

PORTRAITS  
de  
**CHERCHEURS**  
Volume 2



Voici un peu plus d'un an paraissait le premier volume de Portraits de chercheurs. Tiré à 500 exemplaires, il a rapidement été épuisé car distribué au sein des universités, des centres de recherche et des entreprises qui ont engagé un chercheur grâce au programme BEWARE mais aussi auprès de nos partenaires, dans les différents Espaces Wallonie et chez les particuliers qui, nombreux, en ont fait la demande.

Avec trois années de recul, je peux dire fièrement que le programme BEWARE, lancé en mars 2014, a tenu ses promesses. Il avait pour ambition de faire venir une centaine de chercheurs hautement qualifiés, en séjour à l'étranger, dans nos unités de recherche. Le programme, qui se décline en deux volets, l'un pour les universités, l'autre pour les entreprises et les centres de recherche, a été cofinancé par la Commission européenne qui a apporté 40% du budget total qui s'élève à près de 34 millions d'euros. C'était une première pour la DGO6 et beaucoup d'agences de financement ont été, je dois l'avouer, envieuses d'une telle réussite. En effet, tant la durée des mandats (jusqu'à 36 mois) que les montants alloués (un salaire – et non une bourse, une prime de mobilité et une allocation de supervision) ou la durée de l'instruction sont exceptionnels. Ce « coup de maître » a d'ailleurs fait l'objet de plusieurs présentations : tant chez nous qu'à l'étranger : à deux reprises aux Etats-Unis, à Boston et à San Francisco, mais aussi à Londres, à Paris, à Malte ou à Trente quand des agents du Département des Programmes de recherche ont été invités à prendre la parole lors de colloques et à expliquer le fonctionnement de ce programme.

La mobilité des chercheurs représente une valeur ajoutée non négligeable. A la fois pour le chercheur lui-même, en termes de développement de carrière, d'acquisitions de savoirs et de méthodes et à la fois pour l'unité d'accueil qui bénéficie, précisément, de ces connaissances nouvelles et d'un réseau scientifique qui lui ouvre de nouvelles perspectives de collaboration.

Je citerai deux exemples parmi d'autres :

- celui de ce chercheur belge revenu des Etats-Unis à l'Université de Liège et engagé dès la fin de sa recherche par une start-up de la région
- et celui d'un autre chercheur, tunisien lui, qui, tout en travaillant au CELABOR, un des 22 centres de recherche agréés par la Wallonie, a soumis quatre projets en cofinancement, dont deux ont été financés (à lire ci-après).

Ces *success story* méritent d'être soulignées.

Ir. Pierre Villers,  
Inspecteur général, Département des Programmes de recherche

## L'EFFET DOMINO

Depuis le début de l'année 2016, CELABOR, Centre de services scientifiques et techniques en agro-alimentaire (nutrition et extraction), emballage et environnement à Petit-Rechain, compte sur l'expertise du docteur en pharmacie Mahmoud Hamzaoui, engagé par le programme BEWARE.

Originaire de Tunisie, ce chimiste formé d'abord à Bizerte (Tunisie) puis à Reims (France) chez le Professeur Jean-Hugues Renault, a choisi de rejoindre le centre de recherche afin d'y développer de nouvelles technologies de purification des substances naturelles pures à très haute valeur ajoutée. Ce savoir-faire unique est très utile aux clients de CELABOR.

Au terme d'un postdoctorat à Athènes (Grèce) au sein de l'équipe du Professeur Leandros Skaltsounis dans le cadre d'un projet européen (EU-FP7 IAPP- Marie Curie actions), c'est donc à sur les hauteurs de Verviers, au sein de la plateforme de procédés d'extractions innovants de CELABOR, qu'il développe désormais des procédés de fractionnement et surtout de purification de produits naturels. Grâce à son arrivée et en bénéficiant de son réseau international et surtout européen développé à travers son passage par plusieurs laboratoires en Europe, CELABOR a accru son rayonnement à l'international. Il a ainsi apporté un savoir-faire exercé en matière de montage des projets européens.

Au sein des départements « Extraction végétale » et « Emballage », quatre projets ont ainsi été déposés sur des thématiques variées autour du bio-basé et de la valorisation des agro-ressources (microalgues, bioplastiques...).

Ces efforts ont porté leurs fruits ! En effet, la fin de l'année 2016 a été marquée par l'acceptation de deux projets européens de type H2020-BBI (*Bio-Based Industry*) où CELABOR était un partenaire clé dans l'élaboration de l'idée et le montage du projet.

Le centre peut donc se targuer d'un taux de réussite de 50% dans les projets proposés. Ceci témoigne d'une expertise bien réelle, reconnue et aujourd'hui mise en évidence par ces succès.

Le projet « BARBARA » porte sur l'extraction et le fractionnement des coproduits de l'industrie agroalimentaire pour produire des nano-pigments naturels, d'une part, et des bio-polymères modifiés, d'autre part. Il vise aussi à les formuler dans le but de produire des pièces pour le secteur automobile et de la construction par la technique d'impression 3D. « BARBARA » est basé sur un consortium constitué de onze partenaires (multinationales, PME, universités, centres de recherche, associations) de cinq pays européens (Espagne, Belgique, Suède, Allemagne et Italie).

Le deuxième projet ayant comme acronyme « AFTERLIFE », consiste aux développements des technologies de séparation membranaire pour la concentration et la séparation des effluents de l'industrie agroalimentaire. Les carbohydrates et les lipides vont être ensuite extraits, purifiés à partir des « concentrats » et transformés par des procédés microbiens pour la production des polyesters biodégradables « polyhydroxyalcanoates (PHAs) » qui est ensuite transformé en bioplastique. Le consortium du projet « AFTERLIFE » est constitué de 15 partenaires de 7 pays européens (Italie, Espagne, Belgique, Allemagne, Croatie, Finlande et Portugal).

*« Ma mission principale », explique Mahmoud Hamzaoui, « est toujours d'augmenter la visibilité de CELABOR par sa participation dans les projets européens, et cela grâce à des liens solides tissés avec des groupes de recherche de renommée à l'échelle internationale et européenne. Nous sommes actuellement en train de mener quelques réflexions sur le lancement de nouveaux projets H2020 sur des thématiques d'avenir, telles que, les microalgues, la valorisation des produits issus de l'agroforesterie, les protéines végétales, l'intensification des procédés d'extraction et de purification, le biogaz... ».*

Le Dr. Hamzaoui est ainsi parfaitement aligné à la stratégie de CELABOR : croître, être visible à l'international, coopérer et collaborer, apprendre de manière à ce que le savoir accumulé puisse bénéficier à tous nos futurs clients et à leur rendre un service toujours plus complet et plus pointu.

Ir. Yves Houet,  
Directeur général de CELABOR

## Rajaneesh ANANTHARAJU



### CONCEVOIR DES MATÉRIAUX COMPOSITES RÉSISTANTS AUX CHOCS

**Rajaneesh Anantharaju est docteur en ingénierie mécanique et aérospatiale. Il a obtenu sa thèse en 2013 à l'Université de Singapour. Ce chercheur indien de 33 ans travaille aujourd'hui à Allier, en région liégeoise, pour GDtech, un bureau d'ingénieurs spécialisés notamment dans la modélisation. Il étudie la résistance aux impacts de matériaux composés employés notamment dans les avions et dans les véhicules automobiles.**

Implantée en Belgique et en France, la société GDtech est un bureau d'ingénieurs spécialisés dans la conception d'outils, la fabrication assistée par ordinateur, la modélisation numérique et la réalisation d'essais de validation de prototypes destinés à l'industrie du transport aérien, automobile, spatial ou encore naval. C'est là que Rajaneesh Anantharaju s'est installé en juin 2015. Il a répondu à une annonce publiée sur Euraxess, un portail qui favorise la mobilité internationale des chercheurs. Celle-ci proposait d'intégrer un programme de recherche sur la mécanique des matériaux composés. Le financement BEWARE octroyé dans ce cadre a également permis l'engagement d'un autre chercheur : Paulo Flores, venu du Chili. Il travaille pour sa part à la partie académique du projet, au sein de l'Université de Liège (voir page 24).

Rajaneesh Anantharaju a intégré une école d'ingénieur à Kakinada, au bord du golfe du Bengale, avant de s'inscrire à l'Indian Institute of Technology de Bombay, puis à la Nanyang Technological University à Singapour. L'objet de sa thèse concernait déjà l'impact des structures « sandwich ». La recherche qui l'occupe actuellement porte précisément sur les matériaux composites constitués de polymères auxquels on ajoute des fibres, généralement de carbone ou de verre. Les scientifiques étudient la réaction de ces matériaux en cas d'impact – une collision avec un objet ou un oiseau – en aéronautique ou en automobile.

#### Des crash-tests virtuels

« Les composites (PMC) ont un comportement complexe par rapport aux matériaux classiques. Notre objectif consiste à mettre en œuvre des matériaux aussi légers et résistants que possible. Nous élaborons des modèles et simulons des crash-tests de manière virtuelle. Nous souhaitons prévoir le comportement des structures composites en cas de choc. Les modèles que nous réalisons seront implémentés dans des objets destinés à être commercialisés dans l'industrie », explique Rajaneesh Anantharaju. Dont la société Safran, groupe industriel et technologique présent dans l'aéronautique, la sécurité ou encore la défense, présent à Liège.

Le contrat du chercheur s'achèvera en 2018. Il espère pouvoir continuer à travailler chez nous après cette date.



## Marjorie BARDIAU



## QUAND LES MICRO-ORGANISMES CONCURRENCENT LES NETTOYEURS À HAUTE PRESSION

Après une expérience de deux ans en Grande-Bretagne, Marjorie Bardiau, biologiste diplômée de l'Université de Liège, est revenue grâce au programme BEWARE sur les lieux de ses études afin de valoriser ses connaissances dans le traitement des eaux usées. Sa mission : développer, avec un centre de recherche sur l'eau, un moyen rapide, économique et efficace pour nettoyer les filtres des stations d'épuration.

A l'issue d'une thèse en bactériologie en médecine vétérinaire à l'Université de Liège, Marjorie Bardiau s'envole en 2013 pour la Grande-Bretagne, où elle s'installe avec son compagnon à Londres puis à Brighton afin d'y mener une étude sur la détection des pathogènes dans l'eau dans le cadre du programme européen Marie Curie. Il s'agissait alors pour elle d'étudier en particulier la problématique du relargage dans l'environnement des antibiotiques et des bactéries résistantes. « Il y a de gros problèmes à ce niveau car on contamine beaucoup l'environnement avec des antibiotiques et des bactéries résistantes via les stations d'épurations qui ne les « filtrent » que partiellement et qui reviennent à l'homme par le cycle de l'eau », explique la chercheuse.

Elle postule deux ans plus tard dans le cadre du programme BEWARE et dépose un projet qui s'inscrit parfaitement dans la continuité de son travail. Désormais établie sur les hauteurs du Sart-Tilman dans les locaux du CEBEDEAU (Centre d'expertise en gestion et traitement de l'eau), Marjorie Bardiau travaille sur le traitement des bioréacteurs membranaires, qui permettent de « filtrer » les eaux usées. Ce traitement tertiaire consiste en des membranes d'une extrême finesse à travers lesquelles les eaux usées vont s'écouler en y abandonnant toutes les bactéries qu'elles peuvent transporter.

### Sélectionner les bons micro-organismes

Mais l'inconvénient de ces filtres, par ailleurs très performants, est que certaines bactéries retenues s'accumulent progressivement sur la membrane en un biofilm qui finit par boucher le filtre. Ceci implique des phases de nettoyages fréquentes, énergivores, longues, coûteuses et elles-mêmes potentiellement polluantes puisque nécessitant la projection des produits chimiques avec des nettoyeurs à haute pression. Les biocides ne parviennent que partiellement à détruire ces biofilms car ils attaquent uniquement la surface de ce type d'agrégat de bactéries. « Je recherche donc une autre solution, non agressive », poursuit Marjorie Bardiau, « en sélectionnant de « bons » micro-organismes, non pathogènes, qui vont avoir une action de dispersion sur les bactéries responsables de la formation des biofilms. »

Ceux-ci devraient être produits sous forme de poudre ou de liquide à déverser dans une concentration et à une fréquence qui reste à déterminer. Le but est de pouvoir fournir les stations d'épuration publiques ou privées d'ici deux ans.

## Ha BUI-VAN



## DES ONDES À TRAVERS LES PARE-BRISE

**Ha Bui-Van, 30 ans, est ingénieur spécialisé en électronique et télécommunication de l'Université de Hanoi, au Vietnam. Il est aussi docteur en ingénierie électronique de l'Ecole polytechnique de Milan. Il réalise actuellement un prototype de réseau d'antennes permettant de vérifier la qualité de surfaces partiellement transparentes comme le verre. Il s'agit d'un partenariat entre l'UCL, la société AGC-Glass sous l'égide du programme BEWARE.**

Un caisson rempli de cônes bleus tournés vers l'intérieur forme le cadre des expériences réalisées par Ha Bui-Van. Après un passage par l'Ecole polytechnique de Milan, ce chercheur Vietnamien a rejoint en 2014 l'Antenna Group, ICTEAM de l'Université catholique de Louvain (UCL). Ce groupe élabore un prototype d'antennes « ultra-wideband », un système permettant de laisser passer les ondes à travers les pare-brise des véhicules. Ce projet est mené en partenariat avec la société AGC-Glass-Europe.

Le laboratoire conçu par l'ICTEAM permet des analyses particulièrement précises. « *Les processus de fabrication des produits manufacturés sont de plus en plus complexes et la conformité des produits doit être vérifiée de plus en plus efficacement* », explique Ha Bui-Van. « *Les techniques mécaniques, la thermographie, l'électricité et la vidéo ont montré leurs limites : soit elles sont intrusives, soit elles nécessitent de longues manipulations ou produisent des résultats superficiels, ne garantissant pas la détection de défauts cachés.* »

### **Radar plutôt que rayons X**

L'objectif du projet est de développer un réseau d'antennes pour détecter des défauts dans des structures conductrices comme le verre. La vérification des antennes et des lignes chauffantes insérées dans le pare-brise sert de scénario d'application de référence.

« *Les techniques radar sont très attrayantes car elles peuvent pénétrer les matériaux tout en nécessitant un coût beaucoup plus faible que les rayons X, ce qui nécessite de nombreuses précautions, compte tenu de leur nature ionisante. Surtout lorsqu'il s'agit de vérifier les structures conductrices avec connectivité, le radar peut être très efficace car il peut être basé sur la réponse résonnante de ces structures conductrices. C'est ce que nous avons l'intention d'appliquer ici dans le cadre de la vérification des antennes, des lignes chauffantes et des conducteurs à film mince insérés dans le verre du pare-brise. Les applications sont également faciles à imaginer dans de nombreux autres domaines de la fabrication automobile. En effet, le contrôle non destructif est largement applicable dans le domaine des industries métallurgiques et dans les activités nécessitant une attention exceptionnelle pour la sécurité des personnes, comme l'aérospatiale et le nucléaire. D'autre part, le contrôle des biens de consommation est de plus en plus important, comme la détection de corps étrangers dans les produits alimentaires (éclats de verre, pièces en plastique. . .).* »



## Martine CAO



## UNE TECHNIQUE INNOVANTE POUR SOIGNER LE CANCER DU POUMON

**Le cancer du poumon est l'un des cancers les plus fréquemment diagnostiqués dans le monde et sa prévalence va en augmentant chaque année. Pharmacienne diplômée de l'Université de Liège, Martine Cao, 34 ans, travaille depuis quatre ans sur les traitements d'origine naturelle applicables à ce cancer. Elle exploite désormais son expérience au sein de cette même université afin de développer un traitement par inhalation.**

A l'issue de sa thèse de doctorat consacrée au traitement de la malaria par des substances d'origine naturelle, Martine Cao a eu l'occasion de partir à l'Université de Dartmouth, aux Etats-Unis. « *J'avais rencontré un professeur américain qui m'a proposé de rejoindre son équipe. Comme je souhaitais réaliser un postdoctorat dans un pays anglophone et qu'il travaillait sur les substances naturelles, j'ai accepté.* »

Durant plus de deux ans, la jeune chercheuse liégeoise va s'intéresser à des molécules de synthèse issues de l'olivier, dans le but de traiter le cancer du poumon. Ce qui lui a valu d'intégrer rapidement ensuite une équipe de recherche de l'Université de Liège dans le cadre du programme BEWARE. L'objet de son travail étant précisément le développement d'un nouveau traitement contre le cancer du poumon par une autre substance naturelle : l'apigénine. Cette molécule, déjà très présente naturellement dans notre alimentation à travers le persil, le pamplemousse, le thé, le vin rouge... possède des propriétés anti-oxydantes et anti-inflammatoires très intéressantes dans la lutte contre le cancer. « *Nous cherchons à développer une formulation de l'apigénine qui permette sa délivrance directement au niveau des cellules cancéreuses du poumon, par inhalation. Cela implique de parvenir à encapsuler la molécule dans des liposomes qui serviront de transporteurs, garants de son efficacité.* »

Il existe différentes thérapies contre ce cancer mais, jusqu'à présent, aucune n'utilise l'inhalation pour l'administration du traitement. « *La voie pulmonaire aurait de nombreux avantages : moins invasive et plus directe qu'un traitement par intraveineuse ou par voie orale, elle permet d'éviter une dégradation des médicaments, de limiter les effets secondaires, de concentrer les molécules actives strictement dans les zones à traiter sans toucher aux tissus sains... Bref, on pourrait augmenter l'efficacité thérapeutique tout en réduisant les doses administrées.* »

Le but ultime de ce projet, en collaboration avec Galéphar, à Marche-en-Famenne, est l'obtention d'un livrable susceptible d'être également proposé en combinaison avec d'autres médicaments, actuellement utilisés en chimiothérapie, et ce afin de pouvoir augmenter l'efficacité thérapeutique du traitement mais aussi de réduire les phénomènes de résistance multiples associés aux anticancéreux. De par sa toxicité limitée, il pourrait également être proposé dans certains cas en tant que traitement préventif.

