



**HAL**  
open science

## Le sport augmenté, une révolution en marche à autoriser ?

Marine Lahaye, Victoria Perkins, Christophe Charleux, Guylène Nicolas,  
Véronique Andrieu, Aurélie Mahalatchimy

### ► To cite this version:

Marine Lahaye, Victoria Perkins, Christophe Charleux, Guylène Nicolas, Véronique Andrieu, et al..  
Le sport augmenté, une révolution en marche à autoriser ?. Transhumansime : de nouveaux droits,  
May 2021, Aix-en-Provence, France. halshs-03406451v1

**HAL Id: halshs-03406451**

**<https://shs.hal.science/halshs-03406451v1>**

Submitted on 27 Oct 2021 (v1), last revised 18 Jan 2024 (v2)

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Le sport augmenté, une révolution en marche à autoriser ?

Marine Lahaye<sup>1</sup>, Victoria Perkins<sup>1</sup>, Christophe Charleux<sup>1</sup>, Guylène Nicolas<sup>2</sup>, Véronique Andrieu<sup>3</sup>, Aurélie Mahalatchimy<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Étudiants en 4ème année de sciences pharmaceutiques – Aix-Marseille Université; <sup>2</sup> Maître de conférences en droit public, UMR 7268 ADES CDSA, Aix-Marseille Université; <sup>3</sup> Docteur en Pharmacie – Maître de conférence en pharmacie galénique – Aix-Marseille Université; <sup>4</sup> CNRS UMR 7318 DICE CERIC, CNRS-Aix-Marseille Université - Université de Pau et des Pays de l'Adour - Université de Toulon et du Var

Les techniques innovantes, telles que les prothèses et les organes bio-imprimés, peuvent impacter le monde du sport de manière irréversible si les sportifs équipés de ces dispositifs venaient à participer aux compétitions officielles. Dans l'hypothèse où ces techniques permettraient d'améliorer les capacités physiques et sportives, on peut envisager que ces athlètes pourront courir plus longtemps, sauter plus haut et plus loin que les personnes n'ayant pas eu recours à ces technologies. Malgré ces améliorations doit-on, pour autant, empêcher ces personnes augmentées de participer à ces compétitions ? Ne serait-ce pas là, le rejet des principes de liberté et d'égalité ?

## Les prothèses

**Doit-on autoriser les athlètes équipés de prothèses de jambes à concourir avec les athlètes valides ?**

### - La prothèse d'Oscar Pistorius (athlétisme)

Oscar Pistorius est un athlète sud-africain né sans péroné, ni cheville. Son handicap ne l'a pas empêché d'être sextuple champion paralympique d'athlétisme, ni d'être le premier athlète handisport médaillé (par équipe) aux championnats du monde destinés aux valides. Cependant, la Fédération Internationale d'Athlétisme a jugé que ses prothèses Flex-Foot Cheetah lui procureraient des capacités supérieures aux athlètes non équipés de prothèses, lui interdisant les compétitions pour valides.



### - La prothèse de Herr Hugh (escalade)

Après l'installation de prothèses suite à son amputation, Hugh Herr parvient à escalader des parois de plus haut niveau que celles qu'il escaladait avant son accident. Cela fait de lui la première personne ayant une amputation importante à être aussi performant que des athlètes valides à haut niveau.

Rheo Knee, dernière prothèse de Hugh Herr créée en 2017

- Inscrite en 2018 sur la LPPR (Liste de Produits et Prestations Remboursables par l'Assurance Maladie).
- Dotée d'un microprocesseur, du Bluetooth et de capteurs reliés à une intelligence artificielle.
- Avec des applications permettant d'obtenir un rapport d'activité (nombre de pas, vitesse de marche, variation d'allure).

