarrasser comme on le ferait d’interruptions non volontaires. Une nouvelle application pour smartphone non prévue par la réglementation existante doit être interdite.

Au cours du siècle dernier, la plupart des problèmes complexes résolus en se focalisant sur les objectifs furent des échecs.

Dans le monde connecté la vision des choses se fonde sur une approche totalement différente. On ne commence pas par des objectifs utopiques ou des ressources qu’on s’accapare par des promesses ou des menaces.

Au contraire, on commence par un bidouillage pragmatique et ouvert qui profite de l’inconnu. Au premier abord, ça ne ressemble même pas à une méthode de résolution de problèmes :

**Immersion** Dans des courants de pensées, des réseaux et des capacités disponibles pertinents

**Expérimentation** Pour découvrir de nouvelles possibilités en s’appuyant sur des essais et des erreurs

**Taille critique** pour diminuer les coûts de toutes les «bonnes surprises» qui fonctionnent bien.

Là où le syllogisme des politiciens se focalise sur la réparation de choses qui semblent cassées au regard d’un idéal intangible de perfection, la logique des bidouilleurs cherche avant tout des possibilités volontaristes de changement. Comme Scott Adams, le créateur de Dilbert, a pu le noter : «les gens normaux ne comprennent pas ce concept ; les gens normaux croient que si ça marche, c’est qu’il n’y a rien à réparer. Les ingénieurs croient que si ça marche, c’est que ça ne fait pas encore assez de choses<sup>2</sup>».

Ce qui, dans une utopie immuable, passerait pour un changement apparemment inutile devient, dans un environnement changeant, une méthode permettant de garder une longueur d’avance. Ici se situe la différence clé qui sépare les méthodes de résolution de problèmes : dans l’approche par objectifs, l’idéation<sup>1</sup> libre est vue comme fondamentalement négative. Dans le bidouillage, elle est positive.

La première phase – l’immersion dans des courants de pensées – peut prendre la forme d’une procrastination nonchalante sur Facebook ou Twitter et aussi de jeux futiles avec des trucs sympas trouvés sur Github. Mais en réalité il s’agit de rester ouvert aux opportunités et aux menaces qui se font jour. Comme nous l’avons vu au cours des chapitres précédents, l’expérimentation perpétuelle se nourrit de bidouillage avec tout ce qui peut tomber sous la main. Très souvent,

---

2. Citation tirée de *Le principe de Dilbert*, Scott Adams, éditions First, 1997. (ndt)

1. L’idéation désigne la faculté de former des idées. (ndt)

il s'agit de ressources que les processus à objectifs considèrent comme des «déchets» : un exemple de coûts sociaux devenus des atouts. Une grande partie de la science des données modernes, par exemple, a commencé avec des «données d'échappement<sup>2</sup>» : des données sans utilité de court terme pour les projets à objectifs et qui auraient normalement dû être détruites dans un contexte où le stockage coûte cher. Puisque le processus commence par des expérimentations à petite échelle, le coût des erreurs est naturellement limité. Les avantages, en revanche, ne sont pas limités : grâce à ce levier inattendu, il n'y a pas de limite imposée aux usages que vous pourriez découvrir à ces nouvelles capacités.

Qu'il s'agisse de particuliers ou d'entreprises, les bidouilleurs qui disposent de ressources précieuses mais sous-utilisées ont tendance à se comporter de manière contre-intuitive. Au lieu de garder captives les ressources inutilisées, ils en ouvrent l'accès au plus grand nombre de gens possible, et s'en détachent le plus possible en espérant que ces bidouilleurs provoquent des effets induits positifs. Quand ça marche, des éco-systèmes florissant fondés sur l'innovation ouverte apparaissent et de solides nouveaux flux de richesses commencent à circuler. Ceux qui partagent de façon aussi ouverte des ressources uniques et intéressantes y gagnent un type de réputation que l'argent ne peut pas acheter. C'est comme ça qu'ont commencé le système d'exploitation Android de Google, les technologies de la big data, le kit d'expérimentation Arduino et le robot sous-marin OpenROV. Plus récemment, Tesla a volontairement ouvert l'accès aux technologies brevetées de sa voiture électrique de façon très large en comparaison des habitudes de l'industrie automobile.

Le bidouillage est un processus de recherche de la sérendipité qui ne fait pas que tolérer l'incertitude et l'ambiguïté, il en a besoin. Quand toutes les conditions requises se combinent bien, il en résulte un effet boule de neige où on va de bonnes surprises en bonnes surprises.

Ce qui en fait un mécanisme de résolution de problèmes c'est l'association entre la diversité des points de vue individuels et la loi des grands nombres (le principe statistique selon lequel la probabilité de survenance d'un événement rare augmente avec le nombre d'essais<sup>1</sup>). Si de plus en plus d'individus de profile différent se comportent de la sorte, la probabilité de résoudre n'importe quel problème par des idées issues de la sérendipité va augmenter doucement. C'est la chance des réseaux.

Les solutions trouvées par la sérendipité ne sont pas seulement moins chères que celles issues de la méthode par objectifs. Elles sont également plus élégantes et plus créatives et demandent beaucoup moins de conflits. Il arrive qu'elles soient si créatives qu'il est difficile d'admettre qu'elles résolvent un problème

---

2. L'auteur construit un jeu de mot en référence aux «gaz d'échappement». Nous conservons cette construction. (ndt)

1. Ici l'auteur ne reprend pas la définition stricte de la loi des grands nombres. (ndt)

déterminé. Le télétravail et la visioconférence, par exemple, font plus pour «résoudre» le problème de la dépendance aux énergies fossiles que la plupart solutions employant les énergies alternatives, pourtant on les considère souvent comme des technologies qui facilitent les conditions de travail et pas comme des solutions pour économiser l'énergie.

Les solutions nées du bidouillage ne visent pas certains problèmes en particulier, comme le «changement climatique» ou la «défense des classes moyennes», leur champ d'application est donc plus large. C'est pourquoi non seulement les problèmes présents sont résolus de façon créative mais une valeur nouvelle est également créée grâce au surplus du consommateur et aux effets induits positifs. Le signe le plus évident qu'une telle sérendipité est en marche c'est la rapidité étonnante avec laquelle on adopte une nouvelle possibilité. C'est ce qui indique que cette possibilité est utilisée de nombreuses manières toutes aussi inattendues les unes que les autres. Elle résout à la fois des problèmes évidents et imprévus, qu'elle ait été prévue pour ça ou que ce soit un coup de chance.

