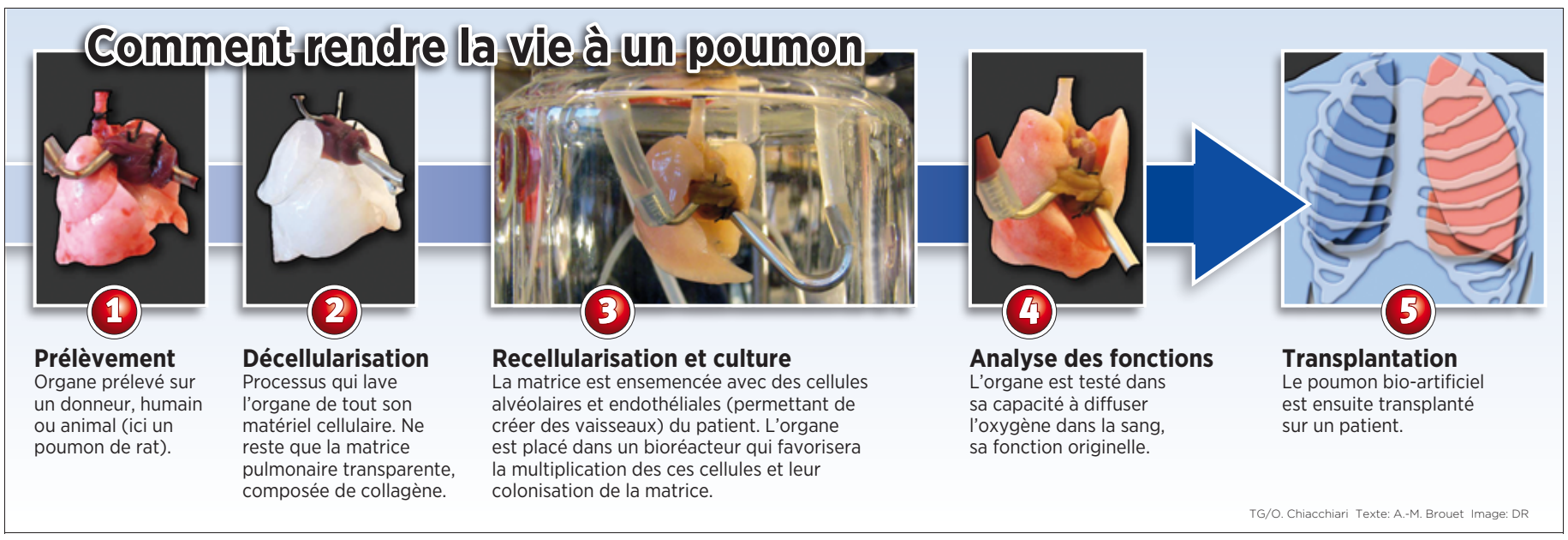


Foie, cœur et poumon se cultivent en laboratoire

CHIRURGIE

Des recherches visent à fabriquer un organe par régénération cellulaire à partir d'une structure biologique. Une des voies les plus prometteuses.

ANNE-MURIEL BROUET

«**Aujourd'hui,** la meilleure thérapie de remplacement d'un organe malade reste la transplantation», insiste Beat Walpoth, responsable de la recherche cardiovasculaire aux Hôpitaux universitaires de Genève. Or, à la vieille de la Journée nationale du don d'organes, plus de 1000 personnes sont dans l'attente d'une greffe en Suisse.

Même si, avec le vieillissement de la population, de plus en plus de personnes vont connaître des défaillances d'organe, dans dix ou quinze ans, une alternative à la transplantation sera envisageable. Une des techniques les plus prometteuses – qui a fait récemment l'objet de plusieurs publications scientifiques – est la régénération cellulaire à partir d'une structure biologique décellularisée. Cette méthode vise à faire croître un organe *in vitro*, à partir de la structure d'un donneur et des cellules du receveur, avant de le transplanter. C'est le Graal, même si à cette heure, seule la preuve de principe a été donnée pour des organes complexes tels que le foie ou le poumon.

