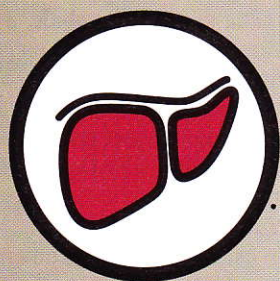
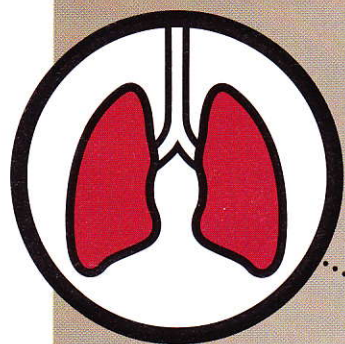


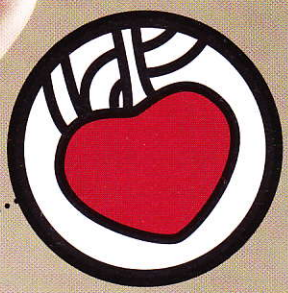
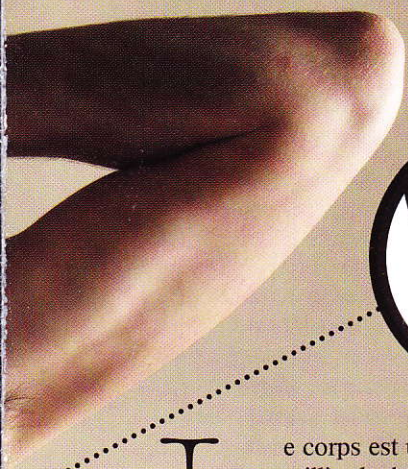
L'homme



CHAQUE ANNÉE, EN FRANCE,
DES CENTAINES DE PERSONNES
DÉCÈDENT FAUTE D'UNE GREFFE
D'ORGANE. FACE À CETTE PÉNU-
RIE, LES SCIENTIFIQUES EXPLORENT
DIFFÉRENTES PISTES, NOTAMMENT
CELLE DES ORGANES ARTIFICIELS.
ENTRE SCIENCE ET SCIENCE-FICTION.

Thomas Coucq

bionique est-il pour demain ?



Le corps est un formidable puzzle. Des milliards de cellules, qui s'enchevêtrent, interagissent, s'imbriquent, forment les tissus et les organes qui nous composent. Des organes qui remplissent les différentes fonctions indispensables à la vie : respiration, circulation sanguine... Qu'un rouage vienne à défaillir et c'est toute cette belle mécanique qui est mise à mal.

LA GREFFE DE LA DERNIÈRE CHANCE

Chaque année, des milliers de greffes d'organe sont réalisées en France. Opération de la dernière chance, une transplantation permet le plus souvent de sauver la vie d'une personne, lorsque son foie, son cœur, ses reins ou un autre organe vital a cessé de fonctionner. Mais la greffe d'organe ne manque malheureusement pas d'inconvénients.

UNE PÉNURIE D'ORGANES

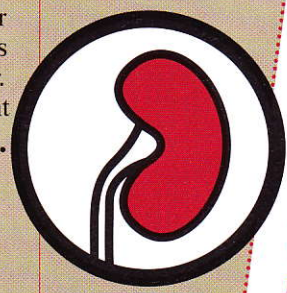
En 2010, plus de 15.000 patients étaient en attente d'un organe, 4.708 ont pu bénéficier d'une greffe... Faites le compte ! Des milliers de personnes restent sur le carreau. Une situation qui aboutit au décès de nombreux patients chaque année... En cause : la pénurie d'organes disponibles à la greffe mais également l'éventuelle incompatibilité du greffon avec le donneur. Car pour que l'opération soit un succès et éviter tout phénomène de rejet, le greffon doit être « compatible » avec le système immunitaire du patient.

DESSINE-MOI UN POUMON !

Face à ces contraintes, les chercheurs explorent donc de nouvelles voies. Une de ces pistes explorées ? « Fabriquer » directement les organes qui font défaut. Autrement dit, créer des machines capables d'assurer les fonctions vitales défaillantes : des organes artificiels.

L'ingénierie du vivant semble avoir de beaux jours devant elle et devrait dans les années à venir révolutionner la greffe d'organe. Certains de ces véritables petits bijoux de biotechnologie sont d'ailleurs en passe de devenir réalité.

Et il ne serait pas improbable dans un futur plus ou moins proche de voir remplacer un cœur ou un foie défaillant par une machine... Avec toutes les interrogations que cela implique : jusqu'où peut-on « réparer » l'homme ? Une question qui reste encore à ce jour sans réponse... et qui fera sans aucun doute encore couler beaucoup d'encre.



Don d'organe : et vous ?

Face à la pénurie d'organes destinés à la greffe, et malgré les progrès constants de la science, le don d'organe reste primordial. Trop souvent, lors du décès d'une personne, ses proches refusent le prélèvement car ils ne connaissent pas la volonté du défunt à ce sujet. Si vous êtes pour le don, portez une carte de donneur d'organes. Elle est disponible sur demande via le site www.france-adot.org.



Organes la vie

**CŒUR, FOIE, PAN-
CRÉAS... LES ORGANES
ARTIFICIELS SONT SUR LE
POINT DE DEVENIR UNE
RÉALITÉ. COUP D'ŒIL
SUR DE VÉRITABLES
BIJOUX DE TECHNOLO-
GIE AU SERVICE DE LA
VIE.**

Verra-t-on dans les années à venir apparaître des hommes bioniques ? Les œuvres de science-fiction regorgent de ces personnages mi-hommes, mi-machines. D'Edward aux mains d'argent, poupée au cœur et aux membres mécaniques, aux Robocop, Homme qui valait 3 milliards et autres superhéros « reconstruits » à l'aide de technologies de pointe. Pure fiction ? Et si ces fantasmes n'étaient que le témoignage d'un avenir plus proche qu'on pourrait le croire ?

