

Les technologies convergentes, les sciences et l'homme.

Quel avenir pour notre condition humaine ?

VM, et vous tous, mes sœurs et mes frères et vos grades et qualités.

Le chantier que je vais aborder ce midi sera probablement ambitieux, d'autant plus qu'il ne se trouve pas dans mon domaine professionnel, mais il a attiré profondément mon attention, depuis quelques années maintenant.

Nous sommes aujourd'hui « assistés », entre guillemets, par la technologie et la science. Je me demande combien d'entre vous se rappellent par cœur encore des numéros de téléphone de ses proches et ses amis. Notre cerveau n'a plus besoin de mémoriser les numéros, car notre augmentation de cerveau, appelé le « smart » phone, le fait pour nous. Il nous rappelle également la date et l'adresse de nos rendez-vous, à la seconde près, même avec un quart d'heure en avance. Pour arriver à notre rendez-vous, nous sommes « assistés », intelligemment, j'insiste, par notre ami le GPS, c'est à dire, le « *Global Positioning System* ». Notre cerveau n'a plus besoin de mémoriser le parcours pour arriver d'un point A vers un point B, puisque l'intelligence augmentée du système nous assiste. Il n'y a plus besoin de se rappeler de points de repères du voyage, ni d'interpréter une carte quand nous sommes dans une ville inconnue. L'intelligence artificielle le fait pour nous. Arrivé à notre rendez-vous presque sans nous rendre compte, pas besoin de se soucier à l'heure de garer notre voiture. Notre cerveau n'a plus besoin de contrôler les distances avec les voitures devant et après, puisque nous sommes encore assistés par le « *Parking Distance Control* ». Donc un calcul très approximatif sera plus que suffisant pour nos neurones, pour le reste, il n'y a pas de quoi s'inquiéter. Google nous dit quand est-ce qu'il faut aller à l'aéroport, Alexa nous dit quel temps il fait dehors, et Siri recherche pour nous où nous pouvons acheter un parapluie. Facebook nous rappelle les dates d'anniversaire de nos amis, Apple Watch mesure notre tension artérielle, iPhone fait pour nous le check-in de nos vols, et LinkedIn nous fait des propositions de réponses pré-remplies pour nos messages de texte. Un algorithme choisi aussi que nous devons acheter une poudre pour blanchir nos dents et nous donne le lien pour le commander sur Amazon. Puis un message SMS nous sera envoyé pour nous rappeler de le récupérer dans le point de livraison choisi. Enfin, bref, je pourrais continuer des heures jusqu'à que Google m'indique qu'il est déjà minuit et que nous devrions fermer nos travaux de la manière accoutumée. En résumé, nous sommes déjà très bien « assistés », ou pour utiliser un terme plus répondu, « augmentés » par la technologie, avec tous ses avantages et inconvénients.

Mis à part le sarcasme ou l'ironie de cette introduction, j'ose déjà poser une toute première question inconfortable: quand nous imaginons que cette technologie permettrait aux humains aveugles de se déplacer sur des voitures autonomes, nous ne serions pas éventuellement tentés par les avantages que l'amalgame de la technologie, la biologie à l'humain pourrait représenter dans un futur proche ?

Mais alors, la combinaison de la technologie à l'humain, peut-elle pousser la performance humaine-machine au-delà des limites? Ce paradoxe a commencé à grandir dans mes pensées.

Donc, je me suis facilement fait assister par Wikipédia, qui m'as dit (je cite): « *Le Trans humanisme est un mouvement culturel et intellectuel international prônant l'usage des sciences et des techniques afin d'améliorer les caractéristiques physiques et mentales des êtres humains. Le trans humanisme considère certains aspects de la condition humaine tels que le handicap, la souffrance, la maladie, le vieillissement ou la mort subie comme inutiles et indésirables* ».

Et alors, wow, je me suis dit, il y a un monde dehors qui considère le handicap, le vieillissement et la mort comme étant inutile!

