



# L'Homme augmenté

*De l'humain réparé à l'humain augmenté*

---

Editrices responsables  
Monique Fraiture & Claire Lobet-Maris

Synthèse des actes du  
colloque international REHNAM 2025





## Table des matières

Introduction	1
Poser les concepts	3
Intelligence artificielle et Médecine	8
Sport, dopage et augmentation	14
Réalité Augmentée	18
L'homme augmenté en contexte militaire	25
Documentaires : références	29
L'humain augmenté et le chimpanzé	31
L'homme augmenté à l'épreuve du droit	36
Regard éthique sur l'augmentation de l'homme amputé - appareillé	41



## Introduction

Prof. Monique Fraiture (UNamur)

De tout temps, l'Homme a cherché à dépasser les limites de son corps. Tous les progrès accumulés au cours des siècles au niveau des prothèses, des médicaments et de la chirurgie s'inscrivent dans la volonté de réparer ou dépasser les limites naturelles du corps humain. On conviendra que le domaine est très vaste et s'inscrit dans l'histoire longue de l'humanité ... Le terme 'Homme augmenté' qui apparaît au 20<sup>ème</sup> siècle s'inscrit dans cette filiation tout en ouvrant de nouveaux possibles par la convergence des nanotechnologies, des biotechnologies, de l'informatique et des sciences cognitives (NBIC).

Le colloque se structure en deux parties.

Dans une première partie, différentes réalités de l'Homme augmenté sont explorées sous l'angle des finalités qu'elles poursuivent, des innovations technologiques qui les sous-tendent et des champs d'application qu'elles impliquent. Dans cette partie, il est question de 'réparation' dans le domaine de la médecine, de dopage dans le contexte du sport toujours en recherche de

performances surhumaines et enfin d'applications militaires où nombre de technologies d'augmentation sont utilisées à la fois pour protéger les combattants et décupler leur capacité. Enfin, on parle également de réalité augmentée, puisque là aussi il s'agit d'augmenter la capacité humaine à se mouvoir et agir dans des environnements virtuels.

La seconde partie du colloque s'ouvre sur quelques vidéos où on découvre différentes avancées technologiques dans les domaines de la réparation et de l'augmentation des corps. Ces avancées soulignent l'urgence du débat éthique et juridique pour dépasser l'opposition manichéenne entre la vision d'un futur habité par des surhommes et des surfemmes de moins en moins mortels et celle d'un futur peuplé de sous-hommes et sous-femmes entièrement dépendants des technologies pour sentir, percevoir, penser et vivre. Il faut, plutôt, explorer ces avancées dans toutes leurs complexités pour adresser les questions tant juridiques qu'éthiques qui concernent l'autonomie, la dignité et l'égalité. On s'interroge dès lors sur les valeurs et les normes, sur la vision de l'Homme et de ce qu'est une 'bonne vie' qui doivent guider ces avancées qui, à défaut, pourraient conduire à une diminution de l'Homme.



## **Poser les concepts**

Prof. Claire Lobet-Maris (UNamur)

### **Notice biographique**

Claire Lobet-Maris est sociologue du digital, professeure émérite de sociologie et de créativité à l'Université de Namur et directrice de recherche au Namur Digital Institute - NADI (Belgique). Durant sa carrière, elle a mené de très nombreux projets européens et développé une méthode pragmatique d'analyse éthique et sociologique de technologies en cours d'innovation. Elle est l'auteure de nombreuses publications. Elle a été vice-rectrice de l'Université de Namur. Elle est membre de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

### **Résumé de la conférence**

Cette brève introduction a pour objet de poser ou définir les concepts dont il est beaucoup question quand on parle d'Homme augmenté.

Ces définitions se structurent autour de trois duos :

- Homme réparé vs Homme augmenté
- Transhumanisme vs Posthumanisme

- Réalité virtuelle vs Réalité augmentée

### **Homme réparé versus Homme augmenté**

Réparer l'Homme, c'est se placer d'un point de vue qualitatif et quantitatif, c'est-à-dire améliorer sa qualité de vie et son espérance de vie. La réparation répond à un besoin vital : pallier des déficiences ou permettre de retrouver des capacités. Ces capacités sont jugées comme étant dans la norme qui caractérise la majorité des contemporains

Augmenter l'Homme, c'est se placer d'un point de vue purement quantitatif, c'est vouloir augmenter « *sa longévité, ses performances, sa puissance,...* » (E. Perrin-Huisman (2018)). L'augmentation ne répond pas à un besoin vital, mais à un besoin de dépassement des limites humaines par de nouvelles capacités. Ces capacités sont jugées comme étant différentes de la norme qui caractérise la majorité des contemporains.

La différence entre réparation et augmentation n'est donc pas figée, elle dépend de ce qui est considéré comme la norme à une époque ou dans une culture particulière. Les lunettes au XIIIème siècle en Italie étaient considérées comme une augmentation. A l'évidence, elles ne le sont plus aujourd'hui.

La ligne est donc difficile à tracer et interpelle la question de ce qu'est un humain « normal ». Elle est d'autant plus difficile à tracer que certaines technologies d'augmentation avancent sous le masque de la réparation. Tracer la ligne de démarcation nécessite un débat éthique, juridique et politique...

Les réparations et augmentations contemporaines s'appuient sur la convergence de 4 avancées techno-scientifiques : les NBIC.

- Les nanotechnologies qui désignent notre capacité à manipuler la matière au niveau atomique ce qui permet de nouveaux types de matériaux tels que le graphène et les nanotubes.

- Les biotechnologies, c'est-à-dire notre capacité à transformer ou reprogrammer des cellules et des gènes
- Les technologies de l'information et des communications, c'est-à-dire notre capacité à stocker, transmettre et calculer des bits d'information sur des supports toujours plus miniaturisés.
- Les sciences cognitives, c'est-à-dire notre capacité à comprendre et à améliorer le fonctionnement du cerveau et des neurones

### **Transhumanisme versus Posthumanisme**

Avant de voir plus en détail ces concepts, il convient de tracer clairement les lignes qui les distinguent.

Le transhumanisme vise à dépasser les limites de l'humain. Le posthumanisme entend déplacer la place de l'humain dans l'univers. Le transhumanisme s'inscrit dans la lignée de l'humanisme des lumières alors que le posthumanisme s'inscrit dans la critique de l'humanisme et de son anthropocentrisme. (F. Ferrando 2013).

Une figure souvent convoquée par les transhumanistes comme les posthumanistes est celle du Cyborg pour « cybernetic organism ». Ce terme, qui date des années 60, vise à donner corps à de nouveaux êtres hybrides mi biologiques mi technologiques. Il est largement popularisé dans la littérature et le cinéma de science-fiction.

Le transhumanisme est un mouvement philosophique et technologique qui s'inscrit dans l'histoire longue de la quête de l'immortalité. Comme tout mouvement, il possède ses 'leaders' : les philosophes N. Fyodorov et M. More, le biologiste J. Huxley, l'artiste N. Vita More, l'informaticien K. Warwick...

Pour les transhumanistes, « l'humain biologique n'est pas la dernière étape de l'évolution humaine ».(N. Vita-More 2011)

Leur but est de transcender, grâce aux technologies, les limites humaines concernant le corps et l'esprit. Dans cette perspective, la mort, considérée comme une limitation humaine, est vue comme une panne organique à surmonter par l'utilisation de la technologie.

Le posthumanisme est un mouvement philosophique et technologique qui s'inspire de la pensée des philosophes P. Sloterdijk, D. Haraway, F. Ferrando et K. Hayles

Le posthumanisme, comme philosophie, rejette l'exceptionnalisme humain (êtres supérieurs d'exception se donnant le droit de domestiquer les autres êtres vivants ou non vivants). Pour les posthumanistes, notre espèce est vue comme 'compagne' des autres (plantes, animaux, virus... mais aussi machines), avec lesquels elle doit entretenir des liens d'égalité et non de domination.

Le posthumanisme technologique considère que nos créations technologiques par lesquelles nous avons voulu, depuis des siècles, dominer le vivant (en ce compris les humains) aboutissent à une rupture radicale avec l'humanisme et l'évolution biologique. Leur but est d'explorer et de développer une nouvelle espèce extra ou posthumaine moins autonome mais plus résistante, voire immortelle.

La théorie de la singularité est un courant important du posthumanisme. Ce courant s'inspire des œuvres de science-fiction de V. Vinge et est prôné, entre autres, par R. Kurzweil pionnier de l'IA pour des firmes comme Google. La théorie de la singularité annonce la fin des civilisations humaines et la création d'une nouvelle civilisation basée sur une intelligence artificielle supra-humaine à laquelle seraient reliées les différentes espèces.

L'humain deviendrait alors un simple membre d'un système relationo-technique.

