



Les Belges envoient un cœur miniature dans l'espace pour la recherche sur le vieillissement

AstroCardia développe un « cœur spatial » artificiel pour étudier la santé cardiaque

Cinq entreprises et centres de recherche belges unissent leurs forces pour le projet AstroCardia. Grâce à ce projet, ils se donnent pour mission d'améliorer la santé cardiaque. Et ils le font dans un endroit très particulier : l'espace. Ils visent ainsi à mieux étudier le vieillissement cardiaque et à créer un modèle d'étude adapté au cœur. Pour ce faire, ils ont développé un cœur artificiel miniature et le système cardiovasculaire associé par bio-impression 3D. Ce « cœur sur puce » sera envoyé vers la station spatiale internationale (ISS) en 2025.

Les maladies cardiovasculaires sont l'une des causes les plus fréquentes de décès dans le monde. Le risque de maladie cardiovasculaire augmente avec l'âge. Cependant, les chercheurs ne savent pas encore très bien pourquoi il en est ainsi. La science manque de modèles réalistes pour dévoiler les processus biologiques sous-jacents. Cinq partenaires belges – Space Applications Services, SCK CEN, QbD Group, BIO INX et Antleron – mettent à présent leurs connaissances et leur expertise au service du développement d'un modèle d'étude adapté. Et ils le font dans un environnement où les scientifiques peuvent mieux étudier le vieillissement du cœur : dans l'espace.

« Notre cœur change avec l'âge. Petit à petit, il devient plus gros et plus rigide, les artères se calcifient et la capacité de pompage se détériore. Dans l'espace, des facteurs tels que le stress, la microgravité et les rayonnements accélèrent 20 fois ces processus de vieillissement. Ainsi, dans l'espace, nous défions le temps. Cela nous donne donc la possibilité unique d'obtenir des résultats de recherche que nous ne pouvons tout simplement pas obtenir ici sur Terre. La plateforme que nous allons développer permettra la recherche sur les mécanismes à la source du vieillissement cardiaque. Cette recherche sera entièrement automatisée et pourra être commandée à distance », a déclaré Hilde Stenuit, chercheuse chez Space Applications Services.

« Un cœur sur puce » : un modèle de cœur bio-imprimé en 3D

L'étude approfondie d'un cœur humain vivant et de tous les processus qui y sont associés est pratiquement impossible. Les chercheurs vont donc bio-imprimer un cœur miniature sur une puce et construire un système cardiovasculaire artificiel autour de celui-ci.

Ce « cœur sur puce » consiste en une puce de quelques millimètres carrés sur laquelle sont imprimées des cellules du muscle cardiaque. « L'encre » est constituée de biomatériaux et de cellules souches qui peuvent se transformer en n'importe quelle cellule du corps. Les cellules commencent à se diviser et à s'organiser pour former un modèle de cœur humain en développement ; c'est ce que l'on appelle un organoïde cardiaque. Un système cardiovasculaire artificiel incite ce cœur à s'alimenter en oxygène et en nutriments jusqu'à ce qu'il atteigne sa maturité et commence à battre. Dès lors, les scientifiques peuvent effectuer des tests. Le test principal sera réalisé en 2025, à bord de la station spatiale internationale.

Cette année-là, ces dispositifs de cœur sur puce seront envoyés dans l'espace et maintenus en vie pendant au moins six semaines. Au cours de cette période, ils seront surveillés en temps réel. Une fois ces dispositifs revenus sur Terre, des chercheurs de l'entreprise QbD et du centre de recherche nucléaire SCK CEN les analyseront en détail. Grâce à cette expérience dans l'espace, les partenaires espèrent étudier si l'exposition du système cardiovasculaire développé à l'environnement spatial peut servir de modèle scientifique pour le vieillissement du cœur.