Je ne tracerai pas ce midi l'histoire du trans humanisme, notamment puisque vous pourriez le chercher dans vos tablettes ou smartphones à tout moment et à tout endroit. Au contraire j'essayerai péniblement de poser quelques questions qui seront, pour ma part, pas répondues ce midi, mais au moins posées, qui sera déjà un petit pas d'apprenti vers l'avant.

Quelles sont les technologies convergentes ?

Eh bien, le terme venant de l'anglais (certainement pas par hasard) « *Converging Technologies* » est apparu au début des années 2000 pour désigner la rencontre et la convergence d'innovations dans les domaines de la microélectronique, de la bio-informatique, des nanotechnologies, des technologies de l'information et des sciences cognitives.

C'est en intégrant des fonctions complémentaires issues de technologies différentes, et autrefois séparées, que des nouveaux types de services se sont développés. Par exemple, les services de géolocalisation sont issus de la convergence de plusieurs technologies: la fourniture de coordonnées géographiques précisées par des satellites, la connexion à des applications informatiques gérant différents types d'informations relatives à une zone donnée, et l'utilisation d'un smartphone connecté à un opérateur de réseau.

A risque de vous ennuyer, je dois faire un rapide parcours de ces cinq points qui ensemble convergent pour atteindre le but de l'immortalité désirée.

La **bio-informatique** est un champ de recherche multi-disciplinaire où travaillent biologistes, médecins, informaticiens, mathématiciens, physiciens et bio-informaticiens dans le but de résoudre un problème scientifique posé par la biologie. Cela va de l'analyse du génome à la modélisation de l'évolution d'une population animale, en passant par la modélisation moléculaire, l'assemblage de génome et la reconstruction d'arbres phylogénétiques. Devant permettre de produire des organes ou des cellules, le clonage humain thérapeutique a pour enjeu essentiel de favoriser les greffes pour remplacer un organe ou des cellules détruits ou détériorés tout en garantissant la compatibilité génétique de ceux-ci avec le malade. Le clonage thérapeutique aurait ainsi le double avantage de remédier à la pénurie d'organes, et d'éviter pour le malade opéré la prise de traitements à vie contre le rejet par son organisme, de l'organe greffé, par exemple.

Les **nanotechnologies** peuvent être définies comme l'ensemble des études de fabrication et de manipulation de structures, de dispositifs et de systèmes matériels à l'échelle du nanomètre. Dans ce contexte, les nanosciences sont l'étude des phénomènes et de la manipulation de la matière aux échelles atomique, moléculaire et macromoléculaire, qui peuvent être introduites dans le corps humain.

Les **sciences cognitives** regroupent un ensemble de disciplines scientifiques dédiées à la description, l'explication, et le cas échéant la simulation des mécanismes de la pensée humaine, animale ou artificielle. Les sciences cognitives reposent donc sur l'étude et la modélisation de phénomènes comme la perception, l'intelligence, le langage, le calcul, le raisonnement ou même la conscience de l'homme.

Les **technologies de l'information** et de la communication regroupent les techniques principalement de l'informatique, de l'audiovisuel, des multimédias, de l'Internet et des télécommunications qui permettent aux utilisateurs de communiquer, d'accéder aux sources d'information, de stocker, de manipuler, de produire et de transmettre l'information sous toutes les formes.

La microélectronique est la technologie par laquelle on conçoit des dispositifs électroniques concentrés en grande densité dans un unique élément semi-conducteur, comme par exemple les micro-chips, les puces RFID, etc.

Ces cinq éléments chacun conformant une pointe dessinant un pentagramme, dont le centre est certainement l'homme, comme dans l'homme de Vitruve, mais cette fois-ci, idéalement immortel.

