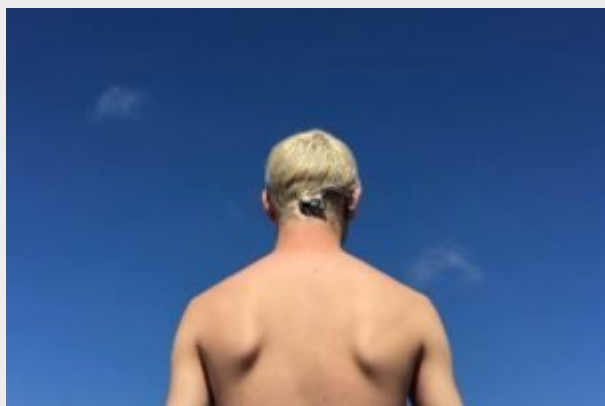


Tous surhumains demain?



[Source : La Presse]



De plus en plus de personnes ont recours à des implants électroniques pour
augmenter leurs capacités.

PHOTO FOURNIE PAR TRANSPECIES SOCIETY



Marie-Claude Malboeuf
La Presse

Sous leur peau, il n'y a pas que des os et des veines, mais aussi des puces électroniques, qu'ils s'implantent pour remplacer leurs clés ou leurs billets de train. Ceux qui osent le plus veulent stimuler leur cerveau avec des électrodes. Ou se greffent des boussoles, des aimants ou des caméras miniatures, pour expérimenter différemment le monde. Deviendra-t-on bientôt des robots ?

« Ça bouscule le fondement même de ce qu'on est comme espèce »



Mathieu Boucher s'est implanté une puce électronique de la taille d'un grain de riz sous sa peau, entre le pouce et l'index.

PHOTO ALAIN ROBERGE, LA PRESSE

« Tout le monde disait que notre patron serait forcé de m'amputer la main pour que je ne puisse plus entrer au bureau ! »

Quand Mathieu Boucher a annoncé qu'il quittait la compagnie d'assurances où il travaillait, à la mi-avril, ses collègues ont bien rigolé. Un peu

ébahis que l'informaticien ait implanté une puce électronique de la taille d'un grain de riz sous sa peau – entre le pouce et l'index – et soit parvenu à y copier sa carte d'accès pour franchir les contrôles de sécurité en gardant les mains vides.

« C'est plus sécuritaire qu'une carte, justifie l'homme de 34 ans, qui habite Québec. Je vais maintenant essayer [d'analyser et de recopier] une carte d'autobus sur une autre puce. Si le chauffeur refuse de me laisser passer, j'essaierai peut-être de contacter la société de transport pour leur proposer de lancer un programme pilote. »

En Suède, la société de train SJ permet déjà aux passagers de stocker leurs billets dans un implant du même genre – semblable à ceux qu'on injecte aux animaux de compagnie.

C'est que Mathieu Boucher n'est pas unique en son genre. D'après les vendeurs de puces, des dizaines de milliers d'Européens, d'Américains ou d'Australiens en portent dans la main. Dans certains cas, fournies par leur employeur.

Ils s'en servent pour entrer au bureau, à la maison ou au gym. Parfois même pour se connecter à leur ordinateur, faire démarrer leur voiture ou stocker de la cryptomonnaie.

Amal Graafstra, qui a 6 implants, dit en avoir vendu à plus de 1000 Canadiens, dont Mathieu Boucher, par l'entremise de son site, Dangerous Things. « Le grand public n'est peut-être pas enthousiaste, il est toujours un peu méfiant, mais il n'est pas négatif comme il l'était en 2005, quand j'ai eu mon premier implant », affirme au téléphone le résident de Seattle.

Il souhaite populariser une plateforme utilisable par des gens sans connaissance en piratage informatique. L'intérêt ? Ne plus jamais transporter de clés, ne plus les chercher au fond d'un sac, ne plus les perdre, énumère-t-il.

Il espère même remplacer les portefeuilles. « Les grandes sociétés de cartes de crédit ne sont pas à l'aise avec le système, mais certaines banques sont plus ouvertes. »



PHOTO ALAIN ROBERGE, LA PRESSE

Les puces, qui coûtent autour de 100 \$, sont contenues dans des seringues stérilisées et sont souvent implantées par des tatoueurs.