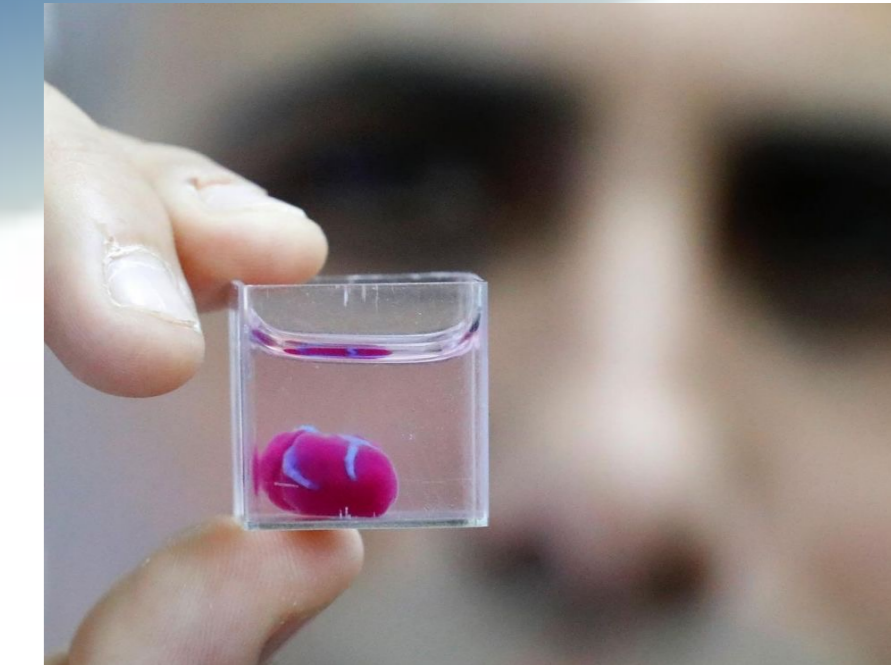
→ Cette prothèse permet de chercher constamment l'amélioration des performances individuelles.

## La bio-impression d'organes

La bio-impression est similaire à une impression 3D classique, sauf qu'au lieu d'avoir des cartouches d'encre, ce sont des tissus cellulaires. Cela permet de reconstituer un tissu, du moins, un micro-tissu pour le moment. Dans un futur proche, les techniques de bio-impression vont révolutionner le monde médical. Les patients ne souffriront plus de rejet, les organes pourront être plus performants plus longtemps.

Les projets qui ont déjà été réalisés ou qui sont en cours concernent les organes ou parties du corps suivants : le cartilage, les os, le cœur et la peau. Le premier cœur humain a été imprimé en 3D à partir de cellules souches en avril 2019 en Israël.

Les nouvelles technologies peuvent être utilisées à mauvais escient et la bio-impression n'est pas une exception. Si les technologies sont capables de créer des organes ou des tissus sur-mesure, il faut considérer la possibilité d'améliorer les capacités humaines.



Dans le domaine du sport, on peut imaginer des greffes chez des personnes valides avec par exemple :

- Un cœur plus gros qui pomperait plus vite, amenant donc plus d'oxygène aux muscles et augmentant ainsi les capacités physiques
- Des poumons avec plus d'alvéoles pulmonaires, pour amener toujours plus d'oxygène aux muscles
- Des muscles plus vascularisés, pouvant recevoir plus d'oxygène
- Des articulations qui ne s'usent pas
- Des os plus résistants

Actuellement, les tests d'efficacité et de sécurité de ces organes sont limités avant leur implantation (notamment pas de phase 1 d'essai clinique sur volontaires sains), ce qui pose des problèmes réglementaires et sanitaires.

**Problématiques :** Pourrait-on autoriser les sportifs équipés de prothèses à concourir en tant que valides si l'on réglemente davantage ces dispositifs (ex : avec des prothèses moins performantes, pour être au niveau des valides) ?

Doit-on établir une limite entre "normal" et humain augmenté ?

Est-ce que, au final, ces athlètes humains "cyborgs" ne dépasseront pas physiquement des athlètes valides ?

Doit-on autoriser la greffe d'organes plus performants ? Si un athlète subit ce type de greffe pour raison médicale, doit-on lui autoriser l'accès aux compétitions ? Si oui, dans quelles conditions ?