## Audrey CHAMPION



## UNE DÉCOUPE AU LASER PLUS PROPRE ET PLUS FIABLE

**Audrey Champion est une ingénieure française de 33 ans. Après un master à Saint-Etienne en télécoms (option photonique), elle a poursuivi un doctorat aux Pays-Bas, à Eindhoven, où elle s'est spécialisée dans le micro-usinage du verre par laser femtoseconde. Ces lasers offrent nombre de nouvelles applications potentielles, tant leur efficacité est redoutable. Lasea, une société liégeoise leader en la matière, lui a ouvert ses portes pour une collaboration de longue durée.**

Née en 1984 à Dijon, Audrey Champion sort de Telecom Saint-Etienne en 2009 avec son diplôme d'ingénieur en poche. Repérée à l'Université d'Eindhoven quelques mois plus tôt, tandis qu'elle y effectuait un stage, on lui propose alors d'y préparer une thèse sur les interactions laser – verre.

*« Lorsqu'on usine du verre, y compris avec un laser », explique Audrey Champion, « l'un des principaux problèmes est la fragilité du matériau. J'ai dès lors travaillé à quantifier le stress induit sur le verre par le laser afin de mieux le maîtriser. En travaillant à très basse énergie, on peut arriver à altérer à peine la structure du verre mais suffisamment pour que les zones traitées deviennent réactives à l'acide fluorhydrique. En plongeant ensuite la pièce usinée dans un bain de cet acide, toutes les zones traitées sont dissoutes de façon très propre. Cela permet des gravures, des découpes très fines, ou la création de microsystèmes dans le verre. »*

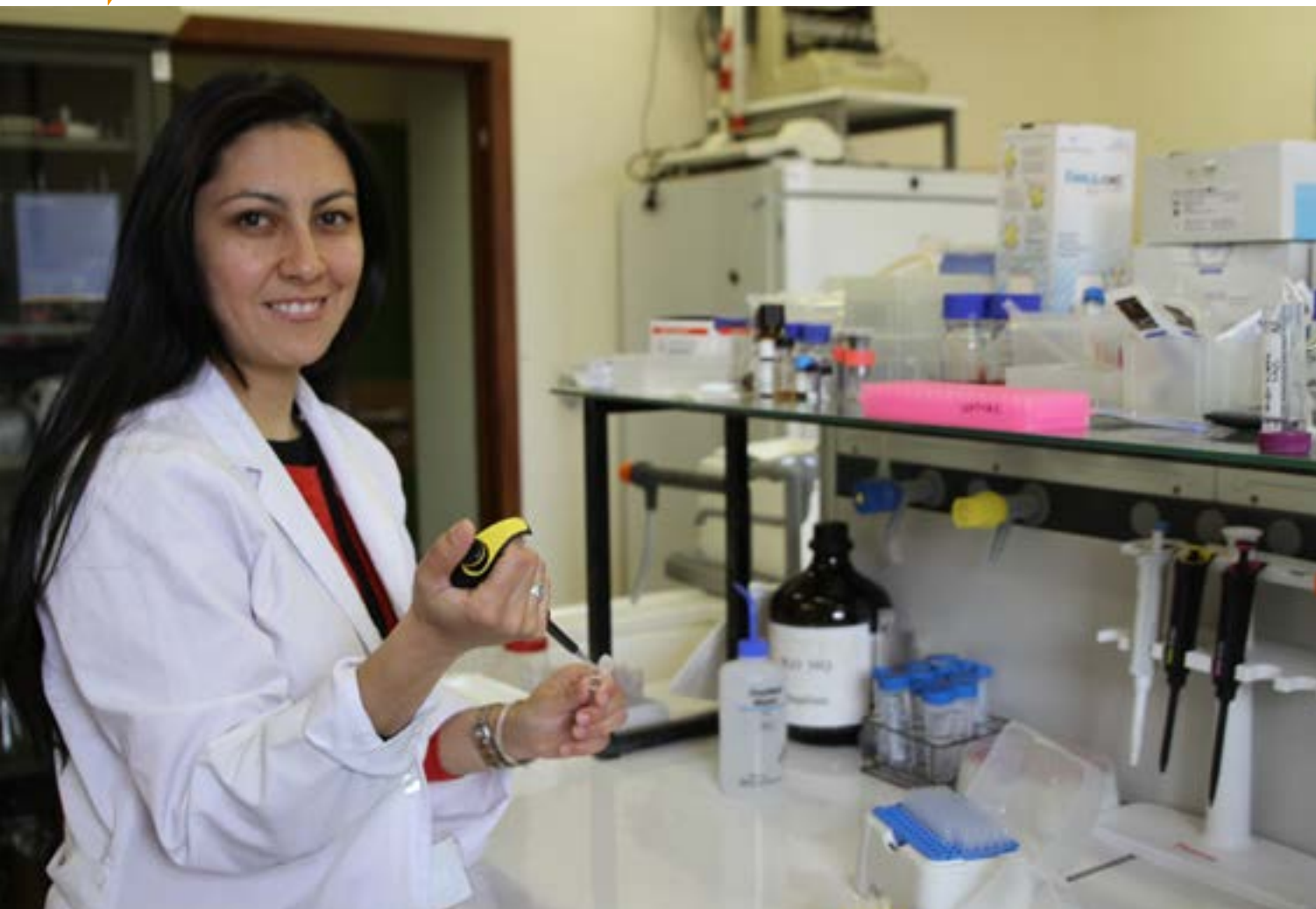
Pour ce doctorat, Audrey Champion bénéficie à Eindhoven de lasers dont la durée d'impulsion est de l'ordre du femtoseconde ( $10^{-15}$  secondes) alors que les lasers classiques utilisés dans l'industrie ou la recherche fonctionnent en nano ( $10^{-9}$ ) ou picosecondes ( $10^{-12}$ ). Les avantages sont nombreux : bénéficier d'une puissance potentiellement plus importante car concentrée sur un temps plus court et permettre une intervention sans effet thermique, donc sans risque de faire fondre le matériau durant l'usinage. Le résultat présente une structure d'une propreté et d'une finesse exceptionnelles.

La maîtrise de l'outil et la connaissance du matériau faisaient d'Audrey Champion la candidate idéale pour rejoindre l'équipe de Lasea, un fabricant de machines laser industrielles de la région liégeoise.

*« Lasea m'a proposé de venir travailler chez eux dans le cadre du programme BEWARE. Cette entreprise a déjà une longue pratique des lasers femtoseconde. Ils ont notamment breveté en 2008 la technologie Naginels qui permet des marquages à l'intérieur de matériaux transparents. Je les ai rejoints en tant qu'ingénieur projets pour développer le marché du verre. Les premières applications étaient destinées à l'industrie pharmaceutique mais nous envisageons d'autres marchés, comme l'automobile, la téléphonie ou l'horlogerie notamment. Cette technologie permet d'ouvrir le laser à un grand nombre de débouchés, dont beaucoup restent encore à imaginer. »*



## Angela Contreras MOGOLLON



## ANALYSER LES COMPOSÉS ET PROTÉINES DANS LES RACINES DES PLANTES

Née à Bogota, Angela Contreras a grandi en Colombie avant d'arriver en Espagne à l'âge de 20 ans. C'est à l'Université polytechnique de Madrid qu'elle passe un doctorat en biotechnologie, avec une spécialisation en phytotechnique. Depuis février 2016, la chercheuse de 35 ans étudie à l'Université de Mons les propriétés de certains types de racines de plantes, contenant des composés à haute valeur ajoutée. Son étude, qui se terminera début 2019, permettra à terme d'utiliser ces composés à des fins pharmaceutiques, alimentaires et cosmétiques.

L'utilisation des plantes à des fins thérapeutiques, alimentaires et cosmétiques est encore assez peu développée en Europe. « Les plantes présentent pourtant d'énormes ressources et peuvent être une alternative plus efficace que des produits de synthèse », explique Angela Contreras. C'est pour cette raison que cette chercheuse s'est lancée voici dix ans dans des études de physiologie végétale, avec une spécialisation sur la protéomique. La protéomique est l'étude des protéines au sein d'un organisme vivant. Après avoir réussi un bac en biologie en Colombie, Angela s'installe avec sa famille à Madrid. C'est là qu'elle passe un doctorat en biotechnologie à l'Université polytechnique de Madrid, où elle entend parler du programme BEWARE. Depuis février 2016, Angela étudie au sein de l'Université de Mons les processus métaboliques fins de production de composés à haute valeur ajoutée dans les racines de certaines plantes, dans le but d'en améliorer quantitativement et qualitativement la production. « C'est la première fois que je peux faire le pont entre le côté académique de la recherche et une application concrète. La conclusion de mon étude permettra d'optimiser la croissance des plantes, en vue de l'utilisation des composés à des fins thérapeutiques, alimentaires et cosmétiques. »

### « J'analyse les vertus des protéines de la sauge rouge »

Le projet de recherche d'Angela, appelé « Optibiopharm », consiste à analyser les différentes composantes de racines velues de plantes, dont en particulier la sauge rouge (*Salvia miltiorrhiza*). « Il s'agit d'une plante fort répandue en Chine, qui produit notamment des composés tels que les tanshinones et l'acide salvinoïque », précise la chercheuse. « En fonction de facteurs extérieurs comme la lumière, la chaleur ou les attaques de pathogènes, la plante produit plus ou moins de composés actifs. J'analyse en laboratoire la réaction de la plante et, à terme, nous déterminerons les conditions idéales pour leur développement à grande échelle. » Menée à l'Université de Mons, cette étude est également soutenue par Green2chem, une entreprise de Ghislengien qui développe des solutions pour la production de composés actifs végétaux utiles pour le secteur de la santé ou encore le cosmétique. L'étude d'Angela, qui se terminera 2019, pourra être également une application pour le développement de médicaments, d'antibiotiques ou même d'insecticides.

## Guillaume DE SCHEPPER



## LA GESTION INTELLIGENTE DES RESSOURCES SOUTERRAINES

**Guillaume De Schepper est hydrogéologue et étudie les eaux souterraines. Ce belgo-français est titulaire d'un master en géologie de l'Université libre de Bruxelles, d'un master en hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel, en Suisse, et d'un doctorat en hydrogéologie obtenu à l'Université Laval au Canada. A 31 ans, il travaille comme chercheur-modélisateur pour le bureau d'études et d'ingénierie Aquale, situé près de Namur. Il développe des modèles permettant de gérer de manière optimisée et responsable les ressources souterraines.**

Un producteur d'eau potable souhaite sécuriser la qualité des eaux distribuées : quelles actions prioriser et selon quelle méthodologie ? Un industriel souhaite optimiser la gestion de son passif en sous-sols contaminés : quelles stratégies de monitoring et d'assainissement privilégier ? Des investisseurs immobiliers sont soucieux de réduire les coûts énergétiques de leurs projets : comment identifier et exploiter la géothermie et l'hydrothermie ? Voilà le type de questions auxquelles un hydrogéologue est amené à répondre. C'est la spécialité de Guillaume De Schepper, titulaire d'un master dans cette discipline obtenu à l'Université de Neuchâtel. « Celle-ci est très réputée dans le domaine de l'hydrogéologie », explique-t-il. De 2010 à 2015, le chercheur a séjourné au Canada où il a obtenu un doctorat en hydrogéologie à l'Université Laval, à Québec.

Le jeune hydrogéologue continue ensuite d'appliquer ses connaissances dans différents pays à l'occasion de conférences aux Etats-Unis, au Maroc, en Serbie ou encore lors d'un séjour de recherche au Département d'hydrologie du Service géologique du Danemark et du Groenland, à Copenhague. Il y étudie le drainage souterrain en milieu agricole, en lien avec les pollutions en nitrates.

### **Automatiser le calibrage des modèles hydrogéologiques**

En novembre 2016, il intègre, grâce au programme BEWARE, une PME située en région namuroise : le bureau d'ingénieurs conseils Aquale. Il y avait déjà travaillé comme modélisateur junior en 2010. C'est désormais fort d'une solide expérience internationale que Guillaume De Schepper a repris des fonctions dans cette société. Ce bureau d'études assiste des sociétés privées et publiques implantées en Belgique et à l'étranger.

*« Je suis chargé de la conception de modèles en cherchant à comprendre jusqu'où aller en automatisation de calibrage et avec quels outils », explique le chercheur « Il est impossible de disposer d'informations exhaustives sur une région d'intérêt. Créer des modèles permet la représentation simplifiée mais fiable de son sous-sol et de ses écoulements souterrains, ce qui aide la prise de décisions. »*

Guillaume De Schepper entend faire bénéficier le bureau d'études et d'ingénierie de son expérience et de son réseau de chercheurs. « C'est positif pour Aquale, pour la Région wallonne, pour mon expérience professionnelle, et cela s'inscrit globalement au service d'une exploitation raisonnée et responsable des ressources du sous-sol. »

## Marc DÉCOMBAS



## BIG BROTHER EN OPEN SOURCE, C'EST (PEUT-ÊTRE) POUR DEMAIN

**Marc Décombas est ingénieur en traitement de l'image, diplômé de Télécom Sud Paris. Après un doctorat CIFRE mené en partenariat entre TélécomParisTech et Thales, qui débouche sur le dépôt d'un brevet internationalisé sur un procédé de codage d'image après redimensionnement, il aurait pu bifurquer dans le monde de l'entreprise. C'était sans compter sur sa passion de la recherche, hors des sentiers battus, d'Ottawa jusqu'à Mons, avec le programme BEWARE.**

« *Je n'avais pas envie de finir en costard à la Défense.* » Voilà une phrase qui résume assez bien le parcours de Marc Décombas, jeune chercheur, sorte de Géo Trouvetout de la recherche en Technologie de l'Information et de la Communication. À 30 ans à peine, ce Français ne fait rien comme tout le monde – sa photo de profil vous a peut-être déjà mis sur la piste.

Après ses études à Télécom SudParis en traitement de l'image, le jeune homme découvre d'abord le monde industriel et académique durant sa thèse entre Thales et TélécomParisTech en 2010. Sa thèse le mène à définir un « procédé de codage d'une image après redimensionnement par suppression de pixels », qui débouche sur un brevet internationalisé.

Mais plutôt que de rejoindre le secteur industriel, le jeune homme poursuit dans la recherche, avec un objectif : créer des ponts entre le secteur académique et les entreprises. Après s'être confronté à la lourdeur des échanges entre le monde de la recherche et celui de l'entreprise, il part en 2014 effectuer un PostDoc à l'université d'Ottawa (uOttawa), où la culture nord-américaine lui apparaît plus propice au transfert de technologies qu'en France.

Là-bas, il lance et participe à 5 projets collaboratifs de recherche dans le domaine de la vidéo appliquée à la sécurité et la défense.

### Engagement citoyen

Pas étonnant, dès lors, que ce jeune électron libre ait aujourd'hui rejoint le programme BEWARE, dans lequel il travaille, à l'Université de Mons. Son projet : étudier la faisabilité de créer un outil de type Big Brother en *open source*. « *L'AI (artificial intelligence) est en train de transformer le monde, nos métiers, nos sociétés, à une vitesse incroyable !* » Face à cette mutation et à ses risques de dérives, pour la vie privée notamment, le jeune chercheur applique la nécessité d'un updating permanent à sa façon de voir la recherche. Ce qu'il apprécie dans le programme BEWARE : une liberté dans la prise d'initiative et la mutualisation des compétences. « *Gamin déjà, Big brother me fascinait. J'observais à quel point les technologies pouvaient contrôler nos vies, pour le meilleur comme pour le pire. Aujourd'hui ma recherche consiste à essayer de comprendre les mutations dans un secteur où vous êtes obsolètes en deux semaines. Et d'y introduire une dimension éthique, de protection des citoyens.* » Un engagement qui fait écho à un autre : depuis 2010, Marc Décombas est également président d'une association humanitaire, active au Nicaragua et dans laquelle il est engagé depuis 2006.



## Raymond EBABE ELLE



## LA PHYTOTHÉRAPIE POUR PRÉVENIR LES MALADIES CARDIOVASCULAIRES

Passionné par les sciences depuis toujours, Raymond Ebabe Elle, 31 ans, a choisi de se tourner vers la recherche fondamentale et clinique, en particulier dans le domaine de la biologie et de la santé. À peine son doctorat terminé, le voici fraîchement installé pour deux ans dans les laboratoires du Sart-Tilman, au sein Service de chirurgie cardiovasculaire et thoracique du CHU, sous l'autorité des Pr. Defraigne et Pincemail, pour un projet de recherche consacré aux effets d'extraits de végétaux riches en polyphénols sur la régulation de la pression artérielle.

Né en 1986 à Bertoua, au Cameroun, Raymond Ebabe Elle arrive en France à l'âge de 15 ans pour préparer un baccalauréat scientifique. Attiré dans un premier temps par la médecine, il choisit de se réorienter vers la biologie pour obtenir par la suite une licence en biologie moléculaire/cellulaire et un master en biologie et santé.

Il s'intéresse en particulier aux polyphénols, présents dans des aliments comme les fruits, les légumes, le vin et qui possèdent des propriétés particulièrement intéressantes pour la santé (antibactériens, anti-inflammatoires, antiathérogènes, anticancéreux, antioxydants, régulateurs de la glycémie et limiteurs du déclin cognitif). « Dès ma première expérience en laboratoire, à l'Université de Montpellier, j'ai travaillé sur des polyphénols céréaliers et leurs effets sur l'oxydabilité du « mauvais » cholestérol *in vitro* », se souvient-il. En 2016, il présente sa thèse dont l'objectif était de démontrer l'efficacité de la fonctionnalisation de nanoparticules manufacturées avec des polyphénols dans la régulation du stress oxydant grâce à une augmentation de la biodisponibilité des polyphénols.

« Jusque-là, j'avais réalisé tout mon parcours à Montpellier », explique Raymond Ebabe Elle. « Je tenais donc à effectuer un post-doctorat hors de France. C'est dans ce contexte que j'ai découvert le programme BEWARE Academia et dépose un projet de recherche intitulé Polycardio, qui s'inscrit dans la même thématique que mes travaux précédents. Ce projet a vu le jour grâce à l'initiative du Dr Sc J. Pincemail. La grande expertise acquise au sein du Service de chirurgie cardiovasculaire du CHU de Liège dans le domaine des polyphénols et en matière de santé pourra m'aider à mettre en pratique tout ce que j'ai considéré jusqu'à présent d'un point de vue essentiellement théorique ».

