Transhumanisme

L'homme qui veut tuer la mort

Pour Dmitri Itskov, jeune multimillionnaire russe féru de philosophie orientale, mourir est "inutile". Convaincu de pouvoir nous offrir l'immortalité, il consacre tout son temps, son énergie et sa fortune à ce projet fou. "L'Obs" a pu le rencontrer

NATACHA TATU

XAVIER CERVERA/PANOS-REA

Dmitri Itskov, 34 ans, présente son projet « Initiative 2045 », qu'il veut dérouler en quatre étapes. Avec un objectif, qu'il résume en deux mots : améliorer l'espèce humaine.

Dmitri Itskov est un courant d'air. En un mois, on l'a raté à Paris, perdu entre Washington, New York, Miami et San Francisco pour finalement décrocher un rendez-vous à Moscou. Mais, deux jours avant le jour J, patatras : *« Désolé, je pars en Europe. »* Qu'à cela ne tienne, nous voilà dans la banlieue industrielle d'une grande capitale dont il nous demande de taire le nom... Il est sur un gros contrat et ne veut pas mettre la puce à l'oreille des concurrents. On l'attend, un peu fébrile, dans le lobby d'un Novotel quasi vide en ce dimanche de mai.

A quoi peut bien ressembler un jeune millionnaire russe convaincu d'atteindre l'immortalité en 2045, autant dire demain, et assez fou pour investir dans ce projet dingue son temps, son énergie et toute sa fortune ? Un charlatan en mal de publicité ? Un mégalomane excentrique ? Le voilà justement, pile à l'heure. Jean bien coupé et baskets de marque, Dmitri Itskov est un grand jeune homme au teint clair et aux yeux pâles qui parle d'une voix douce et courtoise. Son smartphone, qu'il consulte en permanence, est habillé d'un Ganesh psychédélique, le dieu-éléphant hindou. Féru de philosophie orientale, le jeune millionnaire, qui consacre de nombreuses heures au yoga et à la méditation, nous confiera plus tard qu'il veille aussi soigneusement sur son karma : pas de conflits, pas de stress inutile. Certes, lui n'avale pas une centaine de pilules par jour pour lutter contre le vieillissement comme son compère américain Ray Kurzweil, le pape du transhumanisme. Mais, à 34 ans, il observe un régime strict : jamais de soleil – *« Je ne le supporte pas »,* s'excuse-t-il, préférant à la terrasse lumineuse le bar sombre, où il commande un verre d'eau plate, pas d'alcool, pas de viande, ni de poisson, ni même de café... *« Tous ces aliments ne dégradent pas seulement le corps, ils influent aussi sur l'esprit. »* Or lui a justement prévu d'utiliser le sien *ad vitam aeternam*, en tout cas tant que la science ne lui permettra pas de transférer son cerveau dans un ordinateur, ce qui, selon son plan, sera parfaitement possible d'ici à une trentaine d'années.

Pourquoi diable cette course à l'éternité ? La mort lui fait-elle peur à ce point ? *« Pas du tout. Je suis bien trop jeune pour avoir peur de la mort,* affirme-t-il. *Simplement, elle est inutile. »* Oui, inutile. *« La vie ne serait-elle pas plus belle si Pouchkine et Tesla étaient encore en vie ? »* Soit. Mais quid de Hitler ou de Staline ? *« Les gens changent, évoluent. Chacun peut s'améliorer quand il a l'éternité devant lui »,* professe Itskov, s'avouant *« profondément optimiste sur la nature humaine »*. Baptisée « Initiative 2045 », la grande marche vers l'immortalité telle qu'il la décrit se déroulera en quatre étapes.

Première phase : à l'horizon de 2020, chacun possédera un robot à son image, contrôlable à distance, en mesure de percevoir, de sentir et de transmettre instantanément toutes ces informations à votre cerveau. C'est l'« avatar A » : comme Jake Sully, le marine paraplégique du film de James Cameron, les paralysés, les malades, les vieillards pourront, *« par l'interface d'un ordinateur-cerveau »,* se balader en toute liberté sans quitter leur lit d'hôpital, *« en bénéficiant des mêmes sensations que vous et moi »,* dit notre prophète. Il y aura volontiers recours. *« Au lieu de m'épuiser à courir la planète, je pourrais parfaitement être là, avec vous, tout en étant tranquillement chez moi. »* Vraiment ? *« C'est évident »,* dit-il, nous donnant rendez-vous dans cinq ans jour pour jour, au même endroit, pour le vérifier.

Pour lui, pas de doute, on y est déjà. La preuve ? Ces greffes de mains bioniques reliées à une puce cérébrale qui permettent d'ores et déjà aux amputés de retrouver le sens du toucher. *« Tous les organes du corps humain pourront bientôt être reproduits en 3D, à l'exception du cerveau »,* assène le millionnaire. Lui-même finance son propre avatar : 200 000 euros environ pour un buste à son image, équipé de capteurs et de moteurs. Le résultat est selon lui décevant, mais une seconde version est déjà en cours d'élaboration à Hongkong... Aura-t-il un avatar dans chaque ville ? *« Ce ne serait pas forcément le mien. On pourrait parfaitement imaginer un système de location, comme une voiture. »* Et ce n'est que le début. Avec la phase 2 – ou « avatar B » –, prévue à partir de 2025, l'enveloppe corporelle ne sera plus nécessaire. C'est l'étape de la greffe de cerveau : à ce stade, il sera selon lui possible de transférer notre matière grise, *« qui a une longévité infiniment plus grande que le corps »,* sur un robot... Dmitri Itskov ne sera pas volontaire : *« Je serai encore jeune. Mon corps devrait être encore en forme à ce moment-là. »* Mais pour ses parents, pourquoi pas ? Il évoque sa mère, enseignante, et son père, régisseur du théâtre de Briansk, sa ville natale, à 400 kilomètres de Moscou, qui ont aujourd'hui la petite soixantaine. *« Il faudrait que papa fasse un peu plus attention à lui, et que maman arrête de stresser... Mais ça me semble possible. »*