Parlons maintenant de l'évolution de l'espérance de vie humaine

Depuis le début du XIXe siècle, période où l'espérance de vie des Français était au plus bas avec une moyenne de 33 ans, celle-ci n'a cessé d'augmenter. De 1900 à 2000, l'espérance de vie en France (moyenne hommes et femmes) est passée de 48 à 79 ans, soit une hausse de 65 % en un siècle seulement. Cette avancée a été le résultat de nombreux progrès. La technologie et la science n'ont pas été sans impact. La découverte des vaccins et la science a été révolutionnaire dans le XXe siècle. La preuve la plus concrète est l'espérance de vie encore à 48 ans dans les pays en voies de développement de ces jours, où l'accès aux vaccins et à la science n'est pas garanti. Cependant, dans les pays dites « développés », avec cette tendance d'augmentation maintenue, la hausse de l'espérance de vie humaine pourrait passer dans un siècle, de 79 ans à 130 ans, voire plus. Quels seront les avancés scientifiques du XXIe siècle, qui feront accroître ce chiffre ? Certaines d'entre-elles se trouvent déjà à la portée de l'humain. Mais devant l'incertitude éthique et le silence politique, l'abolitionnisme religieux ou étique est en train de l'emporter.

Mais en concret, comment cette amélioration ou augmentation de l'humain se présente maintenant et s'annonce dans le futur ?

Prenons alors seulement une branche du pentagramme : la Bio-informatique

La combinaison des potentialités des cellules souches, avec le décodage de l'ADN humain et le clonage thérapeutique, pourrait faire une révolution dans la conception humaine.

La séquence d'ADN contient l'information nécessaire aux êtres vivants pour survivre et se reproduire. Déterminer cette séquence est donc utile aussi bien pour les recherches visant à savoir comment vivent les organismes que pour des sujets appliqués. En médecine, elle peut être utilisée pour identifier, diagnostiquer et potentiellement trouver des traitements à des maladies génétiques.

La fécondation humaine in-vitro, combinée au séquençage d'ADN de l'embryon, pourraient augmenter l'espérance de vie de l'être humain exponentiellement. La modification de l'ADN, suite à l'individualisation des maladies génétiques, pourrait faire presque disparaître une longue liste de maladies génétiques actuelles. Les thérapies géniques envisagent de réaliser une modification du patrimoine génétique dans l'être vivant (par l'emploi d'un virus modifié ou toute autre approche). CRISPR-Cas9 est notamment utilisé comme ciseau moléculaire afin d'introduire des modifications locales du génome (manipulations souvent qualifiées d'édition génomique) de nombreux organismes. Nous serions potentiellement capables d'éliminer des maladies génétiques à la source de la conception humaine. Je répète, nous serions potentiellement capables d'éliminer toute maladie génétique à la source de la conception humaine.

Ces technologies existent aujourd'hui et la course à la recherche pharmaco-scientifique est lancée. Afin d'apporter une idée plus claire de la direction prise par les Etats-Unis, je vais seulement vous donner une information. La Fondation X Prize basée à Playa Vista en Californie en partenariat avec la fondation Craig Venter Science ont lancé une compétition scientifique appelée « *The Archon X Prize for Genomics* » qui devrait attribuer un prix de 10.000.000 de dollars à la première équipe qui

pourrais construire un équipement pour faire le séquençage de 100 génomes humains en 10 jours en utilisant un coût inférieur à 10.000 dollars par génome. Mais cette fois-ci la vitesse de la réalité a dépassé la volonté expansionniste américaine. Le temps de lancer le concours, le secteur privé a rapidement progressé dans la matière et mis à disposition de tout public la technologie de décryptage de l'ADN présenté par une machine appelée « Illumina » à un coût de 1000 dollars par génome, soit 10% du coût prétendu par la fondation. L'annonce d'Illumina est aussi une réponse à la concurrence, en particulier au BGI, le grand centre de génomique situé à Shenzhen, en Chine, qui a acquis l'américain *Complete Genomics* et se positionne ainsi sur le marché de la génomique clinique. Donc, voilà en quelques mots, la tendance et l'état d'esprit en dehors de l'Europe.

Mais alors, soyons véritables avec nous-mêmes, qui d'entre vous aujourd'hui s'il ou elle pouvait éviter à son enfant d'être atteint d'une maladie génétique grave, ne le ferai pas d'avance?