Le projet dans lequel Raymond Ebabe Elle est impliqué consiste à déterminer les effets d'extraits de végétaux riches en polyphénols sur la régulation de la pression artérielle. Plusieurs études montrent clairement un lien entre une altération de la régulation de la pression artérielle et l'augmentation du risque de maladies cardiovasculaires. Raymond Ebabe Elle, qui travaille sur ce projet en collaboration avec la société Tilman, spécialisée dans la phytothérapie et leader dans les produits à base de plante en Belgique, précise : « Nous espérons qu'à partir des extraits de polyphénols, nous pourrions développer un ou plusieurs compléments alimentaires dans un cadre précis de prévention cardiovasculaire. »

## Kevin ECKES



## DES IMPRIMANTES 3D POUR LE BIOMÉDICAL

**Originaire du Nevada, Kevin Eckes est docteur en philosophie et en ingénierie biomédicale de l'Université d'Austin, au Texas. Il est aussi diplômé en ingénierie biologique de l'Université Cornell (Ithaca), dans l'Etat de New-York. Ce chercheur travaille actuellement au développement d'un nouveau procédé de fabrication additive qui permettra d'imprimer de nouveaux matériaux à haute valeur ajoutée.**

M4KE.IT est une société spécialisée dans la conception et le prototypage d'objets connectés. Elle a lancé différents projets et essaie également de soutenir d'autres entrepreneurs dans leurs activités en partageant son expertise et approche systématique face à l'activité entrepreneuriale. Elle a obtenu un financement BEWARE pour le développement d'un nouveau procédé de fabrication additive qui permettra d'imprimer en 3D de nouveaux matériaux à haute valeur ajoutée. Kevin Eckes a ainsi rejoint l'équipe en septembre 2015 pour apporter contribution à ce projet d'envergure audacieux. Celui-ci a depuis pris de l'ampleur à tel point qu'une spin-out nommée Aerosint a vu le jour. Cette société a pour objectif de poursuivre le développement du procédé additif innovant en vue de sa commercialisation. Quatre personnes travaillent actuellement sur ce produit.

### Avantage économique et environnemental

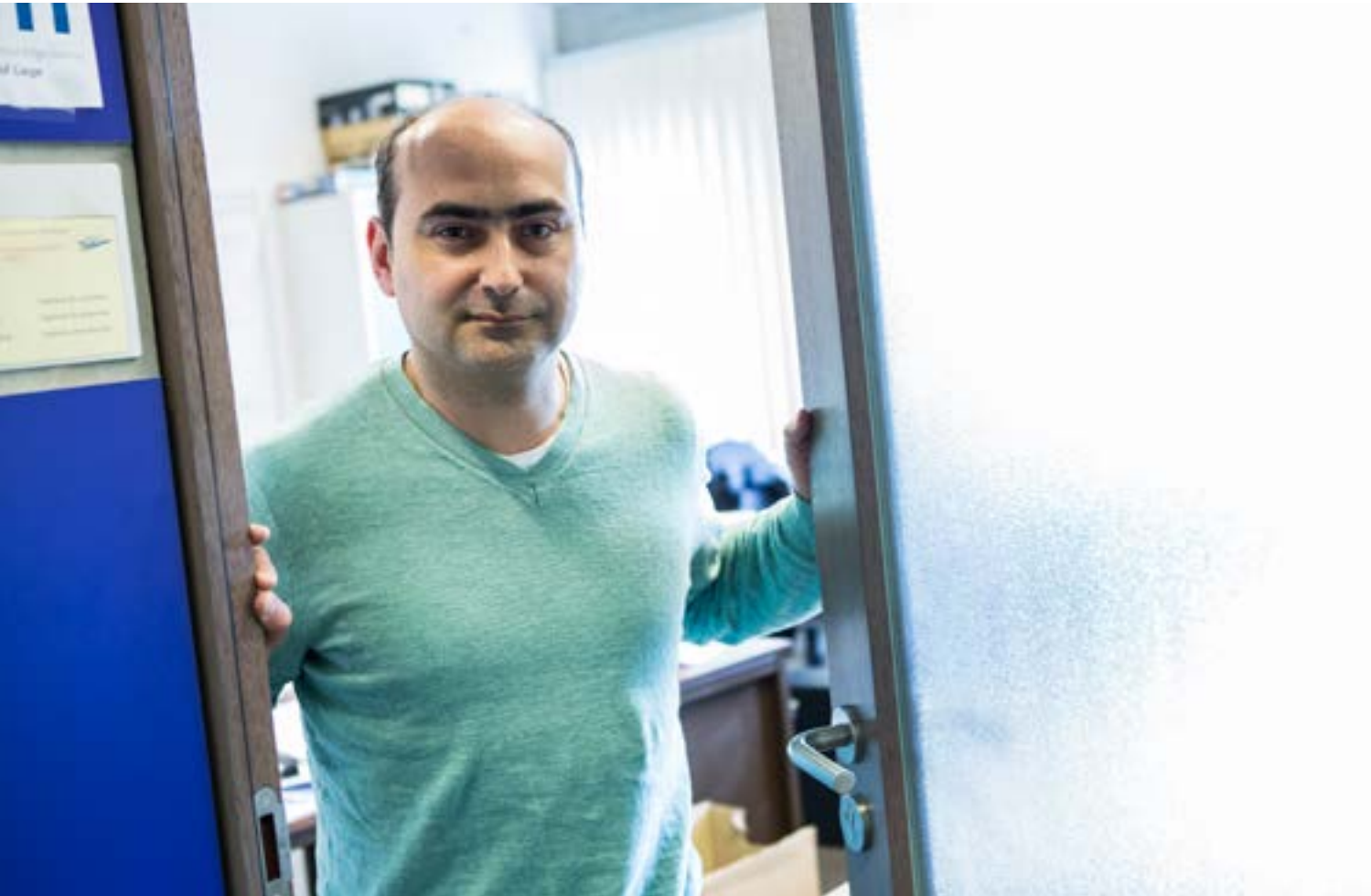
« Nous développons un système de dépôt de poudre qui permet le placement sélectif de différents matériaux sur l'imprimante 3D », explique Kevin Eckes. « Notre technologie devrait éviter le gaspillage de polymères et d'autres composants ». Un avantage de taille pour l'environnement mais aussi pour les entreprises car certains matériaux sont extrêmement coûteux. C'est le cas notamment du PEEK, une matière plastique thermostable utilisée notamment en aérospatial, qui coûte près de 1.000 euros le kilo. Les enjeux technologiques et financiers de ce projet sont donc très importants.

### Bruxelles - Namur - Liège

Kevin Eckes n'en est pas à sa première recherche dans le secteur biomédical. Sa thèse de doctorat, obtenue en 2015, portait sur le développement de matériaux composés d'une classe spéciale de polymères permettant d'améliorer les tissus microvasculaires. De 2009 à 2010, il était assistant de recherche à l'Institut des colloïdes et des interfaces à Postdam, en Allemagne.

Le chercheur travaille actuellement à Liège, sur le site du Sart-Tilman mais c'est à Bruxelles, du côté de la place Flagey, qu'il a posé ses valises. La capitale de l'Europe offrait davantage d'opportunités d'emploi à son épouse qui l'a accompagné en Belgique. Son contrat BEWARE se termine en 2018 mais le chercheur américain espère ensuite pouvoir continuer à faire croître M4KE.IT dans les années à venir.

## Paulo FLORES



## COMPRENDRE LES RÉACTIONS DES MATÉRIAUX COMPOSITES EN CAS D'IMPACT

**Né en 1974 au Chili, Paulo Flores est ingénieur civil mécanicien. Après avoir soutenu sa thèse de doctorat à l'Université de Liège, il est retourné donner cours à l'Université de Concepcion. Spécialisé dans la mécanique des matériaux, il est à nouveau installé au Sart-Tilman depuis septembre 2016, où il travaille sur un logiciel consacré à l'étude de la résistance des matériaux composites aux impacts. Son expérience pratique des matériaux et la puissance de calcul du département d'aérospatiale et mécanique de l'ULg étaient faits pour se rencontrer.**

Paulo Flores a consacré toute sa carrière à la mécanique des matériaux. Engagé dans une thèse de doctorat à l'ULg de 2001 à 2006, il s'y est forgé une belle expérience et des relations fidèles. *« Après mon doctorat en mécanique des matériaux, je suis rentré au Chili, à l'Université de Concepcion, pour y enseigner cette matière ainsi que les procédés de fabrication. Mais je revenais régulièrement à Liège et je cherchais une opportunité pour m'y installer un peu plus longtemps. En apprenant l'existence du programme BEWARE, j'ai réfléchi avec le Professeur Jean-Philippe Ponthot à ce que je pourrais apporter. Et me voici ici depuis quelques mois à étudier le comportement des matériaux composites en cas d'impact. »*

Les matériaux composites sont constitués de polymères auxquels on ajoute des fibres tissées, généralement de carbone ou de verre. Le matériau obtenu est à la fois très léger et très résistant, ce qui suscite l'intérêt de bons nombre d'industries, notamment celles de l'automobile, de l'aéronautique ou du spatial. Mais les lois de la physique ne s'appliquent pas de la même manière aux composites et aux matériaux classiques et leur comportement face aux impacts est encore mal connu : contrairement aux autres matériaux, les composites peuvent s'ouvrir, se déchirer, de manières très variables, essentiellement en fonction de la direction de l'impact.

*« Je travaille ici sur un logiciel existant déjà très puissant qui analyse les déformations des matériaux classiques. Mon travail consiste à augmenter ses compétences pour lui permettre de déterminer les réactions des composites en cas d'impact à haute vitesse. En collaboration avec GDTech Engineering (voir page 4), un bureau d'ingénierie actif dans de très nombreux secteurs, nous cherchons par exemple à établir le niveau de force qui va amener un changement dans les propriétés mécaniques des matériaux. Ces travaux doivent permettre d'une part de prédire les cas de rupture mais également d'élaborer des structures plus robustes, voire de décider où et quand une pièce va casser, pour éviter un risque vital. »*

Après plusieurs mois d'implication dans ce projet, Paulo Flores se félicite du programme BEWARE : *« Quand j'ai réalisé ma thèse à Liège, je n'avais rien d'autre en tête que ma recherche. C'est intéressant de réunir aujourd'hui des postdocs de différents horizons : nous avons plus d'expérience, nous avons une vision plus globale de notre sujet. Personnellement, je réfléchis à quoi sert mon travail, je fais des connections avec tout son environnement, ses applications. C'est vraiment un point fort du programme. »*



## Arturo GOLDARACENA LAFUENTE



## CONTRÔLER SANS PESTICIDES LES MOUCHES DANS LES ÉTABLES

**Arturo Goldaracena Lafuente, 50 ans, est docteur en sciences biologiques de l'Université de Navarre, en Espagne. Il est spécialisé dans l'étude des insectes nuisibles et le contrôle de ceux-ci dans les forêts et dans l'agriculture. Depuis 2015, il travaille à la réalisation d'un appât à mouches domestiques destiné aux étables et basé sur des phéromones. Cette alternative aux insecticides vise à améliorer la production des éleveurs, tout en veillant à la santé des animaux et des êtres humains.**

Source d'importantes nuisances dans les exploitations agricoles, les mouches causent du stress aux animaux (vaches, porcs ou poules) et propagent des maladies. Elles sont donc également responsables de pertes économiques pour les éleveurs. Ces insectes peuvent entraîner une diminution de 20 à 30% des productions attendues (lait et viande). Pour contrer ce problème, des éleveurs recourent à des insecticides. Mais ceux-ci ne sont pas toujours efficaces. Leur emploi est en outre peu respectueux de l'environnement et de la santé du bétail tout comme des êtres humains.

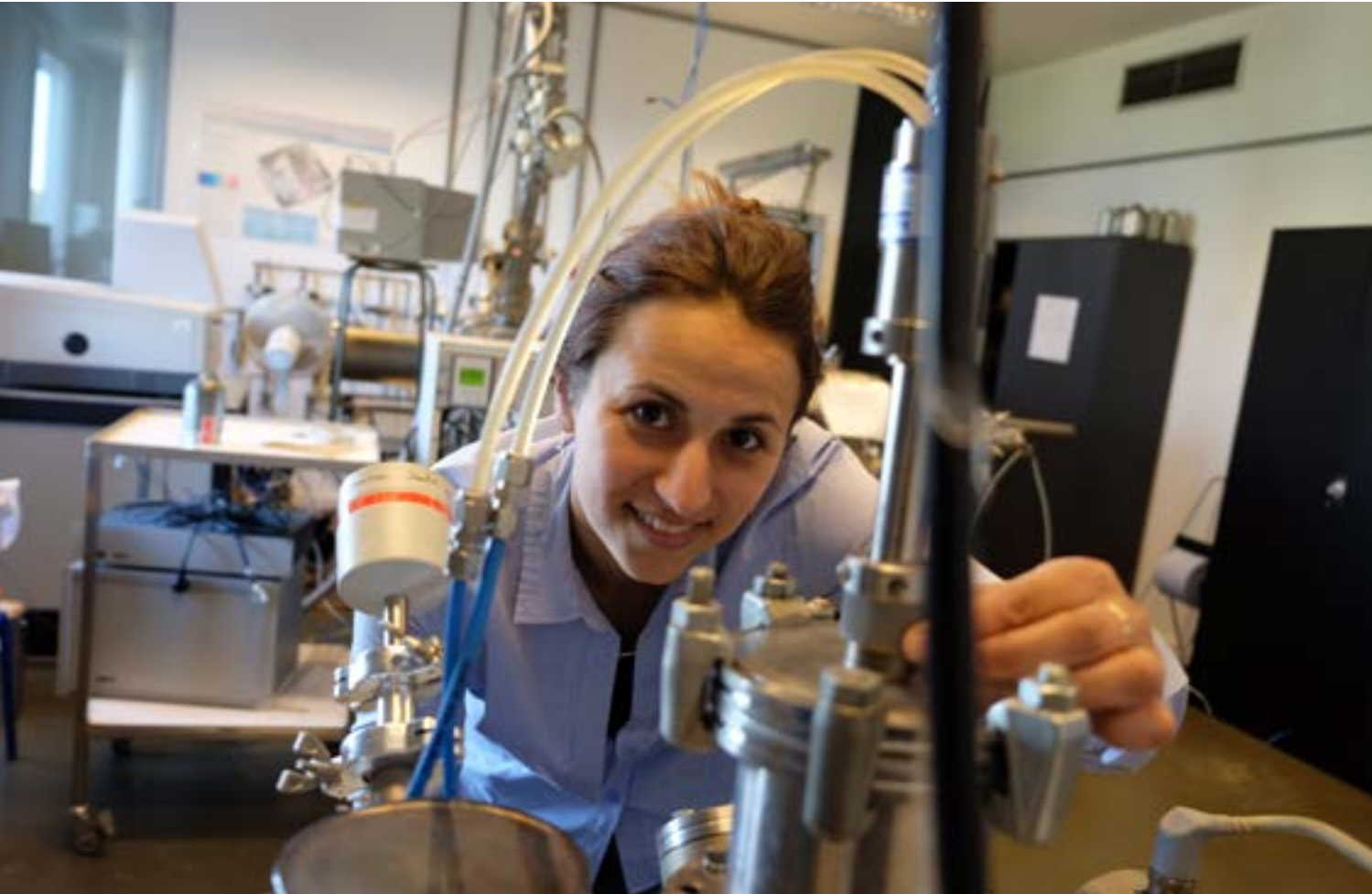
Arturo Goldaracena Lafuente travaille actuellement à une alternative à ces pesticides : un système de contrôle des mouches basé sur la communication chimique. Cette sorte d'attrape-mouches biologique fonctionne grâce aux phéromones. *« Les mouches domestiques ne recherchent pas spécialement le sucre ou les protéines comme d'autres espèces. Nous avons observé que le tricosène, une phéromone sexuelle, attirait tant les mouches mâles que les femelles. »*

Le chercheur travaille à ce projet au sein de l'*Earth and life Institute* de l'Université catholique de Louvain. Grâce au programme BEWARE, il a rejoint l'équipe du Professeur Thierry Hance spécialisée comme lui dans l'étude des relations plantes-insectes. Ce chercheur espagnol de 50 ans a notamment analysé les modes de contrôle des nuisibles présents dans les arbres fruitiers de la région méditerranéenne, ou encore des mites dans les cultures d'agrumes en Floride. *« Je suis ravi d'avoir été intégré ce projet d'étude sur les mouches domestiques, d'autant qu'en Espagne, depuis la crise de 2008, les temps sont durs pour la recherche scientifique. »*

Le laboratoire louvaniste abrite une culture de mouches dont le comportement est étudié dans une machine financée par BEWARE. *« Nous plaçons un répulsif d'un côté, un composant attractif de l'autre. Des caméras enregistrent les trajectoires des insectes. Cela nous permet de mesurer l'effet de ce dispositif, et de l'adapter en fonction des résultats. »*

Arturo Goldaracena Lafuente travaille en étroite collaboration avec la société Belgagri, une PME wallonne active dans le secteur de la lutte contre les nuisibles en tous genres. C'est elle qui commercialisera le produit une fois finalisé.

## Morgane HERBIN



## DES REVÊTEMENTS MÉTALLIQUES À LA POINTE DE L'INNOVATION

**Morgane Herbin est ingénieure, diplômée de l'École nationale supérieure de céramique industrielle à Limoges. Après un doctorat en molécules et matière condensée à l'Université de Lille I et un post-doctorat à l'Université libre de Bruxelles (ULB) dans le domaine innovant du plasma atmosphérique, elle a rejoint le programme BEWARE en mai 2016. Cette Française de 30 ans travaille désormais à Materia Nova, à Mons, un centre de recherche de renommée internationale, en pointe sur les matériaux innovants. Un lieu idéal pour faire avancer les travaux de cette chercheuse passionnée.**

Morgane Herbin a toujours eu la passion des matériaux doublée d'une soif de recherche. Trouver comment améliorer leurs propriétés ou en réaliser de nouveaux, innovants, voilà le type de défis qui font partie de son quotidien. En 2015, lors de son post-doctorat à l'ULB, elle avait ainsi travaillé sur la synthèse des nanoparticules d'or par plasma atmosphérique. Une piste absolument inédite en Europe, puisque seule une équipe de chercheurs américains s'y était frottée. Alors, depuis qu'elle a rejoint le programme BEWARE en 2016, la jeune chercheuse est comme un poisson dans l'eau. Sa mission : développer des revêtements métalliques par projection thermique, pour protéger et réparer des pièces mécaniques. Ce projet international (Allemagne-Belgique-France) est réalisé en partenariat avec le secteur industriel. Un atout pour Morgane Herbin qui apprécie « *rester dans la recherche fondamentale, demeurer autonome et indépendante, tout en étant en contact direct avec les contraintes industrielles.* » Pour ce projet, baptisé METSPRAY, des entreprises, acteurs du secteur aéronautique, sont en première ligne des discussions. Les industriels souhaitent obtenir des revêtements avec des propriétés bien spécifiques. « *Alors nous cherchons la composition du revêtement à base de verre métallique le plus approprié et devons trouver comment la projeter sans altérer ses propriétés, voire en les améliorant, sans pour autant abîmer la pièce.* » En effet, la chercheuse utilise la projection thermique par flamme, qui doit être parfaitement calibrée pour éviter tout dommage. Cette technique de pointe n'avait jamais été utilisée jusque-là à Materia Nova.