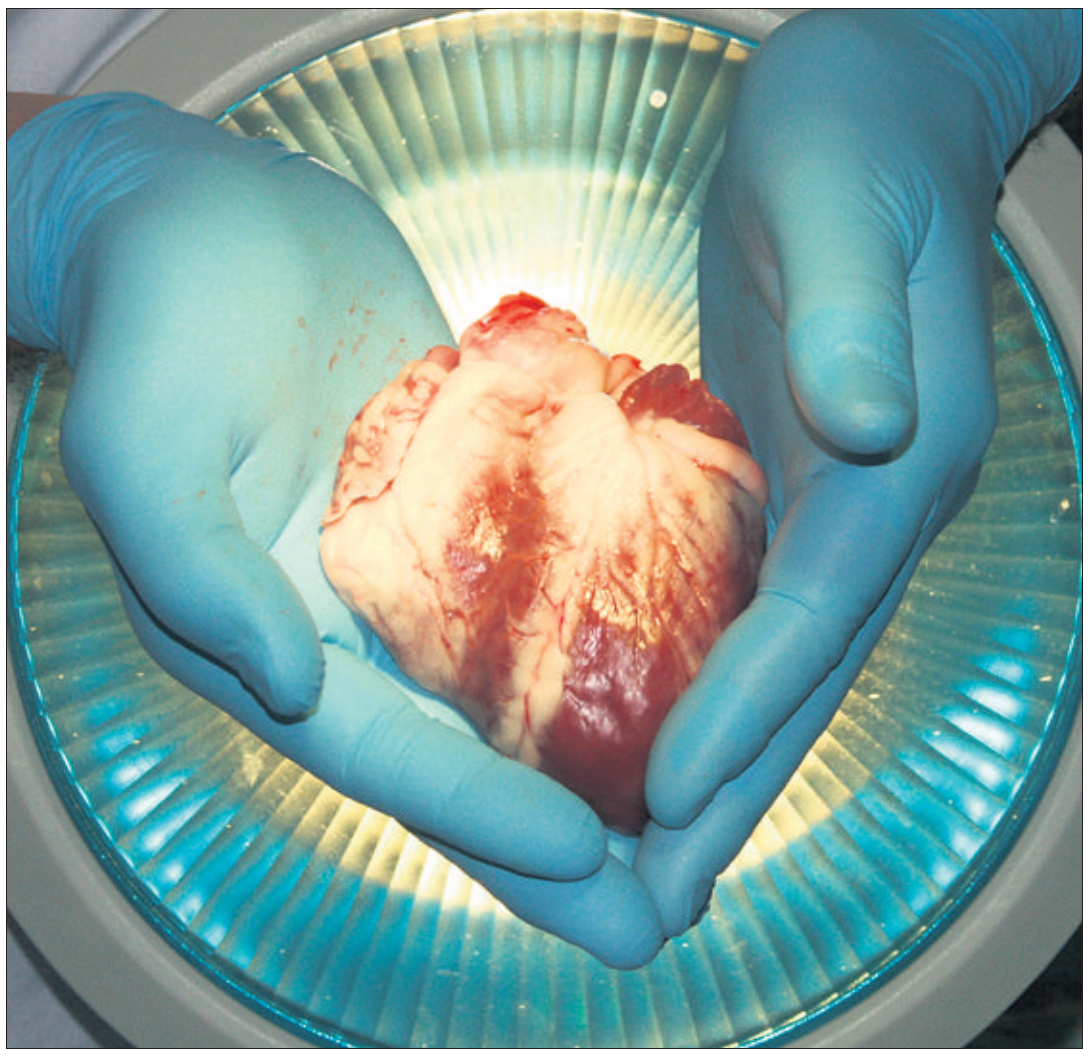
Un cœur de porc?