Enfant déjà, fervent lecteur de la Bible, de Dante, Dmitri refusait d'accepter des limites. Brillant élève, excellent judoka, très doué pour les langues, il s'agace de devoir choisir une voie plutôt qu'une autre. *« Chaque fois que je m'engage dans un secteur, je le fais à fond. J'aurais pu devenir sportif professionnel, mais je n'avais pas envie de ne me consacrer qu'à ça. Je voulais quelque chose de plus grand. »* Son père le voit interprète, il choisit l'économie à l'université Plekhanov de Moscou, l'une des plus prestigieuses du pays. Doué pour la finance, il s'associe à un des papes du web russe, avec lequel il monte un petit empire de presse spécialisée et de jeux en ligne. A 25 ans, les deux garçons sont très riches. *« J'ai réalisé que si on vendait notre société, on n'avait plus besoin de travailler jusqu'à la fin de nos jours. »* Dmitri, dont le principal hobby à l'époque est de collectionner les articles de luxe, est alors pris de vertige métaphysique : *« A quoi bon avoir tant d'argent si à la fin c'est pour mourir ? »* Il cherche *« un sens à* [s]*a vie »,* veut contribuer à améliorer

“Au lieu de m'épuiser à courir la planète, je pourrais parfaitement être là, avec vous, tout en étant tranquillement chez moi.”

“Rendez-vous compte : il n’y aura plus de vieillards, plus de malades. Et tout le monde sera beau.”

Dmitri Itskov

l’humanité. Il envisage un moment d’utiliser sa fortune pour devenir président de Russie, mais y renonce. *« J’étais beaucoup trop idéaliste pour accepter tous ces compromis. »* Entre deux séances de méditation avec son maître de philosophie hindoue, notre jeune multimillionnaire se plonge dans la littérature transhumaniste qui commence à émerger outre-Atlantique. Fascination : voilà la clé du bonheur ! Une humanité radieuse, dans laquelle l’homme, débarrassé des contingences matérielles, des vicissitudes corporelles, pourrait se consacrer, selon lui, *« à la littérature, à la connaissance, à la spiritualité, pour tendre vers la sagesse… »* C’est la grande différence entre un Itskov et un Kurzweil : *« Ray est davantage dans la technologie ; moi, ce qui m’intéresse, c’est la combinaison de la technologie et du développement de la conscience, la dimension philosophique de l’être humain. »*

La perspective de cette armée de robots vous fait peur ? Elle le met en joie. *« Rendez-vous compte : il n’y aura plus de vieillards, plus de malades. Et tout le monde sera beau. »* Mieux encore : d’ici à 2035, son avatar C devrait permettre de franchir l’ultime barrière entre l’homme et la machine. Toutes les capacités cognitives humaines – l’intelligence, mais aussi la personnalité, la sensibilité, la conscience, le savoir – pourront être transférées dans un cerveau artificiel. C’est le fameux *mind uploading*, littéralement le « téléchargement de la conscience », dernière étape avant l’avatar D, prévu pour 2040. La notion même de corps, qu’il soit de chair, d’os ou d’acier, devient alors obsolète. La conscience est téléchargée dans un hologramme, capable de se balader librement dans l’espace intergalactique. Dématérialisés, l’homme et la machine ne font qu’un. Et voilà tous les problèmes de la planète, la faim, le chômage ou la pollution, résolus. Dmitri Itskov vous décrit ce parcours vers l’immortalité cybernétique avec la précision tranquille d’un entomologiste. On se risque à émettre quelques doutes. L’homme se réduit donc finalement, selon lui, à un vulgaire ordinateur ? *« Pas du tout,* se récrie-t-il. *C’est l’homme dans toute sa complexité, ses contradictions, sa sensibilité, qui m’intéresse. La machine n’est qu’un outil. L’individu restera lui-même. »* L’immortalité sera-t-elle réservée à une élite intellectuelle ou financière ? *« Au contraire ! Tout le monde aura le droit de vivre éternellement. Cela fera partie des droits de l’homme. »* Simple question de *business model* : produits à grande échelle, l’intelligence artificielle et les robots devraient rapidement voir leur prix baisser. Dans le petit cercle des théoriciens du transhumanisme, Itskov apparaît comme l’un des plus radicaux, la plupart de ses homologues considérant que l’horizon de 2045 n’est pas réaliste. Le jeune millionnaire compte pourtant plusieurs milliers d’adeptes qui le suivent comme un gourou sur les réseaux sociaux, et des figures de renom sont prêtes à croire à son projet fou. En juin 2013, sa conférence Global Future 2045 a réuni au Lincoln Center, à New York, tout ce que la planète compte de spécialistes des neurosciences, de la robotique, de l’intelligence artificielle. La crème de Berkeley, de Harvard et du MIT est là, donnant à l’événement un retentissement considérable.