En définitive, le rôle du capital-risque consiste à détecter au plus tôt de tels signes de sérendipité et d'y investir pour les accélérer. C'est ce qui fait de la Silicon Valley le premier écosystème à prendre la pleine dimension de la logique naturelle des réseaux, totalement et en conscience. Quand tout se passe bien, les ressources se dirigent naturellement vers n'importe quelle activité en croissance et qui génère de la sérendipité le plus rapidement. Mieux ça fonctionne et plus les ressources affluent, minimisant les coûts d'opportunité.

Vue de l'intérieur, la résolution de problème grâce à la sérendipité n'a rien que de très naturel. Du point de vue de ceux qui résolvent les problèmes par la méthode des objectifs, au contraire, cela peut paraître incompréhensible, allant du gaspillage à des motivations immorales.

Cette vision des choses est avant tout due au fait que l'accès à la chance de réseaux suffisamment souples peut être ralenti par des séparations suffisamment fortes du monde géographique (ce qu'on appelle parfois la bahramdipité<sup>1</sup> : la sérendipité contrecarrée par des forces suffisamment puissantes). Là où les ressources ne peuvent pas circuler librement pour accélérer la sérendipité, elles ne peuvent pas mettre à profit les solutions permises par la chance pour résoudre les problèmes ni créer des surplus du consommateur ou des effets induits positifs. Il en résulte une différence de plus en plus importante entre le monde géographique et celui des réseaux.

À première vue, cette inégalité ressemble à celles qui existent à l'intérieur même du monde géographique et qui sont le fruit des dysfonctionnements des marchés financiers, du copinage d'affaires et de la recherche des rentes de

---

1. Litt. Bahramdipity, un néologisme formé sur Bahram Gur, tel que décrit dans *Voyages et aventures des trois princes de Serendip*. et qui consiste à supprimer les découvertes issues de la sérendipité par la force. Nous proposons notre traduction de ce terme. (ndt)

situation. C'est pourquoi il peut être compliqué pour les personnes non férues de technologie d'en appeler aux puissances financières et à la Silicon Valley, bien que ces deux entités représentent deux philosophies et deux approches radicalement différentes de la résolution de problèmes. Quand ces deux acteurs s'opposent en termes particulièrement inégaux, comme ce fut le cas avec le secteur des technologies vertes à la fin des années 2000, les rentes de situation font des puissants du monde géographique une proie encore trop importante pour le monde des réseaux. Mais cette situation n'est que temporaire. A mesure que le monde en réseau va continuer à se développer, il faut s'attendre à des résultats très différents la prochaine fois qu'il s'attaquera aux problèmes des technologies vertes.

Etant données les erreurs et les limites qui vont naturellement de pair avec ses capacités balbutiantes, le monde des réseaux peut être perçu comme «inadapté» aux «vrais» problèmes.

Alors que le monde financier et la Silicon Valley peuvent souvent sembler sourds et insensibles aux problèmes pressants tout en consacrant des milliards avec une régularité de métronome, les causes de leur surdité respective sont pourtant différentes. Les problèmes du monde financier sont réels et symptomatiques d'une vraie crise de mobilité économique et sociale dans le monde géographique. Ceux de la Silicon Valley quant à eux, n'existent que parce que trop peu de gens encore sont connectés au monde des réseaux, ce qui limite sa puissance. La meilleure réponse à laquelle nous sommes parvenus pour le premier, c'est de renflouer périodiquement des organisations «trop grosses pour couler», tant publiques que privées. D'autre part, le problème de la connectivité se résout lui-même progressivement et avec sérendipité à mesure que les smartphones prolifèrent.

Les différences entre les deux approches de la résolution de problème se constatent également au plan macroéconomique.

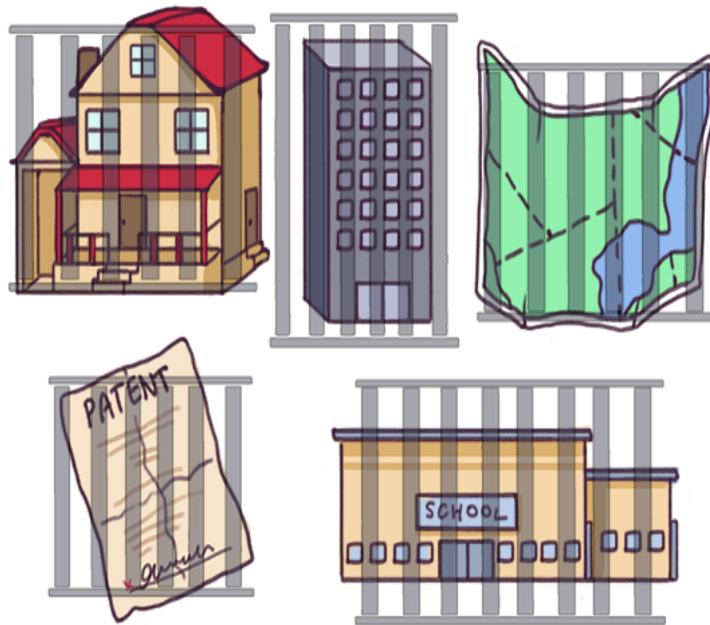
Au contraire des hauts et des bas des marchés financiers qui sont souvent créés artificiellement, les hauts et les bas technologiques sont une caractéristique intrinsèque de la création de richesse elle-même. Comme Carlota Perez a pu le noter, les échecs technologiques peuvent tout à fait déboucher sur des nouveautés majeures qui n'avaient pas pu se développer au cours de périodes de croissance. Elles étendent massivement l'accès à la chance des réseaux à des populations plus larges. Ce fut notamment le cas lors de l'éclatement de la bulle technologique en 2000. L'accès aux outils de l'entrepreneuriat s'est massivement développé et cela a commencé à alimenter presque immédiatement la vague suivante d'innovation.

Née de la fraude et de la duperie, la crise des subprimes de 2007 n'avait pas permis de telles conséquences nées de la sérendipité. Elle a globalement détruit de la valeur plutôt qu'elle en a créé. La crise financière globale qui en a découlé est représentative d'une crise systémique plus large dans le monde géo-

graphique.

