



© Cultura Travel/Jouko van der Kruijssen/Gettyimages; Gettyimages.

Enquête dans la Silicon Valley

Sauvegardez votre vie (pour l'éternité)!

L'immortalité, un attribut divin? Plutôt un problème technologique à résoudre, pensent les chercheurs et les ingénieurs de la région de San Francisco, qui pourraient à court terme rafler une bonne part du marché mondial de la santé. Notre directeur de la rédaction est allé à leur rencontre en Californie.

Par **Alexandre Lacroix**



Les lieux mentionnés dans le reportage.

San Francisco a son microclimat : en été, une brume fraîche et grise envahit la ville. En me promenant sur la marina, à quelques encablures du Golden Gate Bridge, dont ne me sépare qu'une plage sur laquelle les *pet sitters* promènent les chiens de leurs riches employeurs, je remarque un peu par hasard le nom d'un bateau en bois, type sloop de flibustier : *SINGULARITY*. Étrange coïncidence. S'il est vrai que la Californie est un monde à part, qu'elle a son propre microclimat civilisationnel, son trait le plus caractéristique réside dans la déconcertante propension de ses habitants à faire descendre les rêves sur terre, à matérialiser les idées d'avant-garde. Et c'est justement pour enquêter sur la dernière idée en vogue, la *Singularité*, que j'ai fait le voyage jusqu'ici.

Mais reprenons les choses depuis le commencement : le concept de « singularité technologique » a été lancé par une fameuse communication de Vernor Vinge, mathématicien et auteur de science-fiction, lors d'un colloque organisé par la Nasa en 1993, « *The Coming Singularity: How to Survive in the Post-Human Era?* » (« La Singularité qui vient. Comment survivre à l'ère posthumaine? »). En faisant une analogie avec la théorie de la relativité générale, qui désigne les trous noirs comme des « singularités gravitationnelles », c'est-à-dire des objets d'une densité infinie au voisinage desquels les lois de la physique traditionnelles sont abolies, Vinge considère qu'un événement majeur va bientôt avoir lieu, la « *singularité technologique* », et qu'à partir de là toutes les lois de l'Histoire

>>>

>>> humaine vont être modifiées. En quoi consiste cet événement, « d'une importance comparable à l'apparition de la vie humaine » ? Les humains vont, de façon imminente – c'est-à-dire avant 2030, à en croire Vinge – « créer au moyen de la technologie une entité plus puissante que l'intelligence humaine ». Ce résultat pourrait être obtenu de plusieurs manières, soit que les ordinateurs deviennent plus intelligents que l'homme, soit que le réseau des ordinateurs « s'éveille », soit enfin que l'être humain connecte son corps à des ordinateurs ou modifie la biologie de son cerveau pour augmenter ses capacités. Dans tous les cas, Vinge prévient que cette entité superintelligente modifiera le cours de l'Histoire: il s'agira de la dernière machine inventée par l'homme, laquelle créera toutes les machines ultérieures et prendra les décisions de régulation globale (des flux financiers, des marchandises, des transports, etc.). Avec la Singularité, nous basculerons dans l'ère posthumaine.

Cependant, le concept n'a vraiment été popularisé qu'en 2005, par le best-seller de Ray Kurzweil intitulé *Singularity is Near* (« La Singularité approche », Penguin, paru en France sous le titre *Humanité 2.0* chez M21). Informaticien, inventeur brillant, futurologue, Kurzweil a été engagé par Google en 2012 comme directeur de l'ingénierie. À titre personnel, il semble résolu à combattre le vieillissement; dans son livre, il explique qu'il prend près de deux cent cinquante pilules par jour (antioxydants, vitamines, aspirine, hormones...). Sinon, il raconte l'histoire de l'Univers depuis les origines comme une succession d'époques: il y eut d'abord l'« époque de la physique et de la chimie », du big bang jusqu'à l'apparition de la vie sur Terre; celle-ci marqua l'entrée dans l'« époque de la biologie et de l'ADN », où la vie a pris son essor sur notre planète; puis il y eut l'« époque des cerveaux », où des organismes complexes doués de conscience ont émergé, suivie par « l'époque de la technologie », qui a commencé avec les premiers outils du Néolithique. Or, selon ce schéma fortement anthropocentré et providentiel, nous serions au seuil d'un cinquième stade, qui débiterait vers 2045. Alors, nous entrerons dans « l'époque de la fusion entre la technologie et l'intelligence humaine ». Les conséquences seront innombrables selon Kurzweil: dans cette ère post-Singularité, l'humain se transformera en un être mi-biologique mi-informatique connecté au Web; nous aurons la possibilité de nous rendre immortels, en téléchargeant notre conscience sur un ordinateur; et, si nous sommes prudents, nous n'aurons pas à craindre les pannes d'électricité. « Tout le problème de l'immortalité se résumera à ceci: il faudra être assez prudent pour faire des sauvegardes régulières », affirme Kurzweil.