Le maître de cérémonie est le Belge Philippe Van Nedervelde. Cet ancien président du Foresight Institute, devenu directeur du développement d’Initiative 2045, est l’un des piliers du projet. Des dignitaires religieux bouddhistes, juifs et orthodoxes sont également conviés. Cerise sur le gâteau, le dalaï-lama, qu’Itskov a rencontré lors d’un congrès à Moscou, donne sa bénédiction ! Pour le jeune Russe, la dimension éthique et spirituelle du projet est centrale. Il reconnaît avoir vécu, enfant, quelques expériences mystiques qui l’ont profondément marqué. *« Je n’aime pas trop parler de ça,* dit-il, *mais j’ai découvert qu’en situation de stress mon esprit était capable de pressentir ce qui allait se passer. »* Pour lui, science et religion sont intimement liées. Son futur ressemble même étrangement à l’avènement du paradis biblique, de la vie éternelle. Et l’amour, dans tout ça ? Quelle place lui reste-t-il ? *« Il n’y a rien de plus important que l’amour inconditionnel »,* affirme Itskov, même s’il semble concevoir cet amour absolu comme une fusion parfaite des âmes plutôt qu’une rencontre des corps. Et les enfants ? A quoi bon procréer si l’être humain se survit à lui-même ? *« Ce ne sera probablement plus nécessaire, c’est vrai, mais si certains souhaitent en concevoir, pourquoi pas »,* concède ce célibataire qui n’a *« concrètement pas le temps de* [s]*e marier »,* et ne semble guère pressé de se reproduire. En 2013, convaincu que ce futur est à portée de main, il envoie une lettre à tous les milliardaires du classement Forbes, dans l’espoir de les mobiliser. Le résultat, jamais rendu public, semble avoir été mitigé. *« C’était surtout une opération destinée à faire connaître mon projet au monde. Mais il est vrai que tout le monde n’est pas prêt à me suivre »,* reconnaît-il, un peu déçu. Aujourd’hui, l’argent, qu’il engloutit dans des labos spécialisés dans la robotique et les neurosciences, principalement outre-Atlantique, file à grande vitesse. Au point, avoue-t-il, qu’il a récemment dû se remettre à la finance. Il envisage également des levées de fonds participatives auprès de l’armée des candidats à l’immortalité qui suivent ses aventures.

Ce destin de « cyborg » ne vous tente pas ? Dmitri Itskov ne vous en voudra pas. *« Chacun sera libre de choisir de s’incarner ou non dans un avatar, d’être immortel ou pas »,* dit-il en souriant. Mais il ne se fait pas de souci : *« Au pied du mur, vous le ferez, car personne n’a envie de mourir. Ni vous ni moi. »* □

CAPTURE D’ÉCRAN

Il était une fois le transhumanisme

Hier fantasme de science-fiction, l'"homme-machine" est devenu l'horizon idéologique des prophètes de l'innovation, qui rêvent de jeunesse éternelle

DOMINIQUE NORA

"A terme, le néocortex numérique sera bien plus rapide que le cerveau biologique et continuera à accroître sa vitesse [...] Dans les années 2040, nous aurons multiplié l'intelligence humaine par 1 milliard."

Le formidable film « Bienvenue à Gattaca » décrit le destin contrasté de deux frères, dont le cadet a été génétiquement optimisé à la naissance. « The Island » met en scène une communauté captive, découvrant un jour qu'elle n'est que la réserve à organes de rechange d'une caste de super-privilégiés disposant d'une assurance-immortalité.

Hier comme aujourd'hui, d'excellents romans et films d'anticipation illustrent le rêve séculaire de l'homme – seul « animal » mis au monde nu et sans défense – de transcender les limites de son corps et de son esprit. Mais voilà que la science-fiction d'hier devient la science d'aujourd'hui... et la médecine de demain ! Thérapies cellulaires, bio-prothèses, organes artificiels et implants neuronaux déboulent dans les labos et les hôpitaux (*voir page 44*). Et les technologies d'édition de notre ADN sont en pleine révolution : après les OGM végétaux et animaux viendront fatalement les HGM ou « humains génétiquement modifiés ». Une demi-douzaine de chercheurs américains n'ont-ils pas récemment appelé à un moratoire sur la manipulation génétique des cellules reproductrices et des embryons humains, en cours dans certains labos de pointe ? Inquiétude justifiée car la réalité a dépassé le fantasme : les progrès fulgurants effectués dans un petit nombre de disciplines convergentes – nanotechnologies, biotechnologies, informatique et sciences cognitives (NBIC) – rendent possible la fabrication d'un humain « augmenté ». Un individu 2.0, dont on aurait non seulement corrigé les défaillances, mais aussi amélioré les capacités physiques et mentales.

C'est précisément le rêve des « transhumanistes ». *« Structuré, à partir de 1998, par des penseurs comme le Suédois Nick Bostrom et l'Anglais David Pearce, ce mouvement culturel et intellectuel comprend des courants divers. On y trouve des body-hackers, des extropiens, des adeptes de la cryogénie, des techno-progressistes »*, a rappelé le philosophe Gabriel Dorthe au colloque Transvision, organisé à Paris en novembre dernier. Ce qui les rassemble ? Une vision résolument positive de l'innovation. Ils croient tous à l'amélioration de la condition humaine par la science et la technologie et défendent le droit de modifier leur corps comme bon leur semble. *« Mais ils sont politiquement en désaccord, en particulier sur les conséquences sociétales des avancées technologiques »*, souligne Dorthe. Exemple ? L'Association française transhumaniste, Technoprog !, présidée par Marc Roux, place la question sociale au centre de ses réflexions. Au contraire, la plupart de ses cousines américaines sont « libertariennes », plaçant le droit de l'individu au-dessus de celui de la collectivité.

Ray Kurzweil, 67 ans
Inventeur génial et grand gourou du concept de Singularité, Kurzweil est financé par Google pour travailler sur les réseaux neuronaux. Lui-même suit un régime strict et absorbe 100 pilules par jour pour échapper au temps.