## Droit de la santé et droit du sport

- Il existe une réglementation européenne au niveau de la santé pour les dispositifs médicaux, mais cela concerne uniquement leur sécurité et leur qualité. Cela ne s'applique pas spécifiquement au domaine du sport.
- Il existe cependant une réglementation au niveau sportif, établie par la *World Para Athletics* et applicable aux Jeux Paralympiques :
  - Les prototypes construits sur mesure, par des fabricants, à l'usage unique d'un athlète spécifique ne sont pas autorisés ; les prothèses doivent être accessibles à tous les compétiteurs (*Monitoring of the use of technology and equipment, article 7.2.1.3*).
  - L'utilisation des technologies suivantes est interdite : équipement qui engendre une performance athlétique générée par des machines, des moteurs, de l'électronique, des robots ou autre (*Prohibited Technology, article 7.3.1.2*) ; des prothèses ostéo-intégrées (*Prohibited Technology, article 7.3.1.3*) ; la présence dans l'équipement de matériaux ou dispositifs emmagasinant, générant ou libérant de l'énergie et/ou destinés à fournir un avantage compétitif global (« overall competitive advantage ») par rapport à un athlète n'utilisant pas cet équipement (*Monitoring of the use of technology and equipment, article 7.2.1.4*)
  - Les dimensions des prothèses sont liées à la taille du corps de l'athlète par un calcul, afin de ne pas obtenir une augmentation irréaliste (« unrealistic enhancement ») des longueurs de foulées (*Monitoring of the use of technology and equipment, article 7.2.1.1*).

Dans le cadre thérapeutique, les produits/organes issus de la bio-impression 3D seront probablement des médicaments de thérapie cellulaire, ou plus vraisemblablement des produits issus de l'ingénierie tissulaire, ou des médicaments combinés de thérapie innovante. Le règlement (CE) n°1394/2007 dispose notamment que les médicaments de thérapie innovante sont soumis aux bonnes pratiques de laboratoire, de pharmacovigilance, de fabrication, de traçabilité et devront également démontrer leur efficacité thérapeutique dans le cadre d'essais cliniques comme tout autre médicament, avec une autorisation de mise sur le marché européenne centralisée.

## Droit de la bioéthique

Nous n'avons pas trouvé de texte spécifique sur la bio-impression d'organes dans le cadre du sport. Cela est sans doute lié à la nouveauté de la technique.

### Réglementation

Si on se réfère au principe du respect de la dignité de la personne humaine : tout Homme, à chaque instant, quelle que soit sa condition, possède toute sa dignité et ce, qu'il soit "diminué" ou "augmenté".

L'augmentation des performances questionne le "principe d'égalité"

« Il ne peut être porté atteinte à l'intégrité du corps humain qu'en cas de nécessité médicale pour la personne ou à titre exceptionnel dans l'intérêt thérapeutique d'autrui. Le consentement de l'intéressé doit être recueilli préalablement hors le cas où son état rend nécessaire une intervention thérapeutique à laquelle il n'est pas à même de consentir. » Article 16.3 du Code civil

La régulation des activités biomédicales d'amélioration humaine est assurée par le droit de la bioéthique parfois appelé bio-droit. Il s'articule notamment autour de deux principes juridiques majeurs, la liberté et la dignité, et se fonde notamment sur la loi relative à la bioéthique de 2011 (actuellement en cours de révision), et sur des textes internationaux comme la Convention d'Oviedo sur les Droits de l'Homme et la biomédecine.

### Interprétation

Refuser à une personne de participer aux compétitions officielles, sous prétexte que celle-ci ait eu recours à ces technologies innovantes, porterait atteinte à sa dignité car toute personne est en droit de participer aux compétitions. Leur interdire pourrait être perçu comme une forme de « discrimination ».

Les êtres humains augmentés bénéficieront d'aptitudes, de compétences et de résistances supérieures aux autres êtres humains non augmentés. Cette différence pourrait rendre les sportifs valides « inférieurs », ce qui est contre la notion d'égalité.