Ces thèses provocatrices ont donc achevé de mettre la singularité technologique à la mode: non seulement elle se trouve au cœur du scénario de nombreux films de science-fiction – comme cette année *Her* de Spike Jonze, où un humain tombe amoureux d'un logiciel intelligent, ou encore *Transcendance* de Wally Pfister, où Johnny Depp incarne un savant qui, juste avant de mourir, charge son cerveau sur un ordinateur –, mais la Singularité représente aussi une sorte d'idée régulatrice, de nouvelle utopie de la Silicon Valley. L'épicentre de ce

phénomène est la Singularity University, fondée par Ray Kurzweil et en partie financée par Peter Thiel (lire notre dialogue pp. 60-65), qui est l'une de ces organisations typiques de la Californie où des chercheurs universitaires de haut niveau et des entrepreneurs se rencontrent. D'une manière ou d'une autre, tous les interlocuteurs que je vais rencontrer au cours de ce séjour en Californie sont en rapport avec la Singularity University, bien qu'ils travaillent dans des domaines variés: certains sont des informaticiens spécialistes de l'intelligence artificielle, d'autres des biologistes et des médecins qui cherchent à améliorer le corps humain, d'autres enfin des théoriciens. Et pour faire connaissance avec ce microcosme, je dois dîner ce soir avec quelques directeurs de programme de la Singularity University, dans un restaurant français sur Franklin Street.

Le corps connecté

Dans sa communication à la Nasa, Vernor Vinge suggérait que les êtres humains connecteraient bientôt leurs corps aux ordinateurs, par exemple en branchant un câble directement dans le cerveau ou encore sur le nerf optique (qui a un débit honorable, de 1 mégaoctet par seconde, précise-t-il). Mais il y a quand même une barrière psychologique à franchir. Est-ce que vous accepteriez qu'on vous plante, mettons, un port USB au milieu de la nuque? Je pose la question aux convives, au milieu du dîner.

« Bien sûr, je le ferais sans hésiter! » répond Christine Peterson, spécialiste des nanotechnologies. À côté d'elle, Luke Muehlhauser, expert de l'intelligence artificielle, approuve: « C'est comme l'affaire des bébés éprouvettes. Après la première fécondation in vitro, les journalistes se sont précipités sur le nouveau-né pour s'assurer qu'il était bien normal. Depuis, la pratique s'est banalisée... »



La Singularity University, centre d'échanges et de recherches au cœur du Nasa Research Park.

© Alexandre Lacroix

« On fabriquera vos médicaments sur mesure sur imprimante 3D. C'est ce qu'on appelle le *bioprinting* »

Daniel Kraft, parlant ici à travers l'écran du robot Beam



— Les résistances aux innovations tombent à chaque nouvelle génération, renchérit Christine. Ce qui vous est difficile à admettre paraîtra évident à vos enfants. »

J'avoue que, même si le pinot noir californien servi à cette table est excellent, j'ai du mal à me sentir grisé à la perspective d'avoir une puce électronique incrustée sous la peau ou des e-mails qui s'affichent en bas de ma rétine.

« Mais tout dépend de ce que vous entendez par connexion homme-machine, intervient Daniel Kraft, diplômé de l'école de médecine de Stanford, qui dirige les programmes médicaux de la Singularity University et a créé une autre organisation active dans le domaine de la prospective biomédicale, FutureMed. En réalité, nombre d'interfaces existent déjà. Certains pacemakers ont une adresse IP et sont pilotables via des applications. Lorsqu'il en a pris conscience, Dick Cheney [vice-président de George W. Bush de 2001 à 2009] a eu peur d'être victime d'un hacker.

— Ce qui n'aurait pas été une mauvaise chose », glisse un convive.

Mais Daniel Kraft, imperturbable, continue sa liste: il existe des casques, pas plus lourds que des écouteurs de musique, qui permettent non seulement d'enregistrer les ondes du cerveau, mais aussi de manipuler des objets virtuels à distance ou de déplacer une souris sur un écran d'ordinateur – notamment le système Muse de la société Interaxon (allez voir la démonstration sur Internet, c'est étonnant); d'autres casques aident à lutter contre la fatigue intellectuelle, en stimulant le cerveau par des décharges électriques, mais ils n'ont pas été approuvés par la Food and Drug Administration; les Google Glass, qui donnent accès à la réalité augmentée – lorsque vous regardez quelqu'un, toutes les informations accessibles en ligne sur cette personne défilent sur vos

verres –, ne sont encore qu'à l'état de prototype, mais elles vont être allégées ou remplacées par des lentilles. Enfin, Daniel évoque un domaine de recherche émergent: l'optogénétique. Pour faire simple, cette technologie consiste à rendre certains neurones sensibles à la lumière, puis à les stimuler par des faisceaux lumineux envoyés grâce à de la fibre optique implantée dans le cerveau. Testé sur des souris, cela permet d'agir sur l'humeur de l'animal, de le rendre plus empathique ou plus actif. Une équipe de Stanford projette d'appliquer l'optogénétique au traitement de la dépression chez les humains...

Ici, je comprends qu'il va me falloir réévaluer sérieusement certaines de mes idées reçues: la tradition philosophique occidentale, fortement dualiste, nous a habitués à penser selon l'opposition entre nature et culture. Il y aurait, d'un côté, le donné biologique, le corps authentique, de l'autre, les artifices et les interventions médicales. Or, il est bien évident que mes interlocuteurs ont intégré un modèle de pensée différent et qui ressemble, disons, davantage à l'anthropologie spontanée du chirurgien: à leurs yeux, le corps humain est déjà une machine. Il n'y a donc pas rupture mais continuité entre la nature et l'artifice. Et comme le corps est une mécanique à la fois fragile et imparfaite, il convient de la réparer (en changeant les dents cariées, par exemple), mais aussi de l'améliorer autant que nous le pouvons, sans limite... Pour ma part, bien que je reconnaisse la validité scientifique de cette vision des choses, je ne sais quel résidu de métaphysique m'empêche d'y adhérer sans réticence.