« Le cœur miniature, de la taille d'une graine de chia, imite fidèlement son homologue humain. Cette technique innovante permettrait de mieux étudier les maladies cardiovasculaires et de tester d'éventuels médicaments. Le plus grand avantage est que nous pouvons les personnaliser en utilisant les cellules souches du patient lui-même. Ainsi, nous pouvons produire une version miniature du cœur du patient. Cela représenterait un grand pas en avant pour la médecine personnalisée. C'est ce à quoi nous travaillons ensemble », a déclaré le Dr Kevin Tabury, expert en radiobiologie du SCK CEN. Le centre de

recherche nucléaire n'en est pas à son coup d'essai avec ce projet. Il étudie depuis longtemps l'effet des rayonnements sur le vieillissement du cœur, et ce dans le contexte de la radiothérapie et de l'exploration spatiale.

Bio-encre

Une bio-impression 3D d'un modèle de cœur miniature dans une puce nécessite *absolument* des matériaux spécialisés. Il s'agit notamment d'une bio-imprimante 3D d'une précision micrométrique, de cellules souches vivantes et d'une « bio-encre ». Ces cellules souches qui se développent en un mini-organe doivent être imprimables et maintenues ensemble. Pour ce faire, le consortium peut compter sur l'expertise de la start-up belge BIO INX. « Comparez cela à la maçonnerie d'un mur. Les cellules souches sont les briques, la bio-encre le mortier. La bio-encre est une sorte de gel qui rend les cellules imprimables et dans lequel elles peuvent survivre pendant et après l'impression », explique Jasper Van Hoorick, PDG de BIO INX.

Merveille technologique

Le système cardiovasculaire artificiel deviendra une merveille technologique dès son développement par les partenaires d'AstroCardia en collaboration avec la société de R&D Antleron. « Ce projet fournit des informations précieuses sur la physiologie des organoïdes cardiaques. Il est donc essentiel que la puce sur laquelle nous imprimerons ce cœur miniature puisse supporter les conditions extrêmes de l'espace. Nous sommes honorés de pouvoir y contribuer grâce à nos connaissances », a déclaré Jan Schrooten, PDG d'Antleron. « Avec ce projet, nous voyons plus loin. Aujourd'hui, nous nous occupons déjà des problèmes auxquels la société sera confrontée demain. Un cœur en bonne santé est important non seulement pour les personnes souffrant actuellement de maladies cardiovasculaires, mais aussi pour les astronautes en bonne santé qui explorent l'espace », conclut Martijn Reniers, CIO chez QbD.

Soutien financier

Le projet bénéficie du soutien financier de VLAIO en tant qu'intercluster ICON (Medvia & Flanders Space) dans le cadre de la convention de subvention HBC.2022.0569.



Contact

Hilde Stenuit (Space Applications Services) – Hilde.Stenuit@spaceapplications.com – +32 (0)2 721 54 84

Wendy De Groote (SCK CEN) – pers@sckcen.be – +32 (0) 471 78 37 35

Martijn Reniers (QbD Group) – martijn.reniers@qbdgroup.com – + 32 (0) 488 60 03 34

Jasper Van Hoorick (BIO INX) – jasper.vanhoorick@bioinx.com – +32 (0) 499 16 98 94

Filip Donvil (Antleron) – filip.donvil@antleron.com – +32 (0)16 75 13 71

Space Applications Services

Space Applications Services NV/SA est une société belge indépendante fondée en 1987, dont le siège se trouve à Woluwe-Saint-Étienne et qui possède une filiale à Houston, aux États-Unis. Notre objectif est de rechercher et de développer des systèmes, des solutions et des produits innovants et de fournir des services à l'industrie aérospatiale et aux industries connexes. Nos activités couvrent les engins spatiaux habités et non habités, les véhicules de lancement et de rentrée, les centres de contrôle, la robotique et une large gamme de systèmes d'information. La société met fortement l'accent sur la recherche et le développement, avec des partenaires dans toute l'Europe et un réseau en expansion sur les autres continents.

La mission de notre ICE Cubes Service est d'exploiter les avantages de la recherche en microgravité en proposant un banc d'essai en orbite pour de nouveaux concepts, recherches, applications, produits et solutions. Nous aidons divers clients à faciliter et à accélérer leurs recherches et leurs technologies dans l'espace grâce à notre service de bout en bout avéré.