Des matériaux compatibles

> QUELLES DIFFICULTÉS ?
Difficultés courantes rencontrées lors de la mise au point d'organes artificiels : la compatibilité des matériaux utilisés avec le corps humain. Pour son cœur artificiel, le Pr Carpentier et son équipe ont par exemple utilisé des matériaux d'origine animale traités chimiquement.

> LE BUT ?
Éviter la formation de caillot sanguin ou le rejet par le système immunitaire. Autre exemple : dans le cadre de la reconstruction osseuse, les prothèses peuvent être fabriquées en céramique ou même en corail.

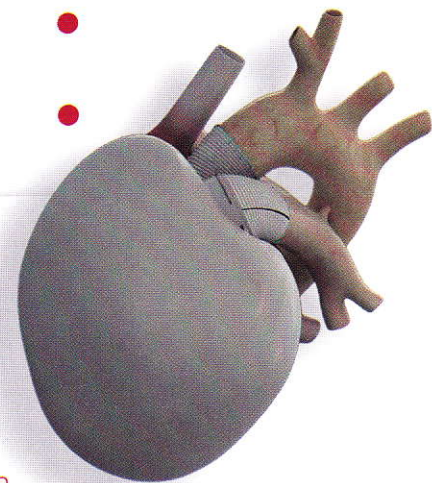
LES REINS ARTIFICIELS

La médecine de demain aura recours aux organes artificiels. Impossible, vous dites-vous ? Et pourtant... Qu'est-ce que l'hémodialyse ? Tout bonnement un mécanisme extracorporel (machine située hors du corps) utilisé pour filtrer le sang en cas d'insuffisance rénale. C'est-à-dire un rein, mécanique et artificiel.

« Ce système est d'ailleurs la meilleure preuve du potentiel des organes artificiels », explique Cécile Legallais, Directeur de recherche CNRS

artificiels :

recréée



à l'Université de Technologie de Compiègne. « Ce système a été testé pour la première fois chez l'homme dans les années 40. Aujourd'hui, 2 millions de personnes dans le monde survivent grâce à la dialyse. »

DES PROJETS EN PAGAILLE

Cœur, poumons, squelette, pancréas... de nombreux organes font aujourd'hui l'objet de ce type de recherches. L'équipe de Cécile Legallais travaille par exemple à la mise au point d'un foie de substitution. « Le fonctionnement du foie est très complexe », explique-t-elle. « Nous sommes donc partis sur l'idée d'un organe bioartificiel. Il ne s'agit pas ici de remplacer une à une les différentes fonctions du foie et de recréer l'organe. Nous essayons plutôt de faire fonctionner des cellules du foie dans un environnement, artificiel, adéquat. » Ces cellules sont donc encapsulées dans des sphères composées de biomatériaux et insérées dans un dispositif comparable à celui utilisé pour l'hémodialyse.

À LA CROISÉE DES CHEMINS

Principale difficulté de ce domaine de recherche ? « Il se trouve à la croisée de différentes disciplines : ingénierie technique, médecine, biologie... », explique Cécile Legallais. « Un médecin, lorsqu'il imagine un outil thérapeutique, n'a pas forcément les compétences pour le réaliser. Il doit donc faire appel à des ingénieurs, des biologistes et à d'autres spécialistes pour l'aider à concrétiser son idée. » Le but : déchiffrer les arcanes du vivant, les réduire à des formules, des algorithmes, des équations... puis à un système mécanique. Un véritable travail d'orfèvre qui mobilise donc des spécialistes aux profils parfois très différents ! Mais qui travaillent main dans la main pour faire de l'homme de demain un homme nouveau.]

Un cœur artificiel

S'entourer de spécialistes ! C'est dans cette optique que le Pr Alain Carpentier, éminent cardiologue et chirurgien à l'Hôpital européen Georges-Pompidou de Paris, a collaboré avec EADS, un des plus importants groupes industriels européens spécialisé en... aéronautique.

SON PROJET ?

Mettre au point le premier cœur artificiel entièrement autonome. Rien de moins ! « La prothèse que nous avons mise au point devait pouvoir remplacer définitivement la fonction normale d'un cœur humain et devait donc être entièrement implantable (Ndlr, seule la batterie serait externe) », explique le Pr Carpentier. « L'expertise d'EADS, notamment en matière de miniaturisation, nous a été extrêmement utile pour atteindre notre objectif. »

UNE RESSEMBLANCE FRAPPANTE

Après plus de 15 ans de travail, les résultats obtenus sont saisissants ! La ressemblance entre ce cœur mécanique et son modèle biologique est frappante. Sous nos yeux, la surface du myocarde artificiel est prise de soubresauts. La membrane composée de biomatériaux frissonne alors que la contraction se propage le long de l'organe. Ce cœur mécanique bat ! Mais ce n'est pas tout ! Ce cœur a entre autres été conçu pour s'adapter aux besoins physiologiques de la personne greffée. Il bat par exemple plus vite lors d'un effort physique. Une innovation qui démontre le niveau de raffinement technologique de cette prothèse.

LES PREMIERS TESTS

Quelques derniers tests encore, et ce cœur artificiel pourra être implanté chez l'homme pour un premier essai. Peut-être même en 2012. Un pas de plus vers l'utilisation d'organes artificiels.

“ La ressemblance entre le cœur mécanique et son modèle biologique est frappante ”