### Innover ensemble

Et Morgane Herbin est ravie de mener sa mission ici. Car ce centre de recherche ne lui est pas inconnu. Déjà, en 2014, sa thèse de doctorat intitulée « *Étude de l'influence des modes de synthèse sur la nature de la phase active de catalyseurs à base de molybdène* » était inscrite dans le programme INTERREG IV, dont Materia Nova était partie prenante. Il utilisait alors une technique PVD (dépôt physique en phase vapeur), la pulvérisation magnétron, de manière innovante car utilisée sur des poudres. « *Materia Nova est un centre à taille humaine, chaleureux, mais résolument tourné vers l'avenir* », lance la jeune chercheuse, qui est également convaincue par la richesse des partenariats internationaux. « *En fonction des pays, on a une approche complètement différente. Confronter ses besoins, ses points de vue, c'est enrichissant. On trouve ensemble ce que l'on n'aurait pas vu seul.* » Voilà qui augure un bel avenir au projet METSPRAY, qui s'achève en octobre 2018.

## Johan JASON



## LA FIBRE OPTIQUE POUR DÉVELOPPER LA SURVEILLANCE FERROVIAIRE DE DEMAIN

**Armé d'un solide background dans le milieu de l'entreprise, Johan Jason s'est redirigé sur le tard dans le secteur de la recherche. Spécialisé dans la fibre optique, ce chercheur suédois de 45 ans a intégré, dans le cadre du programme BEWARE, le Service d'électromagnétisme et de télécommunications de l'Université de Mons. En partenariat avec la division transport de la société Alstom, à Charleroi, il élabore des capteurs à fibres optiques afin d'améliorer la surveillance ferroviaire.**

Docteur en physique, Johan Jason a plus de quinze ans d'expérience dans le milieu de l'entreprise. « J'ai travaillé huit ans pour Ericsson, dans l'unité de recherche et de développement. J'y effectuais des mesures et développais des câbles optiques pour les télécommunications. J'ai ensuite travaillé durant huit ans pour la start-up Fiberson afin de développer des capteurs à fibres optiques. » En suite de la crise du secteur, Johan Jason se redirige vers le domaine de la recherche, en reprenant des études en 2005 en Suède, tout en travaillant pour Fiberson. En 2013, le chercheur termine un doctorat en électronique, avec une spécialisation sur les capteurs à fibres optiques, à la Mid Sweden University. C'est après une visite à l'Université de Mons, dans le cadre de son doctorat, qu'il prend connaissance du programme BEWARE, qu'il intègre en 2016. Son rôle ? Développer des capteurs à fibres optiques, en partenariat avec la Faculté polytechnique de l'Université de Mons et Alstom. La fibre optique est donc ce fil de verre ou de plastique qui permet de transmettre des données par la lumière.

**« En recherche sur les capteurs à fibres optiques, la Wallonie est plus avancée que la Suède »**

« Le côté très enthousiasmant de ce projet est de pouvoir lier mes connaissances pour un développement industriel. Je passe une partie du temps dans le labo et l'autre partie sur le terrain avec des tests grandeur nature. Je passe également un quart de mon temps dans les bureaux de Alstom Transport, à Charleroi. » Occupé à temps plein sur ce projet, le chercheur mutualise ses compétences avec d'autres experts. « J'ai des contacts réguliers avec le département mécanique. J'apprends tous les jours sur le comportement et la modélisation des voies de chemin de fer. » Concrètement, Johan planche sur deux projets : le développement d'un système de capteurs à base de fibre optique, placés sur des rails ; le développement d'un système de surveillance par fibres optiques, compatible avec les câbles de télécom installés le long des voies. A terme, ces recherches permettront par exemple de connaître l'occupation des voies et leur état, et ainsi d'avoir un contrôle accru de la signalisation. « L'expertise académique dans le domaine des capteurs à fibres optiques est plus avancée chez vous qu'en Suède, notamment parce que Marc Wuilpart, Professeur à l'Université de Mons, est un des experts dans ce domaine. »



## Palraj KASINATHAN



## VERS UN NOUVEAU TRAITEMENT CONTRE LE PALUDISME

Palraj Kanisathan est né en Inde en 1984. Diplômé du *Council of scientific and industrial research* de New Delhi, il a ensuite rejoint l'Université des sciences et technologies de Daejeon, en Corée du sud, où il a passé sa thèse et reçu le titre de meilleur étudiant chercheur. En 2016, il a rejoint le Pôle *Molecules Solids and Reactivity (MOST)* de l'Université catholique de Louvain (UCL). Il y travaille à la mise au point d'un mode de production moins cher et plus écologique d'un traitement contre le paludisme, en partenariat avec l'entreprise pharmaceutique UCB.

« La conversion de lactates et des succinates dérivés de la biomasse sur les catalyseurs à base de nanocomposite de cuivre et de silice ». Tel est l'énoncé de la thèse Palraj Kaninathan, obtenue à l'Université de Daejeon. Difficile pour les non-initiés de plonger dans cet univers de recherche pointu mais néanmoins passionnant.

A quelques fuseaux horaires de la Corée du sud, sur le campus de l'UCL, le professeur Eric Gaigneaux, du Pôle *Molecules Solids and Reactivity*, s'intéresse lui aussi à ces concepts de biochimie. En 2016, il lance un appel à candidatures pour l'engagement d'un chercheur pouvant contribuer au développement d'un catalyseur hétérogène pour une réaction de Friedel-Crafts intramoléculaire. En clair, il cherche à développer un mode de production d'un nouveau traitement contre le paludisme, à la fois moins cher et moins nocif pour l'environnement ainsi que pour la santé du personnel chargé de sa manipulation.

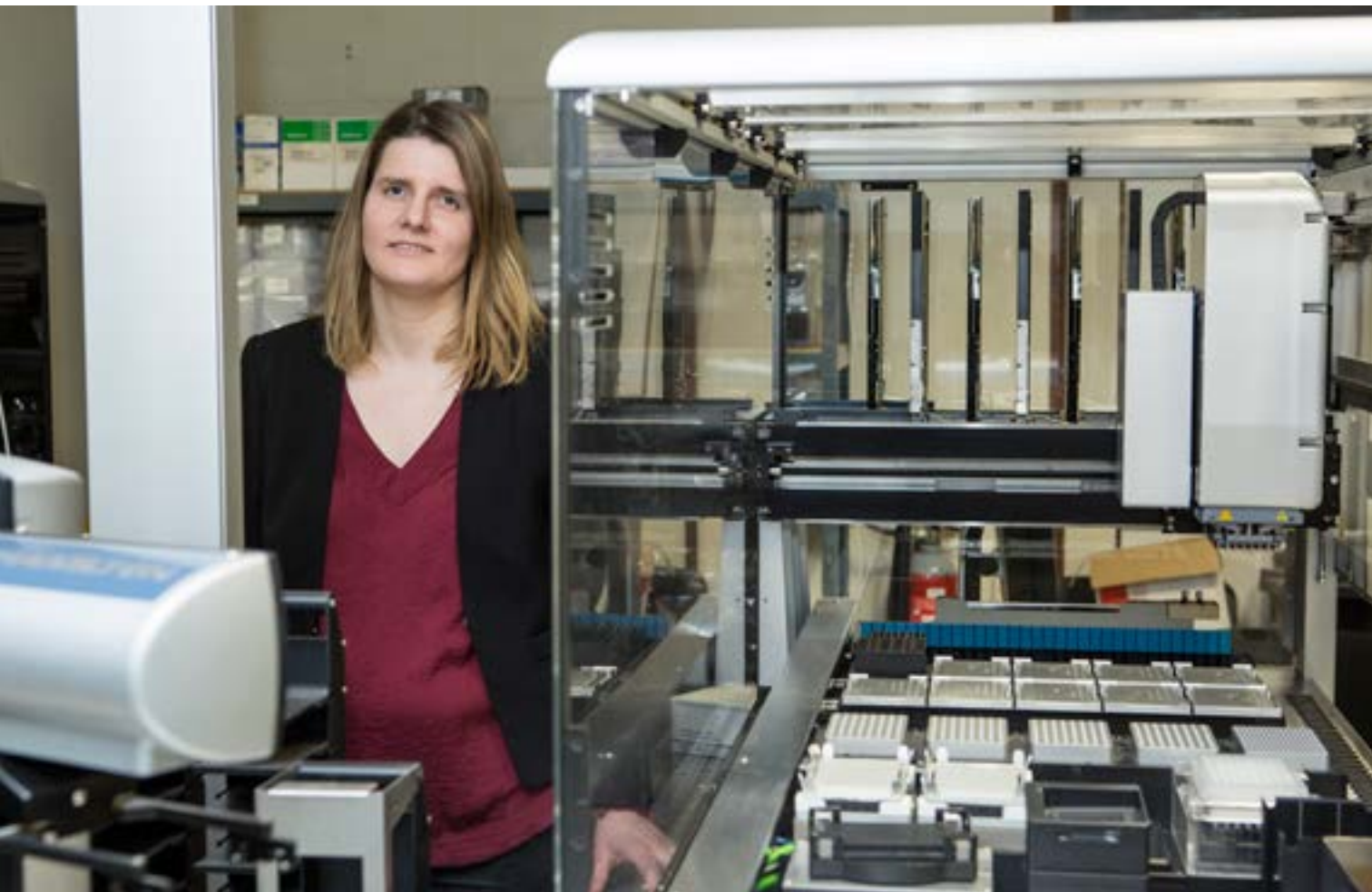
### Une équipe de pointe

Palraj Kaninathan postule aussitôt. Il perçoit l'opportunité de rejoindre une équipe de pointe dans son domaine de prédilection et d'élargir ses horizons en intégrant un groupe de scientifiques en Europe, dans le cadre du programme BEWARE. Le financement a par ailleurs permis d'acquérir de l'équipement spécialisé pour des expériences en laboratoire.

Sa candidature a donc été acceptée et en février 2016, Palraj Kaninathan pose ses valises en Brabant wallon. Originaire de Pondichéry, à l'extrême sud de la péninsule indienne, et fort d'une expérience de six ans dans une université coréenne, le jeune chercheur n'a aucune peine à s'intégrer sur le campus de Louvain-la Neuve. « Je m'adapte facilement à un nouvel environnement de travail. Dans l'équipe, tout le monde parle très bien l'anglais et est prêt à m'orienter. J'ai toutefois bien sûr commencé à apprendre le français », explique-t-il.

S'il profite pleinement de cette opportunité de joindre la recherche académique à une application concrète dans le secteur pharmaceutique, Palraj Kaninathan espère plus tard rentrer en Inde et s'investir dans le domaine de la bioraffinerie, et plus spécifiquement la production de biocarburants à partir d'algues. « Je souhaite pouvoir garder un pied dans la recherche universitaire et développer des projets dans l'industrie chimique écologique, en partenariat avec les nombreux contacts que j'aurai pu créer en Corée et en Europe. »

## Ruth LUISE KELLNER



## A LA RECHERCHE DE LA PROTÉINE STABLE

**Après plusieurs années d'études essentiellement fondamentales, Ruth Kellner a posé ses bagages au Sart-Tilman, à Liège, en juin 2016 pour entamer une recherche plus appliquée. Biochimiste allemande née en 1984, elle est en charge d'études sur la stabilité de protéines destinées au secteur pharmaceutique, pour lequel il s'agit d'un important enjeu d'avenir. Elle peut compter dans sa recherche sur l'aide précieuse d'un robot et d'une plateforme d'analyse (Robotein®) à haut débit unique au monde.**

Ruth Kellner est passionnée par les sciences depuis son enfance. « *La chimie, la physique, et surtout la biologie m'ont toujours intéressée. Je me suis finalement tournée vers la chimie des protéines, qui nécessite de comprendre toutes les autres sciences.* » Son parcours en témoigne : études de biochimie et formation complémentaire en science macromoléculaire à l'Université de Bayreuth, Erasmus dans un laboratoire en Finlande, doctorat et postdoctorat en biochimie à l'Université de Zürich, elle intègre en juin 2016 le Centre d'ingénierie des protéines (CIP) de l'Université de Liège dans le cadre du programme BEWARE.

Spécialisée dans l'étude des protéines, elle s'y consacre depuis ses études à Bayreuth. « *Un des principaux sujets d'études était le repliement des protéines. Celles-ci sont synthétisées sous forme d'une chaîne linéaire d'acides aminés mais elles doivent adopter une structure en trois dimensions pour remplir leur fonction correctement. C'est une architecture complexe et relativement peu stable. L'objet de mon travail ici à Liège est précisément d'identifier les bonnes conditions, le bon environnement, les bons ingrédients (c'est-à-dire la bonne « formulation ») qui garantiront leur stabilité, en sachant que chaque type de protéine peut réagir différemment aux mêmes facteurs.* »

### 384 échantillons à la fois

Ruth Kellner développe ces tests en étroite collaboration avec la société pharmaceutique Eurogentec. « *C'est une opportunité pour moi de passer progressivement du monde académique à celui de l'entreprise. Mais la difficulté supplémentaire quand on travaille sur des protéines qui doivent servir dans des traitements médicaux, c'est qu'il faut garantir leur stabilité pendant deux ans au minimum : depuis la production du médicament jusqu'à sa consommation.* » Car une protéine instable est une protéine inactive, et le médicament perd donc son efficacité.

Dans son laboratoire du CIP et en collaboration avec la plateforme technologique Robotein, fruit d'une synergie entre les universités de Liège et de Bruxelles, Ruth Kellner ne cache pas son plaisir de pouvoir travailler avec un équipement remarquable, capable de traiter 384 échantillons à la fois. « *C'est évidemment un gain de temps inestimable. Je peux ainsi analyser mes protéines, en vérifier la stabilité en fonction d'autant de combinaisons de facteurs différentes sans devoir effectuer chaque manipulation à la main. Ici, chez Robotein, c'est réalisé en quelques minutes. Ailleurs, je n'ose pas imaginer le temps que cela prendrait !* »



## Thomas KREMER



## A LA RECHERCHE DE L'OR BLEU

**Thomas Kremer, Français né en 1987, place l'environnement au cœur de son travail. Ingénieur mécanique et géophysicien, il passe ses journées de travail entre la campagne et son labo de l'Université de Liège afin d'améliorer la détection et l'identification de nappes phréatiques. Soutenu entre autres par la société wallonne Aquale, il a deux objectifs à son programme : arriver à déterminer si une eau souterraine est plate ou gazeuse et améliorer la technologie de la résonance magnétique nucléaire.**

Thomas Kremer, a un parcours quelque peu atypique. S'il s'oriente tout d'abord vers des études d'ingénieur mécanique (il obtiendra un master en 2009 à Paris), le jeune homme se sent néanmoins de fortes préoccupations environnementales auxquelles sa formation ne le prépare pas suffisamment. Il part donc à Madrid pour y obtenir un master en hydrologie, puis revient en France où cette double formation lui vaut d'être retenu pour un doctorat en géophysique à l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP). « *Je suis aujourd'hui géophysicien de sub-surface, c'est à dire que mon champ d'étude s'étend sur les cent, cent cinquante premiers mètres de la croûte terrestre* », précise Thomas Kremer.

*« Le programme BEWARE dans lequel je m'inscris comporte deux volets. Le premier consiste à appliquer la méthode de la polarisation provoquée à la recherche d'eaux carbo-gazeuses. Il y a différentes techniques pour découvrir de l'eau dans les sous-sols, mais elles ne permettent pas nécessairement d'en préciser la nature. L'une d'elles, la polarisation provoquée, a l'avantage de détecter la présence d'eau mais également de minéraux métalliques, qui sont un bon indice de la présence de gaz carbonique. Cette méthode est donc en théorie capable de distinguer les eaux gazeuses des eaux plates. Mon travail consiste alors à vérifier cette hypothèse dans des zones où la présence d'eau carbo-gazeuse est avérée, à y réaliser des mesures de polarisation provoquée et voir si l'on obtient bien des signaux élevés associés à la présence de ces minéraux, et ainsi valider l'utilisation de cette méthode particulière. »*

Engagé dans cette recherche depuis bientôt un an, Thomas Kremer assure en voir déjà la fin prochaine. Mais un deuxième challenge reste à relever. « *Une autre méthode de détection de l'eau est la résonance magnétique nucléaire (RMN). Celle-ci a l'avantage de réagir uniquement aux molécules d'eau et de fournir des informations très précises sur la localisation des nappes détectées, leur volume, leur géométrie... Malheureusement, les signaux que nous recevons subissent fortement la pollution électromagnétique ambiante. Cela rend la RMN complètement inutilisable dans zones proches d'une activité humaine. J'essaye donc d'améliorer la qualité des informations reçues. Différentes pistes existent : depuis la modification de la forme du câble qui envoie le signal à la solution logicielle de récupération des signaux en passant par la modulation des impulsions. C'est très intéressant car c'est une technologie qui pourrait s'ouvrir à énormément d'applications.* »



## Ismahen LALAYMIA



## UN PESTICIDE/INSECTICIDE NATUREL POUR LUTTER CONTRE LES RAVAGEURS DES CULTURES DE POMMES DE TERRE

Après une thèse de doctorat réalisée à l'Université catholique de Louvain (UCL), entre 2009 et 2013, Ismahen Lalaymia rejoint à nouveau le laboratoire de mycologie de cette université, cette fois-ci dans le cadre du programme BEWARE. Depuis le mois de janvier 2017, cette chercheuse de 33 ans originaire d'Algérie travaille sur le développement d'un produit éco-innovant, sorte de bio-pesticide et bio-insecticide naturel, afin d'améliorer le rendement des cultures de pommes de terre en utilisant notamment les propriétés des champignons mycorhiziens à arbuscules.