## Réalité virtuelle vs Réalité augmentée

La « réalité virtuelle » (ou *multimédia immersif* ou *réalité simulée par ordinateur*) renvoie typiquement à une technologie informatique qui simule la présence physique d'un utilisateur dans un environnement artificiellement généré par des logiciels. La réalité virtuelle crée un environnement 'fictif' avec lequel l'utilisateur peut interagir. C'est le cas de nombreux jeux comme 'second life'. C'est aussi sur cette « réalité virtuelle » que s'appuie l'univers 'Metavers' de M. Zuckerberg, un univers totalement créé par ordinateur, dans lequel nous pourrions nous promener, visiter des musées, recevoir des conseils de soins, faire des transactions bancaires ou des achats, rencontrer et tomber amoureux... tout cela en restant assis devant son écran.

La réalité augmentée désigne les différentes méthodes qui permettent d'incruster de façon réaliste des objets virtuels (sons, images 2D, 3D, vidéos, etc.) dans une séquence d'images de réalités. Elle est beaucoup utilisée en médecine, en architecture, dans l'industrie et la logistique.

## Références

- BESNIER, Jean-Michel, FILIPPOVA, Diana, KYROU, Ariel, *et al.* L'humain augmenté : cyborgs, fictions et métavers. 2022.
- FERRANDO, Francesca. The posthuman: philosophical posthumanism and its others. 2013.
- PERRIN-HUISMAN, Emmanuelle. Humain augmenté, humain diminué?. *Raison présente*, 2018, no 1, p. 7-9.
- VITA-MORE, Natasha. Chapter Four Bringing Arts/Design into the Discussion of Transhumanism. *H+/-: Transhumanism and Its Critics*, 2011, vol. 4, p. 70.



## **Intelligence artificielle et Médecine**

Giovanni Briganti

Résumé par Prof. Monique Fraiture

Relu par Giovanni Briganti

### **Notice biographique**

Giovanni Briganti est médecin de l'Université Libre de Bruxelles, docteur en sciences médicales de l'Université de Mons, et master de spécialisation en gestion totale de la qualité de la Faculté Polytechnique de l'Université de Mons. À l'Université de Mons, il est titulaire de la Chaire IA et Médecine Digitale, offrant les premiers cours obligatoires au monde d'IA dans le cursus de médecine, et dirige le service de médecine computationnelle et neuropsychiatrie. Il est également chargé de cours en santé digitale à la faculté de médecine de l'Université de Liège, et maître de conférence en biostatistique à l'ULB.

### **Résumé**

Un système d'intelligence artificielle (IA) est un système informatique spécifiquement conçu pour analyser automatiquement des données, identifier des modèles et utiliser cette connaissance pour générer des décisions ou des prédictions informées. Elle recouvre un grand nombre de modèles qui ont vu

le jour en analyse de données, pour différents buts, mais la technique la plus utilisée maintenant est celle dite des réseaux de neurones.

Cette technique repose sur les notions de neurones connectés entre eux, d'input/output, de fonction d'activation, d'apprentissage par essai/erreur, de processus top down et bottom up. Toutes ces notions sont familières au médecin, c'est pourquoi il ne devrait pas y avoir de problème à enseigner cette discipline aux futurs médecins.

La presse véhicule malheureusement beaucoup d'erreurs concernant l'intelligence artificielle notamment sur l'intelligence des robots et le remplacement des Humains par des machines. Il est nécessaire d'éclairer le public sur les capacités réelles de l'IA.

L'IA provoque émerveillement et inquiétude. Elle provoque aussi des décisions catastrophiques. On voit malheureusement des individus, influencés par le conseil ou le diagnostic d'une machine, arrêter un traitement médical ou se suicider.

L'usage de cette technique a pourtant un intérêt réel en médecine. Plutôt que de remplacer le médecin, l'IA doit être envisagé pour augmenter sa capacité diagnostique et thérapeutique.

Un bon médecin a de la connaissance et de l'expérience. S'il a accès à plus d'informations, il peut prendre de meilleures décisions. Toutefois, l'apprentissage humain est limité par le temps et la quantité d'informations disponibles. L'IA n'a pas le même problème : elle peut exploiter de grandes quantités de données et acquérir de l'expérience à partir de ces données.

Différents soins de santé peuvent déjà bénéficier de l'IA : surveillance (cœur, diabète, épilepsie), diagnostic (maladies oculaires, AVC), aide au dépistage (analyse d'image en coloscopie, en matière de mélanome), prédiction, prévention. Ce dernier domaine est très peu exploité en soins de santé car les médecins

n'ont pas le temps de s'y consacrer. Les machines pourraient utilement jouer ce rôle. Par exemple, alors qu'un psychiatre ne voit son patient qu'une fois par mois ou par trimestre, un suivi continu par la machine pourrait prédire une phase critique en train de se préparer.

Les systèmes experts développés dans les années 80 pour faire des diagnostics médicaux ont été abandonnés car il était très difficile de capter l'expertise des médecins. C'est maintenant devenu possible avec l'usage d'énormes bases de données. Ces prédictions ne sont toutefois valables qu'en fonction de la qualité de la base d'entraînement du système : qualité des données récoltées, qualité du jugement introduit par l'expert.

L'IA peut aussi soulager le médecin pour ses tâches administratives.

L'Europe a balisé le développement de l'IA en soin de santé : d'après IA4Health les priorités sont l'appui à l'analyse et à l'interprétation des résultats d'imagerie médicale ou de biologie, le suivi et le monitoring à distance des patients, l'identification des traitements les plus adaptés.

La Belgique a sa place dans ce projet car elle est une mine d'or pour l'IA en santé : les hôpitaux sont champions en études cliniques, les firmes pharmaceutiques sont nombreuses et prospères, les mutualités sont puissantes, les chercheurs en IA sont nombreux.

Mais

- les données santé récoltées en Belgique partent à l'étranger à l'insu des individus, au profit de firmes commerciales. Il y a urgence de les exploiter localement.
- pour pouvoir être utilisée de manière fiable, il y a encore beaucoup de progrès à faire. Les modèles ne sont pas correctement validés. Leur robustesse, c-à-d la

reproduction des résultats sur des données différentes, laisse à désirer.

- pour obtenir de meilleurs résultats, il faut un financement important pour l'IA en médecine et une modification des règles de financement. En effet si l'IA a pour conséquence de diminuer le nombre d'hospitalisations et d'opérations, cela sera bénéfique surtout aux malades mais moins aux hôpitaux.

Pour le futur, c-à-d dans 5 ans, l'IA sera bien développée dans beaucoup de domaines médicaux, le patient deviendra augmenté, d'autres progrès seront atteints. En particulier l'IA pourra aider à trouver de nouveaux médicaments, à réutiliser des médicaments existants pour d'autres maladies, à découvrir de nouvelles molécules, la gestion des hôpitaux sera améliorée (optimisation des plannings et des ressources, gestion des dossiers).

En résumé :

- l'IA a un gros potentiel en médecine,
- nous devons changer la façon dont nous développons l'IA et la validons,
- la Belgique a le potentiel de cette transformation
- Il y a lieu d'éduquer la population et les médecins en particulier. Il est essentiel que le corps médical comprenne les atouts, les opportunités, les limites et les risques de l'IA.

Ceci nécessite des moyens financiers accrus pour la recherche, la formation et l'intégration.

L'orateur a insisté sur l'importance du rôle à jouer par les aînés émérites et autres pour aider les jeunes chercheurs et les académiques dans leur orientation de carrière ainsi que pour éduquer la population dans ce problème de société qu'est l'adoption de l'IA, notamment en soins de santé.

## References

- Yonghong Peng, Yufeng Zhang, Lipo Wang (2010) Artificial intelligence in biomedical engineering and informatics: an introduction and review. *Artif Intell Med* 48(2–3):71–73
- Steinhubl SR, Muse ED, Topol EJ (2015) The emerging field of mobile health. *Sci Trans Med* 7(283):283rv3
- Giovanni B, Olivier LM (2020) Artificial intelligence in medicine: today and tomorrow. *Front Med* 7:27
- SamuelC Overlay, SamuelK Cho, AnkitI Mehta, PaulM Arnold (2017) Navigation and robotics in spinal surgery: where are we now? *Neurosurgery* 80(3S):S86–S99
- OrenM Tepper, HayeemL Rudy, Aaron Lefkowitz, KatieA Weimer, ShelbyM Marks, CarrieS Stern et al (2017) Mixed reality with hololens: where virtual reality meets augmented reality in the operating room. *Plast Reconstr Surg* 140(5):1066–1070
- MatthewC Mishkind, AaronM Norr, AndreaC Katz, GregM Reger (2017) Review of virtual reality treatment in psychiatry: evidence versus current diffusion and use. *Curr Psychiatry Rep* 19(11):80
- KevinM Malloy, LeonardS Milling (2010) The effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: a systematic review. *Clin Psychol Rev* 30(8):1011–1018
- Martin H, Christoph I, Fischer MR, German Medical Education Society (GMA), Committee Digitization—Technology-Assisted Learning and Teaching, Joint working group Technologyenhanced Teaching and Learning in Medicine (TeLL) of the German Association for Medical 14 Augmented Medicine: Changing Clinical Practice with Artificial Intelligence 339 Informatics, Biometry and Epidemiology (gmde) and the German Informatics Society (GI) (2018) Digital teaching and digital medicine: a national initiative is needed. *GMS J Med Educat* 35(3):Doc43
- Chaiyachati KH, Shea JA, Asch DA, Liu M, Bellini LM, Dine CJ, et al (2019) Assessment of inpatient time allocation among first-year internal medicine residents using time-motion observations. *JAMA Internal Med* 179(6):760–767
- West CP, Dyrbye LN, Shanafelt TD (2018) Physician burnout: contributors, consequences and solutions. *J Internal Med* 283(6):516–529
- Price WN, Gerke S, Cohen IG (2019) Potential liability for physicians using artificial intelligence. *JAMA* 322(18):1765–1766

