

# Internet des Corps et Technologies d'Amplification : Enjeux de Gouvernance



**Professeure Adjointe**  
**Dr. Heba Gamal Eldin**  
Chef du Département des Études  
Prospectives à l'Institut de Planification  
Nationale

L'Internet des Corps (Internet of Bodies - IoB) est apparu dans le contexte de l'émergence des technologies d'amplification visant à construire des corps plus résistants, capables de s'adapter aux nouvelles évolutions, conformément à la théorie de l'évolution de Darwin. En équipant le corps humain de technologies d'intelligence artificielle, ces innovations cherchent à repousser les limites humaines, élargir les capacités humaines, surmonter les maladies, le vieillissement et les handicaps. Certains prophètes du transhumanisme imaginent même vaincre la mort, la considérant comme une maladie à surmonter pour atteindre l'immortalité. Bien que cette idée puisse sembler naïve et éloignée des réalités actuelles, elle fait l'objet de recherches dans de grandes universités américaines et européennes telles que Harvard et suscite l'intérêt de sociétés de biotechnologie comme « Stemcentrx » et « Breakout Labs ». Les technologies d'amplification sont devenues une composante essentielle de la vie moderne, appliquant le concept darwinien de sélection naturelle. Cela signifie s'adapter à l'environnement local pour survivre, se reproduire et progressivement acquérir des traits bénéfiques qui se transmettent de génération en génération. Ainsi, ceux qui sont les plus aptes à s'adapter à leur environnement prospèrent. Cependant, cette évolution ne se limite-t-elle qu'à des traits bénéfiques et sains, ou présente-t-elle aussi des défis sous-jacents qui nécessitent réflexion et étude ? Il est crucial d'examiner comment gérer efficacement ces technologies modernes tout en respectant l'éthique scientifique, les valeurs et principes religieux, et les impératifs de sécurité nationale des États.

L'Internet des Corps (IoB) implique l'intégration de la technologie des machines avec le corps humain via un réseau d'appareils et de technologies connectés à Internet qui interagissent avec le corps humain. Ce concept est une extension de l'Internet des Objets (IoT), mais avec un focus particulier sur le corps humain et sa santé. L'« Internet des Corps » signifie, en partie, que la sécurité et les fonctions des corps humains dépendent d'Internet et des technologies associées, comme l'intelligence artificielle.

En 2016, cette technologie a fait son apparition et a été considérée comme une partie essentielle de l'Internet des objets. Grâce à elle, l'utilisateur peut surveiller ses mouvements corporels, suivre son rythme cardiaque et l'effort qu'il déploie, tout en accédant à des informations détaillées sur sa santé. Le terme « Internet des corps » a été introduit par la professeure Andrea M. Matwyshyn, spécialisée en droit et ingénierie, qui l'a utilisé pour élaborer des politiques publiques et des lois de régulation. L'Internet des corps est défini comme un ensemble de dispositifs intelligents connectés

à Internet, capables de surveiller le corps humain et de collecter des données de santé ainsi que d'autres informations personnelles. Ces dispositifs transmettent ensuite ces données via Internet. Ils recueillent d'énormes quantités de données biométriques personnelles en mesurant diverses caractéristiques corporelles comme la taille, le poids, la couleur des cheveux, les dimensions du crâne, et d'autres aspects comportementaux individuels liés à une personne, comme les variations de fonctions corporelles. Ils peuvent également modifier la manière dont le corps de l'utilisateur fonctionne, par exemple en améliorant les capacités cognitives, en boostant la mémoire, ou en permettant l'enregistrement de ce que l'utilisateur voit à travers une lentille implantée dans l'œil ou équipée d'une caméra. Les dispositifs de l'Internet des corps incluent des logiciels ou des capacités informatiques et communiquent avec un appareil connecté à Internet pour recueillir les données de santé générées par la personne ou les données biométriques, et ils peuvent modifier le fonctionnement du corps humain. En général, ces dispositifs nécessitent un contact physique avec le corps : ils sont portés, ingérés, implantés ou attachés d'une manière ou d'une autre au corps, temporairement ou en permanence. Un certain nombre de ces dispositifs sont des appareils médicaux réglementés par la Food and Drug Administration (FDA).