Mais la liste des interfaces homme/machine dressée par Daniel Kraft fait aussi écho à des enjeux économiques d'une actualité brûlante: début juin, lors de sa Worldwide Developers Conference, Apple a annoncé le lancement d'une plateforme paramédicale, HealthKit. Deux semaines plus tard, Google dévoilait le lancement de Google Fit. Ces annonces ont été peu commentées en Europe, probablement parce que leur importance n'a pas été saisie. En un mot: les géants du Net ont décidé de s'emparer du marché de la santé. Un nouveau secteur est en train d'émerger, la « médecine numérique »; les Américains parlent aussi de « mobile health ». C'est pourquoi je relance Daniel Kraft: « Que va-t-il se passer, avec ces plateformes de santé lancées par les géants de la technologie? »

— C'est l'avenir de la médecine... Aujourd'hui, nous sommes capables de collecter beaucoup d'informations sur un patient: nous pouvons connaître son poids, la pression et la composition du sang, nous pouvons analyser son code génétique – une société comme 23andMe vous le propose pour 99 dollars. Par ailleurs, un scanner complet réalise 2 400 images en coupe du corps du patient, ce qui représente 20 gigaoctets de données. Cette quantité d'informations ne cesse d'augmenter. Or, aucun médecin n'est désormais capable d'analyser ni de croiser toutes ces données: il va donc être nécessaire que des applications le fassent. En surveillant l'évolution des variables, ces applications joueront un rôle prépondérant dans le traitement préventif des maladies et feront de l'aide au diagnostic.

— Et si les gens n'ont pas envie de faire tous ces check-up, de peur qu'on ne leur annonce des mauvaises nouvelles?

— Ils y viendront pour d'autres raisons. Aujourd'hui, nous donnons les mêmes médicaments à tout le monde, avec des dosages standardisés. C'est une aberration. Prenons le cas de l'aspirine: nous savons qu'elle n'a aucun effet sur



L'une des constructions futuristes du Nasa Research Park.

>>> un Américain blanc sur trois. Avec une connaissance plus détaillée du métabolisme de chaque patient, nous ferons des prescriptions personnalisées: il est possible que 360 mg d'aspirine vous suffisent, tandis que j'en aurai besoin de 470. Dans un futur assez proche, chacun aura ses données biomédicales complètes et mises à jour dans son téléphone portable. Et ces données, une fois partagées avec le médecin, permettront de définir des posologies adaptées. Vous voyez votre grand-mère avec ses listes de pilules, qui s'intoxique et souffre des effets secondaires de médicaments surdosés? Cela n'existera plus quand vous serez vieux. »

Je demande à Daniel comment il est possible de produire en quantité industrielle des médicaments personnalisés. Sa réponse me laisse pantois: « Grâce aux imprimantes 3D! Elles sont déjà capables d'imprimer nombre de molécules actives. Un jour, on vous imprimera vos médicaments. C'est ce qu'on appelle le bioprinting. Au passage, je signale que bientôt toutes les prothèses d'orthodontie seront fabriquées par des imprimantes 3D, avec une précision accrue... »

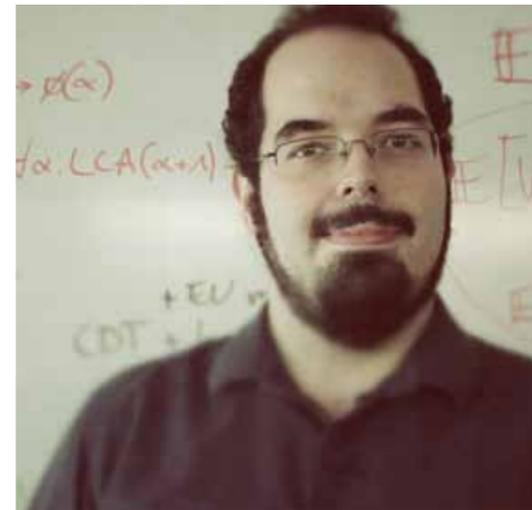
À part moi, j'essaie d'imaginer un avenir proche où Apple et Google seraient les leaders mondiaux du secteur de la santé et où les médecins dépendraient largement de leurs applications. Et je me dis que nos économies européennes sont décidément fragiles...

L'intelligence en orbite

Je me réveille ce matin dans un petit studio que j'ai loué sur Internet, dans le quartier mexicain de San Francisco. Par certains côtés, le propriétaire des lieux me ressemble: il a dans sa bibliothèque des livres de Derrida et de Deleuze. Un grand portrait de Susan Sontag est suspendu. Côte Ouest oblige, il est aussi un peu plus *new age* que moi et une statue de bouddha trône sur la table de nuit. Un monochrome noir, sur lequel est écrit « ART IS OVER » (« L'art, c'est fini »), est accroché au mur. En somme, le contenu de ce studio est assez représentatif du fonctionnement de l'intelligence humaine: nous réfléchissons en agrégeant des références intellectuelles et artistiques glanées au hasard. Nos idées proviennent toujours d'un bricolage d'influences, elles ont un caractère hétéroclite, parfois incohérent. Mais aujourd'hui, je vais m'intéresser à l'intelligence artificielle – l'une des grandes obsessions des tenants de la Singularité –, au fonctionnement beaucoup moins aléatoire.