## 17 La zemblanité des conteneurs

Comme l'a écrit l'historien du management Alfred Chandler dans son étude des entreprises du début de l'ère industrielle, la structure découle de la stratégie. Quand une stratégie fondée sur les objectifs atteint son but, le cadre temporaire du problème original se fige dans les limites d'une organisation bien huilée. Des revendications temporaires et spécifiques sur les ressources sociétales se transforment en droits de propriété captifs globaux et illimités pour les gagnants de guerres politiques, culturelles ou militaires.



La conséquence de cette situation est qu'on se retrouve avec des conteneurs dont certains sont les élus privilégiés pour toujours et d'autres les exclus permanents : les organisations du monde géographique. Par leur conception même, de telles organisations sont ce que Daron Acemoglu et James Robinson<sup>1</sup> appellent des institutions extractives. Elles sont conçues non seulement pour résoudre un problème particulier et s'en assurer les avantages mais également pour continuer à en tirer les bénéfices indéfiniment. Toutes choses égales par ailleurs, idéalement la richesse, l'ordre et l'harmonie s'accumulent à l'intérieur des limites du vainqueur, alors que les déchets, les coûts sociaux et les conflits

---

1. Voir op. cité, supra.

s'amoncèlent en dehors, laissé à la discrétion des perdants des guerres de ressources.

Cette description ne s'applique pas seulement aux grandes banques et aux grandes entreprises du capitalisme à tout crin. Même une institution qui peut sembler au-dessus de tout soupçon, la famille traditionnelle de l'ère industrielle par exemple, génère un certain coût social. Rien qu'aux Etats-Unis, les législations prévues pour favoriser le mariage et l'accès à la propriété désavantage systématiquement et les familles non traditionnelles (qui représentent maintenant plus de la moitié de la population). Même les familles traditionnelles, telles que définies et subventionnées par le législateur, constituent une institution extractive.

Là où apparaissent des institutions extractives, il devient progressivement plus difficile de résoudre des problèmes par la méthode des objectifs. Chaque nouvelle tentative de résolution de problème doit affronter des limites toujours plus infranchissables. Résoudre des conflits de plus en plus coûteux constitue généralement l'étape liminaire à la résolution du nouveau problème lui-même. Dans les pays développés, des secteurs comme l'énergie, la santé et l'éducation sont tellement englués dans un dédale de règlements et autres limites qu'y résoudre des problèmes ne peut se faire qu'à la vitesse de l'escargot. Le résultat est connu : des coûts de plus en plus élevés et des innovations de moins en moins possibles – ce que l'économiste William Baumol a appelé «la fatalité des coûts croissants».

La fatalité des coûts croissants démontre comment, dans leur phase terminale, les méthodes de résolution de problèmes par objectifs finissent par s'étouffer elles-mêmes. Sans innovation ouverte, la complexité croissante de limites toujours redessinées fait que la plupart des problèmes semblent irrésolubles. L'ordinateur planétaire que représente le monde géographique en arrive à se bloquer.

À l'orée du premier boom Internet, les organisations qui définissaient le monde géographique étaient déjà dans le pétrin. Comme Gilles Deleuze l'a noté aux environs de 1992<sup>1</sup> :

Nous sommes dans une crise généralisée de tous les milieux d'enfermement, prison, hôpital, usine, école, famille. La famille est un « intérieur », en crise comme tout autre intérieur, scolaire, professionnel, etc. Les ministres compétents n'ont cessé d'annoncer des réformes supposées nécessaires. Réformer l'école, réformer l'industrie, l'hôpital, l'armée, la prison ; mais chacun sait que ces institutions sont finies, à plus ou moins longue échéance. Il s'agit seulement de gérer leur agonie et d'occuper les gens, jusqu'à l'installation de nouvelles forces qui frappent à la porte.

1. Gilles Deleuze, Post-scriptum sur les sociétés de contrôle, in *L'autre journal*, n°1, mai 1990. La date reprise par l'auteur correspond à celle la traduction anglaise de ce texte in *The MIT Press*, Vol 59, winter 1992

La «crise de tous les milieux d'enfermement» est la phase terminale naturelle du monde géographique. Quand des biens communs ont été réclamés par quelques-uns comme un droit éternel et inaliénable, et protégés par des règles de droit, la seule façon de s'approprier quoique ce soit c'est d'en priver quelqu'un d'autre, conflit idéologique à la clé.

Il s'agit du principe du jeu à somme nulle organisé par l'économie de marché, qui date du XVI<sup>e</sup> siècle. En réalité, parce que de la valeur se perd au cours du conflit, en l'absence d'innovation ouverte, le résultat peut être pire qu'un jeu à somme nulle : c'est ce que les théoriciens de la décision appellent une somme négative (dont le pire exemple est la guerre, naturellement).

Dès le début du XX<sup>e</sup> siècle la logique de l'économie marchande avait déjà abouti à un monde totalement délimité de façon intangible, qu'il s'agisse de territoires, d'eau, d'air, de richesses minières et – certainement le plus utile aujourd'hui – de fréquences radio. Des droits qu'on ne pouvait pas échanger ou renégocier librement au gré des circonstances.

C'est une triste réalité que nous avons tendance à romancer. Comme le suggère l'étymologie de termes comme organisation ou entreprise, nous tendons à envisager nos containers sociaux au travers de métaphores anthropomorphiques. Nous étendons ces principes métaphoriques et juridiques à l'identité, la personnalité, la naissance et la mort, bien au-delà du point où l'utilité marginale décroît. Nous supposons que la «vie» de ces entités va tellement de soi qu'elles valent la peine d'aller jusqu'à l'immortalité. On va même jusqu'à les pleurer quand il leur arrive d'arriver à l'article de la mort. Pour beaucoup d'Américains, des entreprises comme Kodak ou RadioShack<sup>1</sup> évoquent tellement de bons souvenirs que leur déclin a tout d'une véritable tragédie pour beaucoup d'entre eux, en dépit de l'évident manque de pertinence du business model qui fit leur succès. Nous supposons que le sort des humains dans la vraie vie est irréversiblement lié au sort des organismes artificiels qu'ils habitent.