Il existe plusieurs générations de l'Internet des corps :

1. La première génération : Il s'agit de dispositifs externes connectés au corps humain et à Internet, tels que les écouteurs, les vêtements intelligents, et les appareils de suivi de la condition physique comme les montres, les bagues et les lunettes intelligentes, qui utilisent des capteurs pour suivre nos pas et notre rythme cardiaque.

2. La deuxième génération : Elle concerne les dispositifs artificiels implantés dans le corps humain, comme les stimulateurs cardiaques, les pompes à insuline, et les prothèses intelligentes connectées aux nerfs et muscles des patients, ou même les pilules numériques qui transmettent des données médicales après ingestion.

3. La troisième génération : Ces dispositifs sont entièrement intégrés au corps humain tout en maintenant une connexion immédiate avec un appareil externe et avec Internet. Une des entreprises les plus notables dans ce domaine est Neuralink, une filiale d'Elon Musk, qui travaille sur le développement d'une puce implantée sous le crâne pour connecter le cerveau à un ordinateur. Par exemple, cette puce pourrait lire les signaux cérébraux d'une personne paralysée pour l'aider à contrôler un appareil externe.

Si nous examinons en profondeur l'une des applications de cette technologie, comme le stimulateur cardiaque, il peut fournir des informations continues en temps réel sur les fluctuations du cœur du patient. Il régule le rythme cardiaque des patients dont le cœur bat trop rapidement ou trop lentement, et peut aider à traiter l'insuffisance cardiaque. Cela peut améliorer la qualité de vie du patient et, dans de nombreux cas, préserver sa vie.

En ce qui concerne la technologie des pilules intelligentes ou numériques, elles ont fait leur apparition pour la première fois en 2017, lorsque la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis a approuvé la première pilule numérique contenant des capteurs intégrés pour enregistrer la prise de médicaments. Les pilules contraceptives sont utilisées pour traiter la schizophrénie, certaines formes de trouble bipolaire et la dépression, en réinventant ces pilules pour les équiper d'un capteur qui envoie des messages à une application mobile afin de suivre la prise de médicaments via les smartphones. Cela permet aux médecins d'intervenir de manière légitime en cas de non-prise des médicaments nécessaires à temps pour éviter une rechute du patient. Ici, nous constatons que le corps humain est devenu vulnérable et peut être pénétré de manière tout à fait légitime et confortable.

C'est aussi le cas pour les implants de puces dans le corps humain, que ce soit directement ou via des vaccins et des nanoparticules

**Comment protéger et sécuriser les réseaux des prestataires de soins de santé contre les cyberattaques ? En outre, il existe le risque de voir se répéter les problèmes déjà présents avec les appareils de l'Internet des objets (IoT) dans le domaine de l'Internet des Corps. Les mêmes failles de sécurité présentes dans les dispositifs IoT, ou toute autre technologie qui stocke des informations dans le cloud, peuvent permettre à des parties non autorisées de divulguer des informations privées**



d'aluminium qui s'accumulent dans le corps après l'administration du vaccin. La FDA a accordé en mai 2022 une autorisation à la société Neuralink d'Elon Musk pour commencer les essais humains sur les implants cérébraux, bien qu'elle les ait auparavant refusés pour préserver la sécurité physique des humains. Cependant, l'entreprise a réussi à implanter une puce cérébrale chez un humain en 2024, et les résultats sont encore en cours d'étude. Cette technologie vise à permettre aux gens de contrôler les ordinateurs avec leur esprit et à aider ceux qui souffrent de paralysie cérébrale, ou de déficience visuelle ou auditive à interagir avec la société. De plus, des médecins de l'Institut Max Planck en Allemagne ont développé un robot sous forme de petite puce capable de réaliser des opérations délicates dans les intestins humains sans intervention chirurgicale, et ce, au cours de la même année.