- Xiaoxuan Liu, Livia Faes, AdityaU Kale, Wagner SiegfriedK Fu, DunJack Bruynseels Alice et al (2019) A comparison of deep learning performance against health-care professionals in detecting diseases from medical imaging: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Digit. Health* 1(6):e271–e297
- Raja JM, Elsagr C, Roman S, Cave B, Pour-Ghaz I, Nanda A, et al (2019) Apple watch, wearables, and heart rhythm: where do we stand? *Ann Trans Med* 7(17):417
- JulianPJ Halcox, KathieWareham, Antonia Cardew, Mark Gilmore, JamesP Barry, Ceri Phillips et al (2017) Assessment of remote heart rhythm sampling using the alivecor heart monitor to screen for atrial fibrillation: the rehearse-af study. *Circulation* 136(19):1784–1794
- Lawton J, Blackburn M, Allen J, Campbell F, Elleri D, Leelarathna L, et al (2018) Patients’ and caregivers’ experiences of using continuous glucose monitoring to support diabetes selfmanagement: qualitative study. *BMC Endocr. Disord.* 18:12
- Giulia Regalia, Francesco Onorati, Matteo Lai, Chiara Caborni, RosalindW Picard (2019) Multimodal wrist-worn devices for seizure detection and advancing research: Focus on the empatica wristbands. *Epilepsy Res.* 153:79–82
- Bruno E, Simblett S, Lang A, Biondi A, Odoi C, Schulze-Bonhage A, et al (2018) Wearable technology in epilepsy: the views of patients, caregivers, and healthcare professionals. *Epilepsy Behav* 85:141–149
- Dorado-Díaz PI, Sampedro-Gómez J, Vicente-Palacios V, Sánchez P (2019) Applications of artificial intelligence in cardiology. The future is already here. *Revista Española de Cardiología (English Edition)* 72(12):1065–1075
- Olivier Niel, Charlotte Bousard, Paul Bastard (2018) Artificial intelligence can predict



## **Sport, dopage et augmentation**

Gilles Goetghebuer

Résumé par Prof. Benoît Gillet (UNamur)

Relu par Gilles Goetghebuer

### **Notice biographique**

Gilles Goetghebuer est diplômé en Education Physique de l'Université Libre de Bruxelles. Il est actuellement rédacteur en chef des magazines « Sport et Vie », depuis sa création en juin 1990 et de « ZATOPEK », depuis sa création en janvier 2007. Il est également auteur de plusieurs livres et d'une bande dessinée sur le sport (« Zatopek et Compagnie »), ainsi que chroniqueur en radio et à la télévision : France 5, la Une, La Première, VivaCité, LN24, ...

Enfin, il est administrateur d'une ASBL qui organise chaque année, une douzaine de grandes épreuves populaires de course à pied en Belgique.

### **Résumé de la conférence**

Depuis plus de soixante ans, on parle d'augmentation dans le domaine sportif. Elle est définie par le mot 'dopage'.

Le dopage vise effectivement à se surpasser : courir plus vite (puissance augmentée) et/ou plus longtemps (endurance augmentée).

Le mot dopage apparaît au XVIIe siècle. Deux origines sont évoquées : la piste hollandaise où le mot 'dooop' désigne la gnole bue par les ouvriers hollandais, notamment ceux qui construisirent la ville de New-York (autrefois New Amsterdam). L'autre piste est anglaise : on utilisait le verbe 'to dope' pour désigner l'art d'huiler les rouages des engins de transport puis celui-ci fut utilisé sous forme d'adjectif pour qualifier les vêtements sales portés par les ouvriers chargés de la besogne. Ensuite, on s'en est servi de l'expression pour la technique qui consistait à saouler les marins avant de les embarquer contre leur gré vers des destinations lointaines.

Pendant toutes ces années, le mot dopage était associé à une tentative de diminution des capacités physiques d'autrui, ce que l'on retrouve dans le sport lorsqu'il s'agit d'amoindrir les performances de ses adversaires qu'il s'agisse de boxeurs ou de chevaux de course. Cette stratégie d'empoisonnement a perduré tout au long des années. On sait ainsi qu'en 1995, lors de la coupe du monde de rugby, l'Afrique du Sud a battu la Nouvelle-Zélande en finale après que plusieurs joueurs néozélandais ont été drogués par un jus d'orange frelaté.

Au début du XXe siècle, le mot dopage change de sens. Le dopage ne sert plus à affaiblir l'adversaire mais plutôt à augmenter ses propres chances de succès. Ce glissement sémantique s'est opéré notamment durant la Grande Guerre. Les soldats recevaient du café le matin. S'il avait un goût d'éther, c'est qu'une attaque était prévue dans la journée.

Plusieurs substances connurent leur période de gloire.

**La purification de la cocaïne** date de 1859. A l'époque, on la commercialise mélangée notamment avec du vin de Bordeaux, sous le nom de vin Mariani

Pendant la grande guerre, elle est aussi surnommée "la drogue des Boches". La cocaïne est également présente dans le Coca-Cola jusqu'en 1903. Dans le sport, la cocaïne est très utilisée : cyclisme, boxe, course à pied, entraînant parfois des issues fatales.

Un autre dopant d'origine végétale est l'**éphédra**, plante méditerranéenne qui se caractérise par une action stimulante sur l'appareil nerveux. Le développement de la chimie a permis d'isoler le principe actif de l'éphédra et de le synthétiser. C'est la naissance des **amphétamines** : la métamphétamine ou Pervitin était un excitant majeur : Hitler en prenait chaque matin, ce qui provoquait sans doute les tremblements caractéristiques de ses mains. Sartre en consommait vingt comprimés par jour. Elvis Presley et Frank Sinatra en étaient aussi de fervents consommateurs.

Les coureurs cyclistes n'étaient pas en reste. Coppi en absorbait continuellement, Jacques Anquetil également, c'était courant ! A cette époque, tous les sportifs étaient susceptibles de consommer des amphétamines : Fangio, Pelé, Zatopek, Ali... Même si l

L'association amphétamines + effort + chaleur, pouvait avoir des conséquences tragiques : en 1967 Tom Simpson s'écroule et meurt dans l'ascension du mont Ventoux.

Dans les années 60, le dopage est devenu une pratique **répréhensible** : des lois apparaissent en Belgique (1965), en France et en Italie quelques mois plus tard. Le sujet devient tabou. Les premiers **contrôles antidopage** datent de 1965 : urines et salive. Ces contrôles sont imprécis et les tricheries nombreuses. Deux thèses s'affrontent : Anquetil prône la liberté totale, tandis que Jean-Marie Leblanc (un coureur cycliste lui aussi qui deviendra Directeur du Tour de France) estime que la famille sportive doit s'en occuper : l'Agence Mondiale Antidopage (AMA) est créée en 1999.

Les textes de loi définissent **le dopage** comme toute substance ou procédé qui améliore artificiellement la performance.

Beaucoup de problèmes surgissent : où classer la transfusion sanguine, les caissons hyperbares, l'électrostimulation ? Pas de réponse aujourd'hui...

Pour savoir si un produit est interdit, les experts de l'AMA doivent se poser **trois questions** : est-il dangereux pour la santé ? améliore-t-il la performance ? contredit-il l'esprit du sport ? Pour interdire un produit, celui-ci doit être dangereux (ex. : stéroïdes anabolisants et amphétamines). Ensuite on doit se poser les deux autres questions sur son efficacité et l'éthique de son usage dans le sport. En théorie, il suffit de répondre une fois par l'affirmative pour justifier une interdiction.

Les tests sont souvent déjoués (faux pénis, préservatifs avec urine normale). Certaines substances sont difficiles à détecter : hormones hypophysaires, transfusions autologues, EPO... L'hormone de croissance pose ainsi un problème complexe. Lionel Messi, petit de taille, a reçu des hormones de croissance durant 42 mois et a gagné 20 centimètres. Est-ce un dopage ? Aujourd'hui, certains prônent une libéralisation du dopage, la raison est que l'athlète est majeur et conscient des effets sur sa santé.

Mais le dopage peut modifier le caractère et entraîner la 'rage des stéroïdes' comme possiblement dans l'affaire Pistorius. Le dopage a un effet tératogène : on doit protéger la descendance des champions.

Ainsi l'histoire du dopage illustre de façon concrète les problèmes qui se posent lorsque on veut réglementer l'augmentation de l'Homme.