En fait, dans le monde géographique en crise qui est le nôtre, le «but» d'un travail de résolution de problème est souvent de sauver un pan de la société conçu de façon anthropomorphique sans même porter le moindre regard critique pour savoir s'il est encore nécessaire ou si des alternatives plus adaptées ne seraient pas en train d'émerger grâce à la sérendipité. Si on considère bien que l'innovation constitue forcément une partie de la solution, on ne prend en compte que celles qu'on pense durables – autrement dit, celles qui permettent de préserver et d'améliorer l'organisation en question.

Qu'il s'agisse de vouloir «sauver» la famille traditionnelle, une entreprise en faillite, une ville en déclin ou une classe sociale toute entière comme la «middle

---

1. Radio Shack était une chaîne de magasin de composants électronique «culte» des années 1970 et 1980 qui fut un des premiers distributeurs d'ordinateurs personnels. La filiale européenne de l'entreprise opérait sous l'enseigne Tandy et distribuait des machines comme le TRS 80. L'entreprise a fait faillite début 2015 avant d'être reprise par un fond d'investissement (ndt).

class américaine», l'idée même que prolonger la vie de toutes ces organisations pourrait être inutile et ne pas se justifier est vue comme inconcevable et rejetée d'emblée.

Le revers de la médaille d'une telle idéalisation anthropomorphique est ce que nous pourrions appeler le dualisme géographique : partout sur la planète existe une séparation définitive entre des zones d'utopies locales réservées à quelques privilégiés et de plus en plus de zones de dystopie<sup>1</sup> pour le plus grand nombre séparées par des limites bien gardées. Plus le niveau de dualisme géographique est élevé plus les séparations deviennent claires, entre les bidonvilles et les beaux quartiers, les propriétaires et les locataires, les pays développés et les pays en développement, les bons et les mauvais quartiers, les régions pleines de décharges et les régions urbanisées. Sans compter la plus flagrante des séparations : dans un monde en pleine transformation, la séparation entre des secteurs où l'emploi est parfaitement régulé et qui offrent des avantages à vie pour quelques-uns au prix d'une précarité inutilement accrue pour d'autres.

Dans un environnement en plein changement, la stabilité organisationnelle vantée pour elle-même a quelque chose d'immoral. Rechercher une telle stabilité revient à réserver aux gagnants des conflits passés les bénéfices d'une stabilité assurée et sans surprise, en imposant aux perdants des coûts d'adaptation de plus en plus importants.

À la fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle, deux progrès importants ont été à l'origine d'une nouvelle façon de penser qui a déclenché la révolution industrielle. En dépit de la nature extractive et stabilisatrice du monde géographique, une nouvelle richesse a vu le jour.

---

1. Une dystopie est une utopie négative (ndt).

## 18 Gratuit comme une bière et Libre comme une parole

**A**vec le recul d'un siècle de réflexion, l'idée issue du modernisme autoritaire selon laquelle la forme suit la fonction de façon planifiée et par un contrôle coercitif a tout d'un vœu pieux au-delà d'une certaine échelle et un certain niveau de complexité. Deux slogans popularisés par le mouvement open source *free as in beer* et *free as in speech*<sup>1</sup> résument la philosophie de résolution de problème grâce à la sérendipité. C'est une approche qui fonctionne à grande échelle<sup>2</sup> et pour des systèmes complexes.

La loi de Gall décrit parfaitement la façon dont les systèmes complexes évoluent – tels que la puissance des grands systèmes informatiques intercontinentaux :

Un système complexe qui fonctionne se trouve invariablement avoir évolué depuis un système simple qui fonctionnait. Un système complexe développé de A à Z ne fonctionne jamais et vous n'arriverez jamais à le faire fonctionner. Vous devez recommencer depuis le début, en commençant par un système simple.

Mais la loi de Gall est bien trop optimiste. Il n'y a pas que les systèmes complexes développés de A à Z qu'on ne peut pas faire fonctionner. Même les systèmes qui sont devenus complexes tout seuls et qui fonctionnaient avant de s'arrêter ne peuvent généralement pas être réparés pour fonctionner à nouveau.

Qu'un système plus simple puisse donner une deuxième jeunesse à un système complexe à l'article de la mort constitue l'essence même de la pensée prométhéenne. Bien que le monde géographique ne soit à l'article de la mort que depuis peu de temps, les racines d'un système plus simple et qui fonctionne remontent au XVIII<sup>e</sup> siècle, presque deux cents ans avant que le numérique n'entre dans la danse. La révolution industrielle elle-même a été conduite

---

1. Litt. gratuit comme une bière et libre comme un discours. Il s'agit d'un jeu de mot bien connu du monde du logiciel Libre depuis que Richard Stallman l'a résumé par la formule *free as in free speech not as in free beer*. Jouant sur le double sens du mot *free* en anglais (libre mais également gratuit) ce jeu de mot est impossible à rendre en français. Il indique que les logiciels Libres ne sont pas seulement gratuits, ils sont avant tout libres de droits (au sens juridique classique du terme) et peuvent être étudiés, utilisés, modifiés et redistribués librement. En cela ils s'opposent aux logiciels « fermés » qui n'offrent pas ces quatre libertés fondamentales. L'auteur va jouer avec cette ambiguïté durant tout ce chapitre. Par souci de lisibilité nous ne la rendrons pas toujours (ndt).

2. Dans les premiers temps de l'open source, ces concepts étaient avant tout envisagés de façon philosophique et les raisons de leur efficacité n'étaient pas clairement comprises. Avec trente-cinq ans de recul et de pratique, durant lesquels ce mouvement est passé d'une philosophie marginale à une pratique courante dans le monde du logiciel, commercial ou non, ces idées sont aujourd'hui mieux comprises et font partie intégrante d'une stratégie technologique. Comme Simon Wardley a pu le dire, les entreprises qui réussissent le mieux avec l'open source sont celles qui ont « pensé l'ouverture » et pas celles qui sont « ouvertes par défaut » (c'est-à-dire qui l'utilisent sans le comprendre).

par deux éléments de notre monde déjà partiellement libérés de la logique du monde géographique : les personnes et les idées.