En fait, nous avons assisté à l'apparition d'un cyborg humain mobile en 2021, qui est passé d'une paralysie totale à la capacité de bouger et d'interagir grâce à des dispositifs artificiels implantés dans son corps, contrôlant toutes les fonctions vitales, dans une expérience unique menée par le scientifique «Morgan Peter Scott».

Avec tout ce développement, la question de la gouvernance de ces technologies et de la capacité des gouvernements à les réguler se pose. Comment protéger les citoyens du risque d'intrusion dans le corps humain, devenu légitime à travers une série de conférences scientifiques depuis 2018 qui l'encadrent et le légalisent (Legal Bio Hacking) ? Ou avec l'émergence de la technologie de suivi de la santé (Health Tracking Technology), ou encore les intentions de certains pays de contrôler d'autres via les médicaments et les vaccins qu'ils importent.

Cela soulève un certain nombre de risques liés à la gouvernance de cette technologie, tels que la problématique de la protection du corps humain contre le piratage et l'intrusion, qui pourraient menacer la sécurité et la vie en général. Il y a aussi la question de l'équité dans la répartition au sein d'un même pays : seuls les riches peuvent s'offrir ces technologies modernes et renforcer leurs corps avec, au détriment des pauvres. De plus, il existe des inégalités entre les pays développés et les pays en développement, où les premiers produisent ces technologies tandis que les seconds ne font que les consommer, étant ainsi sous l'influence des premiers. Les religions

**L'Institut national des normes et de la technologie (NIST) collabore avec des partenaires des secteurs public et privé pour développer de meilleures pratiques en matière de gestion des risques cybernétiques. Cela se fait en partenariat avec la Medical Device Innovation Consortium, qui vise à signaler les vulnérabilités des dispositifs médicaux sans crainte de responsabilité civile ou de poursuites judiciaires.**

posent également la question de l'acceptabilité de ces technologies qui modifient la nature humaine et peuvent représenter une menace pour la sécurité humaine. Il y a aussi la question de la liberté de volonté et d'action, et de l'étendue de l'éligibilité des décisions prises par des individus renforcés par la technologie de l'Internet des Corps (IoB). Comment établir les meilleures normes de sécurité pour les dispositifs médicaux implantés dans le corps humain ? Et comment protéger et sécuriser les réseaux des prestataires de soins de santé contre les cyberattaques ?

En outre, il existe le risque de voir se répéter les problèmes déjà

**En Égypte, cela nous pose un défi : il s'agit de commencer à étudier ces défis, explorer la possibilité de les relever et habiliter les autorités compétentes à chercher des moyens de gouverner les dispositifs basés sur l'Internet des Corps. Cela inclut le développement de lois sur l'achat et l'importation de dispositifs médicaux modernes, ainsi que l'encouragement du secteur privé et civil à coopérer avec le secteur gouvernemental pour développer des politiques en matière de sécurité, de santé et de sûreté. Il est également crucial de vérifier les médicaments et les vaccins importés pour garantir leur sécurité, compte tenu de l'importation de la technologie plutôt que de sa production. Encourager la recherche scientifique est essentiel pour commencer à localiser la technologie dans notre pays.**

présents avec les appareils de l'Internet des objets (IoT) dans le domaine de l'Internet des Corps. Les mêmes failles de sécurité présentes dans les dispositifs IoT, ou toute autre technologie qui stocke des informations dans le cloud, peuvent permettre à des parties non autorisées de divulguer des informations privées, de manipuler les données ou d'empêcher les utilisateurs d'accéder à leurs comptes. Dans le cas de certains dispositifs médicaux implantés, il est possible que des pirates manipulent les appareils pour causer des blessures physiques, voire la mort. Enfin, il y a la possibilité que des acteurs non étatiques « Non State Actors » contrôlent les décisions de pays en manipulant les données vitales et les dispositifs essentiels des dirigeants et des leaders.