Je me rends d'abord dans un site étrange à une cinquantaine de kilomètres au sud de San Francisco, le Nasa Research Park. Cette zone immense, entourée de barbelés, à laquelle on accède par un barrage

militarisé, appartient à l'agence spatiale américaine, mais, signe des temps, elle a été en partie rachetée par Google. On y trouve des bâtiments et des hangars épars au milieu d'étendues semi-désertiques. En fait, on se croirait dans *Objectif Lune*, l'aventure de Tintin. C'est ici que la Singularity University a son siège. J'y rencontre Neil Jacobstein, spécialiste d'informatique et de robotique, ex-chercheur associé à Stanford. Prudent, il prend d'abord quelques précautions épistémologiques. « Les machines n'ont de cesse de nous surprendre, m'explique-t-il. Chaque fois qu'on a voulu définir une tâche que le cerveau humain peut accomplir mais pas l'ordinateur, la limite a été franchie. Cependant, ces avancées se font à un rythme qu'il est difficile d'anticiper. » Ainsi, en 1957, deux pionniers de l'intelligence artificielle, Herbert Simon et Allen Newell, ont prédit que les ordinateurs seraient capables de vaincre le champion du monde d'échecs avant 1967. À la fin des années 1960, comme rien de tel n'était encore en vue, Simon et Newell passaient pour des charlatans. Mais en 1997, Deep Blue, ordinateur conçu par IBM, a vaincu le champion du monde Garry Kasparov. À l'époque, les sceptiques ont répliqué qu'il était bien normal qu'une machine dotée d'une immense puissance de calcul puisse vaincre un homme aux échecs, c'est-à-dire dans un jeu de stratégie où seuls douze déplacements sont possibles, mais que jamais les ordinateurs ne pourraient manier le langage naturel humain. Et pourtant, en 2011, un autre ordinateur d'IBM, Watson, a vaincu les champions du monde de *Jeopardy*, jeu télé dans lequel l'énoncé des questions est souvent allusif ou humoristique. « La vraie prouesse de Watson, m'explique Neil Jacobstein, est de résoudre les ambiguïtés du langage ordinaire. Et notez bien qu'en 2011, Watson n'était pas connecté à Internet. Aujourd'hui, il l'est, et ce système d'intelligence artificielle commence à être introduit dans le secteur de la finance ou de la santé... Donc, si vous me demandez quand les machines vont atteindre vraiment le niveau d'intelligence de l'être humain, conclut-il, je vous répondrai: d'ici quinze ans. Probablement moins.



« Les ordinateurs feront l'amour bien mieux que nous! »

Eliezer Yudkowsky

– D'accord, cependant l'intelligence humaine ne se contente pas de résoudre des problèmes, elle est aussi mue par des émotions...

– Bien sûr, réplique Neil Jacobstein, et les ordinateurs n'éprouvent aucune émotion. Mais ils peuvent, dans leurs interactions avec les humains, tenir compte des émotions de ces derniers ou simuler eux-mêmes des émotions. Une technologie mise au point par des chercheurs du Massachusetts Institute of Technology [MIT], Affectiva, utilise la classification des expressions micro-faciales établie par le psychologue Paul Ekman et permet aux ordinateurs, lorsqu'ils échangent avec des humains, de repérer les émotions de ces derniers grâce à une caméra et d'en tenir compte. »

Je remercie Neil et reprends la route vers le nord pour me rendre à Berkeley, au siège du Machine Intelligence Research Institute (Miri). J'y ai rendez-vous avec un autre chercheur passionné par l'intelligence artificielle, Eliezer Yudkowsky. Ce dernier a éveillé ma curiosité à cause d'un long et insolite article publié en 2008, « Artificial Intelligence as a Positive and Negative Factor in Global Risk » (« L'intelligence artificielle comme un facteur positif et négatif à l'échelle du risque global », in *Global Catastrophic Risks*, Oxford University Press): il y soutient, avec un sentiment d'urgence assez déroutant, que nous devrions nous préoccuper de fabriquer des intelligences artificielles « friendly », « bienveillantes ». Son argument est le suivant: les intelligences artificielles vont être employées pour optimiser nombre d'aspects des sociétés humaines. Mais toutes les optimisations ne sont pas amicales. Ainsi, une société sans personnes âgées et sans handicapés serait-elle plus performante, donc mieux optimisée d'un point de vue macroéconomique. Par conséquent, si nous voulons éviter, à l'ère posthumaine, des sélections drastiques, il faut que nos ordinateurs intègrent une dimension éthique dans leurs décisions.

Quand je débarque dans son bureau au Miri, Eliezer est en train de couvrir deux grands tableaux blancs d'algorithmes. Mon arrivée semble le perturber un peu; à l'aide de son smartphone, il réalise une vidéo de ses dernières lignes de calcul afin de les mémoriser. « Je n'étais pas loin d'un résultat », commente-t-il laconiquement. Quand il a fini, je lui demande comment il compte s'y prendre pour rendre les ordinateurs bienveillants envers les humains: faudra-t-il qu'ils intègrent la Déclaration universelle des droits de l'homme ou le Code pénal?