Imiter les animaux

La main de la Montréalaise Dominique Leclerc abrite une puce depuis deux ans. La comédienne y a enregistré son certificat de mariage lors d'un festival de théâtre, « pour mettre un peu de poésie dans un sujet qui fait peur », dit-elle en entrevue.

Lors d'un séjour à Berlin, où vivait son mari, elle a découvert que des centaines de personnes rêvaient de fusionner avec les machines. Parfois pour devenir surhumaines et immortelles. Parfois pour se doter de sens artificiels et transformer leur façon de percevoir le monde.

« Un programmeur voulait trafiquer ses implants cochléaires pour entendre les ultrasons », raconte-t-elle.

D'autres originaux – qui se qualifient de « cyborgs » (cybernétique plus organisme) – se sont greffés des appareils qui réagissent aux infrarouges, à la pression atmosphérique ou aux champs magnétiques. Certains bourdonnent face au nord ou vibrent lors des séismes.

« Nos sens se détériorent en vieillissant. C'est le contraire quand on devient un cyborg. [Ils] s'améliorent, parce que nos pièces cybernétiques évoluent avec la technologie », écrit Neil Harbisson, cofondateur de la Cyborg Foundation, dans des textes transmis à *La Presse*.

« Une personne doit être libre de s'exprimer [...] par des augmentations », dit la charte de son association, qui condamne le « démontage » et la « suspension ou l'interruption inutile » des « fonctions » de ses membres.

« Entendre les ultrasons, voir la nuit... Ce sont des capacités que certains animaux ont et que l'humain veut maintenant s'approprier. Dieu est mort et on veut prendre le contrôle de notre humanité. La nature ne décide plus pour nous. »

– Dominique Leclerc

Depuis octobre 2017, elle présente ses découvertes et réflexions dans une pièce de théâtre, *Post humains*, dont le texte a été publié en janvier aux éditions L'Instant Même. La pièce sera présentée à Québec, du 26 au 28 mai, après l'avoir été dans huit autres villes québécoises et à Berlin.

« Il y a des gens qui font des choses de valeur dans cette communauté, affirme la comédienne. Mais ça bouscule le fondement même de ce qu'on est comme espèce. C'est un débat de société urgent. »

Des GPS ?

Enfant, le réalisateur torontois Rob Spence a perdu un oeil lors d'un accident de chasse. Il le remplace parfois par une prothèse qui rougeoie ou une autre qui abrite une minuscule caméra sans fil. « Les gens ont deux types de réactions. Ils trouvent ça cool ou terrifiant », dit-il en entrevue.

À Québec, trois ou quatre collègues de Mathieu Boucher envisagent de l'imiter, dit-il. « D'autres sont dans la paranoïa. Ils me parlent des Russes, d'espionnage, ils pensent que mon implant peut servir de GPS parce qu'ils ne comprennent pas la technologie... »

Les puces comme la sienne fonctionnent par radio-identification. Comme celles des cartes de crédit, elles s'activent seulement lorsqu'on les place à quelques centimètres d'un lecteur et ne permettent pas de suivre quelqu'un à distance.

Mais l'entreprise américaine Three Square Market a annoncé en août

qu'elle comptait mettre au point des GPS sous-cutanés pour suivre les gens souffrant d'alzheimer ou de démence. Si elle y parvient un jour – le défi technique est grand -, les enjeux éthiques seront plus gigantesques encore. Voudra-t-on taguer ses enfants ? Les immigrants ? Les prisonniers ?

Depuis deux ans, des dizaines d'employés ont accepté de se faire implanter des puces offertes par leurs employeurs – comme Three Square Market aux États-Unis ou Épicode, TuiNordi et Newfusion en Europe. « Quand ton patron te dit que la porte, la lumière, l'ordinateur et la machine distributrice te reconnaîtront automatiquement, ça pose d'énormes enjeux de vie privée », prévient David Décary-Hétu, chercheur à l'École de criminologie de l'Université de Montréal et expert de la collecte de données en ligne et du piratage informatique.

« Il pourrait se servir de ces informations pour vérifier combien de fois tu vas à la cafétéria. Ou, pire, les revendre aux assureurs, qui voudront par exemple augmenter ta prime d'assurance santé s'ils trouvent que tu vas trop souvent t'acheter des Kit Kat. »

– David Décary-Hétu, chercheur à l'École de criminologie de l'Université de Montréal

Ni le Québec ni le Canada n'ont légiféré. À l'inverse, au moins cinq États américains, dont la Californie, interdisent déjà aux entreprises d'encourager leurs employés à s'en faire implanter. Et les députés du Nevada viennent d'approuver un projet prohibant tout « micropuçage » non médical, même volontaire.

