

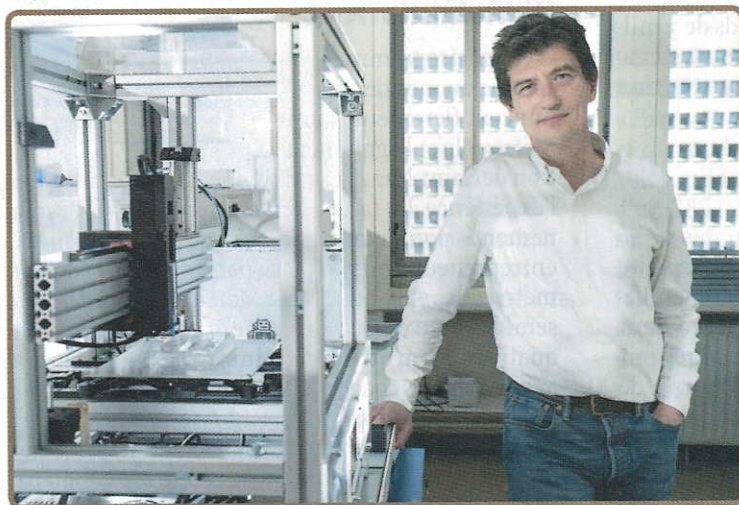
Aux prémices de l'homme augmenté

Science. Réparer le corps, créer des organes : des chercheurs défient la nature dans les labos nantais.

PAR AUDREY EMERY

Is réparent les os, ressoudent les vertèbres, créent de mini-organes. Leur sujet : la médecine régénératrice, qui consiste à réparer nos corps malades ou vieillissants grâce à la thérapie cellulaire et préfigure déjà l'homme augmenté. Mais ce qui intéresse pour le moment ces chercheurs, c'est de prévenir le développement de maladies et les guérir en comprenant mieux leur évolution.

Depuis son arrivée à Nantes, en 2003, Pierre Layrolle, directeur de recherche au laboratoire Phy-Os (UMR Inserm/université), accélère la recherche sur la régénération osseuse. De 2010 à 2015, il a coordonné Reborne, un projet européen de 12 millions d'euros sur le sujet. Le principe : « On prélève dans la moelle osseuse des cellules souches mésenchymateuses, celles de la cicatrisation, qui circulent aussi dans le sang et les tissus adipeux. Mais il y a 1 cellule souche pour 100 000. Alors, on les isole et on les met en culture pour les multiplier », explique le chercheur, qui a mis au point un biomatériau à base de phosphate de calcium, composant naturel du minéral osseux. Celui-ci sert de comblement et permet aux cellules d'adhérer. Le tout est ensuite implanté pour consolider une fracture ou reconstituer l'os de la mâchoire avant un implant dentaire. « La technique de référence est la greffe osseuse, mais on est limité en quantité et cela ne marche pas toujours très bien », note Pierre Layrolle, qui a décroché un nouveau projet européen de 6 millions d'euros. Baptisé Maxibone, il



permettra de comparer sur 150 patients les deux techniques d'un point de vue médical et économique, mais aussi de mener des essais précliniques sur la création de biomatériaux personnalisés à l'aide d'imprimantes 3D.

Première mondiale. A la tête du laboratoire RMeS (Médecine régénératrice et squelette), mondialement reconnu, le professeur Pierre Weiss met aussi au point des biomatériaux sous forme de mousse d'hydrogel, qui permettent de consolider les fractures osseuses ou de vertèbres. Depuis plus de deux ans, il coordonne Bioregate. Ce réseau d'acteurs régionaux de la médecine régénératrice a déjà donné naissance à l'entreprise Golliver, qui produit un médicament à base de cellules souches pour éviter certaines greffes du foie. Il a aussi développé les collaborations internationales, comme avec le Cincinnati Children's Hospital Medical Center, où Maxime Mahé a conduit son post-doc sur les cellules souches de l'intestin. Chargé de recherche Inserm au sein de l'UMR 1235 TENS, ce Nantais a réalisé, avec l'équipe américaine, une première mondiale en 2016 : la création d'un mini-intestin à partir de cellules souches pluripotentes, des cellules adultes qui ont le pouvoir de se différencier en n'importe quelle cellule du

corps humain. Pour y parvenir, les chercheurs ont recréé le système nerveux de notre second cerveau, en générant des cellules nerveuses embryonnaires. Transplanté chez la souris, l'organoïde s'est développé normalement. Maxime Mahé utilise désormais ce modèle pour comprendre les mécanismes des maladies digestives et les interactions avec le microbiote. Il réfléchit aussi à l'application de cette stratégie thérapeutique sur la maladie de Hirschsprung. « Actuellement, on enlève la partie dépourvue de système nerveux, mais celle qui reste peut présenter des défauts à long terme », souligne le chercheur, qui planche aussi sur la production d'un organoïde tubulaire semblable au tube digestif et transposable chez l'homme. Que d'espoirs! ■

Matière grise. Pierre Layrolle, directeur de recherche au laboratoire Phy-Os (Inserm), améliore la régénération osseuse à l'aide d'imprimantes 3D.

Bioregate, un réseau dédié

Plus de **100** chercheurs et enseignants-chercheurs. **26** laboratoires. Plus de **20** essais cliniques en cours. **30** partenariats industriels. D'ici à 2020, un master international commun avec Louvain, Galway, Cincinnati et Montréal devrait être mis en place.

A la pointe.

Maxime Mahé, chargé de recherche Inserm, a créé un mini-intestin à partir de cellules souches.