Eh bien, ces technologies ne sont pas autorisées dans la plupart des pays de l'Europe. Vingt-huit pays du Vieux Continent ont signé la convention d'Oviedo, seul instrument juridique international qui soit contraignant pour la protection des droits de l'homme au regard de la technologie biomédicale. Cette convention affirme notamment que les interventions sur le génome humain ne peuvent être entreprises qu'à des fins préventives, diagnostiques et thérapeutiques, et (très important) seulement si elles n'entraînent pas de modification dans le génome de la descendance. Deux grands pays européens n'ont pas signé ce texte : l'Allemagne, qui le jugeait trop laxiste, et le Royaume-Uni, qui le trouvait au contraire trop strict. En France, la ligne à ne pas franchir a été tracée dès la loi de bioéthique qui dit qu'« aucune transformation ne peut être apportée aux caractères génétiques dans le but de modifier la descendance d'une personne ». Ce principe n'a jamais été mis en cause par la suite, ce qui interdit de facto la possibilité de réimplanter dans un utérus un embryon génétiquement modifié. En 2011, une nouvelle loi de bioéthique est venue interdire la création d'embryons transgéniques ou chimériques.

Mais, soyons francs, interdire dans un monde globalisé est-il possible ou bien, ne crée pas encore d'autres inégalités ?

Quelle est la juste limite entre l'interdiction absolue, la liberté individuelle d'usage des sciences et des technologies, et un usage dit « libertin » des mêmes ? Et surtout, à qui profite chaque cas de figure. Les religions monothéistes ont bien pris position d'avantage sur le sujet. **L'homme ne peut pas faire ce que Dieu a fait.** Le dogme est très clair : la conception humaine est issue de la volonté de Dieu. L'homme ne peut donc pas programmer sa procréation. Imaginons donc ce qu'ils pensent de la modification anticipée de l'ADN. Et n'oublions pas aussi, que le sexe n'est pas dissociable de la procréation. Pour l'église catholique le sexe a encore aujourd'hui seulement une fonction reproductive. Mais combien des familles aujourd'hui programmrent la procréation, en fonction du temps, du travail, des possibilités économiques, etc. Nous faisons déjà une procréation programmée, n'est pas ?

Mais si l'utopie trans humaniste d'amélioration de l'humain voudrait en finir avec le hasard. Pourquoi continuer à souffrir l'existence de certaines maladies génétiques quand nous avons déjà une possible solution pour s'en débarrasser ?

Alors, revenons au principe des vaccins, qu'aujourd'hui sont un peu contestés dans nos sociétés: la vaccination est un procédé consistant à introduire un agent extérieur (le vaccin) dans un organisme vivant, afin de créer une réaction immunitaire positive contre une maladie infectieuse. Mais alors, nous avons déjà procédé à faire des modifications de notre corps à fin d'augmenter notre système immunitaire. Alors, pourquoi ne pas le faire directement dans l'ADN avec des nouvelles

technologies? Pour quelles raisons?

Les porteurs de pacemakers pour des problèmes cardiaques sont déjà aujourd’hui des « cyborgs » et quelque sort. Une machine amalgamée à un corps humain. Cela consiste en introduire un minirobot dans le corps humain. Plus personne se scandalise pour cela, n'est-ce pas? Mais où se trouve la limite alors? Je ne comprends pas encore. Hors, aujourd’hui nous pouvons introduire des nano-robots dans notre corps qui pourrons détecter des tumeurs et diagnostiquer même à distance et envoyer l'information n'importe où dans le monde. Mais pourquoi un pacemaker si, et d'autres nano robots dans notre corps pas ? Pas claire encore...

Très probablement, le retour de l'eugénisme déjà condamné par la société après la deuxième guerre mondiale. Aux Etats Unis, en Californie, il est possible aujourd’hui de faire un diagnostic préimplantatoire pour choisir le sexe de son enfant en échange de 24.000 dollars. De là à choisir les caractéristiques physiques et psychiques des embryons, il y a probablement un tout petit pas.