Télépathie

Mathieu Boucher ne compte pas collectionner les implants, entre autres parce que les puces sont trop vulnérables au vol d'identité, estime-t-il.

Mais Amal Graafstra serait prêt à connecter son cerveau à un ordinateur : « Si on peut multiplier nos capacités cognitives par 10 en profitant de neurones numériques, pourquoi pas ? »

Une agence du ministère de la Défense américain – la Defence Advanced Research Projects Agency, qui a contribué à la création de l'internet et des GPS – finance des projets du genre, dont une « machine à coudre » pour implanter des électrodes dans le cortex.

C'est aussi le cas du patron de Tesla et multimilliardaire Elon Musk, qui emploie des chercheurs pour qu'ils développent « des interfaces cerveau-machine à très haut débit » et les testent sur des primates. Ce sera d'après lui la seule façon de ne pas se voir écrasé par l'intelligence artificielle. Le 21 avril, il a tweeté que son

entreprise, Neuralink, aurait « bientôt » du neuf à annoncer.

Pour bien des scientifiques, ce genre d'ambitions relèvera encore longtemps de la science-fiction.

Déjà, des patients vivent par contre avec des électrodes – plus rudimentaires – dans leur matière grise ou ailleurs (voir ce qui se fait en médecine à l'onglet 3). Pour l'instant, on doit leur ouvrir le crâne afin de les installer. Mais d'autres méthodes sont à l'essai, comme passer par la jugulaire et les veines, par les voies nasales ou par un minuscule trou dans la tête.

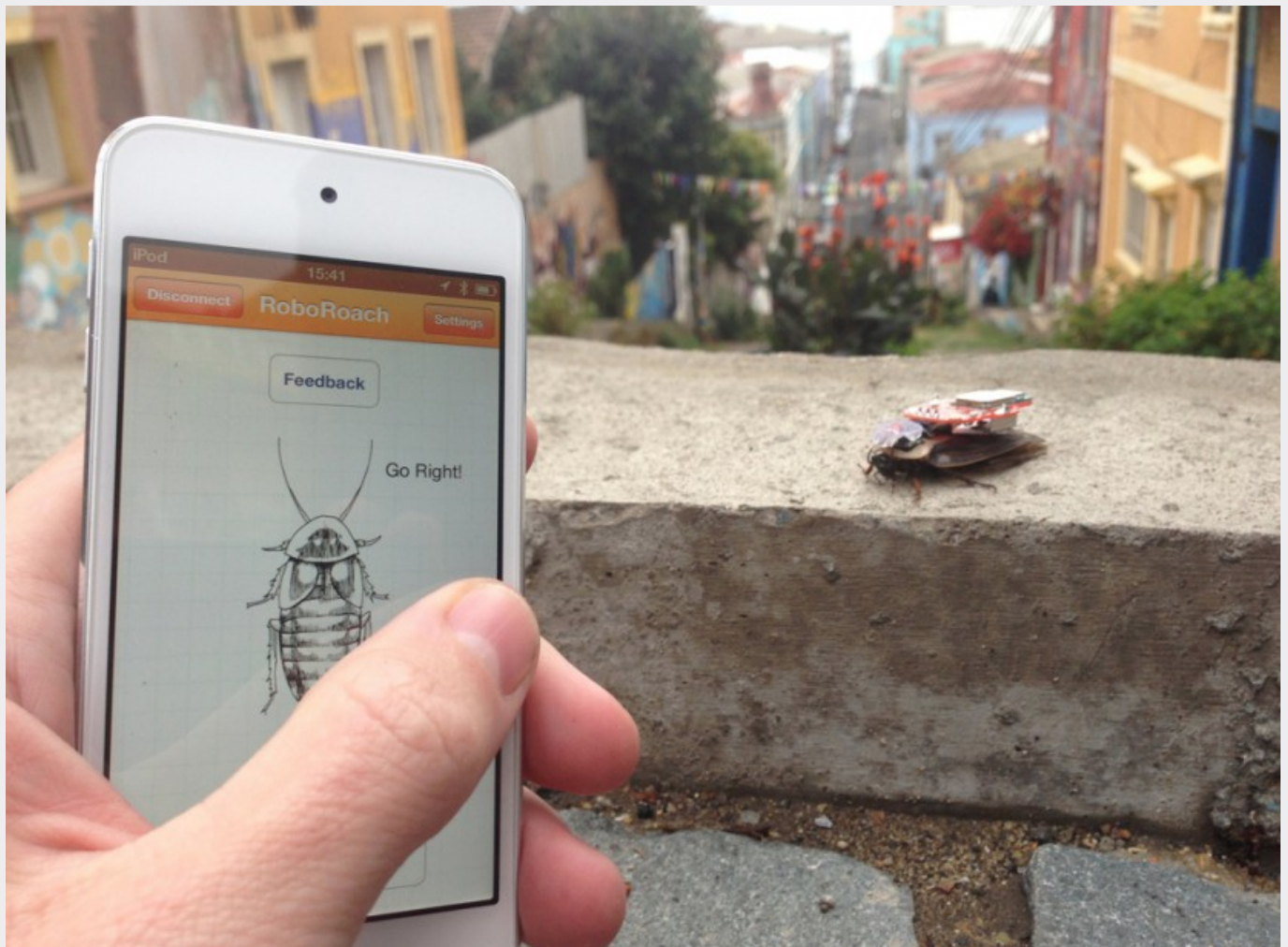
Des chercheurs tentent aussi de produire des neurones, des nerfs et des coeurs artificiels. « Les avantages de ces implants seront éventuellement tellement supérieurs aux risques qu'on ne pourra plus empêcher les gens de s'en servir pour augmenter leurs capacités », croit Amal Graafstra. Il prédit que certains choisiront un jour de remplacer leurs membres en chair et en os par des prothèses, pour être plus forts et plus rapides.