## Références

- *Dopage : Le livre qui fait le point sur les mythes, les mensonges et sur ce scandale permanent*, La Boîte à pandore, 2014, 141 p.
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Gilles\\_Goetghebuer](https://fr.wikipedia.org/wiki/Gilles_Goetghebuer)



## Réalité Augmentée

Franck Poirier

Résumé rédigé par Prof. Monique Fraiture (UNamur)

Relu par Franck Poirier

### Notice biographique

Franck Poirier est professeur émérite en informatique à l'Université Bretagne Sud (France). Ses recherches ont d'abord concerné l'apprentissage automatique puis, à partir des années 90, l'interaction homme-machine (IHM), en particulier l'entrée de texte, l'interaction tactile, la modélisation et l'évaluation des systèmes interactifs.

Depuis quelques années, ses recherches portent sur l'apprentissage humain.

### Résumé

Le but de cet exposé est de nous familiariser avec les notions de réalité virtuelle, augmentée, mixte et métavers et de nous en montrer des utilisations. Ces techniques sont nées dans les années 60 et se sont perfectionnées jusqu'à maintenant avec l'avènement du métavers.

Le grand public a souvent une mauvaise idée des RV, RA :

RV et RA, c'est pareil, ça coûte trop cher, ce n'est pas utile, c'est uniquement pour les jeux vidéos ou les loisirs. Il est dit aussi que RV et RA vont remplacer les interactions dans le monde physique, que RA va déconnecter l'utilisateur avec le réel, que 2025 sera l'année de la RA. L'exposé va démystifier toutes ces idées.

**La réalité virtuelle (RV)** est une expérience simulée qui utilise des écrans **3D** proches des yeux et le suivi du regard pour donner à l'utilisateur une sensation immersive d'un monde virtuel. Les exemples les plus populaires sont les jeux vidéos et les visites virtuelles de monuments et de musées, mais la réalité virtuelle est abondamment utilisée pour la formation de pilotes en simulant des vols, dans la formation pour la manipulation de machines complexes, en architecture.

**La réalité augmentée (RA)** est un style d'interface homme-ordinateur qui tente de rendre les ordinateurs aussi transparents que possible. En utilisant ce style, un utilisateur sera en mesure d'interagir avec le monde réel qui est augmenté par les informations ajoutées par l'ordinateur. L'attention de l'utilisateur n'est pas concentrée sur l'ordinateur, mais sur le monde réel. Le rôle de l'ordinateur est d'assister et d'améliorer les interactions entre l'homme et le monde réel.

La RA se propose de conserver les objets qui nous sont familiers et de les amplifier afin d'augmenter les capacités de perception et d'action de l'utilisateur.

Comme exemple de RA, nous pouvons citer Steve Mann (MIT Media Lab) qui depuis 1980 porte partout des lunettes qui ajoutent de l'information à son environnement réel.



Un autre des premiers exemples est le Digital Desk (Xerox EuroPARC) qui permet d'interagir avec le doigt sur une image projetée sur une surface.

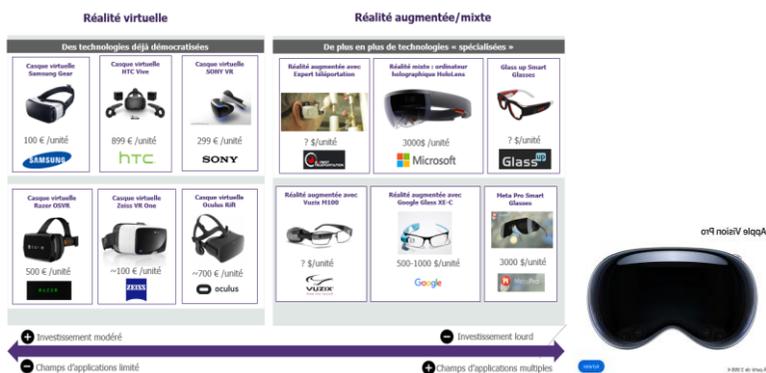


La réalité augmentée est largement utilisée sur les tablettes pour faire des achats en ligne. Elle permet de superposer des objets, par exemple de changer aisément leur couleur.



Elle est utilisée pour des opérations chirurgicales augmentées : on enregistre en temps réel des images 3D des organes, et les projettent sur un écran ou des lunettes de surimpression avec ce que voit le chirurgien lorsqu'il opère. Grâce à ces différentes techniques (modèles 3D, imagerie en temps réel, réalité augmentée) intégrées au bloc opératoire, les patients deviennent comme « transparents », avec leurs organes bien visibles.

Voici quelques dispositifs actuels de RV/RA avec leur gamme de prix.



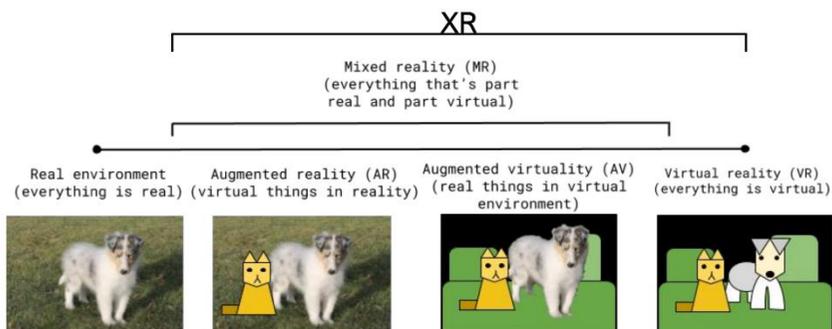
## La réalité mixte (RM)

La réalité mixte relie l'environnement réel à un environnement virtuel. Elle englobe RV et RA par le biais de la technologie immersive.

C'est la fusion de mondes réels et virtuels pour produire de nouveaux environnements et visualisations, où les objets physiques et numériques coexistent et interagissent en temps réel.

Le premier système de réalité mixte immersif offrant une vue, un son et un toucher enveloppants a été la plateforme Virtual Fixtures, développée en 1992 aux laboratoires Armstrong de l'armée de l'air américaine. Le projet a démontré que la

performance humaine pouvait être considérablement amplifiée, en superposant des objets virtuels enregistrés dans l'espace à la vue directe d'une personne sur un environnement physique réel.



## Le Métavers

Le métavers est un concept imaginé par Neal Stephenson en 1992 dans son roman de science-fiction paru en anglais sous le titre « Snow Crash ». Le métavers est vu comme le futur de l'internet par ses promoteurs.

Le métavers ou metaverse en anglais est un univers virtuel qui permet aux personnes d'interagir entre elles grâce à des avatars, un avatar étant une reproduction artificielle de la personne.

Il est basé sur les techniques de réalité virtuelle et augmentée.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- l'utilisateur est immergé : selon Mark Zuckerberg (Meta), les utilisateurs doivent se sentir entièrement immergés dans l'univers métavers. Dans les expériences métavers, les usagers se retrouvent dans un monde virtuel.
- les mondes virtuels sont ouverts et persistants : si l'utilisateur du métavers peut entrer dans la réalité virtuelle à tout instant, il peut aussi quitter ce monde virtuel tout aussi rapidement.

- les éléments virtuels sont durables : la RA permet de voir en permanence la maison que l'on habite, les rues du quartier, les objets virtuels que l'on détient...

- la relation virtuelle efface le temps et les distances physiques.

Le métavers n'étant pas matériel, il permet de communiquer avec des internautes provenant du monde entier. Le métavers ouvre de multiples possibilités : participation à des événements à distance, concerts, spectacles, musée virtuel, salle de classe virtuelle, laboratoire virtuel... etc.

Les marques peuvent exploiter ce nouvel outil digital afin d'augmenter leur visibilité sur internet et afin d'accroître leur nombre de ventes mondial. Le secteur du e-commerce et du e-marketing sont donc fortement influencés par cette nouvelle technologie. Le métavers repose sur une économie numérique (cryptomonnaie, NFT).



Source : edverse.com

Quand recourir aux RV, RA, et au métavers ?

Ces technologies sont à envisager quand l'interaction dans l'environnement réel

- est impossible : interaction à distance, voyage dans le temps
- trop chère : s'entraîner dans une navette spatiale
- dangereuse : apprendre à piloter un avion, à faire une intervention chirurgicale

Il ne faut pas perdre de vue l'objectif originel qui remonte aux premiers temps de l'informatique qui est d'augmenter nos aptitudes à penser, percevoir, agir afin d'améliorer l'expérience utilisateur. Le pape de l'interaction Humain Machine, Don Norman, a dit en 2010 : « Il faut plus d'augmentation, pas plus d'automatisation, plus de facilitation, pas plus d'intelligence ».

Ces outils présentent toutefois un danger, celui de plonger l'utilisateur dans un monde virtuel qui le coupe de la réalité et l'isole socialement.