L'idée n'est pas nouvelle et est relativement simple. Il s'agit d'abord de laver l'organe d'un donneur de toutes ses cellules afin qu'il ne reste plus que la structure. Ensuite, les cellules sont remplacées par des cellules souches du patient, prélevées par exemple dans la moelle osseuse. Un séjour dans un bioréacteur permet aux cellules de se multiplier et de coloniser la structure. Reste à greffer l'organe dans le malade.

«La décellularisation est depuis longtemps utilisée pour reconstruire notamment des valves cardiaques biologiques à partir de valves de porc», explique le docteur Walpoth. C'est là un des premiers atouts de la méthode: le patrimoine génétique étant nettoyé de l'organe du donneur, il devient possible d'utiliser comme support de culture un poumon ou un cœur de porc decellularisé. Ce qui pallierait le problème de pénurie d'organe.

Eviter les rejets

L'autre avantage majeur de cette technique est qu'elle supprime le risque de rejet et épargne donc au receveur des traitements immunosuppresseurs à vie. «Lorsque l'organe est lavé de toutes ses cellules, il ne reste plus que du collagène dénaturé, précise le chirurgien cardiaque. Il contient certes un petit peu d'ADN du donneur, mais ce sont les cellules qui provoquent le plus de rejet.» Aucune pratique n'a encore pu évaluer s'il y aurait un quelconque rejet. «On sait seulement qu'après une quinzaine d'années, les valves cardiaques biologiques traitées ainsi dégénèrent. Ce pourrait être une forme de rejet», suppose le médecin. Quoi qu'il en soit c'est toujours quinze ans de gagnés!



Un cœur. Si la transplantation reste la meilleure thérapie aujourd'hui, d'ici à dix ou quinze ans, il pourrait en être autrement. (BEAT WALPOTH)

En 2008, un pas important a été franchi avec la première greffe de trachée, obtenue par régénération cellulaire, chez une femme affectée par la tuberculose. Jusqu'à lors, l'exercice n'avait été effectué que sur des animaux.

Puis coup sur coup, cet été, des équipes de chirurgiens ont annoncé avoir cultivé avec succès, dans un bioréacteur, un foie de rat et un poumon.

«Cette technique est très intéressante pour des organes complexes comme le poumon ou le cœur, car il est extrêmement difficile de les reproduire artificiellement. Avoir la matrice constitue déjà un atout majeur, souligne le docteur Walpoth. Mais c'est encore de la musique d'avenir surtout pour un organe comme le cœur qui exige d'avoir des contractions cellulaires suffisantes pour garantir son travail de pompage.»

Réparer et remplacer

Parmi les plus de 65 ans, une personne sur cinq a eu recourt à une thérapie de remplacement d'organe. On comprend par là tous les coups de pouce artificiels, du stent à la greffe de cœur, en passant par la prothèse de hanche, les dialyses ou les pacemakers.

A une extrémité, on trouve l'organe purement artificiel, c'est-à-dire mécanique. Dans cette catégorie, on place notamment les prothèses, «mais il n'existe pas encore d'organe complexe purement artificiel pouvant être implanté à vie avec des résultats comparables à la transplantation», précise Beat Walpoth. En revanche, des machines permettent de faire le pont dans l'attente d'une greffe. Une pompe externe peut remplacer provisoirement le cœur comme la machine coeur-poumon qui prend le relais lors d'interventions chirurgicales sur le cœur.

A l'autre extrémité, se situe le remplaçant 100% biologique, c'est-à-dire l'organe transplanté.

«Cette technique est très intéressante pour des organes complexes comme le poumon ou le cœur»
DR BEAT WALPOTH

Entre les deux, une multitude de pistes, encore plus ou moins abouties, dans lesquelles on trouve la régénération cellulaire. Un autre axe de recherche est la revascularisation à l'aide de cellules souches prises dans le sang ou la moelle. Après un infarctus du myocarde par exemple, il est possible d'injecter ces cellules souches dans la région infarcie du muscle soit directement, soit à l'aide d'un patch biodégradable. Ces cellules ne vont pas redonner du muscle mais revasculariser la région. En Europe, une dizaine de cliniques le font, y compris à Zurich. «Toutefois, l'amélioration n'est pas énorme, de l'ordre de 10%, car beaucoup de cellules meurent», souligne le directeur de la recherche cardio-vasculaire aux HUG.