Mais à quel prix ? Avec les écrans et l'internet, on « s'augmente » déjà de plusieurs façons, mais on augmente aussi son stress, souligne Johann Roduit, chercheur affilié à l'Université de Zurich et consultant en éthique et technologies émergentes.

« Le temps qu'on gagne ne bénéficie pas à l'être humain. On s'en sert pour essayer d'être encore plus performant et productif. »

Sources : bioRxiv, *Nature*, ni2o

L'animal de compagnie des cyborgs



Le RoboRoach permet de contrôler les mouvements d'une coquerelle avec un téléphone intelligent.

PHOTO TIRÉE DU SITE BACKYARDBRAINS.COM

Comme animal de compagnie, les cyborgs peuvent toujours se procurer le RoboRoach, une coquerelle vendue avec un kit de chirurgie permettant d'implanter des électrodes sur ses antennes, afin de contrôler ses mouvements avec un téléphone intelligent... « Nous avons reçu beaucoup de courriels nous accusant d'enseigner aux enfants comment devenir des psychopathes », a confié Greg Gage, cofondateur de la société Backyard Brains, au magazine *Science*, en 2013. Le neuroscientifique croit que son produit permettra plutôt de créer des vocations de chercheurs. Et que cela est vital à une époque où 20 % de la population mondiale sera touchée, à un moment de sa vie, par une maladie mentale ou neurologique actuellement incurable.

L'humain bionique

La médecine flirte aujourd'hui avec la science-fiction. Voici un petit aperçu des implants électroniques déjà offerts à certains patients ou déjà à l'essai chez l'humain.

Une prothèse de la mémoire

En implantant des puces électroniques dans le cerveau, on arrive à le stimuler ou, mieux encore, à lire ses signaux pour les transmettre à des appareils. Exciter des zones précises lors de tests de mémoire a amélioré de 25 % les résultats des participants à une récente étude ⁽¹⁾. Les puces cérébrales permettent aussi de réduire les crises d'épilepsie ⁽²⁾ ou d'atténuer les tremblements causés par la maladie de Parkinson ⁽³⁾. Grâce aux circuits implantés dans leur matière grise, des gens paralysés ont pu contrôler par la pensée leurs membres (artificiels ou non) ⁽⁴⁾, utiliser une tablette électronique ⁽⁵⁾ et écrire en commandant un clavier ⁽⁶⁾. Les mots auxquels pensaient les sujets d'une étude ont même pu être décodés et traduits par l'intelligence artificielle – un espoir pour les personnes muettes ⁽⁷⁾.