**Vous êtes spécialisée en mycologie, plus spécifiquement sur l'étude des champignons mycorhiziens à arbuscules. En quoi consistait votre thèse effectuée à l'UCL ?**

Ma thèse de doctorat, effectuée entre 2009 et 2013, portait sur l'étude de la préservation à long terme des champignons mycorhiziens à arbuscules. Les mycorhizes à arbuscules sont le résultat de l'association symbiotique entre des champignons microscopiques du sol et des racines de plantes. L'idée était d'étudier la conservation de ce champignon, notamment grâce à la cryoconservation (conservation à une température inférieure à -130 degrés).

**Le début de votre cursus s'est-il déroulé en Algérie ?**

J'y ai obtenu en 2004 un DES (Diplôme d'enseignement supérieur) en section de biologie cellulaire avec une spécialisation en génétique. J'ai poursuivi mes études à l'Université de la Méditerranée-Aix Marseille II. J'y ai obtenu une licence en biologie et physiologie cellulaire, puis un master 1 et 2 en microbiologie, biologie végétale et biotechnologie. Après la fin de ma thèse à l'UCL en 2013, mon superviseur Stéphane Declerck m'a proposé de mener cette recherche en faisant appel au programme BEWARE.

**En quoi consiste-t-elle ?**

Je travaille sur quatre agents phytopathogènes de la pomme de terre, susceptibles d'infecter des végétaux et donc de déclencher des maladies. En adéquation avec le développement durable, je développe en laboratoire un produit éco-innovant à partir de ces champignons mycorhiziens à arbuscules et d'autres organismes. Cela permettrait le remplacement de produits phytosanitaires existants, soit la diminution des doses ou fréquences d'application de ceux-ci.

**Comment vos recherches seront-elles appliquées au niveau industriel ?**

Notre partenaire industriel, Medinbio, situé dans le parc Créalys aux Isnes (Gembloux), est spécialisé dans le développement des solutions alternatives aux pesticides. A la fin de ma recherche, l'idée sera de développer une sorte d'insecticide ou pesticide naturel afin d'améliorer le rendement de la culture de pommes de terre. Le produit pourrait également être appliqué sur d'autres cultures agricoles (par exemple les céréales) ou horticoles (comme les plantes potagères).

**La Wallonie est-elle une terre d'accueil pour votre domaine de recherche ?**

Absolument. La mycothèque de l'UCL, où je réalise mes recherches, est la quatrième plus grande collection mondiale de champignons filamenteux, levuriens et mycorhiziens à arbuscules.

## Nolwenn LESPARRÉ



## L'IMAGERIE 4D AU SERVICE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

**Nolwenn Lesparre est géophysicienne, spécialiste en imagerie de la sub-surface. Après un doctorat à l'Institut de physique du globe de Paris, cette Française de 32 ans a multiplié les post-doctorats, au Canada, en France, puis en Belgique et a été lauréate 2012 du Prix de la recherche universitaire du journal *Le Monde*. De l'étude de volcans en Guadeloupe jusqu'à celle des failles du massif de Tournemire, dans l'Aveyron, elle a développé des outils de pointe en imagerie - jusqu'à la 4D - pour comprendre les circulations d'eau souterraine. Aujourd'hui, à l'Université de Liège, elle étudie le site d'Hermalle pour valider les développements mis en place.**

Rencontrer Nolwenn Lesparre, c'est obtenir la preuve vivante que la géophysique n'est pas une discipline éthérée, mais plutôt un outil pour garder les pieds bien sur terre. C'est d'ailleurs ce qui a poussé cette Bretonne à choisir cette discipline, qui permet « *l'application de méthodes physiques à l'étude de la Terre* ». C'est aussi le besoin de « *toucher l'objet d'étude* » qui l'a tout de suite orientée, lors de son master à l'Institut de physique du globe de Paris, vers l'étude volcanique avec comme cas concret la Soufrière, en Guadeloupe, dont l'étude avait une application immédiate : « *connaître la structure pour comprendre quelles sont les zones susceptibles de subir des glissements de terrain.* »

Après sa thèse, soutenue en 2011, lors de laquelle elle a mis au point une méthode de radiographie utilisant les muons d'origine atmosphérique, Nolwenn Lesparre a voulu optimiser ses techniques d'imagerie du milieu souterrain. Objectif suivant : accéder à l'imagerie 3D.

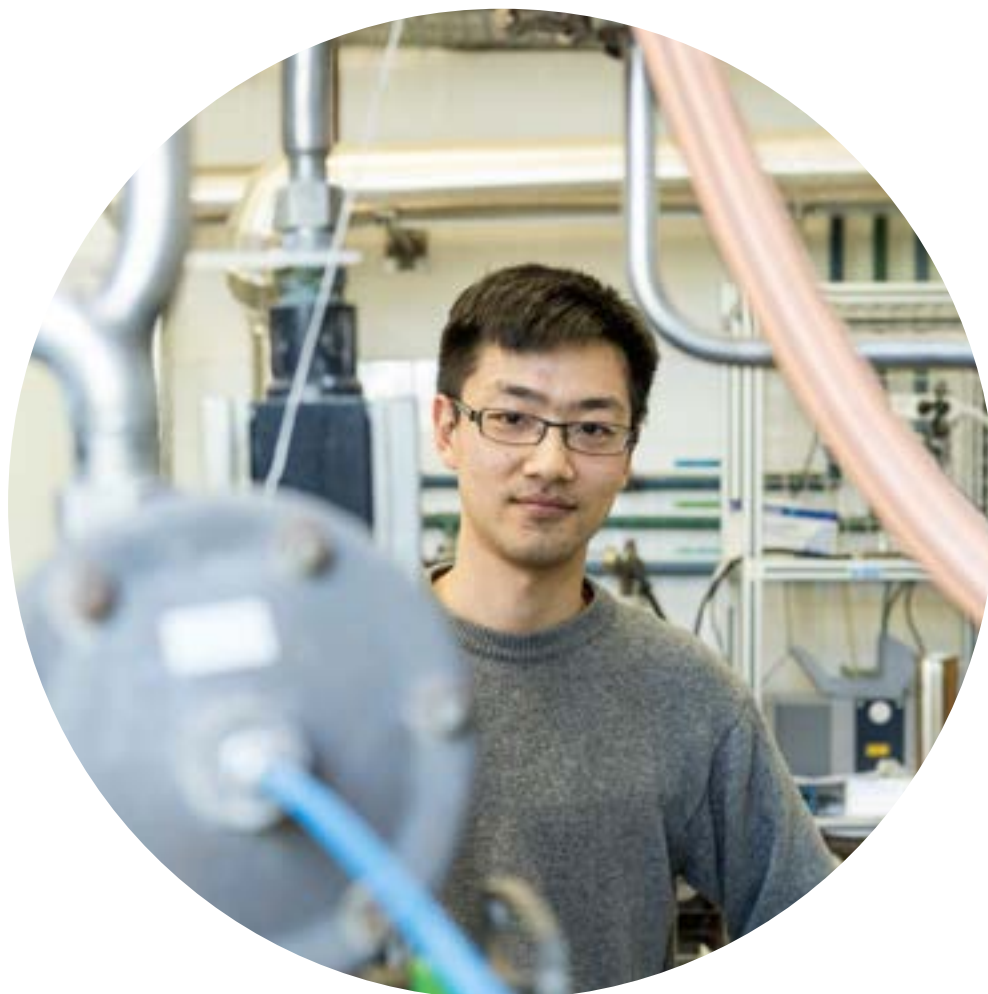
Un post-doctorat à Ottawa lui a permis d'intégrer l'équipe de développeurs du logiciel libre EIDORS de construction d'images de résistivité électrique. Ensuite, de 2013 à 2015, à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, de Fontenay-aux-Roses, la géophysicienne a travaillé sur l'imagerie de la densité par détection de muons et de la résistivité électrique du massif de Tournemire, pour observer les zones fracturées. Après un passage à Montpellier à l'étude de la relation entre la déformation observée en surface et les variations du niveau d'eau souterraine (à la Fontaine-de-Vaucluse), elle a rejoint en 2016 le programme BEWARE, à l'Université de Liège.

### **Systeme hydro-thermique**

Cette fois, le besoin de la chercheuse de « *toucher la Terre* » est comblé : elle travaille avec Aquale, bureau d'étude en hydrogéologie, à mettre en place un système d'imagerie de l'impact thermique du stockage de chaleur dans des aquifères peu profonds. Aquale est chargé de déterminer s'il est possible d'utiliser l'eau du sous-sol comme système de stockage thermique, dans une perspective de développement des énergies renouvelables.

Par un dispositif d'électrode innovant, la chercheuse leur propose de l'imagerie 4D, permettant de mesurer l'impact de l'injection d'eau chaude dans le sous-sol et d'observer son évolution. « *Aujourd'hui, on arrive à bien imager en 3D notre panache* », explique-t-elle. « *Notre défi est de parvenir à tirer davantage d'informations sur cette zone d'étude, pour distinguer par exemple les zones de différentes vitesses d'écoulement de l'eau dans l'aquifère.* » Sa mission s'achève à la fin de l'année 2017.

## Wenzheng LIU



## COMMENT CARACTÉRISER RAPIDEMENT DES POPULATIONS MICROBIENNES

**Wenzheng Liu est un docteur en microbiologie, âgé de 28 ans. Après un master en microbiologie marine obtenu en 2012 à l'Université océanique de Chine, ce chercheur chinois est parti au Danemark pour préparer une thèse de doctorat à l'Université de Copenhague. Il en est sorti en février 2017 pour intégrer la faculté Agro-Bio Tech de l'Université de Liège où il travaille désormais dans le cadre du programme BEWARE sur la caractérisation et l'interaction des bactéries unicellulaires.**

### **Quel est le sujet de votre recherche à Gembloux ?**

L'objectif est de parvenir à caractériser rapidement des populations microbiennes en développant de nouvelles approches de biosensification. Dans un premier temps, il faut marquer ces populations avec des teintures fluorescentes. C'est la technologie de l'hybridation in situ en fluorescence. Ensuite, on a recours à la cytométrie de flux. C'est une technique qui permet de compter et de caractériser des molécules en les faisant défiler à grande vitesse dans le faisceau d'un laser. Ce sont des technologies qui sont déjà connues mais mon but est de trouver la meilleure manière de les combiner afin d'accélérer l'identification de bactéries spécifiques. La seconde partie du travail consiste alors à comprendre comment elles communiquent, comment elles échangent leurs molécules. Car à partir du moment où elles communiquent, elles vont former des biofilms et devenir extrêmement résistantes aux antibiotiques.

### **Qu'est-ce qui vous amené à présenter un projet BEWARE ?**

Mes trois années de doctorat à Copenhague m'ont rendu particulièrement conscient de l'importance des bactéries sur notre environnement naturel et sur la vie humaine en particulier. Je souhaitais poursuivre mes recherches dans ce domaine afin de contribuer à résoudre les questions fondamentales de l'écologie microbienne et des problèmes liés aux bactéries. Celles-ci sont de la plus haute importance de par leurs implications environnementales, industrielles et cliniques. J'ai eu l'occasion au Danemark d'étudier la manière dont l'organisation spatiale de bactéries spécifiques stabilise la fonction et la composition d'un biofilm multi-espèces et de me spécialiser dans la technologie FISH. Cette expérience a intéressé le Professeur Franck Delvigne et il m'a proposé de le rejoindre.

### **Quelles peuvent être les applications de ce travail ?**

Nous collaborons avec l'entreprise Cockerill Maintenance et Ingénierie (CMI) qui gère des systèmes de distribution d'eau. Ils ont évidemment besoin de pouvoir identifier les bactéries transportées dans l'eau. En combinant l'hybridation in situ en fluorescence et la cytométrie en flux, cela permettrait de contrôler rapidement la qualité de l'eau et d'identifier avec précision des populations microbiennes et, donc, le cas échéant, de les traiter efficacement.



## Angel Roberto MARSELLES



## DES CHAMPS ÉLECTRIQUES PULSÉS AU SERVICE DE L'AGROALIMENTAIRE

**Roberto Marselles est un chercheur catalan. Et espagnol. Dans cet ordre ou dans l'autre : « Je suis fier de toutes mes identités et, en même temps, ça n'a pas beaucoup d'importance puisque, finalement, je suis en Belgique et que je vois le monde comme une unité. » Agé de quarante-six ans, cet ingénieur chimiste bénéficie d'une bourse BEWARE pour adapter, chez CELABOR, la technologie des champs électriques pulsés afin d'extraire des composés d'aliments de manière sélective.**

Né en 1971 à Lleida, en Espagne, Roberto Marselles s'intéresse très vite à la chimie : « J'aime expérimenter, tester une idée, découvrir si j'ai tort ou raison. Partir de l'inconnu, tenter et apprendre. » Et depuis plus de vingt ans, il alterne les périodes d'études, de recherche et d'application. « Après mon diplôme d'ingénieur chimiste en 1998 à Barcelone, j'ai travaillé dans des sociétés agroalimentaires où nous étions tous chimistes. Nous n'avions pas une bonne connaissance de la matière vivante, des organismes en perpétuel changement auxquels nous étions confrontés. J'ai souhaité corriger cela en reprenant un master en science alimentaire et technologie à l'Université de Lleida. C'est une région d'Espagne où l'industrie agroalimentaire est très importante. J'ai ensuite entamé un doctorat mais une entreprise locale a voulu m'engager pour lancer son nouveau département de recherche. Je suis encore passé par d'autres entreprises et, après trois ou quatre années de pratique, je suis revenu terminer mon doctorat et j'ai défendu ma thèse en 2011. J'y abordais le thème des champs électriques pulsés et les applications possibles dans le traitement des aliments. »

Et de poursuivre : « le principe consiste à faire passer des produits alimentaires (du jus de raisin dans le cas de ma thèse) dans un champ électrique. Le liquide y est soumis à des impulsions électriques très rapides. Celles-ci vont détruire les membranes des micro-organismes et tuer les bactéries, les champignons. Comme les impulsions sont très courtes, la température n'évolue presque pas. On obtient donc un produit sain, dont les caractéristiques n'auront pas été altérées par la chaleur comme c'est le cas dans d'autres techniques de stérilisation. »

Mais ce parcours atypique mélangeant avec bonheur périodes d'études et d'applications professionnelles semble avoir fermé des portes à Roberto Marselles en Espagne. « J'ai l'impression que l'on est plus ouvert à ce genre de parcours ici. En tout cas, c'est en Wallonie que je le poursuis aujourd'hui avec le programme BEWARE. » C'est le CELABOR, un centre de services scientifiques et techniques situé à Herve, près de Verviers qui profite désormais de ses compétences. « L'un des buts de mon travail sera de travailler de façon efficace sur des produits solides. Mais l'objectif principal est d'adapter cette même technologie pour extraire des composés particuliers des cellules brisées par le champ électrique. Car en cassant leur membrane, on rend l'extraction des éléments qui les composent beaucoup plus efficace. »

## Christina MARK



## UN ANTIBIOTIQUE POUR CONTRER LA GONORRHÉE, MALADIE SEXUELLEMENT TRANSMISSIBLE

**Docteur en biotechnologie, la chercheuse danoise Christina Mark travaille au sein de la Louvain Drug Research Institute de l'Université catholique de Louvain (UCL), sur le campus de Woluwe-Saint-Lambert. Elle développe un médicament destiné à soigner la gonorrhée, une maladie sexuellement transmissible, en recrudescence depuis les années 90. Dans le cadre du programme BEWARE, cette chercheuse de 30 ans étudie également la manière dont les enfants en bas âge assimilent la témocilline, sorte de dérivé de la pénicilline.**

On connaît la syphilis, moins la gonorrhée. Cette maladie sexuellement transmissible provoque l'infection des organes génito-urinaires. Christina Mark, docteure en biotechnologie, effectue depuis février 2016 des recherches à l'UCL afin de mieux contrer cette maladie. « Concrètement, nous prélevons des échantillons sur des parties infectées du corps, par exemple le pénis ou le vagin », précise la chercheuse de 30 ans. « J'analyse en laboratoire les bactéries afin de voir celles qui résistent aux antibiotiques, en particulier à la témocilline (sorte de pénicilline). Le corps humain évolue et certaines bactéries s'adaptent, d'où l'idée d'analyser les performances des antibiotiques. » Etablie pour trois ans en Belgique, Christina Mark occupe son temps sur un deuxième projet, également intégré au programme BEWARE. « En parallèle, je vérifie l'effet de la témocilline chez des enfants en bas âge, de préférence moins de trois ans. Je me rends dans les centres pédiatriques pour prélever des échantillons de sang. J'analyse la manière dont l'organisme assimile cet antibiotique. C'est un travail important car les enfants en bas âge n'ont pas le même métabolisme que les adultes. »

### « La Wallonie est ma première expérience professionnelle à l'étranger »

Travailler dans la recherche, en particulier chez nous, est une excellente opportunité pour Christina Mark, surtout que la Wallonie est sa toute première expérience à l'étranger. « C'est la première fois que je me rends réellement sur le terrain, à l'extérieur du laboratoire. En plus, je combine deux sujets que j'affectionne, à savoir la microbiologie et la pharmacocinétique (étude d'une substance active contenue dans un médicament après son administration dans l'organisme). » A 30 ans, Christina Mark est déjà bien lancée dans le monde de la recherche. Après avoir passé son bac de biotechnologie à l'Université d'Aalborg, au nord du Danemark, elle se perfectionne avec un doctorat en biotechnologie à l'Université technique du Danemark à Copenhague. Son but ? Continuer dans la recherche. « Je ne désire pas forcément être professeur d'Université. Je reste à l'UCL jusque juin 2019 et je n'ai pas encore de projets pour la suite. Il y a beaucoup de possibilités d'emploi dans mon secteur, pourquoi ne pas envisager la suite ici ? »



## James MWASE



## TRANSFORMER DES MINÉRAUX EN PIGMENTS

**James Mwase est docteur en ingénierie hydrométallurgie de l'Université du Cap, en Afrique du Sud. Il s'est attaché au développement d'un procédé d'extraction des métaux peu coûteux et respectueux de l'environnement. En mai 2016, ce chercheur de 40 ans a intégré le plateau du Sart Tilman, à Liège. Il a rejoint l'équipe du Prof. Stoyan Gaydardzhiev, au département Architecture, géologie et environnement.**

James Mwase est né et a grandi en Zambie, deuxième pays producteur de cuivre en Afrique. « *L'univers des mines m'est familier depuis toujours* », énonce-t-il. « *J'ai vécu mon enfance et ma jeunesse dans une ville minière.* » C'est donc naturellement qu'il s'oriente vers des études d'ingénieur en hydrométallurgie, après un post-graduat en ingénieur chimiste à l'Université du Cap. Son principal terrain d'investigation réside dans l'étude des moyens d'extraction peu coûteux et respectueux de l'environnement de métaux précieux (platine et or) et de métaux de base (cuivre, nickel, cobalt et fer).