« Mais non! Je travaille à un métaniveau, je ne m'intéresse qu'à la normativité indirecte. Prenons un exemple: un habitant d'Athènes au IV^e siècle avant Jésus-Christ aurait-il été capable d'énoncer des lois qui nous conviendraient en 2014? Non, car il n'aurait pas condamné l'esclavage ni l'inégalité homme-femme. De la même façon, il nous est impossible d'énoncer une charte de normes qui paraîtra encore adéquate dans deux mille ans. Mais la solution est simple: vous devez dire à votre intelligence artificielle d'agir à toute époque selon ce que les gens pensent être bon, autrement dit, de ne pas aller contre les valeurs dominantes d'une société. »

Mais peut-on vraiment se passer de normativité directe? Que se produirait-il dans un état totalitaire, si un consensus se formait autour d'un projet génocidaire? Quand je formule cette objection, Eliezer me regarde avec un air affligé, comme si j'étais une sorte d'attardé mental: « Écoutez, beaucoup de choses vont changer dans les décennies qui viennent, bien plus que vous ne semblez capable de le réaliser. Regardez ça. » Il

>>> montre sa tête. « Qu'est-ce que vous voyez ? Un ordinateur. Il est fait de cellules, donc de molécules. La matière vivante est composée de vingt acides aminés. C'est une matière fragile et par bien des côtés, l'être humain est un cauchemar. D'abord, parce que nous sommes mortels. Ensuite, parce que nous avons des instincts prédateurs. Maintenant, imaginez ce qu'il se passera lorsque nous pourrions télécharger nos consciences sur des disques durs. Nous deviendrons potentiellement immortels et nous n'assisterons plus à ces scènes stupides, celle, par exemple, du mari qui a trop bu et qui bat sa femme. C'est pourquoi il nous faut concevoir un monde où nos consciences n'auraient plus pour support des acides aminés mais du silicium.

— Ce serait tout de même dommage de ne plus avoir de corps, de ne plus être incarné, dis-je.

— Pourquoi ? demande Eliezer.

— Il me semble qu'on perdrait pas mal de choses qui rendent la vie intéressante. Le plaisir sexuel, par exemple. »

À ces mots, Eliezer écarquille des yeux ronds comme des billes. « Mais les ordinateurs feront l'amour bien mieux que nous ! Toutes les sensations remontent vers le cerveau, et nous pouvons faire en sorte que des consciences humaines numérisées éprouvent des sensations sexuelles plus intenses, plus longues que nos pauvres orgasmes. Pensez donc ! Deux esprits chargés sur des ordinateurs pourront décider de partager leurs codes source : ce qui va devenir possible, c'est du sexe avec télépathie, une fusion comme vous n'en avez jamais connue ! »

Je laisse un silence, ne sachant si je dois sourire ou m'inquiéter. « Mais ce n'est pas l'avenir de l'humanité qui me préoccupe, enchaîne Eliezer. Plutôt celui des galaxies. Considérez les autres étoiles que notre Soleil, avec ces exoplanètes qui tournent autour... On n'est pas dans un jeu de fête foraine : on n'atteindra jamais la cible en lançant des boîtes de conserve garnies de viande. »

Il me faut un temps pour comprendre que la métaphore d'Eliezer désigne les fusées spatiales.

« Autrement dit, l'être humain biologique ne pourra jamais partir à la conquête des autres planètes. Si nous voulons qu'une civilisation intergalactique voie le jour — et c'est mon rêve depuis l'enfance —, il est indispensable que l'exploration et la colonisation de l'espace soient menées par des machines intelligentes, par des esprits immortels. Nous sommes à l'aube de cette révolution. »

Je lui demande s'il estime qu'il vivra assez vieux pour que ces technologies soient au point et que son esprit soit téléchargé sur un ordinateur. « Je m'intéresse davantage au futur éveil des galaxies qu'à mon cas personnel. Cependant, j'ai signé un contrat chez Cryonics Institute, dit-il en me montrant une médaille de métal gravé qu'il porte autour du cou, retenue par une grosse chaîne. Cela me coûte 300 dollars par an. Supposons que je meure aujourd'hui dans un accident de voiture : ils plongeront mon corps dans du nitrogène liquide. Serai-je plus tard ramené à la vie ? Je n'en sais rien, mais c'est la meilleure option à l'heure actuelle. »

Ayant hâte de revenir sur Terre, je me rends non loin de là, sur le campus de l'université de Berkeley où j'ai rendez-vous avec John Searle. À 82 ans, il est l'une des figures les plus importantes de la philosophie américaine contemporaine. En 1980, Searle a publié un article qui a fait date, « *Minds, Brains and Programs* » (« Esprits, Cerveaux