Mais je crois profondément qu'il faut faire la distinction entre les modifications génétiques d'ordre thérapeutique, ce que l'on appelle **l'homme réparé**, et les modifications génétiques d'ordre utopique, ce que l'on appelle **l'homme augmenté**. Éviter les maladies génétiques, comporte un progrès de l'humanité, et ne veux pas dire devenir immortels. Augmenter ces capacités est un autre argument. Puis encore plus loin, améliorer l'apparence physique c'est encore une autre chose. Mais la limite entre l'homme réparé et l'homme augmenté est extrêmement fragile, n'est pas ? Nous avons toujours commencé les recherches avec des buts des réparations médicales, mais nous avons aussi utilisé par la suite les mêmes technologies pour des objectifs d'amélioration. Prenons l'exemple de la chirurgie esthétique. Au début, la science souhaitait trouver une solution pour les personnes qui avaient subi des malformations ou déformations suite à des accidents ou des incendies. La chirurgie réparatrice avait pour but l'amélioration de la vie des patients. Bien, le pas successif, pour des raisons de demandes et de besoins de la société, et d'autre part, pour un marché économique qui fonce perpétuellement pour une croissance infinie, ont fait que la chirurgie réparatrice soit utilisée aussi pour des fins d'amélioration esthétique. Ceci n'est pas aussi modifier sa nature humaine, non pas par l'amélioration interne mais externe ? Quelle est la différence ? Quelles sont les limites entre le socialement acceptable, et le non acceptable ? L'usage de lunettes était aussi révolutionnaire à son époque. Aujourd’hui une intervention chirurgicale dans nos yeux pour éliminer notre myopie est d'usage courant. Personne ne se pose plus des questions éthiques sur la possibilité d'opérer les yeux. Alors pourquoi nous tolérons une augmentation externe, et nous serions moralement opposés à une modification interne pour le même but ?

Pour pouvoir y voir plus claire il faudra un jour séparer les eaux même au sein des trans humanistes, le but de l'usage des technologies sera à définir. Quelle est la frontière éthique et morale entre l'homme réparé et l'homme augmenté ? Ces limites peuvent paraître plus évidentes aujourd’hui, mais seront-elles si évidentes dans le futur ? Quelle est la frontière entre la réparation et l'augmentation ? 16% des étudiants prennent aujourd’hui des psychostimulants pour augmenter son rendement lors des examens. 48% des parents permettraient que leurs enfants prennent des psychostimulants pour que ces enfants mieux réussissent ces examens. Ce même 48% des parents serait-il contraire à l'augmentation des capacités de ces enfants par l'usage des technologies convergentes ? Il est aussi d'usage courant l'utilisation de Beta bloquants pour réussir ces entretiens ou examens oraux. Un grand marché s'est aussi créé autour des médicaments augmentant les capacités sexuelles. Dans le sport, l'usage de produits chimiques est quotidien et largement propagé par les cyclistes, les athlètes, les nageurs. Dans toutes les disciplines l'homme est poussé à dépasser ses limites naturelles. L'usage de toute technique semble être largement accepté.

Pourquoi devons-nous penser alors que l'usage des technologies d'amélioration humaine ne sera pas fait dans le futur ? Devons-nous laisser le contrôle de cela aux pays qui souhaiterons

profiter économiquement de cela et continuer à l'interdire tout simplement ?

Mais sommes-nous sûrs que l'abolitionnisme mettra un réel frein à ce qui veulent faire usage de ces technologies ou bien au contraire, cela créera une disparité entre ce qui pourront faire usage des technologies pour augmenter leurs capacités et ce qui ne le seront pas?

La question n'est plus de savoir si cela sera d'application, parce que dans un monde globalisé, l'interdiction de l'usage des technologies sera de moins en moins faisable, mais la question se pose sur l'accessibilité de ces technologies à une grande masse de la population. Certainement pas par les moyens de l'interdiction absolue.