Les bio-organes constituent aussi une voie potentielle. L'idée est de construire une structure artificielle biodégradable à base de polymère, puis, in vivo ou in vitro, de la peupler de cellules du patient. En 2006, des vessies ont ainsi été cultivées dans un bioréacteur et greffées sur sept patients. Des expériences concluantes existent aussi pour des vaisseaux. *(amb)*

Le prix de l'amour? Deux amis

ANTHROPOLOGIE

En moyenne, le coup de foudre coûte deux amis proches, selon des chercheurs britanniques.

Tomber amoureux(se), quel bonheur! L'engagement dans une nouvelle romance a toutefois un prix: deux amis proches. C'est ce qu'ont évalué des chercheurs de l'Université d'Oxford, spécialistes des réseaux sociaux. Et ce, sans tenir compte de la personnalité du nouveau venu.

Dans une étude précédente, les chercheurs ont montré que le maximum d'amis possible était d'environ 150. Ainsi, la moyenne sur Facebook est de 120-130. Mais le cercle restreint, sur lequel on s'épanche en cas de problème financier ou sentimental, ne compte que cinq âmes. Et pour faire place à l'élu(e) – dans ce cas, hommes et femmes sont égaux – ce sont eux qui trinquent.

«Si vous ne voyez pas les gens, votre engagement sentimental diminue et ce, rapidement, explique Robin Dunbar, qui a mené l'étude. Je pense que l'attention est tellement pleinement focalisée sur le nouveau partenaire que vous n'avez plus le temps de voir vos amis réguliers. Avec certains, la relation se détériore.» *(amb)*

La couche d'ozone va mieux

ENVIRONNEMENT

Notre couverture anti-UV se rétablit de plus en plus vite.

Avant le milieu du siècle, hormis dans les régions polaires, la couche d'ozone devrait avoir retrouvé son niveau d'avant 1980. Son rétablissement, fruit du Protocole de Montréal, est même plus rapide que prévu, a annoncé hier l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'environnement, à l'occasion de la Journée mondiale de la préservation de la couche d'ozone.

L'élimination progressive des substances nocives pour l'ozone, les CFC, a eu des effets positifs, indique l'étude, rédigée et revue par quelque 300 scientifiques. Ces dix dernières années, les concentrations d'ozone ont toutefois cessé de diminuer. Elles n'ont en même temps pas augmenté.

Le trou dans la couche d'ozone qui se forme chaque printemps au-dessus de l'Antarctique devrait persister plus longtemps et disparaître seulement vers la fin du siècle. Les effets sur le changement climatique de l'élimination des CFC sont contradictoires. Notamment du fait que les substances de remplacement sont de puissants gaz à effet de serre. *(amb)*

LABO EXPRESS

Des batteries plus performantes

PRIX Un jeune chercheur suisse a mis au point un procédé qui va permettre d'améliorer la durabilité et la performance des batteries au lithium-ion. Andreas Hintennach a reçu pour ses travaux le swisselectric research award 2010, doté de 25 000 francs. Le chimiste, qui a fait sa thèse à l'Institut Paul Scherrer et à l'EPF de Zurich, a réussi à retarder l'usure de l'électrode de la pile en utilisant, en plus du graphite habituel, des matériaux spéciaux, les olivines. Il a ensuite développé deux procédés permettant de produire efficacement ce matériau, l'un à l'aide de micro-ondes, l'autre par pyrolyse. **ATS**

Fonte des glaces

ARCTIQUE La glace de l'Arctique a considérablement fondu cet été, recouvrant moins de 5 millions de km², ont affirmé mercredi des chercheurs américains qui craignent que dans vingt ans la glace ne disparaisse totalement de la région à la fin de la fonte d'été. **AFP**

Chaque vendredi, rendez-vous avec les sciences