Le transhumanisme suscite, bien sûr, de vives critiques. En France, le collectif TechnoLogos ou l'association Pièces et Main-d'œuvre, à Grenoble, appellent à *« résister à la puissance de la technique »*. Parés de masques de singe, ces militants bioconservateurs ont récemment perturbé un colloque sur la biologie synthétique, au cri de *« Nous sommes les chimpanzés du futur ! »* Aux Etats-Unis, le chercheur américain en sciences sociales Francis Fukuyama (connu pour sa théorie sur la fin de l'Histoire) tient le transhumanisme pour *« l'idée la plus dangereuse du monde »*. Les uns voient derrière ce mouvement le sombre dessein d'un techno-capitalisme totalitaire ; les autres jugent tout simplement stupide de souhaiter l'immortalité. En tuant la mort, ne risque-t-on pas d'éliminer le rêve, la transmission, la jouissance, le désir ? Et si nos vulnérabilités constituaient l'essence même de notre humanité…

Mais, paradoxalement, l'idéologie transhumaniste n'a jamais été aussi influente. Hier utopie seulement portée par une poignée de savants fous, elle est ces dernières années devenue l'horizon idéologique des prophètes de l'innovation, appuyés par les dirigeants de Gafa (Google, Amazon, Facebook, Apple). Le transhumanisme est à présent un lobby structuré, avec ses gourous *(voir ci-contre)*, ses organisations transnationales (Future of Humanity Institute à Oxford, Humanity + aux Etats-Unis) et sa revue, « H+ ». Surtout, les recherches scientifiques de cette obédience mobilisent certains des cerveaux les plus brillants de la planète, généreusement financés par une poignée de grosses fortunes de la high-tech. « Libertarien, inégalitaire, transhumaniste » : telle pourrait être la nouvelle devise de la Silicon Valley, prosélyte d'une humanité posthumaine, promise à une éternelle jeunesse. Convaincus de la toute-puissance de la technologie, dotés de l'arrogance de ceux qui ont fait fortune en déstabilisant des industries entières, Peter Thiel *(ci-contre)*, Sergueï Brin et Larry Page (les cofondateurs de Google), Larry Ellison (le PDG d'Oracle) et leurs semblables sont persuadés qu'ils pourront un jour… tuer la mort ! *« La vraie révolution est que, pour eux, le vieillissement et la mort sont de simples problèmes techniques, et non plus métaphysiques »*, souligne l'historien Yuval Noah Harari dans une passionnante interview à « The Edge » (1). Dans l'esprit de ces superriches qui financent fondations ou entreprises dédiées à l'idéal transhumaniste – comme la filiale Calico de Google – *« la mort devient facultative »*, insiste-t-il.

Nul n'incarne mieux cette idée que Ray Kurzweil. Récemment recruté par Google, l'inventeur de l'ordinateur-compositeur de musique, du scanner optique et de la machine à lire pour aveugles a popularisé dans un best-seller le concept de « Singularité » (2). C'est le point d'inflexion – dans les années 2040 – où l'intelligence artificielle profonde, devenue émotionnelle, surpasserait l'intelligence collective de l'humanité. Chacun pourrait alors doper sa puissance cognitive à coups d'implants neuronaux, voire télécharger sa ➳

“Je suis passionné par l'idée d'aider la recherche pour retarder le vieillissement et accroître la longévité… Un domaine sous-étudié et sous-financé.”

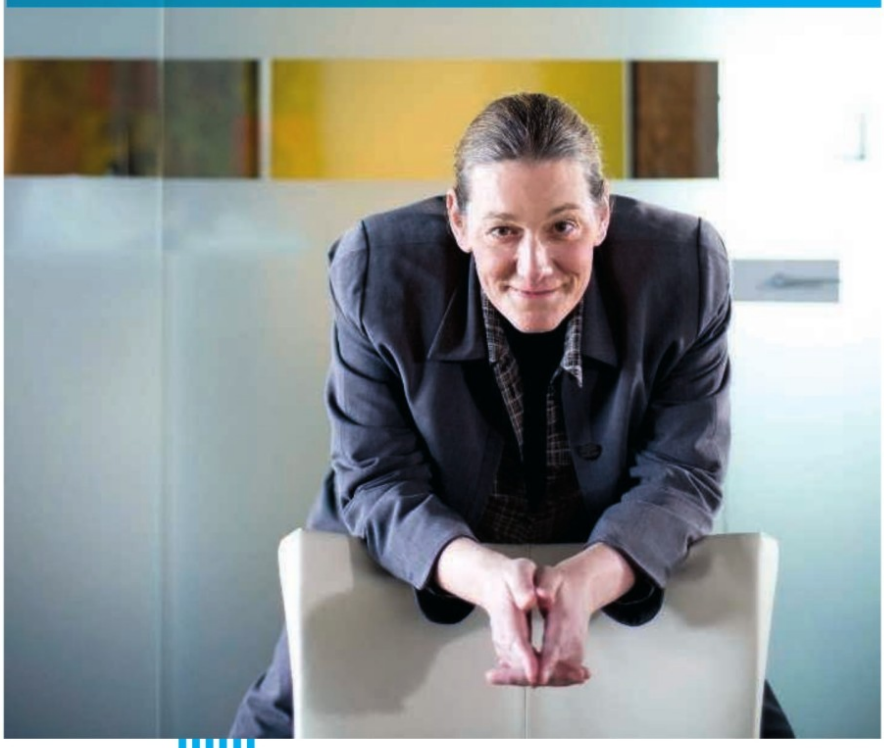
Peter Thiel, 47 ans
Humaniste et libertarien, le cofondateur de PayPal et premier investisseur dans Facebook donne des millions de dollars à la cause. Il finance notamment Sens. Il est aussi un gros contributeur du Singularity Challenge de l'Institut de Recherche sur l'Intelligence de la Machine.

Aubrey De Grey, 52 ans
Cet ancien informaticien britannique, autodidacte en biogérontologie, a élaboré le projet Sens (Strategies for Engineered Negligible Senescence), identifiant sept causes du processus de vieillissement, qu'il essaie de combattre.

“Environ deux tiers de tous les décès dans le monde sont dus à l'âge. C'est l'équivalent de 30 attentats du World Trade Center par jour…”

ZACKARY CANEPARI/PANOS-REA - KIM KULISH/CORBIS - TOM PILSTON/PANOS-REA

“Notre corps disparaîtra, mais nous pourrons conserver notre personnalité sous forme numérique.”