## Références

- Arnaldi, A., Guitton, P., Moreau, G. (2018) Réalité virtuelle et réalité augmentée : mythes et réalités. ISTE éditions.
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 6 (4). MIT Press: 355–385.
- Coutaz, J. (1998). Interfaces Homme-Machine : « le Futur ne Manque pas d'Avenir." ERGO-IA'98.
- Dargan, S., Bansal, S., Mittal, A, Kumar, K. (2023). Augmented Reality: A Comprehensive Review. Archives of Computational Methods in Engineering. 30 (2): 1057–1080.
- Howell, J. (2023) How Augmented Reality Works in the Metaverse? <https://101blockchains.com/augmented-reality-in-metaverse/>
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. Telemanipulator and Telepresence Technologies.
- van Krevelen, D.W.F.; Poelman, R. (2015). A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitation. International Journal of Virtual Reality. 9 (2): 1–20.
- Association francophone de promotion de la réalité augmentée. Qu'est-ce que la Réalité Augmentée ? <https://augmented-reality.fr/cest-quoi-la-realite-augmentee/>



## **L'homme augmenté en contexte militaire**

Marie-des-Neiges RUFFO de CALABRE

Résumé par Profs. Martine RAES et Denise VAN DAM (UNamur)

Relu par Marie-des-Neiges RUFFO de CALABRE

### **Notice biographique**

Marie-des-Neiges Ruffo de Calabre est docteure en philosophie de la Sorbonne. Sa thèse a été récompensée d'un Prix scientifique de l'Institut des Hautes Etudes de Défense Nationale (IHEDN). Elle est professeure (invitée) de Philosophie à l'UNamur et chercheuse associée au CREC (Académie militaire de St Cyr -Coëtquidan). Ses recherches portent sur les questions éthiques relatives à la sécurité, la défense et les nouvelles technologies déployées en contexte militaire.

### **Résumé**

La conférencière aborde le concept de "L'homme augmenté" en contexte militaire.

Il existe plusieurs définitions du militaire augmenté<sup>1</sup>. Le soldat augmenté est un soldat dont les capacités sont augmentées pour une efficacité opérationnelle et stratégique améliorée. Celle-ci passe par une optimisation ou un renforcement des capacités physiques ou intellectuelles. Dans le contexte de guerre transhumaine, les soldats modifiés possèderaient des caractéristiques qui ne font pas partie de l'*Homo sapiens*. Dans un futur très avancé, des modifications génétiques sont même évoquées par certains.

L'état des lieux des technologies d'augmentation effectivement utilisées, permet de les classer principalement en technologies pharmacologiques via des molécules non thérapeutiques ou en processus mécaniques. On les classe également selon leur nature invasive (implant, prothèse) ou non (exosquelette, lunettes à vision nocturne, ...) et selon leur permanence dans le temps, comme temporaires ou définitives. Le développement de ces technologies vise à améliorer les performances des soldats sur le champ de bataille, qu'il s'agisse de leurs performances intellectuelles, de leur force physique, mais aussi de leur endurance, de leur résistance ou de leur réactivité. L'augmentation du militaire doit empêcher le soldat de devenir un maillon faible, vulnérable et inadapté. Le concept n'est pas révolutionnaire : par exemple, l'héroïne a été utilisée pendant la guerre de Sécession et la pervitine (ou méthamphétamine) lors de

---

<sup>1</sup> Voir la définition du CREC, In De Boisboissel, G. (2021) . Les enjeux du soldat augmenté saisis par un centre de recherche militaire. *Les Champs de Mars*, N° 37(2), 155-167. le <https://shs.cairn.info/revue-les-champs-de-mars-2021-2?lang=fr>

la *blitz Krieg* en 1940, pour augmenter la résistance et l'agressivité des soldats allemands. Mais un bon soldat ne doit pas devenir une machine à tuer aveugle. Le processus d'augmentation ne devrait donc pas supprimer totalement sa capacité d'empathie (par exemple en diminuant les taux d'ocytocine), faute de quoi il ne ferait plus la distinction entre soldats amis et ennemis. La résistance augmentée inclut aussi la suppression de besoins tels que le sommeil, la faim et la soif. A côté des molécules et des systèmes embarqués (lunettes spéciales, exosquelette, ...), on peut aussi évoquer l'entraînement cérébral (lecture de cartes, langues et langages, ...). Quels que soient les procédés utilisés, d'un point de vue éthique, les dispositifs temporaires restent préférables. C'est la raison pour laquelle les dispositifs portables, tels que les lunettes de vision nocturne, ne posent pas de problèmes éthiques particuliers. Se pose également la question de l'optimisation ou de l'augmentation des performances.

La deuxième partie de la présentation aborde les aspects éthiques soulevés par ces augmentations des soldats<sup>2</sup>. Pour évaluer leur légitimité, on peut faire appel à la tradition dite de la « guerre juste ». La nécessité militaire suppose la proportionnalité de la réponse à une agression pour atteindre les objectifs militaires, évaluée à l'aune des dommages pour les civils, dommages qui doivent rester les plus limités, dans la mesure du possible. L'évaluation éthique doit donc se baser sur une analyse adaptée aux différents

---

<sup>2</sup> Voir à ce sujet le dossier :

[https://www.euroisme.eu/images/Documents/pdf\\_cahiers/Le%20soldat%20augment%c3%a9%2019-06-2020-web%20VFinal.pdf](https://www.euroisme.eu/images/Documents/pdf_cahiers/Le%20soldat%20augment%c3%a9%2019-06-2020-web%20VFinal.pdf)

contextes dans lesquels les soldats sont amenés à opérer : hors conflit, en situation de guerre déclarée (*In bellum*), ou en cas d'extrême urgence. Ces différents scénarios permettent de questionner les limites morales et légales de l'usage de telles technologies. Les affaires militaires ne signifient pas que tout soit acceptable. La notion de nécessité militaire n'existe pas telle quelle dans le droit humanitaire, mais elle « infuse » tout le DIH, comme le pense le Professeur Michaël Schmitt<sup>3</sup>, notamment à travers deux notions ; la proportionnalité et la discrimination. Le concept de nécessité militaire s'applique pendant l'engagement et il devrait en être de même pour l'augmentation des soldats dans ce contexte.

Enfin, se pose la question éthique particulière suivante : un soldat peut-il refuser une technique d'augmentation ? Cette question suppose de confronter les droits individuels des militaires à l'obligation ou à la pression d'adopter les technologies d'augmentation, tout en tenant compte de la nécessité militaire et de l'intérêt collectif. Par exemple, en droit français, le soldat peut refuser un ordre si celui-ci est considéré comme contraire aux lois et au droit international. Nous pouvons envisager que ce pourrait être le cas avec des augmentations qui ne permettraient plus au soldat d'exercer le principe de proportionnalité ou de discrimination. Mais un refus n'est pas sans conséquence pour le

---

<sup>3</sup> M. N. SCHMITT, «Military Necessity and Humanity in International Humanitarian Law: Preserving the Delicate Balance» , in Virginia Journal of International Law, vol. 50, 2010, p. 835  
<http://www.vjil.org/assets/pdfs/vol50/issue4/VJIL-50.4-Schmitt-Essay.pdf>

soldat, en raison de sa relation de dépendance envers la hiérarchie. Cette question d'éthique particulière concerne aussi le médecin militaire. Celui-ci ne peut imposer une augmentation sans le consentement du soldat, alors que des expérimentations ont été réalisées par le passé sans le consentement des soldats. Par ailleurs, lui-même pourrait refuser un processus d'augmentation, par exemple pour éviter tout problème de respect de la proportionnalité ou du principe de discrimination civil/militaire ou encore parce qu'il aurait connaissance d'une balance bénéfice/risque qui serait en défaveur du patient. Enfin, si le soldat refuse, le médecin peut se trouver dans une situation délicate, étant donné le secret médical. Peut-il cacher ce refus à sa hiérarchie ? La réponse donnée ultérieurement pour protéger le secret médical devrait être la suivante : un avis d'incapacité serait établi, mais les motivations n'en seraient pas divulguées. Quoi qu'il en soit, la réflexion sur l'étendue et la pertinence des augmentations chez les militaires reste un enjeu éthico-stratégique pour lequel la bataille ne fait que commencer.

## **Documentaires : références**



## Un homme presque parfait

Auteure : Cécile Denjean

Woods TV (France)



## Paraplégie

La science en marche

(EPFL - Suisse)



Completely locked-in man uses brain-computer interface to communicate

(Wyss Center –Suisse)



Il joue aux échecs grâce à un implant cérébral

(Neuralink – US)



## L'humain augmenté et le chimpanzé

Jean-Michel BESNIER

Résumé par Prof. Claire Lobet-Maris UNamur  
Relu par Jean-Michel Besnier

### **Notice biographique**

Jean-Michel Besnier est Professeur émérite de Philosophie à Sorbonne Université où il a dirigé le Master Conseil éditorial et Gestion des connaissances, ainsi que l'Equipe de recherches 3559 « Rationalités contemporaines ». Il a appartenu au CREA (Centre de recherches en épistémologie appliquée. Laboratoire de l'École Polytechnique et Unité mixte du CNRS) pendant une vingtaine d'années. Il fut responsable scientifique du Pôle de Recherches « Santé connectée et Homme augmenté », à l'Institut des sciences de la communication du CNRS. Il a enseigné à l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) de 1988 à 2001, d'abord en tant que MCF puis comme Professeur. Il y assura la direction du Département Technologie et Sciences de l'Homme, trois années durant. De juillet 2009 à avril 2011, il exerça la fonction de Directeur scientifique du Secteur Sciences et Société à la Direction Générale Recherche et Innovation (DGRI) du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Il est membre du

Conseil scientifique de l'IHES (Institut des Hautes Études en Sciences et Techniques) et le fut de celui de la Cité des sciences et de l'industrie (Universcience). Il effectua deux mandats au CNL (Centre national du Livre) dont il présida la Commission Littérature scientifique et technique.