Figure 5 – Deux approches de la liberté

Au XVIII<sup>e</sup> siècle, le monde a rejeté petit à petit l'idée que les personnes pouvaient être des biens, dont la propriété exclusive pouvait être revendiquée par des institutions ou d'autres personnes, ceux-ci pouvant être considérés comme une «ressource» à même de résoudre des problèmes et gardés captifs à l'intérieur de limites bien déterminées. Les droits individuels et l'emploi choisi ont vu le jour dans les démocraties libérales, remplaçant des pratiques telles que l'esclavage, la servitude et les charges héréditaires réservées à la noblesse.

Ensuite, il y a les idées. Une fois encore, à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, la propriété intellectuelle moderne s'est développée avec l'apparition des brevets à durée limitée, qui sont devenus la norme. Dans la Chine antique, ceux qui révélaient les secrets de la fabrication de la soie étaient condamnés à mort par l'Etat. Dans la Grande Bretagne de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, l'arrivée à expiration des brevets<sup>1</sup> de James Watt a été l'élément déclencheur de la révolution industrielle.

Grâce à ces deux idées lumineuses, quelques inventions personnelles se sont transformées en flux intellectuel continu à somme non nulle et en progrès ca-

1. Encore aujourd'hui les brevets ont une durée limitée à vingt ans (ndt).

pitaliste, le tout dans un monde par ailleurs marchand à somme nulle. Au passage, la logique de recherche de stabilité du mercantilisme a été remplacée petit à petit par la logique adaptative de la destruction créatrice.

Les personnes et les idées sont devenues de plus en plus libres, de deux manières distinctes. Comme Richard Stallman, le fondateur du mouvement open source l'a résumé dans une formule célèbre : les deux types de libertés sont la gratuité (comme dans le cas d'une bière) et la liberté de parole.

D'une part, les personnes et les idées ont été de plus en plus libres au sens où elles ont été de moins en moins considérées comme des «biens» qu'on pouvait acheter et vendre à quiconque comme des bières.

D'autre part, les personnes et les idées sont devenues de plus en plus libres au sens où elles ne sont plus cantonnées à une seule fonction. Elles pouvaient potentiellement jouer tout rôle dont elles étaient capables. Pour les personnes, cette deuxième famille de liberté se conçoit en général en termes de droits particuliers comme la liberté d'expression, la liberté d'association et de réunion ainsi que la liberté religieuse. Le point commun à toutes ces formes de liberté c'est qu'elles libèrent des contraintes imposées par les objectifs autoritaires. Ce deuxième type de liberté est tellement nouveau qu'il peut être effrayant pour des gens habitués à ce qu'une autorité leur dicte quoi faire.

Quand ces deux types de libertés se combinent, des réseaux commencent à se former. La liberté d'expression par exemple permet la création d'une solide culture littéraire et journalistique qui existe avant tout sous la forme d'un réseau d'individus créatifs plutôt que d'organisations dédiées. La liberté d'association et de réunion permet la création de partis politiques, sous la forme de réseaux de militants de base.

La libre association entre des personnes et des idées elles-mêmes libres peut créer d'intéressantes combinaisons nouvelles et ouvrir des possibilités infinies. On peut décider par soi-même si les problèmes que des dirigeants autoritaires ont déclarés urgents méritent réellement qu'on s'y attelle. La liberté de penser est encore plus puissante, car contrairement aux talents des individus libres, les idées libres ne se limitent pas à un usage à la fois.

Dans les deux cents dernières années, des individus libres et des idées libres ont créé le «système simple» qui a permis des innovations disruptives durant l'ère industrielle.

Le bidouillage – qui est le mode de fonctionnement normal de ce système simple – est bien plus subversif qu'on le pense parce qu'il met au défi les priorités autoritaires

C'est ce qui fait que le bricolage est un «bug» indésirable mais toléré dans le monde géographique. Tant que les contraintes matérielles limitaient les possibilités de bricolage, les menaces envers l'autorité étaient également limitées. Tant que les «moyens de production» n'étaient ni libres ni gratuits, la menace anti-autoritariste représentée par le bricolage pouvait être contrée en réduisant

l'accès aux dits moyens de production.

Depuis que le numérique dévore le monde, tout ceci est en train de changer. Le bricolage devient bien plus qu'une activité sans importance pratiquée par les quelques chanceux pouvant accéder à des bric-à-brac et des garages bien garnis. C'est en train de déclencher un vaste mouvement de prospérité pour tous.

Comme Karl Marx en personne s'en est aperçu, le stade ultime du capitalisme industriel est en réalité le moment où les moyens de production deviennent accessibles au plus grand nombre. Evidemment, il n'a échappé à personne que ce qu'il en résulte n'est ni le paradis des travailleurs dont il rêvait ni l'utopique société des loisirs dont avait rêvé John Maynard Keynes. Au lieu de tout cela, c'est un monde où de plus en plus de gens libres travaillent avec de plus en plus d'idées et de moyens de productions également libres tout en suivant leurs propres priorités. Dans un tel monde, les leaders autoritaires, habitués à utiliser la coercition et les limites surveillées, trouvent de plus en plus difficile d'imposer leurs priorités sur les autres.

Le principe de Chandler selon lequel la structure découle de la stratégie nous permet de comprendre ce qui en résulte. Si des individus, des idées et des moyens de production non libres engendrent un monde organisé en containers ; des individus, des idées et des moyens de production libres, quant à eux, engendrent un monde de flux.

## 19 La sérendipité des flux

Un flux est simplement un contexte de vie formé par toutes les informations qui arrivent vers vous par un ensemble de connexions connues -- qui arrivent vers les individus, les idées et les ressources libres -- via une multiplicité de réseaux. Si, dans une organisation traditionnelle rien n'est libre et tout a un rôle défini dans une sorte de projet global, dans un flux, tout tend à être libre et gratuit. Les flux «sociaux» permis par la puissance informatique disponible dans le cloud et sur les smartphones ne sont pas des endroits bien délimités et réservés à une activité en particulier. Ils fournissent un environnement riche d'informations et de connexions pour toutes les activités.



Figure 6 – La sérendipité des flux

Au contraire des organisations définies par limites claires, les flux sont ce que Acemoglu et Robinson appellent des institutions pluralistes. Elles sont à l'opposé des institutions extractives : elles sont ouvertes, inclusives et à même de créer de la valeur par des jeux à somme non nulle.