RON LEVINE/GETTY IMAGES/AFP - D'SIGN MAGAZINE

Martine Rothblatt, 61 ans
Multi-entrepreneur transgenre et fondatrice du mouvement transhumaniste Terasem, Martine a fait deux fois fortune à la tête de United Therapeutics, puis de Sirius. Elle a fait fabriquer un avatar de sa femme, Beverlee.

conscience entière sur un super-ordinateur. Pour Harari, *« Kurzweil et ses semblables sont en train de créer de nouvelles religions… qui prendront un jour le contrôle de la planète »*. Plus préoccupant, selon lui, que l'émergence de l'Etat islamique…

Ils se sont en tout cas donné les moyens de faire rayonner leurs convictions. Ray Kurzweil est en effet le cofondateur, avec Peter Diamandis, de la Singularity University (SU), financée notamment par Google et logée sur un terrain de la Nasa, au cœur de la Silicon Valley. Son credo ? Les « technologies exponentielles » pourront résoudre tous les grands problèmes de l'humanité : santé, pauvreté, éducation, pollution, pénurie d'eau, de nourriture ou d'énergie… Pourquoi, dès lors, dresser des barrières éthiques sur le chemin radieux de l'amélioration de l'espèce, interrogent les transhumanistes ? Ils plaident l'existence d'un continuum entre les prothèses d'orteil en bois de l'Egypte ancienne, les lunettes que nous portons sur le nez, les exosquelettes pour paraplégiques… et les « ciseaux à ADN » qui créeront les bébés parfaits de demain. Pourquoi tracer des frontières arbitraires sur la voie du progrès ? Ne souhaitez-vous pas le meilleur pour vos proches ? Diriez-vous non à l'opportunité de rendre vos propres enfants plus beaux, plus intelligents, moins vulnérables aux maladies ?

Conviction des mages de la « disruption », enivrés par leur propre discours… ou boniment d'habiles marchands d'algorithmes, avides de dominer de nouveaux marchés ? Qu'importe. Même si l'on est loin d'avoir percé tous les mystères du vivant, l'indubitable accélération de la techno-médecine place dès à présent nos sociétés devant des choix moraux délicats. A partir du moment où l'ADN de l'enfant à naître peut être analysé par une simple prise de sang de la femme enceinte, quelles maladies dépister ? Et si l'on trouve légitime de supprimer des embryons atteints de trisomie 21, quid d'autres affections monogéniques mortelles comme la mucoviscidose ? Pour Laurent Alexandre, médecin, entrepreneur et auteur de référence (3), les transhumanistes vont à coup sûr gagner ce débat contre les bioconservateurs.

L'écart de richesse pourrait alors rapidement se transformer en différence très significative de longévité. Intolérable. Pour reprendre une couverture récente de « Courrier international », est-ce que « Seuls les riches seront immortels » ? Comment adapter nos systèmes de santé et nos modèles sociaux à cette techno-médecine de demain ? Il est urgent de définir collectivement une « biopolitique » reflétant nos valeurs, avertit Israël Nisand, fondateur du Forum européen de Bioéthique, à Strasbourg *(voir page 46)*. Sinon, nous risquons de subir celles des Américains, voire celles des Chinois, déjà à la recherche des gènes du quotient intellectuel supérieur ! □

(1) Auteur de « Sapiens. Une brève histoire de l'humanité », Harvill Secker, 2014.
(2) « Humanité 2.0. La bible du changement », M21 Editions, 2007.
(3) « La Mort de la mort », JC Lattès, 2011.

“La mort est seulement pour ceux qui se fatiguent facilement, s'ennuient vite et sont rassasiés de la vie…”

Natasha Vita-More, 65 ans
Présidente de l'Extropy Institute, fondatrice de esDesign et présentatrice de la chaîne transhumaniste H+TV sur le Net, cette designer est l'auteur du dessin de référence « Primo Posthuman ».

En route vers l'immortalité

Greffes de neurones, tissus imprimés en 3D, cellules régénérées... Vous en rêviez ? La science le fait déjà. Tour d'horizon des recherches les plus prometteuses pour prolonger la vie

VÉRONIQUE RADIER

UN EXOSQUELETTE COMMANDÉ PAR LA PENSÉE

Lève-toi et... tape dans le ballon ! Le 12 juin 2014, dans l'arène du stade Corinthians, à São Paulo, le Brésilien Julian Pinto a bluffé la planète en donnant le coup d'envoi de la Coupe du Monde de Foot... malgré sa paraplégie. Grâce à un exosquelette qui enveloppait son corps telle une carapace, il a « suffi » à ce jeune handicapé d'imaginer son geste pour qu'il s'accomplisse. Sur sa tête, un casque en plastique bourré de capteurs enregistrait les influx électriques de ses neurones tandis qu'un ordinateur, placé dans son sac à dos, les « traduisait » en code informatique et les transmettait à l'exosquelette. Exactement comme le fait notre cerveau quand il envoie un signal électrique pour diriger nos mouvements via les centres nerveux (moelle épinière, nerfs...). Grâce à une batterie de capteurs, Julian a même ressenti le contact avec le ballon et le sol. *« J'ai eu l'impression de fouler le sable de la plage où je marchais avant mon accident »*, a-t-il déclaré.