Parmi ses dernières publications outre les références ci-dessous : *Histoire de la philosophie moderne et contemporaine* (Livre de poche), *La croisée des sciences* (Le Seuil 2006), *Un cerveau prometteur. Conversations sur les neurosciences* (avec F. Brunelle et Florence Gazeau, éditions Le Pommier 2015), *La sagesse ordinaire* (éditions Le Pommier 2016), *Les robots font-ils l'amour ? Le transhumanisme en 12 questions* (avec Laurent Alexandre, éditions Dunod 2016, ré-éd. Poche 2024) et *Le sport, trop vite, trop haut, trop fort ?* (Éditions Robert Laffont 2021).

## Résumé

L'exposé part d'une citation transhumaniste célèbre concernant l'avenir de l'humain : « *Il y aura des gens implantés, hybridés, et ceux-ci domineront le monde. Les autres qui ne le seront pas, ne seront pas plus utiles que nos vaches actuelles au pré.* » (...). « *Ceux qui décideront de rester humains et refuseront de s'améliorer auront un sérieux handicap. Ils constitueront une sous-espèce et formeront les chimpanzés du futur* ».

Pour Laurent Alexandre, transhumaniste convaincu, il y a deux camps : les progressistes et les bio-conservateurs. Or, si la nature est ce foyer de toutes les diversités, alors les conservateurs ne sont pas si conservateurs que cela, au contraire des progressistes qui ne voient l'avenir qu'à travers l'unicité d'un être augmenté.

L'auteur prend le parti du chimpanzé pour livrer une analyse critique du transhumanisme.

## **Le dépassement, un concept culturellement marqué**

L'idée de dépassement des limites de l'humain, de performance est culturellement marquée. Dans le monde grec, par exemple, on a une représentation circulaire du temps. Dès lors, l'infinité du progrès y est impensable. La sagesse était de trouver sa juste place. Et cette idée disqualifiait la performance. La littérature hygiéniste du XVème siècle a cultivé l'art de la tempérance et de la médiocrité. Même Pierre de Coubertin, en lançant les J.O., n'avait pas cette idée de dépassement des limites humaines.

Cette idée de dépassement et d'augmentation est relativement récente. Les transhumanistes considèrent qu'avec les NBIC, l'heure de l'augmentation a sonné, annonçant une véritable renaissance de l'humain c'est-à-dire s'inscrivant dans une perspective de totalisation des savoirs et de liberté morphologique.

## **Idéologie transhumaniste : fin de civilisation, inadaptation de l'espèce et immortalité**

L'idée la plus subversive avancée par les transhumanistes est que l'humanité est en bout de course, qu'elle va mourir. Il faut donc céder la place à d'autres êtres. L'unique voie qui se présente à nous est d'aller de l'avant, hypertrophier les possibles pour nettoyer les limites. Il faut dès lors développer les technologies non maîtrisées pour voir où cela nous mène. L'avenir ne peut plus être aux commandes de l'humain. Les innovations technologiques nous offrent les conditions de ce renouveau.

Pour les transhumanistes, chacune des innovations modifient radicalement notre environnement qui n'est plus désormais naturel mais technologique. Dès lors, la pression sélective de l'environnement ne marche plus pour des humains qui restent, eux, inchangés. Notre espèce n'y est plus adaptée. Les

transhumanistes posent comme principe de base la rupture radicale avec ce qu'on a pour quelque chose qu'on ne sait pas.

En analysant ces positions, on peut se demander si l'Homme Augmenté ne fait pas déjà le 'singe' avec ses refrains apocalyptiques comme aller sur Mars pour échapper à une planète ruinée ou encore octroyer l'immortalité par la technologie.

### **De l'idéologie aux projets et investissements transhumanistes**

Derrière ces rengaines, il y a des acteurs et des immenses fortunes qui se construisent sur le dépassement des limites humaines mais aussi de toute une panoplie paramédicale et technologique à la recherche d'un bien être absolu. R. Kurzweil, un des plus grands chantres américains du Transhumanisme, annonce l'immortalité pour 2030. La vantardise du personnage, qui refuse de 'faire son âge', est pitoyable.

En matière de longévité, le grand rêve des transhumanistes est de transformer les cellules somatiques en cellules germinatives qui pourraient recréer des organes dégradés. On atteint là le fantasme de la réparation permanente. Google a créé une société dédiée à la recherche de l'immortalité.

Un autre exemple concerne cette découverte faite par deux généticiennes d'une technique permettant de couper l'ADN et dès lors de restructurer l'information génétique contenue dans le génome humain. Les transhumanistes se sont emparés de cette découverte pour obtenir des génies ou encore allonger la vie.

Enfin, le transhumanisme est une réelle aubaine pour le capitalisme car l'engagement dans la recherche d'un Humain Augmenté signale la dernière étape de la servitude volontaire et

son grand remplacement par des humains plus dociles, plus intelligents, plus durables, plus productifs.

### **Le « petit homme » transhumaniste**

Dans le texte de W. Reich , « Ecoute petit homme ! » publié en 1948 (version française :1972), l'auteur observe que le 'petit homme' souffre d'une absence d'énergie vitale, se privant de la libération et de la jouissance de la vie. Tu es, dit-il, un petit homme, un homme moyen qui ne fuit rien d'autre que la vie. Et de continuer : « *C'est pourquoi j'ai peur de toi, petit homme, une peur mortelle ! Car c'est de toi que dépend le sort de l'humanité. Et j'ai peur parce que tu ne fuis rien autant que toi-même.* »

Derrière toute l'arrogance des transhumanistes, il y a aussi une haine de soi, une honte d'être limité, une peur d'être ce que l'on est : de naître sans le décider et de mourir sans le vouloir. Les transhumanistes sont peut-être ces « petits hommes » dont nous parle W. Reich, des petits hommes qui finalement détestent tout ce qui fait la vie et la liberté humaines.

### **Références**

- BESNIER, Jean-Michel. *Demain les posthumains: le futur a-t-il encore besoin de nous?*. Fayard/Pluriel, 2010-Poche 2012
- BESNIER, Jean-Michel. *L'Homme simplifié: Le syndrome de la touche étoile*. Fayard, 2012.
- BESNIER, Jean-Michel. *L'Humain augmenté. Cyborgs, Fictions et Métavers*, collectif, Fondation Jean-Jaurès, Éditions de l'Aube, 2022.
- Pièces et main d'œuvre, *Manifeste des chimpanzés du futur, contre le transhumanisme*, Paris, Editions Service compris, 2017
- REICH, W., *Ecoute, petit homme*, Paris, Payot et Rivages, 1947-1972.



## L'homme augmenté à l'épreuve du droit

Amandine Cayol

Résumé par Prof. Yves Poulet (UNamur)

Relu par Amandine Cayol

### Notice biographique

Docteure en Droit de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Amandine Cayol est maître de conférences en droit privé à l'Université de Caen Normandie, habilitée à diriger des recherches et rattachée à l'Institut caennais de recherche juridique (ICREJ, UR 967). Ses travaux portent principalement sur la personne humaine. Elle étudie notamment les contrats portant sur le corps humain, l'émergence d'un corps de règles propres au dommage corporel, la possible reconnaissance d'un droit de propriété de la personne sur son corps et sur ses données de santé. Ses travaux l'ont amenée à s'intéresser au transhumanisme. Elle a ainsi coorganisé plusieurs cycles de conférences pluridisciplinaires sur le sujet, et codirigé un projet de recherche *Transhumanisme(s) et droit(s)* financé par l'IERDJ (2019-2021). Elle a ensuite codirigé la ligne Bioéthique / Bio-droits de la Chaire d'excellence Normandie pour la paix (2021-2023) qui ont permis d'approfondir la réflexion

sur le transhumanisme et la médecine améliorative, puis sur le trans-animalisme.

## Résumé

Au hasard des rencontres et d'un projet de recherches, elle a orienté ses recherches autour du thème : le transhumanisme et le droit. Son approche a été volontairement interdisciplinaire et ancrée sur l'analyse des réalisations en la matière, notamment dans le domaine médical. Analysant les récentes législations françaises en la matière sur les possibilités pour chacun d'utiliser les technologies nouvelles afin d'augmenter ses performances, son sentiment est que le Droit est de plus en plus permissif et accompagne de manière « silencieuse » le mouvement transhumaniste, qu'il soit bionique <sup>4</sup> ou technologique. Elle rappelle le contenu de la déclaration transhumaniste qui plaide pour ce droit à la transformation et prône l'égalité de tous les êtres y compris les êtres de nature (animaux) mais également extra-terrestres voire créatures artificielles comme les robots.