Le Prof. Stoyan Gaydardzhiev, du département Architecture, géologie et environnement de l'Université de Liège, s'intéresse au même domaine. Il enseigne, parmi d'autres matières, l'impact environnemental de l'industrie des mines mais aussi le traitement des minéraux. Il a proposé à James Mwase de poser sa candidature au programme BEWARE, afin de participer à une recherche sur la production d'un composant plastique non inflammable. Celle-ci a été acceptée et le chercheur zambien est arrivé à Liège en mai 2016.

### Production de plastic ignifuge

James Mwase travaille donc aujourd'hui à l'analyse d'un sujet très spécifique : l'hydratation de l'oxyde de magnésium (MgO) pour produire de l'hydroxyde de magnésium [Mg (OH)<sub>2</sub>] employé comme additif ignifuge dans la production de matières plastiques. « *Nous étudions en laboratoire différentes conditions, dont la pression et le temps d'hydratation, pour déterminer la meilleure formule de production du Mg (OH)<sub>2</sub>.* »

Un deuxième objet d'étude concerne l'hydratation de rutile synthétique (une espèce minérale composée de dioxyde de titane, de fer, de chrome ou encore d'étain) à partir du concentré d'ilménite (FeTiO<sub>2</sub> – formé d'oxyde minéral de fer et de titane, avec des traces de magnésium, de manganèse et de vanadium). « *Nous analysons également les meilleures conditions de prétraitement telles que la cuisson à des températures supérieures à 900°. Il s'agit d'éliminer les impuretés de ces composites.* »

Ces éléments seront employés dans la production de pigments pour des peintures ou encore de véhicules automobiles. Les chercheurs de l'université travaillent en collaboration avec Cockerill Maintenance & Engineering. Ce groupe industriel établi à Seraing conçoit, intègre, modernise et entretient des équipements pour l'énergie, la défense, la sidérurgie et l'industrie en général.



## Rebecca NAKHOUL



## MODÉLISATION DE L'ENDOMMAGEMENT ET DE LA FISSURATION DU BÉTON

Franco-libanaise, Rebecca Nakhoul a passé son master en mathématiques appliquées à l'Université Saint-Joseph, à Beyrouth, avant de déménager en France pour suivre un doctorat à l'École nationale supérieure des mines de Paris. C'est pour faire un lien entre la recherche académique et l'application industrielle qu'elle a intégré le programme BEWARE, chez Cenaero. Située juste à côté de l'aéroport de Charleroi, ce centre de recherche de 50 personnes est spécialisée dans la recherche aéronautique et diversifie peu à peu ses activités. Rebecca travaille sur la modélisation de l'endommagement et de la fissuration du béton.

### Quel est votre parcours ?

J'ai grandi dans un village situé au nord du Liban. J'ai passé mon master en mathématiques appliquées à l'Université Saint-Joseph de Beyrouth. Il n'y a pas d'industriel au Liban, j'ai donc poursuivi mes études à Mines ParisTech. Entre 2014 et 2016, je me suis concentrée lors de mon post-doctorat sur la modélisation de la micro-injection des polymères. Le but de mes différents travaux de recherche était d'adapter les modèles numériques existants pour répondre à des applications pratiques. J'avais trouvé ma voie : utiliser les outils numériques pour chercher des solutions pour les industriels.

### Pourquoi avoir choisi de travailler chez Cenaero ?

Après mon post-doctorat et ma thèse, je voulais continuer à faire le pont entre la recherche académique et l'application industrielle. J'ai assisté à quelques conférences où j'ai pu découvrir certains projets de Cenaero. J'ai envoyé une candidature pour le projet BEWARE et j'ai été acceptée. Mon projet d'étude a démarré en juillet 2016 et se terminera au mois de février 2019.

### Votre étude porte sur le béton. En quoi consiste votre travail au quotidien ?

Nous utilisons un code de l'École centrale de Nantes (écoles d'ingénieurs), qui est un modèle d'endommagement et de fissuration. Le but de ma recherche est de transposer ce modèle sur trois applications industrielles. La première application est l'étude des fissures sur les pièces de béton dues au retrait empêché. Le béton classique est un mélange d'eau et de ciment et réagit différemment en fonction de l'environnement dans lequel il est utilisé. J'analyse les raisons pour lesquelles les fissures se forment sur le béton. Le modèle numérique pourrait prédire l'apparition des fissures et conseiller sur comment les éviter. A terme, mon étude pourrait intéresser des entreprises de béton préfabriqué.

### C'est la première fois que vous travaillez chez nous. C'est une terre d'accueil pour votre type de recherches ?

Absolument. J'ai 29 ans et j'estime être dans un environnement très épanouissant. Notre équipe est composée de dix jeunes chercheurs. Nous sommes tous au même stade et nous avons envie de continuer à nous développer. De plus, la visibilité de Cenaero dans le domaine de la mécanique numérique est assez importante. Dès le premier jour ici, j'ai été étonnée de rencontrer des gens agréables, gentils et aidants.

## Anand NANDUGUDI



## OPTIMISER LA VIRTUALISATION POUR L'ENTREPRISE DE LOGICIELS TESSARES

**Originaire de Bangalore en Inde, Anand Nandugudi a passé un bac en ingénierie électronique avant de se spécialiser avec un doctorat en informatique à l'Université d'Etat de New-York, à Buffalo. C'est dans le cadre de son post-doctorat, effectué à l'Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique) à Sophia-Antipolis (sud de la France), que ce chercheur de 38 ans se spécialise dans la virtualisation. En mars 2017, Anand Nandugudi intègre Tessares, société wallonne active dans les télécommunications. Grâce au projet BEWARE, Anand trouve ainsi son premier emploi dans une entreprise européenne.**

Spécialisée dans les télécommunications, Tessares apporte des solutions pour optimiser les capacités de connexion à Internet (l'entreprise compte parmi ses clients Proximus). Au mois de février 2017, Anand Nandugudi intègre à temps plein l'entreprise Tessares, à Louvain-La-Neuve dans le cadre du projet BEWARE. Il y développe une technologie très spécifique, appelée Multipath TCP. « *Le Multipath TCP combine plusieurs liaisons Internet, comme LTE ou DSL, afin de fournir une connexion plus rapide, fiable et mobile* », explique Anand Nandugudi. « *Je cherche à intégrer le Multipath TCP dans un environnement virtualisé, plus connu sous le nom de NFV. L'objectif du NFV est de créer des sortes de réseaux virtuels afin d'optimiser les télécommunications.* » Dans cette entreprise de 25 personnes, Anand est responsable de ses recherches, chapeautées par les patrons de Tessares. « *Je suis très satisfait d'avoir intégré Tessares, notamment parce que le fondateur Olivier Bonaventure ainsi que les autres chercheurs de l'Université catholique de Louvain ont un excellent niveau d'expertise en la matière.* »

### « J'ai découvert Tessares via mon post-doctorat en France »

Anand ajoute ainsi une nouvelle compétence sur un CV déjà bien étoffé. « *Les mathématiques et les ordinateurs m'intéressent depuis l'adolescence* », se souvient Anand, qui met un pied dans cet univers en 2001 en passant son bachelier en électronique à l'Université de Bangalore. En Inde, il travaille au début des années 2000 pour des entreprises réputées comme Huawei, Cisco Systems ou même Nokia, avant de se spécialiser dès 2010 grâce à un doctorat en informatique à l'Université de l'Etat de New-York, à Buffalo. Anand n'aurait jamais imaginé travailler un jour en Wallonie. C'est à la suite de son post-doctorat à l'Inria qu'il termine fin 2016, qu'il prend connaissance du programme BEWARE et cette opportunité chez Tessares. Il signe ainsi en février dernier son premier contrat de travail dans une entreprise européenne, et ce pour une durée indéterminée ! « *Mon projet est de continuer à faire de la recherche, je n'ai pas de lieu idéal, tant que je m'y sens bien. Je m'intéresse particulièrement aux systèmes d'ordinateur, aux réseaux et au développement des technologies mobiles. Je veux continuer à m'investir dans ce domaine.* »

## Gilles ORBAN DE XIVRY



## LES PIEDS SUR TERRE, LA TÊTE DANS LES ÉTOILES

**Pour Gilles Orban de Xivry, le plus court chemin de La Roche-en-Ardenne à Liège passait par la France, la Californie, l'Allemagne et l'Arizona. En chemin, il a glané quelques solides diplômes : ingénieur civil physicien, master en astrophysique et docteur en astronomie. Fort de ce bagage, ce jeune belge de 31 ans se lance désormais à l'Université de Liège dans le développement d'un système d'optique adaptative pour télescope de taille moyenne.**

Alors que Gilles Orban de Xivry menait ses études d'ingénieur civil physicien à l'Université de Liège, il choisit en 2006 de partir dans le cadre d'un échange de deux ans à l'Université de Toulouse où il réalise en parallèle un master en astrophysique qui l'enverra notamment en stage à Santa Barbara. Fraîchement diplômé, il entame en 2009 une thèse de doctorat en astronomie à Munich, au *Max Planck Institut für extraterrestrische Physik*. « *J'avais envie de continuer l'astronomie mais aussi de valoriser mes études d'ingénieur. Dès lors, mon doctorat a porté en grande partie sur l'optique adaptative. L'observation du ciel est perturbée par la rencontre de masses d'air chaud et froid dans l'atmosphère, générant des turbulences qui troublent notre vision. Les solutions pour éviter ce phénomène sont soit d'envoyer nos télescopes dans l'espace, soit de développer des systèmes dédiés à corriger la turbulence, appelés optiques adaptatives. Ces systèmes vont pouvoir compenser les effets de l'atmosphère plus de mille fois par seconde, en temps réel.* »

Il y consacrera ses quatre ans de doctorat à Munich puis deux années de postdoctorat, en réalisant des allers-retours entre l'Institut Max Planck et le grand télescope binoculaire d'Arizona.

Aujourd'hui, dans le cadre du programme BEWARE qu'il a intégré en janvier 2017 à l'Université de Liège, Gilles Orban de Xivry collabore avec la société AMOS, leader dans la construction de télescopes de taille moyenne, soit entre deux et quatre mètres de diamètre. Il y est amené à adapter ses connaissances acquises sur de plus grands modèles.

« *Je travaille sur une optique adaptative destinée à équiper un télescope indien. Dans un premier temps, il faut identifier le sujet scientifique le plus intéressant et imaginer l'optique adaptative qui sera la plus adéquate, puis réaliser une simulation très précise du système pour en guider la conception. La deuxième partie du projet sera plus concrète : c'est la phase de design où l'on choisit chaque composant, on réfléchit au software de contrôle. . . En ayant toujours à l'esprit qu'au-delà du cas concret présent, toute cette réflexion doit pouvoir servir de façon plus globale.* »

« *Cette technologie révolutionne l'astronomie. Elle est favorable à un grand nombre de domaines, allant de l'étude des planètes à celle de la dynamique des galaxies, en passant par l'étude des populations stellaires ou encore la découverte du trou noir supermassif au centre de notre propre galaxie* », s'enthousiasme le chercheur.



## Heidi PEREZ HERNANDEZ



## AMÉLIORER LA DURABILITÉ DES PEINTURES ARCHITECTURALES ET DÉCORATIVES

Ingénieur chimiste, Heidi Perez Hernandez est spécialisée dans l'étude des polymères et dans la technologie des peintures et revêtements. Cette chercheuse mexicaine s'est expatriée en 2016 en Belgique pour intégrer le *Coatings Research Institute (CoRI)*. Installé à Limelette (près de Louvain-la-Neuve), le CoRI est un centre de recherche dont les principaux domaines d'activités sont la recherche, le développement et l'assistance technique pour l'industrie des peintures et revêtements. Dans le cadre du projet BEWARE, la chercheuse de 38 ans vise à améliorer la durabilité de peintures architecturales et décoratives.

### Quel est votre parcours ?

J'ai obtenu en 2000 mon master en ingénieur chimiste à l'*Instituto Politécnico Nacional* de Mexico ainsi qu'un master complémentaire en science des polymères et technologie des peintures et revêtements à l'*Eastern Michigan University (USA, 2007)*. En 2013, j'ai obtenu un grade de docteur à la Technische Universität Dresden, où j'ai travaillé sur l'interaction de matériaux biocompatibles avec la lumière. J'ai également réalisé un post-doctorat à l'Albert-Ludwigs Universität Freiburg (Allemagne) sur les revêtements antimicrobiens.

### Pourquoi vous êtes-vous spécialisée dans les technologies des peintures et revêtements ?

La technologie des peintures et revêtements est un domaine multidisciplinaire extrêmement riche et fascinant. De plus, j'ai toujours souhaité travailler dans un domaine permettant de faire le pont entre la recherche académique et l'industrie.

### Comment avez-vous découvert le CoRI ?

Dans un domaine d'activité aussi pointu et restreint que le secteur des peintures et revêtements, les rencontres se font assez facilement. J'ai trouvé l'annonce d'emploi du CoRI sur Internet, elle correspondait à mon profil. J'ai été très enthousiasmée par le sujet car le projet BEWARE combine mes intérêts de recherche dans le développement de nouveaux revêtements ainsi que des polymères photoréticulables.

### Votre recherche porte sur la durabilité des peintures. En quoi consiste concrètement votre étude ?

Le but du projet est d'améliorer la durabilité des peintures et des revêtements aqueux. Le moyen employé fait usage d'un mode de séchage complémentaire sur des peintures acryliques et alkydes. Les peintures architecturales et décoratives représentent un des plus grands secteurs du marché belge et européen. Ainsi, si nous réussissions dans ce projet de recherche, nous pourrions transférer et utiliser cette nouvelle technologie pour améliorer de manière significative la qualité d'une grande variété de produits sur le marché.

### Vous êtes à mi-parcours de votre étude. Pourriez-vous déjà tirer une première conclusion ?

Sur la base des observations préliminaires, la technologie que nous testons et qui est encore en cours de développement semble prometteuse. En effet, nous avons déjà pu observer des améliorations en termes de propriétés mécaniques et de durabilité pour les peintures étudiées. Cependant, il nous faut encore évaluer la faisabilité de cette technologie à l'échelle industrielle.

## Shruthi PRASAD



## UTILISER L'IMMUNOTHÉRAPIE POUR COMBATTRE LES TUMEURS

Après un master en biotechnologie en Inde et un doctorat à l'Université de Freiburg, en Allemagne, la Shruthi Prasad rejoint en mars 2016 iTeos Therapeutics, start-up installée depuis 2012 sur l'Aéropôle de Gosselies. Cette société développe une nouvelle génération de médicaments contre les cancers. Spécialisée en immunothérapie, la chercheuse indienne de 34 ans intègre le programme BEWARE afin de caractériser des anticorps qui stimulent le système immunitaire pour lui permettre d'éliminer les tumeurs. Le candidat médicament qu'elle étudie rentrera en phase clinique fin 2018.

### **Vous avez fait vos études en Inde ?**

J'ai passé mon bac et mon master en biotechnologie à l'Université Bharathiar, située dans la région du Tamil Nadu (pointe sud de l'Inde). J'ai ensuite travaillé durant deux ans et demi chez Aurigene Discovery Technology, à Bangalore. Je cherchais à sortir de l'Inde afin de découvrir d'autres univers de recherches. J'ai eu l'opportunité de réaliser un doctorat durant six ans à Freiburg, en Allemagne, avec un thème de recherche sur l'immunothérapie.

### **Qu'est ce qu'est l'immunothérapie ?**

L'immunothérapie vise à rééduquer et stimuler le système immunitaire du patient pour reconnaître et éliminer son cancer. A Freiburg, j'ai travaillé sur des anticorps destinés à éliminer le glioblastome multi-forme. Il s'agit d'une tumeur primitive du cerveau, la plus fréquente et la plus agressive. J'ai étudié la manière dont les anticorps réagissent sur les cellules cancéreuses du cerveau.

### **Pourquoi avoir choisi de poursuivre vos recherches en Wallonie ?**

Je voulais continuer à travailler dans le domaine de l'immunothérapie, tout en opérant un lien entre la recherche universitaire et la recherche appliquée en industrie. La société iTeos Therapeutics est à la pointe dans mon domaine de recherche. J'ai obtenu ce poste en mars 2016, c'est une excellente opportunité.

### **Vous travaillez quotidiennement dans un laboratoire ?**

Oui. Mon travail consiste à isoler certaines populations de cellules prélevées à partir du sang de personnes en bonne santé (et peut-être par la suite sur des patients atteints de cancer), afin de mettre en place des tests fonctionnels pour comprendre le mécanisme d'action du candidat médicament en cours de développement. Je travaille plus spécifiquement sur un récepteur appelé TIGIT, qui est un point de contrôle de l'activité de certaines cellules du système immunitaire.

### **A terme, l'idée est de développer des médicaments ?**

Oui, l'idée est de pouvoir utiliser ces anticorps dans des essais cliniques fin 2018. Nous devons évidemment faire des tests d'efficacité qui font partie de ma recherche. Je dois également valider le fait que le candidat médicament sélectionné aura les propriétés adéquates pour être utilisé chez les patients.

### **Aimeriez-vous continuer vos recherches chez nous ?**

J'aimerais continuer dans le domaine de l'immunothérapie car je considère que c'est l'avenir de la lutte contre le cancer. Il y a ici un large panel de possibilités dans ce domaine ; je suis ouverte à rester !

## Juan Maria RIVAS CONCEPCIÓN



## DES SYSTÈMES INFORMATIQUES PLUS PERFORMANTS ET PLUS SÛRS

**Juan María Rivas Concepción, xx ans, est docteur en sciences, technologies et informatique de l'Université de Cantabria à Santander, en Espagne. Il a obtenu sa thèse avec la plus haute distinction. Dans un partenariat entre l'Université libre de Bruxelles et la société Hipperos, le jeune chercheur travaille actuellement sur des processeurs multi-core (qui autorisent plusieurs calculs à la fois) permettant une utilisation plus sécurisées d'appareils tels que des avions, des voitures ou des drones.**

La thèse de doctorat Juan María Rivas Concepción, présentée en 2015 à l'université espagnole de Cantabria, concernait les systèmes d'exploitation informatiques multi-core en « temps réels ». Ces programmes sont présents dans de nombreux secteurs d'activité et produits de la vie courante : en bourse, en aéronautique, en automobile, dans les tablettes, les ordinateurs, en robotique, dans les jeux vidéo...