Un télescope dans l'oeil

Voir parfaitement, trois fois plus loin que les autres humains, et aussi de très près, sans lunettes ni lentilles cornéennes ? C'est ce qu'espèrent les participants aux essais cliniques des Bionic Lens, implantées par une incision dans l'oeil (et conçues par un Canadien) ⁽⁸⁾. D'autres prothèses permettent déjà à des patients ayant perdu la vue de détecter à nouveau le contour des objets. À l'hôpital Saint-Sacrement de Québec, en février, une lentille « zoom » de la taille d'un petit pois a par exemple été greffée sous l'iris d'une septuagénaire ⁽⁹⁾.

Libérer les cardiaques et les diabétiques

Les stimulateurs cardiaques sont apparus dès les années 60. Aujourd'hui, un moniteur sous-cutané de la taille d'un trombone peut aussi surveiller en continu l'état de patients souffrant d'arythmie, et transmettre l'information à leurs médecins par Bluetooth ⁽¹²⁾. En faisant planter dans leur bras un capteur gros comme un grain de riz, les diabétiques peuvent pour leur part cesser de se prélever une goutte de sang plusieurs fois par jour. L'appareil mesure leur taux de sucre toutes les cinq minutes et envoie l'information à un appareil mobile ⁽¹³⁾.

Maigrir grâce à l'électricité

Stimuler avec une puce le nerf vague – reliant l'estomac au cerveau – provoque artificiellement une sensation de satiété, ce qui fait perdre du poids ⁽¹⁰⁾. La stratégie, qui a fonctionné sur des rongeurs, n'a pas encore été testée sur des humains. Mais un implant plus gros, fonctionnant sur le même principe, a été approuvé aux États-Unis il y a quatre ans et peut déjà être installé par un chirurgien ⁽¹¹⁾.

Des micropuces pour les amputés

L'an dernier, Alex Lewis, un Britannique ayant perdu ses quatre membres, s'est fait implanter une puce à radiofréquence semblable à celle des cartes de crédit, afin de pouvoir entrer chez lui sans devoir utiliser péniblement sa prothèse. D'après les médias anglais, une deuxième puce contient son dossier médical, crypté et protégé par un mot de passe.

Lève-toi et marche

Trois personnes paralysées ont pu marcher, en s'appuyant sur des déambulateurs, grâce à des électrodes implantées à la base de leur dos pour stimuler leur moelle épinière. Une pile a aussi été introduite dans leur abdomen afin de pouvoir alimenter le système sans fil ⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾.

Une prothèse « pantalon »

Une orthèse motorisée conçue au Québec et « agissant comme une seconde peau » augmente la force et l'endurance des utilisateurs. Leurs mouvements sont détectés d'avance par des capteurs – posés sur leurs jambes et connectés à des logiciels – afin que leur « dermosquelette » leur injecte de l'« énergie biomécanique » au bon moment ⁽¹⁶⁾.

Le dispositif aide les gens souffrant d'arthrose ou de maladies cardiovasculaires ou dégénératives. Mais l'armée américaine envisage aussi son utilisation pour aider les soldats à porter l'équipement de combat sans se blesser.

Quatre inquiétudes



Dominique Leclerc, auteure et interprète principale de la pièce de théâtre

Post humains

PHOTO MARCO CAMPANOZZI, ARCHIVES LA PRESSE

L'idée de fusionner avec la machine ne fait pas l'unanimité, du moins lorsque la chose n'est pas nécessaire pour surmonter de graves handicaps ou sauver sa vie. Quels sont les risques ? Voici ce que les experts en pensent.

Pourra-t-on pirater les implants ?

Des pirates pourraient techniquement prendre le contrôle de certains stimulateurs cardiaques (*pacemakers*) afin de les détraquer ou d'en décharger les batteries, d'après un avis que la Food and Drug Administration (FDA) américaine a publié en 2007.

On évoque maintenant le *brainjacking*, soit la potentielle cyberattaque d'implants cérébraux. « Un patient atteint de parkinson pourrait voir sa capacité de mouvement inhibée. Un attaquant sophistiqué pourrait même induire des changements de comportement tels que l'hypersexualité ou le jeu pathologique », écrivent des chercheurs de l'Université d'Oxford, dans un article scientifique de 2016.