La greffe chez des sujets sains consentants est interdite car :  
 - Elle n'est pas effectuée à des fins thérapeutiques (ici on parle de sujets sains)  
 - S'agissant de la prévention d'une lésion future due au sport chez des athlètes (par exemple le remplacement d'articulations chez les coureurs), il ne devrait pas s'agir d'une nécessité médicale.

Même s'il n'existe pas de texte général sur l'augmentation humaine, des ressources juridiques sont d'ores et déjà à notre disposition pour régler certaines des questions soulevées par l'amélioration de l'être humain.

## Discussion & conclusion

Les sportifs équipés de prothèses très performantes pourront peut être dépasser physiquement les athlètes valides. Dans le transhumanisme, on cherche à augmenter les performances humaines, de ce fait ces prothèses en feront partie. Puisqu'ici nous sommes dans le cadre du sport, pour l'évaluation des performances nous prendrons comme référence d'autres athlètes. On pourrait également se référer aux personnes qui ne sont pas des athlètes professionnels mais si on considère les sportifs supérieurs physiquement aux personnes non sportives, les athlètes « cyborgs » leur seront supérieurs également.

Refuser des records aux athlètes équipés de prothèses peut sembler non éthique car ces personnes ont subi des dommages au niveau de leurs corps et veulent seulement retrouver une vie quotidienne et être considérées comme non handicapées.

On pourrait également créer une catégorie supplémentaire dans laquelle les athlètes augmentés (que ce soit par des prothèses ou par des organes plus performants) pourraient concourir ensemble mais ne mettrions-nous pas leur handicap en avant ?

La greffe d'organes plus performants devrait être interdite dans le cas où elle est envisagée chez des personnes saines car cela reviendrait à autoriser une opération chirurgicale, avec des coûts importants, et autoriser l'utilisation d'organes sains pouvant soigner des personnes malades.

De plus, dans un cadre d'égalité, toutes ces technologies innovantes visant à l'amélioration des performances humaines devraient être accessibles à toute personne la nécessitant.

Le principe d'égalité impose de traiter de la même manière des personnes placées dans une même situation, il n'exclut pas des différences de traitement, à condition qu'elles soient justifiées par une différence de situation. Ces différences de traitement doivent être proportionnées à la cause qui les justifie et doivent être étrangères à toute discrimination. Notre droit épouse ainsi les aspérités du réel, non pas contre le principe d'égalité, mais pour mieux le servir.

### Références :

Robin Cannone/Le figaro santé, Jeux paralympiques : des prothèses de plus en plus perfectionnées, 2016 (consulté le 05/03/2020)  
 Jéré Longman/New York Time, an amputee sprinter : is he disabled or too-abled ? 2007 (consulté le 19/03/2020)  
 Yohan Demure/SciencePost, Hugh Herr, l'alpiniste aux jambes bioniques, 2016 (consulté le 05/03/2020)  
 HAS, Commission Nationale d'Evaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé, p.5, 2018 (consulté le 05/03/2020)  
 Camille Gaubert/Sciences Avenir, Un prototype de cœur entier imprimé en 3D à partir de tissus humains, 2019 (consulté le 05/03/2020)  
 Nadav Noor, Assaf Shapira, Reuven Edri, Idan Gal, Lior Wertheim, Tal Dvir/Advanced Science, 3D Printing of Personalized Thick and Perforable Cardiac Patches, 2019 (consulté le 05/03/2020)

World Para Athletics, Rules and Regulations 2018-2019, p.23-24, 2018 (consulté le 10/03/2020)  
 Legifrance.gouv.fr/Code civil, Article 16.3, 2004 (consulté le 02/04/20)  
 ANSM, Médicaments de thérapie innovante et préparations cellulaires à finalité thérapeutique, 2017, p.5 (consulté le 05/03/2020)  
 Jean-Marc Sauvé/Conseil d'état, Principe d'égalité et droit de la non-discrimination, 2015 (consulté le 02/04/20)  
<http://lesprotheseshandisport.e-monsite.com/pages/ii-le-handisport-et-les-performances-des-protheses/comparaison-entre-un-valide-et-un-non-valide.html>  
<https://www.pinterest.fr/pin/292734044523323436/?lp=true>