Hipperos est une entreprise wallonne spécialisée dans ce domaine très pointu. En novembre 2015, le jury du Deloitte Rising Star l'a classée parmi les start up les plus innovantes. Elle mène actuellement un projet de recherche visant la création de nouveaux systèmes d'exploitation informatique moins chers et plus sécurisés. Cette recherche s'effectue en partenariat avec l'Université libre de Bruxelles (ULB), grâce au programme BEWARE. C'est dans ce cadre que le jeune chercheur espagnol a rejoint notre pays en février 2017.

### Perspectives commerciales pour la Wallonie

*« Notre objectif est de permettre aux compagnies industrielles d'intégrer sans cesse davantage d'applications au sein d'une même plateforme, de manière à réduire le coût des serveurs, tout en augmentant leur efficacité et leur sécurité », explique Juan María Rivas Concepción. « Les perspectives commerciales de la concrétisation de ce projet sont très vastes et seront particulièrement bénéfiques pour l'économie et l'emploi en Wallonie. »*

Juan María Rivas Concepción est ravi d'avoir rejoint l'équipe du Prof. Joël Goossens, fondateur de l'unité de recherche PARTS (Parallel Architecture for Real-time Systems) de l'ULB et co-fondateur de Hipperos. Le chercheur se dit aussi très satisfait d'être chez nous. *« Située au cœur de l'Europe, le pays offre un large panel d'opportunités de développement personnel et professionnel. Le secteur de la recherche y est particulièrement dynamique. De plus, la Wallonie compte sur son territoire des entreprises spécialisée dans l'automobile ou l'aérospatial parmi les plus importantes au monde. Celles-ci offrent des perspectives de débouchés importantes dans ce secteur qui m'intéresse. »*

Pour l'ULB, l'arrivée du chercheur espagnol ouvre également le spectre des possibilités de collaborations hors du pays. PARTS multiplie les échanges avec des universités en Caroline du Nord (Chapel Hill-USA), en Finlande (Tampere University of Technology), ainsi qu'avec divers centres de recherche en Belgique et à l'étranger.



## Rami SELLAMI



## DÉVELOPPER UN OUTIL CLOUD POUR ALLÉGER LE TRAVAIL DES DÉVELOPPEURS

**Ingénieur et docteur en informatique, Rami Sellami est spécialisé dans ce qu'on appelle le *big data* et le *cloud computing*. Grâce au programme BEWARE, ce chercheur tunisien de 29 ans intègre fin 2016 le CETIC, Centre d'excellence en technologie de l'information et de la communication, à Charleroi. Il propose un outil pour les développeurs, destiné à automatiser le déploiement des applications sur multi-PaaS (le PaaS est une catégorie de service du *cloud computing*). Les applications sont aussi diverses que la mobilité, la santé, l'ingénierie ou l'industrie.**

### **Vous avez suivi vos études en Tunisie ?**

Je me considère comme un citoyen du monde. Je suis né à Cologne (Allemagne) et j'ai déménagé en Tunisie à l'âge de six ans. J'ai notamment obtenu mes diplômes d'ingénieur et de master en informatique à la Faculté des sciences de l'Université El Manar, à Tunis. J'ai ensuite passé mon doctorat en informatique à l'Université de Paris-Saclay. En 2016, j'ai également été attaché temporaire d'enseignement et de recherche à l'ENSIE (École nationale supérieure d'informatique pour l'industrie et l'entreprise), dans la région parisienne.

### **Pourquoi avez-vous choisi la Wallonie pour vos recherches ?**

J'ai fait ma thèse sur le *cloud computing* et le *big data*. L'objet de ma thèse était de proposer un ensemble de solutions, d'algorithmes et d'outils pour aider le développeur pour le développement, le déploiement et l'exécution de son application dans le cloud. Durant ma thèse, j'ai été en contact avec Stéphane Mouton et Mohamed Boukhebouze, les deux responsables du département *Software Services Technologies* (SST) au CETIC. Au fil des discussions, nous avons monté le projet de recherches MoDePaaS, pour lequel je suis ici au CETIC.

### **Qu'est-ce que le *cloud computing* ?**

Il peut se traduire en français par l'informatique en nuage. C'est l'exploitation de la puissance de calcul ou de stockage de ressources informatiques distantes et virtuelles par l'intermédiaire d'un réseau internet. Ces ressources sont utilisées à la demande, en libre service et payées à l'usage.

### **En quoi consiste le projet MoDePaaS ?**

Aujourd'hui, un développeur doit découvrir manuellement les capacités de chaque fournisseur PaaS. Il doit ensuite configurer puis déployer son application dans les solutions sélectionnées. Ces tâches sont coûteuses en termes de temps et de main d'œuvre. En plus, le développeur risque d'oublier un service et/ou un fournisseur PaaS lors de la phase de découverte. Pour soutenir le développeur dans un contexte *Cloud*, notre outil MoDePaaS vise à définir une plateforme capable d'automatiser de bout en bout ce processus. Ainsi, nous allégeons la tâche des développeurs dans un contexte *Cloud*.

### **Resteriez-vous chez nous pour y poursuivre vos recherches ?**

J'aime beaucoup la région et je suis ouvert à toutes les opportunités. Je chercherai la position la plus intéressante pour mon développement, ici ou à l'étranger. A terme, j'aimerais être un des grands spécialistes au monde dans le domaine du *cloud computing*. Je rêverais par exemple de travailler à la Silicon Valley.

## Alexandru SERBANATI



## VERS UN INTERNET PLUS SÉCURISÉ

**Titulaire d'un master en physique de l'université La Sapienza de Rome et d'un doctorat obtenu à l'université d'Ancône, Alexandru Serbanati, 36 ans, est chercheur chez Skylane Optics, à Walcourt. Il travaille à la conception d'une architecture de système sécurisé pour une application de type Internet des objets. A l'heure des cyberattaques qui se répètent et inquiètent les entreprises du monde entier, l'enjeu est important.**

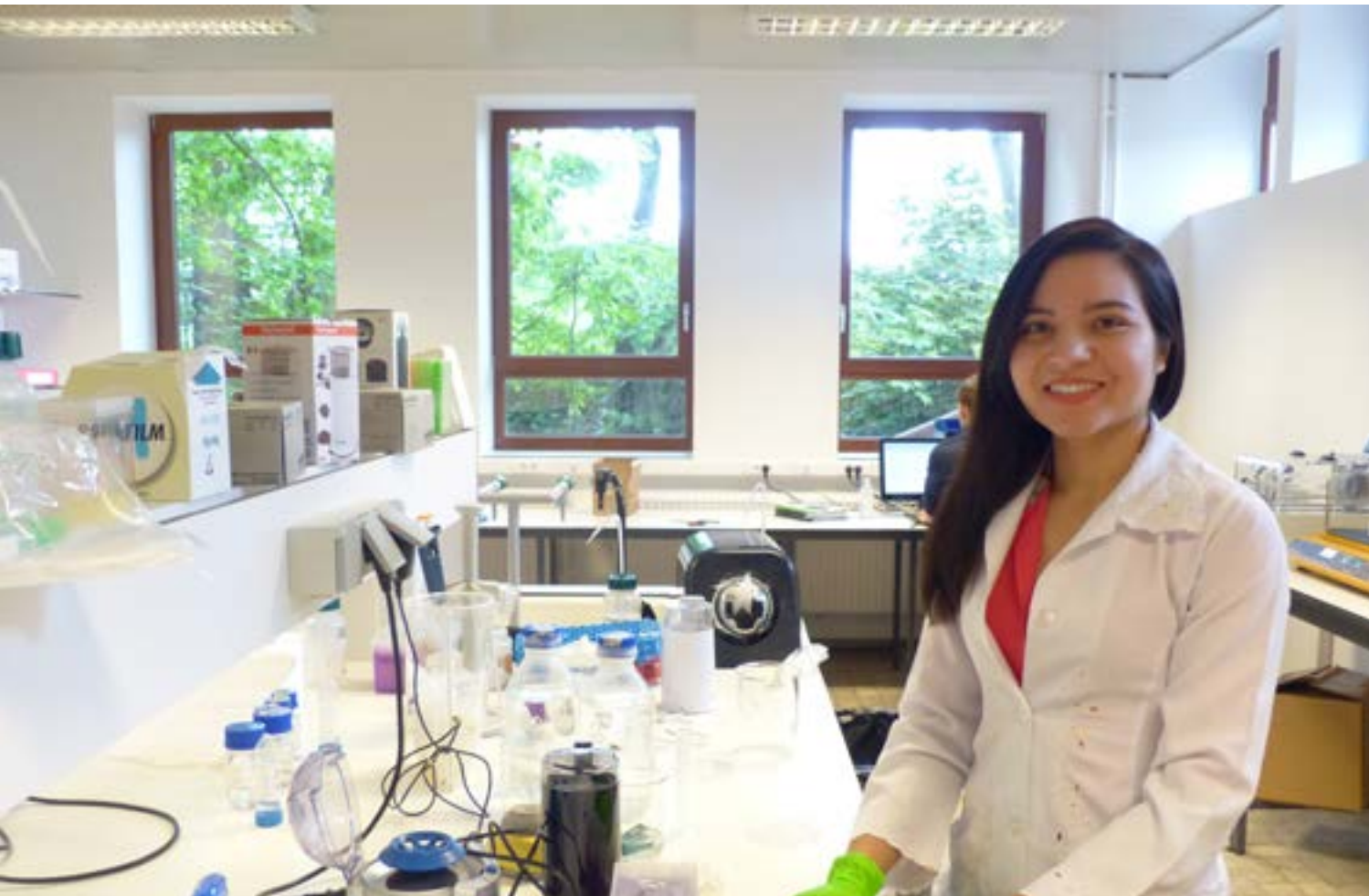
Euraxess est une initiative paneuropéenne qui soutient la mobilité des chercheurs et le développement de leur carrière, tout en renforçant la collaboration scientifique entre l'Europe et le monde. C'est en surfant sur ce site qu'Alexandru Serbanati a découvert le programme BEWARE, ainsi que Skylane Optics, une société spécialisée dans l'expertise et la consultation de réseaux.

Ce chercheur italien, qui puise ses racines en Roumanie également, a ainsi rejoint la Belgique en janvier 2016. Il travaille depuis lors au design d'un système sécurisé pour la gestion des objets connectés. « Notre société emploie de plus en plus de technologie TIC », explique Alexandru Serbanati. « Les objets connectés font partie du quotidien de plus en plus d'entreprises et de particuliers. Mais ceux-ci sont souvent conçus pour être commercialisés avec un maximum de rentabilité. Les producteurs n'investissent pas toujours dans la sécurité et surtout dans la maintenance et la sécurité après la vente. Nous voulons rendre cette gestion facile. »

Beaucoup d'organismes publics et privés ont toutefois pris conscience de l'importance de la sécurité des objets connectés en octobre 2016, lorsqu'une attaque informatique majeure véhiculée par ce type d'objet paralysé une partie du réseau pendant plusieurs heures. Twitter, Netflix, Reddit ou encore le site du New York Times ont ainsi été fortement perturbés, principalement pour les utilisateurs américains. Ces attaques pouvaient être évitées si ces objets étaient développés en pensant à la sécurité et à leur maintenance après la vente.

Les enjeux de la recherche réalisée par Skylane Optics sont donc de taille. Les résultats de celles-ci visent aussi la protection des consommateurs. « Nous voudrions fournir un cadre pour la gestion à distance des déficiences d'objets connectés, comme des électroménagers. Les bugs d'une machine à laver, par exemple, pourraient être corrigés à distance par le producteur sans nuire à la vie privée du consommateur. Un technicien pourrait être envoyé muni de l'unique pièce à remplacer. Il pourrait même résoudre le problème à la distance. Cela éviterait de devoir expédier tout l'appareil à des frais élevés. »

## Emanoella LIMA SOARES



## UNE NOUVELLE VARIÉTÉ DE CHICORÉE POUR L'AGROALIMENTAIRE

**Emanoella Lima Soares est docteur en agronomie, titre décerné en 2015 par l'Université fédérale de Ceará, dans l'Etat éponyme du Brésil. Elle s'est spécialisée en biologie moléculaire et protéomique, c'est-à-dire l'étude des protéines au sein d'une cellule ou d'un organisme. Cette chercheuse de 32 ans travaille actuellement au développement d'additifs naturels destinés au secteur agro-alimentaire, à base de chicorée.**

« Pendant ma recherche postdoctorale à l'Université de Ceará, j'étais en contact avec le Professeur Hervé Vanderschuren de la faculté Agro-Bio Tech de Gembloux. Il a proposé d'inclure mon nom dans sa candidature auprès du programme BEWARE, en vue de l'obtention d'un financement pour une recherche menée avec la société Cosucra ». Implantée à Warcoing, près de Tournai, celle-ci produit des additifs naturels destinés au secteur agroalimentaire. Ces additifs sont composés à partir de protéines extraites de chicorée et de pois séchés. Ils servent d'ingrédients de base à la fabrication de biscuits, des produits laitiers ou encore de compléments spécifiques pour les nourrissons, les seniors ou les sportifs.

L'objectif de cette recherche est de développer une variété de chicorée faible en asparagine. Cet acide aminé entraîne la présence d'acrylamide, un composé neurotoxique potentiellement cancérigène. « Notre projet consiste à identifier les gènes impliqués dans la biosynthèse de l'asparagine dans la chicorée qui sera incorporée dans les produits alimentaires », explique la chercheuse. « Etant donné le large panel d'aliments concernés, il s'agit d'une question de santé publique majeure. »

### Dépistage du cancer ou de Parkinson

L'étude des protéines des cellules et des organismes - la protéomique - est la spécialité d'Emanoella Lima Soares. « L'ensemble des protéines comprises dans un tissu, un organe ou une cellule compose le « protéome ». Celui-ci varie en fonction du temps, de l'environnement ou d'une pathologie. L'analyse du protéome permet de mieux comprendre les mécanismes de régulation et d'interactions cellulaires mais aussi d'identifier les biomarqueurs spécifiques pour le diagnostic et le suivi de maladies comme Alzheimer, Parkinson ou le cancer. » Ces protéines ouvrent ainsi la voie à de nouveaux médicaments. Autant dire que les enjeux de ce type de recherche sur la protéomique sont énormes, tant au niveau du secteur agroalimentaire que de l'industrie pharmaceutique.

Au terme de son contrat BEWARE, Emanoella Lima Soares espère poursuivre une carrière académique combinée à l'enseignement et à la recherche dans la physiologie des plantes moléculaires. « Cette expérience m'offre en outre la possibilité d'autres futures collaborations avec des chercheurs internationaux », ajoute la chercheuse brésilienne.



## Rodrigo SOUZA WILKENS



## LA TECHNOLOGIE AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE DES LANGUES

**Docteur en science informatique de l'Université fédérale de Rio Grande do Sul, au Brésil, Rodrigo Souza Wilkens a rejoint, en avril 2017, le Centre de traitement automatique du langage de l'Université catholique de Louvain. Ce chercheur brésilien de 32 ans s'attache à la conception d'un programme d'acquisition du langage qui s'adapte au niveau et aux centres d'intérêt de l'utilisateur. Sa recherche s'insère dans un partenariat avec Altissia, une entreprise spécialisée dans l'e-learning.**

Rodrigo Wilkens vient de s'installer dans son bureau du Collège Erasme à Louvain-la-Neuve. Cet ingénieur en informatique spécialisé dans l'apprentissage des langues a rejoint pour deux ans le Centre de traitement automatique du langage (CENTAL), dans le cadre du programme BEWARE. Il va approfondir la mise au point d'un programme informatique d'acquisition du langage (*e-learning*), en anglais et en portugais.

### Sur quels principes repose votre programme ?

Les jeunes enfants apprennent une langue de façon intuitive. Ils comprennent spontanément les règles de grammaire. En français, il est par exemple indispensable de préciser le sujet d'une phrase. Tandis qu'en portugais, celui-ci se comprend à partir de la conjugaison du verbe. Quand il s'agit d'apprendre une langue étrangère, l'informatique peut apporter une aide aux débutants. Dans toutes les langues, il existe différents niveaux de langage. Je m'attache à concevoir un programme qui implique l'apprenant dans l'apprentissage des langues assisté par ordinateur en lui présentant des textes qu'il peut lire et auxquels il peut s'intéresser.

### Comment cela ?

La plateforme que je conçois intègre les besoins et les intérêts de l'apprenant. Il sélectionne des parties de textes et le programme renvoie l'utilisateur vers d'autres contenus relatifs au même sujet écrits avec un lexique et une syntaxe plus simples. Le programme les prélève directement sur Internet. Le système repère le niveau de langue mais formule aussi des suggestions adaptées à chaque utilisateur, en fonction du niveau demandé. La personne reste ainsi immergée au cœur de la langue-cible, sans besoin de traduction. Elle devient ainsi plus autonome, elle approfondit sa connaissance du contenu recherché mais aussi sa maîtrise de la langue. Ce projet s'insère dans un partenariat entre l'UCL, plus spécifiquement le Centre de traitement automatique du langage, et Altissia, une entreprise spécialisée dans l'e-learning qui gère la plateforme Erasmus+ Online Linguistic Support et l'outil Wallangues.

### Quel est votre parcours ?

Je me passionne pour l'informatique depuis le début de mes études en 2004. J'ai obtenu mon doctorat en sciences informatiques de l'Université de Rio Grande do Sul en 2016, après un master dans la même discipline. J'ai, parmi d'autres sujets d'études, commencé une recherche sur un modèle d'acquisition du langage chez des personnes atteintes de troubles tels que l'autisme.