Sur Facebook, par exemple, on établit des connexions volontairement (et ça n'a rien à voir avec les relations qu'on dessine sur un organigramme), les photos et les informations sont généralement partagées librement (au contraire des

photos protégées qu'on trouve dans les collections de journaux), sans restriction majeure sur les futurs partages. La plupart des fonctionnalités de cette plateforme sont gratuites. Ce qui est moins évident à comprendre c'est qu'elles sont également libres. Excepté dans quelques cas extrêmes, Facebook n'essaye pas d'imposer quels types de groupes on est en droit de créer sur sa plateforme.

Si les trois choses les plus recherchées dans un monde défini par les organisations sont la localisation, la localisation et la localisation<sup>1</sup> dans un monde en réseau, ce sont les connexions, les connexions et les connexions.

Les flux ne sont pas une nouveauté dans l'histoire de l'humanité. Avant que la Route de la soie soit un site du *Darknet*<sup>2</sup>, c'était un flux d'échanges qui reliait l'Europe, l'Afrique et l'Asie. Avant les non-conformistes, bidouilleurs et hackers, il existait aux premières heures de l'époque moderne des rétameurs itinérants. Les environnements d'inventions collectives que nous avons présentés dans le chapitre précédent tels que le district minier de Cornish au temps de James Watt ou la Silicon Valley d'aujourd'hui sont parmi les premiers exemples de flux, à petite échelle. Les grandes artères des grandes villes riches sont également des flux, dans lesquels on peut tomber par hasard sur des amis, apprendre que quelque chose va se passer en lisant une affiche ou découvrir de nouveaux bars ou de nouveaux restaurants.

Ce qui est nouveau c'est l'idée d'un flux numérique créé par le numérique. Alors que la géographie régent les flux physiques, les flux numériques peuvent régenter la géographie. Accéder au flux d'innovation que constitue la Silicon Valley est limité par des facteurs géographiques comme le coût de la vie ou les barrières douanières. Ce n'est pas le cas du flux d'innovation que constitue Github. Sur une grande artère grouillante de monde, on ne peut rencontrer que les amis qui sont également de sortie ce soir-là, mais en utilisant de lunettes de réalité virtuelle, on pourrait également «rencontrer» des amis de partout dans le monde et partager avec eux des ressentis physiques.

Ce qui fait des flux un environnement idéal pour l'innovation ouverte permise par le bricolage, c'est qu'ils permettent en permanence à des idées, à des ressources et à des gens qui ne se connaissent pas de se rencontrer et de se rassembler au hasard. Cela est possible parce que les flux se constituent aux points d'intersection de réseaux multiples. Sur Facebook ou même dans votre boîte mail vous pouvez recevoir à la fois des nouvelles de vos amis et de vos collègues. On peut également recevoir des informations de réseaux sans liens les uns avec les autres tels que Twitter ou un fil RSS d'un site d'information. Cela signifie que dans un flux, une nouvelle information arrive dans un environnement de

---

1. Un slogan de l'immobilier qui semble remonter au moins aux années 1920. Voir Location, Location, location par William Safire, *The New York Times Magazine*, 26 juin 2009.

2. Les darknets sont des réseaux (souvent de pairs à pairs) qui se superposent à l'internet. Un des plus connus est Tor. Silk Road (litt. la route la de la soie) est une des places de marché de stupéfiants les plus connues du darknet Tor. (ndt).

lecture fait de contextes différents et non concurrents qui se chevauchent les uns les autres sans pour autant avoir le moindre objectif commun. Parallèlement, vos propres actions se déroulent aux yeux des autres, chacun les voyant dans son propre environnement.

De telles juxtapositions inattendues permettent de «résoudre» des problèmes dont on ne pensait pas qu'ils existaient. Cela permet également de faire des choses dont personne ne pensait qu'elles en valaient la peine. Voir un ancien condisciple et un collègue dans le même flux peut, par exemple, vous permettre de réaliser que les faire se rencontrer serait une bonne chose : c'est un petit bricolage social. Parce que vous êtes vus par beaucoup d'autres et que chacun a un point de vue différent, vous pouvez trouver des gens qui résolvent vos problèmes sans aucun effort de votre part. C'est une chose très courante sur Twitter : un contact virtuel qui twitte une information absconse mais cruciale pour vous et qui autrement vous aurait échappée.

Quand un flux se renforce grâce à ce genre de comportements, chaque réseau participant est également renforcé.

Twitter et Facebook sont les deux plus grands flux numériques généralistes aujourd'hui mais il en existe des milliers d'autres sur internet. Des flux spécialisés, comme Github et Stack Overflow s'adressent à des communautés spécifiques<sup>1</sup>, mais sont ouverts à tous ceux qui cherchent à apprendre. Des flux plus récents, comme Instagram et Whatsapp s'inspirent du mode de vie des plus jeunes. Reddit s'est imposé comme un drôle d'endroit pour se tenir au courant des avancées scientifiques en permettant de dialoguer avec de vrais chercheurs en activité. Tous les développeurs qui utilisent les méthodes agiles pour leurs applications en beta perpétuelle passent leur temps dans un flux d'usages inattendus découvert par un bidouilleur. Slack transforme en flux la vie interne d'une entreprise.

Les flux ne se limitent pas aux êtres humains. Il y a déjà sur Twitter beaucoup de robots intéressants qui vont de House of Coates (un compte qui est mis à jour par une maison intelligente) à des sondes spatiales et même des requins que des chercheurs ont équipés de transmetteurs<sup>1</sup>. Il y a sur Facebook des pages qui permettent de suivre ou de liker des livres et des films.

Au contraire, installé dans un bureau traditionnel à utiliser un ordinateur configuré uniquement pour le travail par un service informatique, on ne reçoit d'informations que d'un seul contexte et tout se déroule dans un environnement exclusivement professionnel. Les outils auront beau être à la pointe du

---

1. En l'espèce, les développeurs informatiques. GitHub permet de partager des codes sources et de gérer des développements collaboratifs et Stack Overflow est une base de données de problèmes informatiques (ndt).