Et voilà le vrai problème !! Aujourd'hui par exemple, aux États Unis une réparation génétique pour soigner des maladies pour certains aveugles est possible, mais tout petit inconvénient, le traitement peut coûter jusqu'à 900.000 dollars. Il faudrait donc hypothéquer sa maison et plus que cela. Les laboratoires questionnent donc les parents : « quel est le prix que vous payerez pour redonner la vue à votre enfant ? Ceci est le vrai problème : comment allons-nous assurer l'égalité ? Le même problème que les individus célibataires désirés d'avoir des enfants. L'interdiction dans la plupart des pays en Europe contre la gestation par autrui ne les interdit pas vraiment de réaliser son désir de parentalité, par contre seuls ceux et celles qui puissent avoir 100.000 euros dans leurs poches puissent se permettre de le faire. Est-ce vraiment intelligent d'interdire ce type de procédés dans un monde globalisé ?

Un monde à deux vitesses, comme il existe déjà, mais encore avec plus d'écart ?

Que sera-t-il des hommes et femmes qui ne pourraient pas augmenter ces capacités.

Nous pouvons rentrer dans le débat de l'éthique des telles procédures, qui de mon point de vue, c'est un débat qui n'a pas réellement eu lieu dans nos sociétés. Mais collatéralement à ce débat, est que l'abolitionnisme pur et dur, dans l'absence de clarté politique à ce sujet, est la réelle solution réfléchie et achevée ? Pourquoi les états ne prendraient pas en main la gestion des recherches de ces nouvelles technologies et les laisseraient librement dans les mains des laboratoires ?

Pouvons-nous réellement croire qu'une telle technique scientifique existante et en voie de développement ne sera pas utilisée seulement par un secteur de nos sociétés assoiffée d'immortalité ? Dans un monde globalisé où l'abolitionnisme d'un pays est la fenêtre d'opportunité d'un possible marché économique du pays voisin et des lobbies, pouvons-nous croire aux effets d'un tel abolitionnisme ?

Cependant, sont nos législateurs en train de suivre cette course afin de répondre d'une manière équilibrée et égalitaire à ces avancées technoscientifiques ? Le silence politique à ce sujet est-il complice ? Est-ce que la société d'aujourd'hui a une idée claire à ce sujet ? Quel sera le rôle de la FM dans le futur à venir sur l'évolution de ce sujet ?

Et bien de mon point de vue, trois conditions que nos états devraient assurer seraient déjà un bon point de départ pour assurer la liberté et l'égalité:

1. L'expérimentation des technologies devrait se faire sans dégâts ni souffrance humaine
2. Il faudrait être véritablement assurés que les effets secondaires sont réduits et maîtrisés

Last but not least:

3. Il faudrait que cela ne soit pas seulement à disposition de quelques-uns mais de tous, en assurant l'égalité de conditions ainsi que la liberté de choisir.

Enfin, une toute dernière question avant de finir ce midi:

Est-ce que la volonté d'amélioration ou d'augmentation de soi-même ou de sa descendance ne cacherait pas un mépris pour la diversité et l'imperfection humaine ?

Nous sommes des pierres brutes, des êtres humains imparfaits, plein de défauts et susceptibles de ne pas contrôler tous le hasard dans la vie. Cette volonté d'en finir avec le hasard de la nature, les imperfections, la probabilité hasardeuse qui a aussi donné naissance à la vie humaine et à son évolution naturelle, ne se traduit pas en une haine contre nos imperfections et, en fin de comptes, contre notre condition d'humanité imparfaite?

A mon avis, le grand risque serait que la technologie ne nous rend pas des meilleurs humains quasi parfaits, mais tout simplement moins humains, car cela manifeste, d'une certaine façon, une intolérance à notre condition humaine, nos imperfections et notre indéniable mortalité.

VM et vous tous mes sœurs et mes frères en vos grades et qualités, je n'ai malheureusement aucune réponse ce midi, seulement des questions qui essayent de semer les doutes pour un futur toujours plus « humain ».

J'ai dit, VM.