et Programmes », in *Behavioral and Brain Sciences*), où il avance, contre la notion d'intelligence artificielle, l'argument dit de la « chambre chinoise ». Doué d'un sens profond de l'ironie, Searle est d'humeur enjouée : « La beauté de l'argument de la chambre chinoise est qu'il ne dépend pas de l'état de la technologie. Aussi, malgré les centaines de tentatives de réfutation dont il a fait l'objet, il est toujours là, intact », annonce-t-il. Au départ, cet argument se veut une réfutation du test de Turing. Alan Turing est un pionnier de l'informatique britannique qui a proposé un test en 1950 : si une machine est capable de parler cinq minutes avec des humains, en faisant croire à la plupart de ces derniers qu'elle est humaine, c'est que cette intelligence artificielle rivalise avec l'intelligence humaine. « Mon argument est très simple, explique Searle : imaginez que je sois enfermé dans une pièce et que, par une petite trappe, un homme me fasse passer des questions en chinois. Je ne connais pas le chinois. Mais j'ai dans la pièce, à ma disposition, des boîtes remplies de caractères chinois et un manuel d'instructions en anglais. Je peux reconnaître la forme générale des caractères chinois et, en m'appuyant sur les instructions, rassembler d'autres caractères pour former des réponses adéquates, puis les faire passer à l'extérieur de la pièce. Mon interlocuteur aura donc l'illusion que je parle chinois. Mais il n'en est rien. Je soutiens que, de la même manière, les ordinateurs ne comprennent pas les messages qu'ils émettent. En fait, ils ont une compréhension formelle ou syntaxique des énoncés (comme moi, qui peux reconnaître la forme générale des caractères chinois), mais pas de compréhension sémantique (ils n'ont pas accès au sens). C'est pourquoi on ne peut pas dire qu'un ordinateur est intelligent ou qu'il a un esprit au sens où l'homme en a un. »



« Les machines ne réfléchissent pas, ne prennent pas de décision et ne jouent pas aux échecs »

John Searle

© Alexandre Lacroix

« Mes enfants, qui sont encore petits, vivront cent cinquante ans. J'en suis convaincue »

Sonia Arrison



Le combat contre la mort

Qu'est-ce qui est le plus étrange chez Natasha Vita-More, la présidente du Humanity+, la principale association transhumaniste ? Est-ce son physique toujours sculptural à 64 ans, grâce notamment à la pratique assidue du culturisme ? Ou bien son nom, qui semble prédestiné ? Natasha est l'épouse du philosophe Max More, qu'elle m'explique avoir rencontré chez Timothy Leary, écrivain culte et apôtre du LSD, à la fin des années 1970. Après avoir frôlé la mort, elle a décidé d'ajouter Vita à son nom. Vita-More, « vivre plus », conquérir l'immortalité : tel est le credo des transhumanistes, dont l'influence a fait chavirer pas mal d'esprits pourtant affûtés, de Ray Kurzweil à Eliezer Yudkowsky. Au lieu de considérer la finitude de l'existence humaine comme une sorte de condition métaphysique — si nous étions immortels et infinis, nous serions des dieux, et rien de ce qui est humain ne nous serait plus compréhensible —, les transhumanistes voient la mort comme un problème, susceptible d'être résolu. « Le vieillissement est une maladie, m'explique Natasha Vita-More. Notre corps se prépare à mourir. Nous devons être actifs pour l'en empêcher. » Mais le plus étrange, chez la présidente de Humanity+, ce sont ses longues tirades auxquelles je ne comprends goutte : « Le premier des droits transhumains est la liberté morphologique. Je veux dire par là qu'une personne a le droit d'améliorer son corps ou de prolonger sa vie par tous les moyens, tant qu'elle ne porte pas atteinte au corps ou à la longévité d'autrui. De même, les droits transhumains prévoient que vous soyez protégé de la coercition ou de la tyrannie. Si vous souhaitez rester un être humain traditionnel avec une espérance de vie courte, vous serez malgré tout respecté. Vous comprenez que ces droits sont très importants, d'autant plus que la digitalité des êtres humains va être croissante, avec ce que j'appelle le système nerveux exopériphérique. J'essaie de penser, de manière innovante, comment nous pouvons conserver non seulement le sens de la responsabilité, mais aussi notre personnalité, sachant qu'au-delà de notre corps, nous nous étendons vers le big data en émettant sans cesse des 0 et des 1... »

Toutefois, l'idée que la mort est un problème qui doit trouver sa solution, typiquement positiviste, antiromantique, ne mène pas seulement à des délires psychédéliques. En fait, il est bien possible qu'elle ait des racines beaucoup plus profondes et que le combat contre la mort soit le véritable but de la quête technologique. C'est ce que suggère René Descartes lui-même, dans le fameux passage du *Discours de la méthode* (1637), où il propose aux hommes de se rendre « comme maîtres et possesseurs de la Nature ». Il ajoute aussitôt : « Ce qui n'est pas seulement à désirer pour l'invention d'une infinité d'artifices, qui feraient qu'on jouirait, sans aucune peine, des fruits de la terre et de toutes les commodités qui s'y trouvent, mais principalement aussi pour la conservation de la santé, laquelle est sans doute le premier bien et le fondement de tous les autres biens de cette vie. » Ainsi, dès le fondement de la modernité, la recherche de la connaissance scientifique et de la maîtrise des artifices a pour but l'accroissement de la durée de la vie.

Pour approcher de plus près cet autre versant de la quête de la Singularité, je me rends aujourd'hui à Palo Alto, dans le bureau de Sonia Arrison. Consultante indépendante pour de grandes

>>> entreprises qui ont des problématiques de longévité – compagnies d'assurances ou industries pharmaceutiques –, elle a publié un essai de prospective bien documenté, *100 + : How the Coming Age of Longevity Will Change Everything* (« 100 ans et plus. Comment l'allongement de la durée de la vie va tout changer », Basic Books, 2013, non traduit). « Je voudrais vous faire une objection empirique, lui dis-je. Sur le long terme, nous savons que la durée maximale de la vie humaine n'a pas vraiment changé. Dans l'Antiquité, il y avait déjà des centenaires. Il semble que personne n'ait vécu plus vieux que Jeanne Calment, soit 122 ans. La médecine agit sur la proportion de gens qui s'approchent de la durée de vie maximale. Mais elle n'a jamais modifié cette dernière.