« Bien que ces piratages soient difficiles à réaliser, [...] un attaquant suffisamment déterminé pourrait réussir », estiment-ils.

Les puces sous-cutanées sont pour leur part rarement cryptées, ce qui permet de les cloner ou de les désactiver en s'en approchant beaucoup. Chacune des stratégies suggérées pour les sécuriser « fait rapidement l'objet d'un nouveau rapport signalant un moyen de violer la mesure proposée », prévient un rapport du Parlement européen intitulé *L'utilisation de puces sous-cutanées chez les travailleurs*.

Les implants créeront-ils un fossé entre les gens ?

Si de nouveaux implants cérébraux permettent un jour d'augmenter son intelligence sans trop de risques, leur mise en marché pourrait mettre notre autonomie en péril. « Nos sociétés sont compétitives et entretiennent le culte de la performance. On pourrait donc se sentir contraints de les utiliser si notre patron nous le propose. Ou les parents pourraient se sentir le devoir d'améliorer leur enfant », avance Nathalie Voarino, qui a d'abord étudié les dispositifs de neuroamélioration externes et poursuit, à l'Université de Montréal, un doctorat sur la responsabilité sociale face aux risques de l'intelligence artificielle.

Autre enjeu : le prix de ce type d'innovation, qui pourrait se révéler inabordable pour certains, dit-elle. « Dans certaines circonstances, on

pourrait voir les améliorations cognitives comme une nouvelle forme de dopage », dit-elle.

« Si certaines personnes se retrouvent avec des capacités inhabituelles, il y aura un impact social, cela injecte une dose d'incertitude dans les interactions humaines », estime de son côté Marc Saner, professeur à l'Université d'Ottawa et expert de la gouvernance des technologies émergentes.

Les implants sont-ils dangereux pour la santé ?

On ignore encore quel sera l'effet à long terme des rangs d'électrodes introduits dans le cerveau ou encore près de nerfs ou d'organes. En 2010, une puce sous-cutanée servant à accéder à son dossier médical, la Verichip, préalablement approuvée par la Food and Drug Administration (FDA), a été retirée du marché par son fabricant. Une étude venait de révéler que des implants du genre s'avéreraient cancérigènes chez les souris.

Il semble que « des effets similaires chez l'homme soient peu probables, bien qu'il soit actuellement impossible de les ignorer complètement dans l'état actuel des connaissances », conclut le rapport du Parlement européen sur le micropuçage de travailleurs.

La popularisation des puces destinées aux humains pourrait compliquer le travail des psychiatres. Des entreprises bidon – gérées par des fraudeurs – laissent croire aux gens vulnérables qu'ils ont pu se faire implanter une puce à leur insu et qu'elle cause leurs symptômes-sentiments d'être surveillés ou d'entendre des voix. Le vendeur d'implants Amal Graafstra, qui a reçu de nombreux courriels désespérés, prévient le public sur le site de son entreprise, Dangerous Things, en précisant que les fraudeurs prétendent pouvoir « scanner » et « retirer » ces implants imaginaires en échange d'argent.

Les implants auront-ils des impacts imprévus ?

« Les gens viennent de se réveiller et de comprendre que Facebook prend leurs données quand ça fait dix ans qu'ils nourrissent le monstre ! Qu'est-ce que ce sera avec les implants ? », s'interroge Dominique Leclerc.

« Tout le monde veut créer l'affaire géniale qui les rendra riches. Personne ne se demande : « Attends, où va-t-on se ramasser avec ça ? Qu'est-ce que ça fera à la condition humaine ? » On y va parce que, sinon, quelqu'un d'autre va le faire. »

Les politiciens hésitent à discuter des technologies destinées à transformer l'humanité, tant au niveau national qu'international,

déplore le chercheur ontarien Marc Saner, expert en éthique et réglementation des technologies émergentes. « Avec les changements climatiques, c'est pourtant l'un des facteurs qui influenceront le plus l'évolution du monde, dit-il. Mais ces sujets sont d'une extrême complexité. Et la vitesse à laquelle les innovations surviennent, la vitesse à laquelle elles sont distribuées sont problématiques. Tout change si vite que nous sommes à bout de souffle. »

Source : ScienceDirect

Voir aussi :

- Accepter ou refuser l'implant
- Les projets des Maîtres du Monde