Ces problématiques sont parmi les principales préoccupations de la Food and Drug Administration (FDA) aux États-Unis, des commissions législatives du Congrès, des centres de recherche médicale et des agences de sécurité. Cela pose un défi pour l'Autorité de contrôle des médicaments en Égypte et les organismes législatifs et sécuritaires du pays, qui doivent examiner ces questions de plus près, évaluer leur légalité et s'efforcer de les résoudre.

Parmi les initiatives les plus marquantes en matière de gouvernance de l'Internet des Corps (IoB), on trouve le « Serment d'Hippocrate pour les dispositifs médicaux connectés » (Hippocratic Oath for Connected Medical Devices) élaboré par l'organisation « I am The Cavalry ». Ce serment comprend cinq principes volontaires que les fournisseurs de soins de santé et les fabricants de dispositifs médicaux doivent adopter pour mieux protéger la sécurité et la sûreté des patients. Ce serment insiste sur l'importance d'assurer la résilience des appareils et des informations qu'ils contiennent face aux risques d'intrusion, d'interception, de manipulation et de divulgation non autorisée, tout en garantissant leur efficacité et la rapidité des réparations et des améliorations.

De plus, l'Institut national des normes et de la technologie (NIST) collabore avec des partenaires des secteurs public et privé pour développer de meilleures pratiques en matière de gestion des risques cybernétiques. Cela se fait en partenariat avec la Medical Device Innovation Consortium, qui vise à signaler les vulnérabilités des dispositifs médicaux sans crainte de responsabilité civile ou de poursuites judiciaires. Par ailleurs, la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis travaille avec la Fondation MITRE pour développer un système de notation destiné à évaluer la gravité des vulnérabilités logicielles dans les dispositifs médicaux. Cet outil permet de suivre les impacts potentiels sur la santé et la sécurité des patients dont le dispositif médical électronique a été piraté, en vue d'évaluer et de prioriser les risques et les vulnérabilités. Cependant, malgré ces efforts, les problèmes de coercition et de compétence juridictionnelle demeurent.

Face à ce vide réglementaire, certains États ont tenté de promulguer des lois pour protéger leurs citoyens et leur vie privée. Par exemple, l'État de Californie aux États-Unis a introduit une loi sur la confidentialité des données biométriques pour protéger les consommateurs (entrée en vigueur en 2020). Cette loi donne aux individus le droit de savoir quelles informations sont collectées à leur sujet, les finalités de cette collecte, les domaines dans lesquels ces informations seront partagées, et leur droit de se retirer des entreprises vendant leurs données personnelles. Elle oblige également les entreprises qui collectent ces données à supprimer les enregistrements à la demande des consommateurs. Néanmoins, cette loi est propre à cet État et nécessite davantage d'efforts pour devenir une norme internationale contraignante.

En regardant de plus près, les problèmes de préparation, d'accessibilité et de contrainte restent présents en l'absence de cadre éthique autour de la science et de limites claires sur la pratique et l'application. En Égypte, cela nous pose un défi : il s'agit de commencer à étudier ces défis, explorer la possibilité de les relever et habiliter les autorités compétentes à chercher des moyens de gouverner les dispositifs basés sur l'Internet des Corps. Cela inclut le développement de lois sur l'achat et l'importation de dispositifs médicaux modernes, ainsi que l'encouragement du secteur privé et civil à coopérer avec le secteur gouvernemental pour développer des politiques en matière de sécurité, de santé et de sûreté. Il est également crucial de vérifier les médicaments et les vaccins importés pour garantir leur sécurité, compte tenu de l'importation de la technologie plutôt que de sa production. Encourager la recherche scientifique est essentiel pour commencer à localiser la technologie dans notre pays.