Plus d'informations : www.spaceapplications.com et www.icecubesservice.com

SCK CEN

70 ans d'expérience en recherche et technologie nucléaires

Le SCK CEN constitue l'un des plus grands centres de recherche de Belgique. Plus de 850 collaborateurs se consacrent quotidiennement au développement d'applications pacifiques de la radioactivité. Les activités de recherche du SCK CEN portent sur trois grands thèmes : les systèmes nucléaires innovants, la gestion des déchets nucléaires et le démantèlement, et la lutte décisive contre le cancer. Reconnu mondialement, le SCK CEN partage son savoir au travers de nombreuses publications et formations afin d'entretenir son vivier de compétences exceptionnelles.

Plus d'informations : www.sckcen.be

Groupe QbD

Le groupe QbD soutient les entreprises des sciences du vivant du monde entier tout au long du cycle de vie du produit, de l'idée jusqu'au patient. Le groupe QbD fournit des solutions de développement des produits et de production depuis 2011. L'équipe de QbD fournit les compétences et l'expertise nécessaires pour résoudre les problèmes de projets complexes en matière d'assurance qualité, de validation et de qualification, d'affaires réglementaires, de clinique, de contrôle de qualité, de solutions logicielles et de communication pour les entreprises actives dans les secteurs de la biotechnologie, des petites molécules, de la santé numérique, des dispositifs médicaux et de DIV. Le groupe QbD a son siège en Belgique et compte 500 consultants dans le monde entier, aux Pays-Bas, en Espagne, en France, au Royaume-Uni, en Suisse, au Mexique, en Colombie et aux États-Unis.

Pour plus d'informations : <https://qbdgroup.com/fr/>

BIO INX

BIO INX est une société dérivée de l'université de Gand et de l'Université libre de Bruxelles qui travaille sur le développement et la commercialisation de matériaux pour la bio-impression 3D. Elle est actuellement l'un des leaders du marché des matériaux pour les technologies de bio-impression 3D à haute résolution reposant sur le laser. Sa mission est de développer des solutions et des matériaux innovants qui permettent aux chercheurs et aux cliniciens d'imprimer en 3D des structures biomédicales « vivantes » avancées. À cette fin, BIO INX offre un catalogue complet de bio-encre pour diverses technologies de bio-impression telles que l'impression par extrusion, l'impression par traitement numérique de lumière et la polymérisation à 2 photons. En proposant un catalogue unique de matériaux aux propriétés variées, adaptés à de nombreux types de cellules, les applications de la bio-impression 3D deviennent presque infinies. Ces applications vont de la médecine régénérative au développement de médicaments en passant par la réduction des tests sur les animaux.

Plus d'informations : www.bioinx.com

Antleron

Antleron est une start-up R&D innovante de Louvain qui développe des solutions de bioprocédés sur mesure pour diverses applications des sciences du vivant, en mettant l'accent sur les thérapies avancées (cellulaires et géniques) et les thérapies personnalisées. La technologie unique d'Antleron, combinée à une équipe multidisciplinaire de spécialistes, permet à Antleron d'inventer, de tester et de développer des solutions de biofabrication et des plateformes d'infrastructure afin d'apporter des thérapies innovantes plus rapidement et plus près des patients, de manière durable. La technologie Antleron combine les jumeaux numériques et l'impression 3D médicale avec le potentiel de la biologie cellulaire pour faire de la vision de l'usine du futur pour la biofabrication 4.0 une réalité en Flandre grâce à la co-création.

Plus d'informations : www.antleron.com

VLAIO

Ensemble pour un esprit d'entreprise fort et ambitieux

La Flandre pourrait être un peu plus ambitieuse en matière d'entrepreneuriat. Nous avons besoin de plus de *starters*, de plus de *stayers* et de plus de *growers*. C'est pourquoi VLAIO souhaite mettre en place des projets qui encouragent, soutiennent ou guident les entrepreneurs dans leurs activités. Avec nos partenaires, nous combinons nos forces et nos ressources. Astrocardia fait partie d'un réseau d'initiatives dont vous pouvez faire usage. Découvrez-les toutes sur www.vlaio.be/sterkondernemen. #sterkondernemen