Pour accomplir cet exploit, Miguel Nicolelis, chercheur en neurosciences à la Duke University (Caroline du Nord), a réuni autour du projet « Walk Again » plus de 150 médecins et ingénieurs du monde entier. Le pari n'était pas gagné. *« La première fois que j'ai parlé de prothèses commandées par la pensée, mes confrères m'ont conseillé de consulter un psychiatre ! »* se souvient-il. S'est ensuivi un marathon de vingt-quatre mois ponctué de nuits blanches et de poussées d'adrénaline. Les algorithmes étaient conçus au Japon, tandis qu'une PME française, BiA, mettait au point l'exosquelette révolutionnaire. *« Miguel Nicolelis en a rêvé, et c'est nous qui l'avons construit ! »* se targue Fayçal Namoun, son PDG. Plusieurs paralysés se sont ensuite entraînés au Brésil, sous la houlette de kinés et de techniciens, pour adapter leurs mouvements et que l'un d'entre eux puisse frapper le ballon le jour J. Aujourd'hui, toujours suivis par Nicolelis, ils bougent grâce à cette machine. *« Leurs mouvements s'améliorent petit à petit et, à la longue, ils recommencent à marcher,* dit-il. *Nous avons aussi constaté une amélioration globale de leur santé, notamment sur le plan cardiovasculaire. Il est vrai que la marche joue un rôle capital pour notre bien-être tant physique que psychique. »*

DU SANG POUR RAJEUNIR LE CŒUR ET LE CERVEAU

Un cœur plus tonique, des cartilages et des muscles rajeunis, et même des neurones qui poussent dans l'hippocampe, une partie du cerveau impliquée dans les processus de la mémoire... Le tout grâce à du sang ! Trop beau pour être vrai ? Dès les années 1950, des chercheurs ont soudé entre eux les systèmes veineux de souris jeunes et de souris âgées avec le rêve de régénérer ces dernières. Et, depuis quelques années, ça marche ! *« Les résultats sont spectaculaires !* explique Tony Wyss-Coray, spécialiste des maladies neurodégénératives à l'école de médecine de Stanford (Californie). *Les souris âgées ont une meilleure endurance physique et elles réussissent mieux de petits exercices faisant appel à l'intelligence. Nous avons donc décidé de passer aux expérimentations sur l'homme. »* Sous sa houlette, une trentaine de patients atteints d'une forme modérée de la maladie d'Alzheimer reçoivent depuis quelques mois du plasma sanguin provenant de jeunes donneurs. *« Dans les jours qui suivent la transfusion, nous leur faisons faire des tests de mémoire et nous étudions le fonctionnement de leur cerveau sous IRM. Nous demandons aussi à leurs proches de bien les observer. »* Les résultats de cette expérience seront connus dans quelques mois, mais Tony Wyss-Coray se veut optimiste.

Une autre équipe, à Harvard, celle de Richard Lee et Amy Wagers, deux spécialistes de la médecine régénérative a, de son côté, isolé l'une des molécules impliquées dans ce rajeunissement par échange de flux sanguin. Il s'agit du GDF11, que l'organisme produit de moins en moins à mesure qu'il vieillit. Après avoir injecté cette molécule à des souris, ils ont observé que leur cœur se régénérait, avec un amincissement des parois comme sur des sujets plus jeunes. Des essais sur l'homme doivent aussi être lancés.

L'OBS/N°2642-25/06/2015

2014 : grâce à un exosquelette, le Brésilien Julian Pinto, paraplégique, donne le coup d'envoi de la Coupe du Monde de Football.

UNE GREFFE DE NEURONES CONTRE PARKINSON

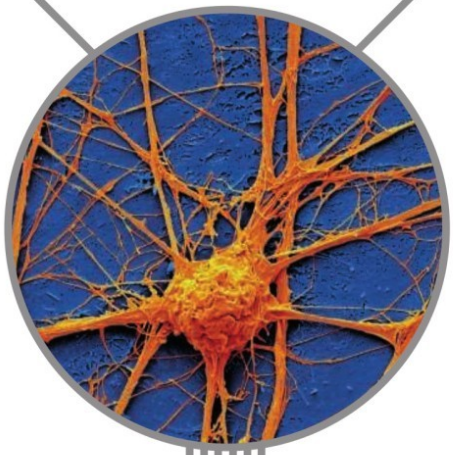
Belle perspective pour les malades de Parkinson ! Ces dix dernières années, l'équipe du Dr Ole Isacson, de Harvard, a expérimenté la greffe de neurones sur une douzaine de personnes souffrant de ce grave trouble neurologique. Des neurones, issus de tissus d'embryons, ont été implantés à l'intérieur de leur cerveau. Or l'état de ces malades s'en est trouvé considérablement amélioré, et même, pour l'un d'eux, de façon très spectaculaire. L'examen de la boîte crânienne des premiers patients décédés a confirmé les espoirs en cette technique. *« C'est fantastique !* s'enthousiasme Isacson. *Les neurones implantés ont établi des connexions et construit des ramifications avec ceux des cerveaux receveurs, enclenchant une régénération et un retour à une meilleure plasticité cérébrale. »* L'usage de cellules prélevées sur des embryons posait des problèmes éthiques, mais il est maintenant possible de produire des neurones à partir de simples cellules souches que l'on peut cultiver.

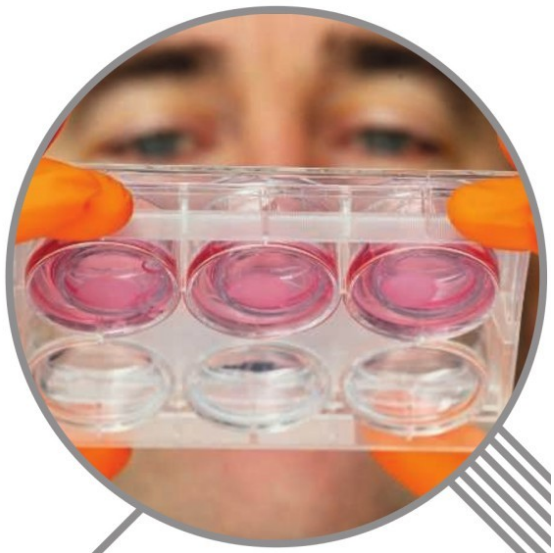
DES TISSUS ET DES ORGANES (RÉ)IMPRIMÉS EN 3D

Os sur mesure, tissus imprimés... Depuis que nos imprimantes se sont mises à la 3D, la bio-impression n'en finit pas de franchir de nouvelles limites. Un chercheur japonais a même reprogrammé les chromosomes de cellules adultes pour les ramener à l'état magique de cellules souches, capables ensuite de se transformer en n'importe quel tissu de notre corps ! A quand l'humain en kit ? *« Lorsque nous expliquons, même à des scientifiques, ce que nous sommes en mesure de réaliser aujourd'hui, ils n'en reviennent pas »,* confirme le Dr Raphaël Devillard, chercheur à l'Inserm. Grâce à un laser qui crée des jets sans contact direct, son labo imprime des cellules osseuses.