Le droit à l'intégrité corporelle, opposable à tout tiers mais non à soi-même n'interdit pas le droit de chacun à réclamer la transformation de lui-même. La nécessité fréquente, en pratique, de passer par un praticien de l'art de guérir limite cependant cette liberté. Le praticien ne pourra intervenir que dans la mesure du consentement du patient (avec toutes les questions posées par le caractère libre, informé et explicite de celui-ci) et surtout que si

---

<sup>4</sup> La **bionique** est la science qui recherche, chez les plantes et les animaux, des modèles en vue de réalisations techniques. Elle se base sur l'étude des systèmes biologiques (biomécanique en particulier) pour développer (par biomimétisme éventuellement) des systèmes non biologiques susceptibles d'avoir des applications technologiques (Wikipédia).

son intervention est nécessaire d'un point de vue médical pour la personne. Cette notion de nécessité médicale était bien circonscrite quand le concept de santé ne s'entendait que de soins thérapeutiques, il l'est moins avec l'extension du concept de santé à toute action qui tend au bien-être de la personne (définition de la santé par l'OMS) et donc peut s'appliquer à une médecine améliorative ou de confort de la personne (exemple : ligature des trompes ou chirurgie esthétique sans raison thérapeutique). Les quelques barrières qui restent sont celles mises par la Convention du Conseil de l'Europe dite d'Oviedo qui protège le génome humain comme « patrimoine de l'humanité », interdisant toute modification transmissible à la descendance et consacrant ce que Mme Émilie GAILLARD qualifie de principe d'indétermination de la

L'admission par le droit de moyens technologiques pour lutter contre le vieillissement et la mort est une autre réalité : la cryogénie est désormais admise ou du moins tolérée dans nombre de pays (US ; Chine ; Australie, Suisse ; ...) mais pas en France où le motif de salubrité publique est invoqué pour affirmer le besoin de voir disparaître le corps. Un glissement vers la concrétisation de la volonté de lutter contre le vieillissement et de dépasser les limites biologiques humaines est cependant notable avec l'admission de l'autoconservation des gamètes sans raison thérapeutique (depuis la dernière loi française de bioéthique de 2021).

Dans la lignée des idées transhumanistes, l'idée est de plus en plus communément partagée de maîtriser le cycle de vie humaine. Au début de la vie, d'abord. La PMA (Procréation médicalement assistée) est désormais admise sans père, ce qui fragilise les quelques interdits encore posés en matière de procréation : la Cour européenne des droits de l'Homme a ainsi mis en doute la cohérence de l'interdiction de la PMA post-mortem alors que la présence d'un père n'est plus requise depuis 2021 (CEDH, 14 septembre 2023, n<sup>os</sup> 22296/20 et 37138/20, *Baret et Caballero contre France*). De même, la GPA (gestation pour autrui),

fermement prohibée en droit français, n'empêche pas en pratique de conclure de tels contrats dans des pays permissifs puis de voir établi un lien de filiation en France entre l'enfant et les parents d'intention par la voie de l'exequatur du jugement étranger (Cass. 1<sup>ère</sup> civ., 2 oct. 2024, n<sup>os</sup> 23-50.001, 23-50.002, 23-50.017 et 23-50.020 concernant des couples d'hommes), et ce y compris en l'absence de tout lien avec les parents d'intention (Cass. 1<sup>ère</sup> civ., 14 nov. 2024, n<sup>o</sup> 23-50.016, concernant un contrat de GPA conclu par une mère d'intention seule).

A la fin de la vie, ensuite. En matière d'euthanasie, on note également cette volonté de ne pas respecter « une nature immuable et sacrée » et de pouvoir fixer soi-même le moment de sa mort. Cette capacité certes encadrée est actuellement débattue en France. Certains lui opposent l'argument de la dignité, valeur suprême et droit fondement de tous les autres droits humains dans nombre de constitutions et textes internationaux (encore que l'argument est également évoquée en faveur de l'euthanasie « mourir dans la dignité ») : il s'agit d'affirmer que chacun a le devoir de respecter la part d'humanité qui est en lui, sa finitude et le respect des lois de la nature. Mme CAYOL termine en citant la phrase de l'anthropologue suisse Daniela CERQUI : « Nous sommes dans une société transhumaniste qui s'ignore », ainsi que la proposition de Jean CARBONNIER, un des plus grands juristes français, de considérer la condition mortelle de l'Homme comme étant d'ordre public.

## Références

- CAYOL A. & GAILLARD E. (dir.), *Les grandes notions du droit à l'aune du transhumanisme*, Mare et Martin, 2023
- « De la médecine améliorative à la propriété du corps : vers un capitalisme corporel ? », in A. Cayol, B. Bévière-Boyer, W. Wang et

- E. Gaillard (dir.), *Le transhumanisme à l'ère de la médecine améliorative*, Mare et Martin, 4 janv. 2024, pp. 345-356.
- « Le transhumanisme ou la quête d'immortalité : aspects juridiques », *JML Droit, santé et société*, n°5. 2020, pp. 75-81.



## **Regard éthique sur l'augmentation de l'homme amputé -appareillé**

**David Doat**

Résumé par Prof. Yves Poulet  
Relu par David Doat

### **Notice biographique**

Docteur en Philosophie de l'Université de Namur, David Doat est maître de conférences en philosophie à l'Université Catholique de Lille au sein du laboratoire ETHICS EA-7446. Ses travaux ont porté ces dernières années sur les représentations de l'«humain augmenté», du handicap et de la vulnérabilité dans la littérature philosophique, scientifique, transhumaniste et posthumaniste contemporaine. En articulation avec ces recherches, il travaille actuellement sur les enjeux philosophiques et éthiques des relations entre l'humain et ses techniques, s'intéressant particulièrement à la façon dont, en toute situation concrète, des technologies (comme la prothèse ou l'intelligence artificielle, par exemple), « capacitent » l'humain tout autant qu'elles le « vulnérabilisent », ainsi qu'aux enjeux pratiques que cette ambiguïté soulève au coeur de l'évaluation technologique.

D'emblée, centrante son exposé sur la question de la prothèse, l'intervenant insiste sur la nécessité de prendre en considération le vécu des personnes dont le corps est appareillé et évoque son séjour auprès de personnes vivant l'expérience d'implants ou de prothèses dans un service de rééducation d'un hôpital de Lille. Ainsi, il évoque ses 3 demi-journées de recherche-formation avec des membres du personnel du Centre l'Espoir, Centre de Rééducation et de Réadaptation fonctionnelles spécialisé s'adressant aux patients atteints d'affections du système nerveux ou de l'appareil locomoteur

A partir du projet de P. THIEL, milliardaire américain, de lancer des J.O autorisant le dopage, il reconnaît qu'« *augmenter l'humain semble répondre à des attentes sociales qui s'inscrivent dans un contexte d'évolutions technoscientifiques qui réinterrogent la définition et les frontières de l'art médical.* ». « *Ces évolutions, ajoute-t-il, s'accompagnent de puissants imaginaires qui nourrissent la perspective d'une fusion croissante de l'homme et de la technique.* ». Les exemples de Pistorius, athlète sud-africain courant plus vite que l'athlète disposant de ses jambes naturelles ou des mannequins dotés de prothèses choisis par des jurys les couronnant comme « Miss beauté » sont évoqués à cet égard. Il note que cet imaginaire se construit autour d'une perspective esthétique du corps infirme et que dès maintenant il existe une industrie offrant une « customisation » de la prothèse<sup>5</sup>. Par

---

<sup>5</sup> « Une **prothèse est** un dispositif médical utilisé pour remplacer une partie du corps manquante ou qui ne fonctionne pas correctement. Elle vise à restituer la fonction du membre absent tout en répliquant autant que possible son aspect original. Les prothèses sont généralement

ailleurs, il souligne les performances de ces exosquelettes en citant Z. ISTVAN, un adepte du transhumanisme : « *Certains amputés ont déjà des bras robotisés contrôlés par la pensée, qui leur permettent de saisir un verre d'eau avec une précision impressionnante. Dans 15 ou 20 ans, ces bras bioniques seront certainement plus efficaces que des bras biologiques, et les gens pourront décider librement de remplacer leurs membres naturels par des prothèses* », et plus assertif encore cette phrase de K. WARWICK, transhumaniste, ingénieur en électronique et professeur à l'université de Coventry (GB) : « *L'homme d'aujourd'hui (sans prothèse) sera le chimpanzé du futur.* ».

Existe, associé à cet imaginaire de la perte du corps biologique, un trouble psychiatrique méconnu qu'on appelle l'« apotemnophilie »<sup>6</sup>, soit le désir de se voir amputer d'un membre pour devenir davantage soi-même. Il s'agit de se vouloir infirme, la condition infirme, ouvrant sur la possibilité de l'appareillage, n'étant pas conçue comme un moins mais au contraire comme l'occasion d'un développement identitaire source d'épanouissement. Longtemps définie comme une

---

nécessaires après une amputation ou pour remplacer un organe défaillant. La prothèse est à distinguer de l'**orthèse**, dispositif externe conçu pour soutenir, protéger, immobiliser, corriger ou soulager une partie du corps existante. Elle compense une fonction absente ou déficitaire, assiste une structure articulaire ou musculaire, ou stabilise un segment corporel pendant une phase de réadaptation ou de repos. Les orthèses peuvent être utilisées sur différentes parties du corps, comme les membres inférieurs ou supérieurs.