– Oui, mais les progrès de la médecine, jusqu'ici, ont surtout porté sur le combat contre les infections. Bientôt, nous saurons remplacer les tissus ou les organes usés. L'équipe d'Anthony Atala du Wake Forest Institute for Regenerative Medicine vient de réussir à synthétiser des tissus musculaires humains sur des imprimantes 3D. Je pense que c'est sur ce front-là que du terrain va être gagné.

– Avec quelles conséquences ?

– Mes enfants, qui sont encore petits, vivront cent cinquante ans. J'en suis convaincue. Les conséquences sociales vont cependant être immenses. Dans le monde du travail, des juniors de 25 ans auront peut-être à côtoyer des seniors centenaires. Les familles recomposées vont devenir la norme et, avec la gestation pour autrui, les femmes pourront faire leur premier enfant à 20 ans et leur second à 65. »

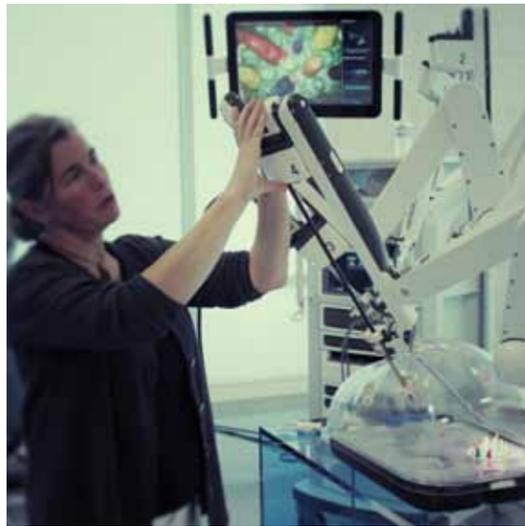
Je pose à Sonia la question inévitable, celle des inégalités : les nouvelles thérapies ne profiteront-elles pas qu'aux riches ? « Sans doute, mais il va y avoir une ruse de l'Histoire. Car les riches vont accepter de payer des sommes énormes pour ces thérapies, alors qu'elles ne seront pas au point. En fait, les privilégiés vont servir de cobayes. Quand ces nouvelles thérapies seront accessibles aux grand public, elles auront fait leur preuve et seront nettement plus fiables. Vous pouvez y voir une sorte de justice a posteriori. Évidemment, il faut que la démocratisation de ces techniques médicales se fasse assez vite, sinon la guerre civile est possible ! »

Je reprends ma voiture et quitte Palo Alto – où furent inventées les premières psychothérapies familiales – pour me rendre à Sunnyvale, au siège d'Intuitive Surgical. Une expression comme « robotique chirurgicale » évoque des armées de robots réparant le corps humain – de quoi alimenter l'imaginaire transhumaniste. Mais pour savoir de quoi il en retourne vraiment, j'ai voulu rencontrer Catherine Mohr, peut-être la meilleure experte du domaine. Diplômée en ingénierie mécanique du MIT, elle a travaillé dans l'énergie solaire avant de tout lâcher pour reprendre des études de médecine à Stanford. Dans une salle de démonstration, elle me fait essayer le robot daVinci, que ses équipes ont mis au point : en fait, à ma grande surprise, j'arrive immédiatement à déplacer des petits morceaux de mousse dans une maquette de ventre humain. Car le fonctionnement du robot est intuitif : celui-ci a deux pinces qui se manient avec le pouce et l'index. « Vous comprenez pourquoi ça marche ? Ce robot est un outil au sens le plus ancien du terme, c'est-à-dire qu'il n'est que le prolongement de la main humaine. Les chirurgiens n'ont pas besoin de formation pour l'utiliser. Quelle que

soit la sophistication de la technologie que vous mettez au point, vous ne devez jamais perdre de vue le fait que l'outil prolonge le corps, car c'est avec notre corps que nous agissons sur le monde. » Des armadas de robots chirurgiens s'évanouissent d'un seul coup dans l'éther. « Avez-vous vu le merveilleux film *Microcosmos* ? En observant de près les insectes, vous voyez qu'ils doivent en permanence affronter des tensions de surface. Une fourmi peut rester engluée dans une goutte de pluie, tandis que les araignées d'eau utilisent ces tensions de surface pour marcher sur les flaques. Je crois qu'il faut regarder de près comment les insectes, avec leurs pinces, leurs antennes, leurs pattes, résolvent ces problèmes, si nous voulons continuer à progresser en chirurgie. Car nous opérons désormais à une échelle si petite que les tensions créées par les liquides de notre corps interfèrent. » En prononçant ces mots, Catherine Mohr me rassure : avec elle, pas de science-fiction, mais un sens précis de l'observation. Descartes lui-même considérerait que seul le savoir « pratique », et non les considérations théoriques, nous ferait avancer dans la maîtrise de la nature.

Et cinq mille ans plus tard...