Egalement chercheur à l'Inserm, Fabien Guillemot s'est lancé dans l'impression de tissus hépatiques et vient de monter sa start-up, Poietis. *« Nous ne sommes pas encore capables de fabriquer des tissus vascularisés, c'est-à-dire avec un système circulatoire, mais on peut déjà imprimer du cartilage, des cornées... »* Pionnière, l'entreprise américaine Organovo est, quant à elle, déjà en route vers une industrialisation. *« Nous proposons à des firmes pharmaceutiques ou médicales des technologies pour imprimer des tissus humains fonctionnels, peau, foie, etc., impliquant jusqu'à sept types de cellules différentes »,* explique son vice-président, Michael Renard. A quand des organes complets ? « *Nous avançons à une telle allure dans ces technologies que cela ira peut-être plus vite que nous le croyons... »*

Un neurone vu au microscope électronique.





Le chercheur Fabien Guillemot examine du tissu humain produit grâce à la bio-impression.

LA MOLÉCULE RAPAMYCINE POUR LA RÉGÉNÉRATION DES CELLULES

Dans les années 1960, le Canada avait envoyé une expédition scientifique sur l'île de Pâques pour en étudier la faune, la flore, le sol. Dix ans plus tard, un chercheur canadien, Suren Sehgal, a extrait des échantillons récoltés une molécule qui pourrait se révéler un véritable élixir de jouvence. Nommée « rapamycine » en référence à « Rapa Nui », le nom de l'île de Pâques en langue autochtone, elle a d'abord fait ses preuves contre les mycoses et pour « bloquer » le système immunitaire – la rapamycine est donnée aux receveurs de greffe d'organe pour empêcher leur système immunitaire d'attaquer le greffon, un corps étranger. Mais, frappés par la vitalité exceptionnelle, la longévité et le poil brillant des souris qui en recevaient lors d'essais, des chercheurs, parmi lesquels Richard Miller, spécialiste du vieillissement à l'université du Michigan, tentent aujourd'hui de vérifier si la rapamycine pourrait aussi nous permettre, un jour, de vivre plus vieux et en meilleure forme. *« C'est la molécule la plus prometteuse pour obtenir une régénération générale de l'organisme,* explique-t-il. *Or, pour allonger de façon significative la durée de la vie, il faut agir au cœur même des cellules. »* Son laboratoire teste donc la rapamycine à grande échelle sur plusieurs générations de souris. *« Il reste du chemin à parcourir car elle entraîne, en usage continu, des effets secondaires problématiques comme la cataracte mais, en affinant le dosage, en continuant à explorer le mode d'action de cette molécule, voire d'un cocktail de molécules, nous parviendrons à allonger la durée de la vie »,* assure-t-il. □

COURTESY YERDESMARES - REGIS DUVIGNAU/REUTERS - SPL/PHANIE

“Pour la première fois, nous pouvons changer l’espèce humaine”

Pour Israël Nisand, fondateur du Forum européen de Bioéthique, professeur de gynécologie au CHU de Strasbourg, la science n’est pas près de vaincre la mort… Mais la recherche médicale pourrait rapidement nous faire basculer dans le “post-humain”

PROPOS RECUEILLIS PAR DOMINIQUE NORA

Le mouvement « transhumaniste » croit à la possibilité d’une amélioration sans limites de nos capacités physiques et mentales. Est-ce scientifiquement crédible ?

Ces affirmations relèvent à la fois du fantasme et du calcul marketing. Je ne crois pas du tout aux prédictions de Ray Kurzweil, qui affirme que l’homme pourra, dans quelques décennies, sortir de son enveloppe corporelle fragile et imparfaite, et transférer toutes ses données dans une intelligence artificielle pour atteindre l’immortalité. Cette vision de l’homme 2.0 repose sur un postulat qui me semble inexact, qui est que notre cerveau fonctionnerait comme un ordinateur ! C’est une vision simpliste d’ingénieur, par opposition à l’approche plus modeste du biologiste ou du médecin.

Et que penser du concept de « singularité » popularisé par Kurzweil, ce moment où l’intelligence artificielle des machines est censée devenir supérieure à celle de l’homme ?

Un mirage. L’idée même que l’intelligence humaine puisse se mesurer de manière unidimensionnelle est très réductrice. C’est peut-être vrai de certaines formes d’intelligence particulières, comme l’intelligence mathématique. Mais c’est oublier le rôle de l’affect, des émotions, qui modifient profondément les myriades d’interactions qui se déroulent, chaque seconde, dans notre cerveau… et dont on ne connaît presque rien. Même la façon dont notre mémoire reconnaît un visage reste un véritable mystère.

Il s’agirait d’une stratégie marketing, menée par quelques businessmen américains pour dominer de nouveaux marchés ?

Ces gens sont très intelligents. Certains sont peut-être dupes de leur foi absolue en la science et de leur propre discours prométhéen. Mais il est certain en tout cas que promettre la « mort de la mort » est un

excellent moyen d'attirer sur leurs recherches un maximum de financements publics et privés.

Les avancées de la techno-médecine donnent tout de même l'espoir de tenir en échec des affections aujourd'hui mortelles comme le cancer. Jusqu'où la science fera-t-elle reculer l'âge de la mort ?

Je ne crois pas du tout sérieux de promettre l'immortalité, mais il n'est pas exclu que, d'ici quarante à cinquante ans, on comprenne le mécanisme de l'« apoptose », le suicide cellulaire. On pourrait alors considérablement ralentir le phénomène de vieillissement. Cela dit, je ne me risquerai pas à prédire, comme Laurent Alexandre, que certains d'entre nous vivront plus de cent cinquante ans !