<sup>6</sup> Défini comme suit : « *Trouble identitaire relatif à l'intégrité corporelle, l'apotemnophilie, ou amputisme, est un trouble neurologique dans lequel un individu exprime un fort désir spécifique de subir l'amputation d'un ou plusieurs membres du corps en bon état.* »

pathologie de l'esprit, les apotémnophiles se regroupent aujourd'hui, grâce aux médias sociaux et à l'internet, en mouvements et communautés militantes qui demandent, à l'instar des revendications des communautés homosexuelles dans les années 1960-1980, que leur besoin d'amputation ne soit plus jugé comme la conséquence d'un trouble de personnalité psychopathologique, mais comme l'expression d'une aspiration identitaire comme une autre.

A la suite de cette considération, l'intervenant souligne, en s'appuyant sur les travaux de H-J. STICKER (Corps infirmes et sociétés), les différentes conceptions de l'infirmité et du handicap, et la tendance historique observable en faveur de la reconnaissance sociale de la valeur de la condition handicapée, ouvrant sur la perspective d'un appareillage épanouissant voire mélioratif<sup>7</sup> : depuis la conception de l'infirmité sacrée qui prévaut jusqu'au 15<sup>ème</sup> siècle, à la conception darwinienne de l'infirmité

---

<sup>7</sup> D. DOAT cite en ce sens : « *il est possible de juger l'évolution des idées et concepts autour de l'appareillage prothétique en regardant les transformations de la vision de la personne amputée, grâce à la littérature, la peinture, les films, les publicités, la bande dessinée... La symbolique associée à la personne handicapée a longtemps été une image négative d'infirme, c'est-à-dire de faible, d'incapable pour progressivement faire place à une image positive, de personne douée de capacités et d'homme augmenté. Certes, des progrès technologiques sont intervenus, mais aussi une transformation du regard de la société, retrouvée dans la terminologie: de handicapé à personne handicapée, de patient à usager, de moignon à membre résiduel, d'incapacité à activités possibles, de handicap ou désavantage à participation, d'appareil à dispositif médical sur-mesure [de compensation à réparation, de reconstruction, à transformation voire amélioration...]*»

(Jean Paysant, Noël Martinet, Évolution des idées et concepts autour de l'appareillage prothétique, dans Corps et prothèses, 2020.)

comme signe de dégénérescence. Plus récemment au sortir de la seconde guerre mondiale, le handicapé était encore conçu comme un inadapté, avant que n'émergent les conceptions sociales du handicap qui situent sa cause, non dans la déficience physique mais dans le regard péjoratif (stigmaté) et les obstacles sociaux et culturels imposés par la société aux personnes différentes.. Depuis les années 2000, l'intervenant formule l'hypothèse qu'émerge une nouvelle figure du handicap comme archétype du cyborg (homme appareillé-augmenté).

A partir de ces réflexions, l'intervenant interroge critiquement, en mobilisant les *disability studies*, cette dernière figure émergente du handicap comme une forme de « technoableism » soit « *la croyance néfaste selon laquelle la technologie serait une "solution" au handicap ; selon laquelle les personnes handicapées n'attendraient qu'à être "réparées" par des prouesses technologiques ; selon laquelle rendre la société plus accessible et équitable serait d'une certaine manière une priorité secondaire* ». Cette croyance s'appuie sur « *un ensemble de croyances, de processus et de pratiques qui, en mettant l'accent sur les capacités des personnes qui ne sont pas handicapées, manifeste une préférence pour certaines capacités à améliorer, considérées comme essentielles, tout en qualifiant d'état d'être diminué toute déviation ou absence de ces capacités jugées essentielles* ». L'intervenant souligne que cette perspective « techno-enchantée » d'une prothèse qui réparerait les déficiences et inverserait les positions (l'homme handicapé y devenant plus que l'homme sans prothèse), non seulement soulève de nombreuses critiques de la part des chercheurs en sciences humaines et sociales sur le handicap, mais se heurte aussi largement au vécu des patients. Un tel regard techno-solutionniste obère les nombreuses difficultés liées à l'appareillage d'un corps, en focalisant exclusivement toute l'attention sur la promesse (technologique) et la performance (physique). De ce fait, il

présente la technologie comme une forme de salut offert au corps mutilé mais cette forme de discours se construit au prix d'un certain nombre de négligences que David Doat énumère comme suit : sous-estimation des difficultés rencontrées en situation réelle (et non en laboratoire) par les patients appareillés ; décalage entre promesses technologiques et réalité vécue (attentes irréalistes, déception et découragement par rapport aux promesses attendues) ; absence de considération pour la valeur d'usage en conditions réelles ; ignorance de la pénibilité (douleurs physiques, souffrance, stigmatisme) ; focalisation excessive sur l'esthétique et la performance au détriment de la réadaptation fonctionnelle. ; non prise en compte de la temporalité de l'apprentissage et des limitations intrinsèques des prothèses. ; oubli du rôle fondamental de l'humain dans l'opérativité de la prothèse ; vision simpliste et manichéenne de la technologie, solution miracle, ou échec ; risque de discriminations sociales et stigmatisations dues aux injonctions normatives à la performance.

David Doat énonce ensuite les progrès effectués en matière de matériaux, d'interface cerveau-machine, de prothèses polydigitales, etc., mais note les obstacles et défis toujours existants, en particulier l'absence de retour sensoriel et les systèmes de commande limités et peu conviviaux, le coût élevé des prothèses et la complexité de l'apprentissage.

Le séjour au Centre Espoir évoqué dès le départ par l'intervenant l'amène à répondre à la question : y-a-t-il dans la réalité des patients un nouvel imaginaire socio-technique du handicap ? Pour répondre à la question, le chercheur part de la conception latourienne : « *Une prothèse n'est jamais «isolable» d'un réseau qui conditionne son entretien, son usage, ses réglages, sa maintenance, ses significations sociales, etc.* » Sa conclusion est que la prothèse n'est pas réellement envisagée comme une possibilité d'augmentation mais reste classiquement une

possibilité de se rapprocher de la « *norme fonctionnelle* » assurée auparavant par le membre amputé, et ce même si la dimension esthétique des prothèses contemporaines (leur customisation singulière désormais proposée aux patients au sein du Centre l'Espoir) est importante et constitue aujourd'hui un facteur d'expression identitaire pour le patient appareillé. Ses discussions avec les professionnels et patients du Centre l'Espoir amènent par ailleurs David Doat à attirer l'attention sur les risques liés, d'une part, à l'arrêt de la commercialisation des dispositifs techniques et, d'autre part, aux problèmes d'infections dues à l'implantation de prothèses « invasives » (dans le corps des patients). L'intervenant cite aussi D. le BRETON (corps et prothèse) qui insiste sur les difficultés des patients de s'approprier leur prothèse, la douleur due au membre fantôme et le fait qu'un corps mutilé reste un corps mutilé. « *L'hybridation de l'humain n'est pas la salut* ». L'intervenant pointe enfin certaines recommandations : « *techno-et bio-réalisme ; privilégier l'usage pragmatique ; déconstruire les stéréotypes médiatiques ; centrer sur la personne ; lutter contre un certain «valido-centrisme» (tyrannie de la norme « valide ») ; considérer la dimension émotionnelle ; assurer un suivi à long terme ; développer l'éducation thérapeutique ; encourager l'entraide entre pairs ; assurer une vigilance éthique sur la commercialisation et les garanties de maintenance à moyen et long terme ; intégrer les aidants ; favoriser un environnement inclusif.* ».

En conclusion, vis-à-vis du transhumanisme, David Doat émet certains principes éthiques soulignant notamment :

- la priorité de *l'autodétermination* face aux progrès technologiques,
- l'attention aux personnes *vulnérables*,
- la lutte contre *les discriminations*

- et surtout l'importance de la *culture de l'attention* (intensité du présent vécu, de la qualité de présence à autrui) là où la culture de la tension (course, culture de la performance, rivalité) rendent les humains étrangers à eux-mêmes, à leurs dispositions à l'entraide, et au sens profond de ce que signifie vivre humainement en milieu technique.

## - **Références**

- GOURINAT, Valentine, GROUD, Paul-Fabien, et JARRASSÉ, Nathanaël. *Corps et prothèses*. Presses universitaires de Grenoble, 2020.
- SHEW, Ashley, *Technoableism*, New York, Norton & Company, 2024.
- LINDENMEYER, Cristina, et al. (ed.). *L'humain et ses prothèses: Savoirs et pratiques du corps transformé*. CNRS Éditions via OpenEdition, 2017
- STIKER, Henri-Jacques. *Corps infirmes et sociétés. (No Title)*, 2020.
- 
- Une bande dessinée: H. CHOCHOIS, *La fabrique des corps. Des premières prothèses à l'humain augmenté*, Paris, Octopus, 2017.