1. En Australie, plus de trois cents requins sont maintenant équipés de transmetteurs, NPR 2012. Voir cette page : <http://www.npr.org/sections/alltechconsidered/2013/12/31/258670211/more-than-300-sharks-in-australia-are-now-on-twitter>

progrès, l'architecture de l'information ne sera finalement pas très différente de ce qui se faisait au temps du tout papier. Si jamais une information émanant d'un contexte différent se glisse dans ce contexte, on pense que c'est la preuve d'une faille dans le système d'information : de quoi justifier des sanctions disciplinaires, dans la plus pure tradition du travail à l'ancienne. Les relations qu'on tisse avec d'autres gens sont prédéterminées par les organigrammes. Si jamais on entretient des relations extra-professionnelles avec un collègue (membres de la même équipe et partenaires de tennis, par exemple), cela finit par affaiblir l'autorité de l'organisation. Il en va de même des ressources et des idées. Chaque ressource est affectée à une fonction « officielle » déterminée et chaque idée est considérée d'un seul point de vue, arrêté par défaut et ne fait l'objet que d'une interprétation « officielle » : la « politique » ou la « ligne officielle » de l'organisation.

Cela engendre une conséquence fondamentale. Quand les organisations fonctionnent bien et qu'il n'y a pas de flux, on voit la réalité dans ce que les psychologues du comportement appellent la fixité fonctionnelle<sup>2</sup> : les gens, les idées et les choses ont des sens uniques et définitifs, ce qui les rend moins capables de résoudre de nouveaux problèmes de façon créative. Dans une dystopie sans flux, les endroits les plus recherchés sont les sanctuaires les plus reculés : typiquement les organisations les plus anciennes et les plus éloignées de la modernité. Mais ce sont également des lieux où se trouve la plus grande richesse et qui offrent la plus grande liberté à leurs occupants. En Chine, par exemple, les bureaux les plus obscurs du parti communiste restent encore le meilleur endroit qui soit. Dans une entreprise du CAC 40, la meilleure place reste encore l'étage de la direction générale.

Au contraire, quand les flux fonctionnent efficacement, la réalité finit par devenir ce que Ted Nelson appelle un enchevêtrement entrelacé<sup>1</sup>. Les gens, les idées, et les choses peuvent prendre des sens multiples et changeants au gré de l'environnement où ils évoluent. Les possibilités créatives se développent rapidement, au fur et à mesure qu'un nouveau réseau vient alimenter le flux. L'endroit le plus intéressant est alors le front de l'actualité et plus les sanctuaires reculés. Aux Etats-Unis, être un jeune talentueux dans la Silicon Valley peut être certainement plus intéressant et plus valorisant qu'être haut placé à la Maison-

---

2. La fixité fonctionnelle est un biais cognitif qui fait que les gens finissent par ne plus voir que les fonctions les plus évidentes des objets. Voir le problème de la bougie : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Problème\\_de\\_la\\_bougie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Problème_de_la_bougie).

1. Ici l'auteur cite un néologisme proposé par Ted Nelson (l'inventeur des concepts d'hypertexte et d'hypermédia) : *intertwined* qui est la concaténation de *intertwined* (litt. entrelacé) et de *tangled* (litt. emmêlé) et que nous rendons par l'expression enchevêtrement entrelacé. Ce terme est censé conceptualiser les interrelations qui se tissent au fil du temps dans une organisation à l'ère de l'information. Pour résumer le sens de cette expression on pourra penser au bon mot de Francis Blanche : *tout est dans tout et inversement*. Le nœud gordien évoque également ce concept. (ndt)

Blanche. La start-up à la croissance la plus rapide de toutes peut apporter à son fondateur plus d'influence que le président des Etats-Unis ne pourrait en avoir.

La différence entre les deux contextes se comprend d'elle-même. Dans une organisation, le moindre conflit se transforme en problème ou en frein et on y réagit en cherchant à le résoudre toujours mieux. Dans un flux, quand les choses deviennent trop homogènes et trop consensuelles, les gens se plaignent et trouvent ça ennuyeux ou sans surprise, si bien que tout finit par sonner creux. On y réagit en cherchant à ouvrir les horizons afin de faire advenir des choses surprenantes.

Ce qui ne va pas de soi, c'est que les flux sont des moteurs de résolution de problèmes et de création de richesses. On considère les flux comme des zones de jeu et d'amusement parce qu'on les regarde au travers du prisme du monde géographique qui, tout dualiste qu'il est, ne considère pas qu'un jeu puisse également constituer un travail.

Dans notre conte des deux ordinateurs, le monde connecté finira par s'imposer durablement comme ordinateur planétaire quand cette idée deviendra naturelle et qu'il ne sera plus possible de distinguer le jeu du travail.

## 20 Breaking smart

### Breaking smart

Le premier écosystème stable du monde connecté commence tout juste à émerger. Faire partie d'un système qui se développe de façon intelligente à la vitesse de la lumière est profondément troublant pour les pastoraux et terriblement excitant pour les prométhéens.

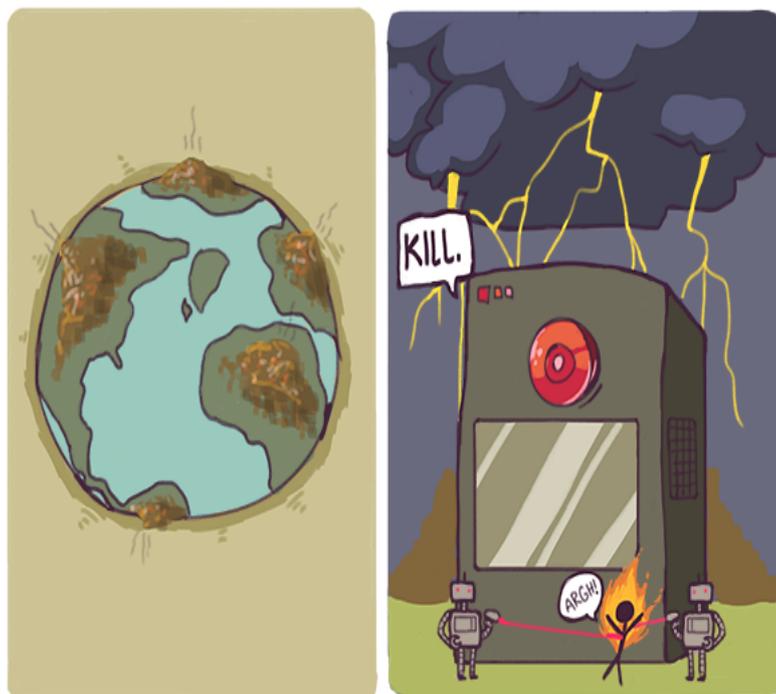


Figure 7 – Réussir sa transition numérique

Nos réflexes issus du monde géographique et notre expérience des institutions autoritaires du XX<sup>e</sup> siècle nous ont conduit à nous attendre à ce que tout grand système auquel nous pouvons être confrontés va soit stagner et devenir une sorte de bureaucratie stupide et impersonnelle, soit se transformer en quelque chose de démoniaque<sup>1</sup> et nous opprimer.