Quelles questions éthiques posent ces progrès scientifiques ?

L'aspect le plus inédit est la possibilité d'éditer facilement l'ADN du vivant, c'est-à-dire de supprimer des gènes déficients ou de les remplacer par d'autres. On corrige déjà couramment le génome des plantes et des animaux. On peut, en théorie, manipuler aussi celui de l'homme ! La porte ouverte donc à des bébés génétiquement modifiés. Des chercheurs chinois ont par exemple réussi à supprimer, sur des embryons humains surnuméraires, le gène responsable de la bêta-thalassémie *[une maladie génétique de l'hémoglobine, NDLR]*. Ils ont travaillé, à titre expérimental, sur des embryons non viables. Sur le plan de l'éthique, nous sommes à un moment unique de notre histoire. Car, en manipulant le génome de cellules reproductrices et d'embryons unicellulaires, nous pouvons modifier le génome humain des générations suivantes. Nous pouvons donc changer l'espèce humaine ! Pour la première fois dans l'histoire du vivant, une créature sera capable de revenir sur sa création.

Y a-t-il pour vous une ligne rouge à ne pas franchir dans ce bricolage génétique ?

C'est ce que je pensais, mais je suis devenu plus nuancé. Parce que personne ne peut dire non à l'espoir de guérir ou de sauver un proche. Et si les technologies médicales sont sûres, je ne vois pas de raison morale d'interdire a priori telle ou telle amélioration de l'espèce humaine. Par exemple en éradiquant, au stade embryonnaire, certaines maladies héréditaires mortelles comme les myopathies ou la mucoviscidose. Mais ces progrès ne seront bons pour l'humanité que si tout le monde y accède. Malheureusement, ces recherches sont actuellement guidées par les seules forces du marché. On court donc le risque qu'une poignée de « grands avides », pressés de sortir de leur dépouille de faibles humains, embauchent les meilleurs scientifiques du monde pour se transformer en surhommes et travailler à leur propre immortalité !

Certains pensent qu'il est moralement acceptable d'utiliser la technologie pour « réparer » l'humain, mais pas pour augmenter ses capacités...

Je ne vois pas pourquoi on fixerait des limites arbitraires à ces transformations. Et il est assez illusoire de séparer les techniques qui « réparent » de celles qui « améliorent ». Si on arrive à faire une corrélation, par exemple, entre une certaine configuration génétique et une intelligence mathématique supérieure, pourquoi n'augmenterait-on pas l'intelligence moyenne de la population, surtout si les pays voisins le font ? Mais il faut que ces avancées soient disponibles pour tous. D'où la nécessité de créer une autorité mondiale de bioéthique, où se mènent ce genre de débats. Pourquoi le fait-on pour le réchauffement planétaire et pas pour des questions qui engagent le monde de nos enfants et, à terme, notre civilisation ?

N'est-il pas illusoire de penser que tous les pays partagent les mêmes valeurs ? On voit déjà, au sein de chaque nation, s'opposer transhumanistes et bioconservateurs...

C'est une difficulté, mais cela ne justifie pas que les responsables politiques fassent l'impasse sur ces questions. Il est urgent de mettre sur pied, partout en France, de véritables états généraux de la bioéthique. Hélas, les décideurs ne semblent bouger que par peur, après une catastrophe ou une percée scientifique spectaculaire. Souvenez-vous : François Mitterrand a créé notre premier Comité consultatif national d'Ethique pour les Sciences de la Vie et de la Santé en 1983, au lendemain de l'annonce du premier « bébé-éprouvette » français...

Israël Nisand attire chaque année 20 000 personnes au Forum européen de Bioéthique, à Strasbourg.

SVEN HAGOLANI /CORBIS - JOHN FOLEY/OPALE/LEEMAGE

Il semble pourtant urgent de réfléchir à la prise en charge de ces coûteuses thérapies. Craignez-vous une dérive vers un système de santé à deux vitesses ?

En effet, je ne partage pas l'optimisme de ceux qui affirment que le coût des traitements suivra celui du séquençage génomique, divisé par 3 millions en dix ans. Les thérapies les plus avancées coûtent très cher. D'autant que les labos innovants se concentrent sur les médicaments et les pathologies les plus lucratifs... Mais cela va empirer avec l'essor imminent de la médecine prédictive. Les gens vont réclamer l'accès à leur séquençage génétique, qui permettra d'établir des probabilités, pour un individu donné, de contracter 300 maladies, dans un avenir plus ou moins proche. Par exemple, une personne qui saura qu'elle a 80% de risque d'infarctus après 45 ans coûtera très cher en coronarographies, voire demain en thérapie cellulaire régénératrice. A contrario, les gens à faible risque exigeront de payer moins cher leur assurance-maladie. Certaines personnes en bonne santé seront même tentées de s'exiler, pour ne plus financer la solidarité avec les profils à risque.

Après les paradis fiscaux, les « paradis transhumanistes » ?

C'est un vrai danger. Demain, rien n'empêchera un milliardaire de se payer une rétine artificielle à plusieurs millions de pixels contre 1 million pour un œil normal, pour disposer d'une vision améliorée, en très haute définition. Ou bien une audition hors du commun, ou des connexions cognitives ultrarapides. Si l'on applique ce raisonnement à une amélioration génétique transmissible, on risque d'aboutir à la création de plusieurs espèces humaines divergentes ! Une vraie catastrophe...

Quand passe-t-on de l'humain au post-humain ?

C'est une question d'ordre philosophique. Je pense que c'est quand on franchit la frontière de l'hybridation entre l'homme et la machine, ou celle de la modification du génome reproductif.

Mais alors, avec l'implantation du cœur artificiel Carmat...

Oui, on y est déjà !