Pour quiconque a étudié la philosophie sur le Vieux Continent, il est un texte incontournable, indépassable dès qu'on entend réfléchir sur la technologie : il s'agit de « La Question de la technique », conférence de Martin Heidegger publiée en 1954. Mais ici, aux États-Unis, personne ne semble avoir lu ce texte. Pas même Kevin Kelly, que je rencontre au dernier jour de mon enquête, dans sa maison perchée sur une colline couverte de palmiers luxuriants, surplombant le Pacifique. Kelly a fondé puis dirigé de 1993 à 1999 l'incontournable magazine *Wired*, qui traite des nouvelles technologies. Aujourd'hui, il se consacre à l'écriture de ses propres livres et a publié en 2010 une somme impressionnante, *What Technology*



« N'oublions jamais que l'outil ne fait que prolonger le corps »

Catherine Mohr, manipulant le robot chirurgical da Vinci

« Dans cinq mille ans, il y aura des humains comme nous, mais aussi des humains modifiés génétiquement, des humains augmentés technologiquement, etc. L'humanité ne sera plus une »

Kevin Kelly



Wants (« Ce que veut la technologie », Viking, 2011, non traduit). Or, sans s'être intéressé à Heidegger (pas plus que John Searle, d'ailleurs...), Kelly est arrivé à des conclusions assez similaires.

Dans sa conférence de 1954, Heidegger soutient que nous devons cesser de penser la technologie moderne comme un outil. Car l'homme n'est plus en position de maîtrise par rapport aux objets techniques, il en deviendrait bien davantage le jouet. L'essor de la technique serait devenu un processus autonome, auquel nous assistons dans l'impuissance. La maîtrise de la nature, souhaitée par Descartes, aurait fini par nous échapper, et nous serions devenus esclaves de notre maîtrise. Kevin Kelly constate lui aussi que la technologie est devenue une entité autonome, qu'il appelle le *technium*. Pour autant, il est moins inquiet que Heidegger et affirme que nous avons des liens de familiarité avec le *technium*, dont nous sommes à la fois les parents – puisque nous donnons naissance aux objets techniques – et les enfants – puisqu'ils gouvernent en partie nos vies.

« La singularité technologique, me dit Kelly, n'est rien d'autre qu'un mythe. Comme Superman. Et c'est un mythe très puissant. C'est une idée fantastique qui agit sur les esprits. Pour autant, je n'y crois pas. Les progrès technologiques vont continuer, mais il n'y aura pas d'accélération

exponentielle de ceux-ci, contrairement à ce que pense Kurzweil. À la fin du XXI^e siècle, je crois que nous aurons surtout trouvé un moyen de nous passer du charbon et du pétrole, mais que les sources d'énergie que nous emploierons poseront des problèmes inédits. Internet sera une bibliothèque universelle, et le niveau d'éducation global sera plus élevé. Mais nous ne serons pas gouvernés par une intelligence artificielle, rassurez-vous. Le technium évolue lentement. »

Heureux d'être face à un connaisseur de la technique qui a gardé les pieds sur terre, j'en profite : « Et selon vous, à quoi ressemblera le monde d'ici cinq mille ans ? »

Kevin Kelly prend une inspiration profonde. Je m'attendais à ce qu'il balaie ma question du revers de la main, mais il la prend très au sérieux : « Dans cinq mille ans... D'abord, je pense que les êtres humains existeront encore. Ensuite, je fais l'hypothèse que l'évolution de notre espèce va se séparer en plusieurs branches, sous l'action du technium. Vous connaissez les Amish, qui en sont restés aux technologies du XVII^e siècle ? Eh bien, ce phénomène va se multiplier : pour chaque innovation majeure proposée dans le domaine de la génétique ou des interfaces homme/machine, certaines aires de civilisation – pour des raisons religieuses, éthiques ou politiques – refuseront de faire le saut. Si bien qu'il y aura des humains semblables à ceux que nous connaissons aujourd'hui, mais aussi des humains modifiés génétiquement, des humains augmentés technologiquement, des hybrides, etc. L'humanité ne sera plus une.

– Que deviendra la Déclaration universelle des droits de l'homme ?

– Je ne sais pas, mais son universalisme sera nécessairement remis en cause.

– Peut-on imaginer des guerres ou des rapports d'esclavage entre post-humains et humains ?

– Tout est imaginable », admet-il.

Je soupire. Mise à part la lecture d'Heidegger, il est une autre grande différence entre les Européens et les Américains, si j'y songe : les Européens de ma génération n'ont plus aucune image du futur à proposer – et cela vaut pour les gouvernements comme pour les intellectuels. Si l'on évoque l'année 2100 et plus encore l'an 5000, nous ne voyons rien, sinon des scènes apocalyptiques de catastrophes naturelles et d'accidents nucléaires. Nous avons l'impression de nous diriger vers une destruction inéluctable.

« C'est étrange de vous entendre... L'Europe a inventé la notion de progrès. L'essor de la raison fut même le grand projet des Lumières. Mais nous sommes fatigués, nous n'y croyons plus... »

– Oui, l'Europe et les États-Unis ont divorcé sur ce point. Et d'ailleurs, ici aussi, aux États-Unis, l'idée de progrès commence à s'essouffler. Beaucoup d'Américains se représentent le futur comme une dystopie. Alors qu'en Chine, ce n'est pas le cas : l'optimisme des Chinois est comparable au nôtre durant les Trente Glorieuses. Mais ce n'est pas si grave. Je crois que c'est une question de maturité. Plus on devient sage, moins on croit aux lendemains qui chantent. »