La première forme de cette crainte apocalyptique est au cœur de films comme *Idiocray* ou *Wall-e* qui se déroulent dans un avenir fait d'un monde-poubelle

---

1. Ici l'auteur emploie le terme *evil* qui est une référence explicite au premier slogan de Google (*don't be evil*) et qui avait été interprété en son temps comme une volonté de comportement éthique de la part de l'entreprise (ndt).

habité par une humanité dégénérée qui a irrémédiablement détruit l'environnement.

L'autre forme de cette crainte, c'est la peur qui se cache derrière l'idée de la Singularité : que l'humanité soit sous le joug d'une intelligence artificielle supérieure. Pris au pied de la lettre par une culture populaire imprégnée de dualisme numérique, cette peur aboutit à des films comme Terminator. On assiste à une translation du conflit existentiel du monde géographique, l'homme contre la nature, vers un conflit futur opposant les hommes et les machines. Ceux qui croient à de telles singularités dualistes, ce qui est plutôt ironique pour des passionnés de technologie, en sont réduits à attendre lâchement l'arrivée d'une sorte de d'intelligence divine, en croisant les doigts pour qu'elle soit bienveillante à leur égard.

Ces deux craintes ne sont qu'une forme un peu développée de l'obscurantisme technologique. Elles sont motivées par l'aspiration au confort des certitudes du monde géographique, avec ses limites claires, ses réflexes grégaires, ses enfers et ses paradis idéalisés.

Aucune de ces craintes n'a de sens. Le monde connecté efface la distinction entre richesses et déchets. C'est ce qui fait tomber la première crainte. La sérendipité du monde connecté se nourrit de gens, d'idées et de capacités libres se combinant de façon surprenante : «Skynet» ne peut pas être plus intelligent que les humains tant que les humains qui le composent sont libres. Et voilà qui fait tomber la deuxième crainte.

En allant jusqu'à imaginer que ces craintes puissent se justifier tout de même, elles ne reflètent que la destination finale du monde géographique, pas la première direction du monde connecté.

Une observation que nous devons à Arthur C. Clark nous permet de comprendre cette deuxième direction : toute technologie suffisamment avancée est indiscernable de la magie<sup>1</sup>. Le monde connecté évolue si rapidement grâce à l'innovation qu'il constitue une sorte d'horizon de magie infinie.

Cette observation de Clark a inspiré des locutions dérivées qui jettent un éclairage nouveau sur la direction que nous sommes en train de prendre. La première, due à Bruce Stirling, est que toute civilisation suffisamment avancée est indissociable de ses propres ordures. La seconde, que nous devons au prospectiviste Karl Schroeder<sup>2</sup> est que toute civilisation suffisamment avancée est indissociable de la nature.

A ces deux citations nous pouvons en ajouter une que nous empruntons au théoricien des médias Seb Paquet et qui résume la morale de notre conte des deux ordinateurs : toute forme avancée de travail se confond avec un jeu.

---

1. Il s'agit en fait de la troisième loi de Clark (ndt).

2. Voir <http://www.kschroeder.com/weblog/archive/2011/11/30/the-deepening-paradox>

En combinant toutes ces idées, on finit par se délecter d'une utopie non pastorale qui se dessine de plus en plus clairement et où la réalité se transforme petit à petit en magie, où les déchets deviennent des richesses, où la technologie devient nature et où le travail devient un jeu.

Et c'est tout un monde qui finit par breaking smart avec sa vigueur prométhéenne et de son propre passé tout comme les adolescents précoces qui mènent la charge. En simplifiant les choses, c'est ce que nous voulons dire par le numérique dévore le monde.

Le défi pour les prométhéens consiste à chercher comment se repérer et vivre dans ce monde-là. Une compréhension de plus en plus non géographique de celui-ci permet de voir la condition humaine comme une culture en réseau. Si le monde connecté est un ordinateur planétaire distribué, alors la culture en réseau en constitue le système d'exploitation.

Tout comme Pensées Profondes lorsqu'il a commencé à construire son successeur, notre tâche est maintenant de nous atteler à comprendre jusque dans les moindres détails le nouvel ordinateur planétaire dans lequel nous nous apprêtons à transférer toute notre civilisation : programmes et données.



## **Table des matières**

<b>1 Une nouvelle technologie immatérielle</b>	<b>7</b>
<b>2 Changer de perspectives</b>	<b>14</b>
<b>3 La prospérité pour tous</b>	<b>23</b>
<b>4 Pragmatiques contre puristes</b>	<b>28</b>
<b>5 Agilité et illisibilité</b>	<b>35</b>
<b>6 Un consensus approximatif et une passion débridée</b>	<b>41</b>
<b>7 Du code éternellement en version beta</b>	<b>50</b>
<b>8 La subversion à l'heure numérique</b>	<b>56</b>
<b>9 Les prométhéens et les pastoralistes</b>	<b>63</b>
<b>10 Une irrésistible attirance pour le pastoralisme</b>	<b>75</b>
<b>11 Comprendre le malaise des élites</b>	<b>81</b>
<b>12 Le principe du pluralisme créateur</b>	<b>86</b>
<b>13 L'avenir dans un rétroviseur</b>	<b>91</b>
<b>14 le conte des deux ordinateurs</b>	<b>97</b>
<b>15 Les données sont immortelles</b>	<b>103</b>
<b>16 Passer des objectifs au bidouillage</b>	<b>113</b>
<b>17 La zemblanité des conteneurs</b>	<b>120</b>
<b>18 Gratuit comme une bière et Libre comme une parole</b>	<b>124</b>
<b>19 La sérendipité des flux</b>	<b>128</b>
<b>20 Breaking smart</b>	<b>133</b>