## Xander STAAL



## LA RECONNAISSANCE DE TEXTE LUI EST... RECONNAISSANTE

**Xander Staal est un Néerlandais de 34 ans. Après un doctorat en physique appliquée à l'Université de technologie de Delft, terminé en 2015, il bénéficie aujourd'hui d'un mandat dans le cadre du programme BEWARE auprès d'un leader liégeois de l'imagerie industrielle. Il y développe des algorithmes pour des logiciels de vision industrielle. Un changement d'orientation pas aussi surprenant qu'on pourrait le penser de prime abord : si le champ d'étude est différent, les concepts sont assez proches.**

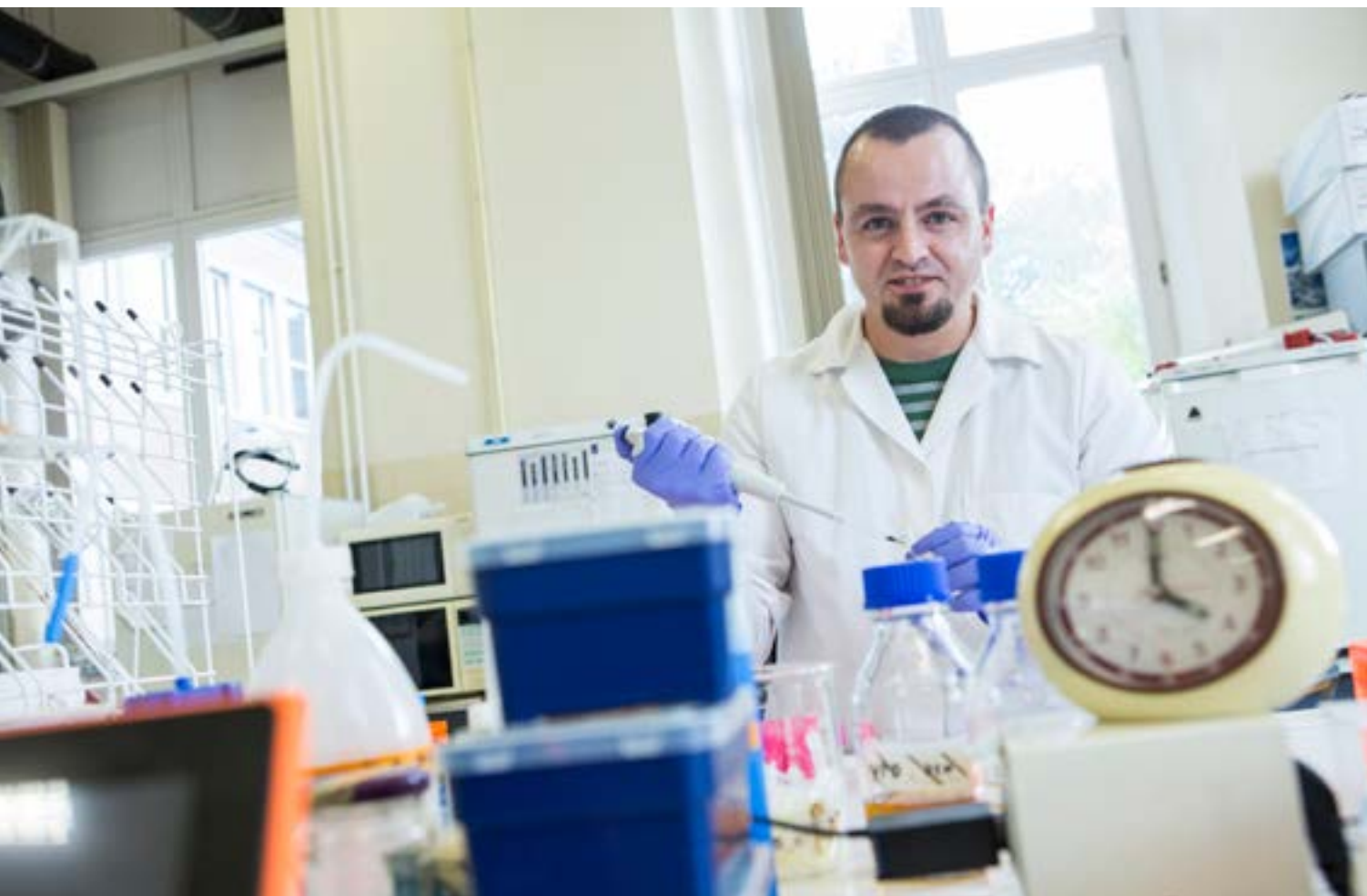
Né en 1982 en Malaisie, sur l'île de Bornéo, Xander Staal a beaucoup tourné autour de la Terre les huit premières années de sa vie, suivant ses parents dans leurs pérégrinations professionnelles. Rentré ensuite aux Pays-Bas, il y deviendra quelques années plus tard docteur en physique appliquée, analysant cette fois notre globe dans son épaisseur. *« J'ai réalisé un doctorat en physique appliquée, pour lequel je me suis intéressé au traitement des informations nécessaires à l'analyse de la sub-surface. Le principe est similaire à une échographie pour la femme enceinte. Une explosion en surface va produire un écho. Celui-ci fournira un signal qu'il faut être capable de comprendre et d'analyser avant d'en produire une image reflétant la composition et la structure du sous-sol. Cependant, après ce travail, j'ai rapidement décidé de me tourner vers quelque chose de nouveau. La recherche académique ne me tentait pas, je n'avais pas envie de travailler pour une compagnie pétrolière, et je souhaitais me rapprocher de Maastricht où vit ma compagne. Ces trois facteurs m'ont conduit à Liège. »*

Assez vite en effet, Xander Staal se retrouve embauché par Euresys, un leader dans les logiciels de traitement d'image et la fabrication de composants pour l'acquisition d'images et de vidéos, dont le siège est situé sur les hauteurs du Sart-Tilman. *« Je travaille sur la recherche et le développement de nouveaux algorithmes pour un logiciel de vision industrielle. Cela implique notamment d'améliorer la reconnaissance optique de caractères ainsi qu'une détection robuste des codes (QR, codes-barres...). »*

Un travail qui, s'il semble loin des préoccupations d'un physicien, permet pourtant à Xander Staal de mettre en application sa formation. *« Le développement d'algorithmes et de logiciels sur lesquels nous travaillons dans mon groupe concerne l'analyse de signaux, le traitement de données, la reconnaissance de modèles, l'apprentissage statistique... comme dans mes études de physique. Mais ici, ce sera pour détecter des images, du texte, des dates, des numéros de série sur des chaînes de production, par exemple. Ce qu'Euresys recherchait chez moi, ce n'était pas tellement des talents de programmeur (ils en avaient déjà) mais plutôt ma compréhension de l'analyse de données et une capacité d'organiser un raisonnement pour produire une suite logique d'idées mathématiques. Bref, si les problèmes sont très différents, l'approche et les concepts sont assez similaires. »*



## Christpian THERON



## CONTREMAÎTRE D'UNE USINE CELLULAIRE

**Christpian Theron est un biotechnologue sud-africain de 35 ans. Après un doctorat obtenu en 2012 à l'University of the Free State, à Bloemfontein, dans le cadre duquel il se spécialise dans les levures, il entreprend un postdoc dans le même établissement pour mettre ses connaissances en pratique dans le domaine de la biotechnologie vétérinaire. Depuis mai 2017, il travaille à Gembloux où il développe des méthodes génériques de production de protéines recombinantes.**

### **Qu'est-ce qui vous a motivé à postuler au programme BEWARE ?**

Venir en Europe représentait une bonne opportunité, tant pour mon développement personnel que professionnel : je pense que je peux beaucoup évoluer ici. Alors, lorsque l'on m'a proposé de postuler au programme BEWARE avec le Prof. Patrick Fickers du *Microbial Processes and Interactions* de l'Université de Liège, je n'ai évidemment pas hésité.

### **Quelle est votre spécialité ?**

Tout mon parcours a été orienté vers l'étude des levures. C'est une sorte de passion. Pour mon doctorat, j'ai étudié l'utilisation des levures comme biocatalyseur. J'ai ensuite réalisé un postdoc tourné vers les sciences vétérinaires. En utilisant des levures, j'ai cherché à produire des protéines recombinantes qui pourraient servir soit de vaccin soit dans des méthodes de diagnostics.

### **Quel est l'objet de votre recherche à Gembloux ?**

Nous cherchons à développer des méthodes génériques de production de protéines recombinantes. Le principe est d'utiliser des levures et de les modifier génétiquement pour les amener à produire des protéines recombinantes. C'est le concept d'usines cellulaires : la machinerie cellulaire est détournée pour produire des protéines recombinantes d'intérêt. Jusqu'à présent, les recherches sur le sujet ont surtout considéré l'expression du gène en fonction des conditions de culture. L'étape supplémentaire que nous souhaitons franchir ici, c'est l'étude de la sécrétion des protéines : comment ces protéines recombinantes sortent de la cellule et comment optimiser, maximiser leur sécrétion. Pour cela, on va étudier l'équation croissance cellulaire, expression du gène d'intérêt, production de la protéine recombinante d'intérêt et son excrétion dans le milieu de culture. Cela fait appel à des techniques de biologie moléculaire, de génie génétique, de génie métabolique.

### **Quelles pourraient en être les applications ?**

Nous avons l'ambition de développer cette production sur une échelle industrielle. Notre partenaire est Xpress Biologics, une société liégeoise qui produit déjà des protéines et de l'ADN pour l'industrie biopharmaceutique. Nous espérons par notre recherche pouvoir optimiser leurs processus de production. Plus généralement, l'amélioration de la connaissance des levures est fondamentale. Celles-ci vont prendre de plus en plus de place dans différents secteurs de notre vie comme les ressources énergétiques ou les sciences médicales.



## Gina VILLAMONTE



## L'AGROALIMENTAIRE MIS SOUS HAUTE PRESSION

**Formée au Pérou et en France, Gina Villamonte, 32 ans, a débarqué en février 2017 chez CELABOR, un centre de services scientifiques et techniques de la région verviétoise. Elle y participe au renforcement de la compétitivité des entreprises du secteur agro-alimentaire. Son atout : la maîtrise d'une technologie encore trop méconnue, à savoir la stabilisation des aliments par haute pression. Celle-ci offre de nombreux avantages, dont des perspectives d'exportation encore inédites pour les entreprises wallonnes.**

Forte d'une licence en sciences (spécialité industries agroalimentaire) obtenue à l'Université nationale agraire La Molina, au Pérou, d'un master en biologie appliquée à l'agroalimentaire et d'un autre en science de l'aliment et nutrition humaine décrochés à l'Université de Nantes, Gina Villamonte obtenait en 2014 un doctorat consacré au traitement des aliments par haute pression à l'École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation de Nantes.

« Il s'agit d'un traitement de stabilisation, également appelé pasteurisation à froid », explique la chercheuse. « Le principe consiste à placer le produit, alors qu'il est déjà emballé, sous une pression de 600 mégapascals, soit l'équivalent d'une colonne d'eau de soixante kilomètres de haut. En moins de cinq minutes, cela tue ou inactive les micro-organismes tout en conservant les propriétés des aliments, notamment grâce au fait qu'ils ne sont pas soumis à la chaleur. Les qualités nutritionnelles ne sont donc pas altérées : on conserve par exemple intégralement les vitamines dans les jus de fruits. Ce procédé garantit également la naturalité des produits : il n'y a pas d'additifs et on peut même réduire la teneur en sel. En revanche, les pathogènes, eux, sont totalement détruits. »

### **Doubler la durée de vie**

Le traitement par haute pression a été utilisé pour la première fois en 1990. A l'époque, le Japon était le seul pays à détenir un équipement de haute pression. Aujourd'hui, il en existe 400 dans le monde mais encore aucun en Wallonie. Engagée dans le cadre du programme BEWARE par CELABOR, Gina Villamonte a justement pour objectif de contribuer à faire connaître les avantages de cette technologie aux acteurs de l'industrie agroalimentaire wallonne. Elle réalise également des études afin d'identifier avec eux leurs produits les plus adaptés à cette technologie et de définir le meilleur type d'emballage. En effet, si l'utilisation de l'équipement est relativement aisée, la phase de développement nécessaire sur chaque produit demande une expertise certaine. Enfin, sa mission consiste également à établir rapidement un cahier de charges pour pouvoir accueillir un équipement haute pression chez CELABOR.

« C'est une technologie qui peut s'appliquer à n'importe quel aliment : qu'il s'agisse de crudités, de boissons, de produits carnés, de fruits de mer ou même de produits pharmaceutiques. Et comme il a l'avantage de doubler la durée de vie du produit par rapport à un traitement classique, cela ouvre des perspectives jusque là inespérées pour l'exportation et diminue fortement les risques de pertes. »

## Solange VIVÈS



## LA FABRICATION ADDITIVE SURVOLE NOS TÊTES

**Solange Vivès, 29 ans, est docteure en physico-chimie de la matière condensée, diplômée de l'Université de Bordeaux où elle a obtenu un master en 2012 puis réalisé une thèse à l'Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux sur l'optimisation d'alliages thermoélectriques. Depuis février 2016, elle a rejoint le département 4MAT à l'Université libre Bruxelles où elle travaille sur la fabrication additive d'alliages de titane en partenariat avec Safran Aero Boosters, leader mondial des compresseurs à basse pression.**

« Le procédé de fabrication additive ou impression 3D révolutionne notre façon de concevoir les objets. Il représente une rupture par rapport aux procédés industriels traditionnels basés sur des méthodes de soustraction de matière », explique Solange Vivès. « Cependant, de nombreux verrous scientifiques limitent la production en série des pièces métalliques. » C'est à cela que travaille Solange Vivès. C'est grâce à Stéphane Godet, professeur à l'Université libre de Bruxelles et directeur du labo 4MAT, rencontré dans le cadre de sa thèse qu'elle a rejoint la capitale belge afin de travailler sur le projet AUBADE financé par le programme BEWARE.

« Je participe au développement d'aubes de turboréacteur produites par fabrication additive. Les aubes en titane sont obtenues par la fusion sélective d'un lit de poudre métallique à l'aide d'un faisceau d'électron, couche par couche, technologie appelée EBM pour Electron Beam Melting ». De nombreux défis scientifiques liés à ce nouveau mode de production sont à relever en vue de qualifier ces pièces pour l'aéronautique et c'est dans cet environnement de recherche très stimulant que s'inscrit le projet AUBADE.

### Passionnée de sciences et d'ingénierie des matériaux

« Après mon bac, j'ai été très rapidement attirée par la science des matériaux. A travers les différents stages effectués lors de ma formation universitaire c'est le domaine de la métallurgie qui m'a passionnée me conduisant à effectuer une thèse sur l'influence des paramètres métallurgiques sur les propriétés d'emploi des alliages thermoélectriques. »

La jeune chercheuse s'est investie durant son parcours dans la formation des enseignants du secondaire ainsi que des jeunes poursuivant des études supérieures scientifiques afin de donner vie à la science et ingénierie des matériaux. « J'aime réfléchir à de nouvelles manières d'enseigner. La science et ingénierie des matériaux fait appel à des notions pluridisciplinaires, elle permet la conception des objets de notre quotidien et joue un rôle central dans le domaine industriel. Faire mieux connaître ce domaine à travers des projets d'enseignement et transmettre le goût pour cette discipline fait partie de mes préoccupations. »

Après le projet AUBADE, en 2018, le Dr Solange Vivès espère poursuivre une carrière dans l'industrie au sein d'une équipe de recherche et développement.

## Jan-Jaap WESSELINK



## L'AVENIR DE L'ÉPIGÉNÉTIQUE S'ÉCRIT À LIÈGE

**Jan-Jaap Wesselink est un bio-informaticien néerlandais de 44 ans. Alternant avec succès les périodes académiques et en entreprise, aux Pays-Bas, en Grande-Bretagne ou en Espagne, il travaille depuis plus d'un an pour la société liégeoise Diagenode, active dans la recherche épigénétique et le diagnostic moléculaire. Seul analyste bioinformatique au milieu des services épigénétiques, il y est notamment en charge du développement de nouveaux services bioinformatiques.**

Formé en biotechnologie à l'Université d'Arnhem et Nimègue d'où il sort en 1995, Jan-Jaap Wesselink entreprend tout d'abord une carrière dans le privé, passant notamment par la Belgique et les laboratoires de Janssen Pharmaceutica entre 1997 et 2000. Il se dirige ensuite vers la Grande-Bretagne et l'Université d'East-Anglia, où il présente en 2004 une thèse de doctorat consacrée au développement d'une méthode d'analyse de séquence pour l'identification des espèces de levures par l'utilisation des techniques de hachage et du langage de programmation C++. Son parcours l'amène alors vers un postdoc à Barcelone puis un autre à Madrid où il s'intéresse à l'épissage alternatif, ce processus qui permet à partir d'une séquence génomique unique, de produire plusieurs ARN messagers correspondant à des protéines distinctes.

Mais le secteur privé l'attire toujours et on le retrouve à nouveau dans des entreprises, successivement à Madrid, puis aux Pays-Bas, et enfin, titulaire d'un mandat BEWARE, à nouveau chez nous où il rejoint Diagenode.

*« J'ai intégré l'équipe de Diagenode en mai 2016. Ici, je fais de l'analyse bioinformatique en épigénétique et je travaille sur le séquençage de l'ARN par bioinformatique. L'objectif pour Diagenode est de proposer prochainement à ses clients des services d'analyse de séquençage d'ARN au sein de ses services épigénétiques. Dans ce but, nous devons comparer les méthodes actuelles d'analyse du séquençage de l'ARN et mettre en place des nouvelles méthodes mieux adaptées à nos besoins. En ce qui me concerne, j'ai l'habitude de me présenter comme un biologiste qui n'a pas de blouse blanche : je ne travaille pas dans les laboratoires, j'interviens après, pour analyser les données qui y ont été générées. »*

### **Biologiste sans blouse blanche**

*« Alors que la génétique étudie les gènes, l'épigénétique s'intéresse à une couche supérieure d'informations qui détermine comment ces gènes vont être utilisés par une cellule. C'est l'épigénétique qui permet de comprendre pourquoi toutes nos cellules, qui contiennent les mêmes informations, n'en font pas le même usage. C'est très important en recherche biomédicale, dans la compréhension du cancer par exemple, où il est bien connu que des anomalies épigénétiques contribuent à l'évolution de cette maladie. Il y a également des applications en agronomie puisque cela intervient notamment dans les processus de floraison. En réalité, c'est une science pour laquelle nous allons encore découvrir de très nombreuses applications. »*



## Anna WYPIJEWSKA DEL NOGAL



## LES LEVURES AU SERVICE DE L'HOMME

La D<sup>re</sup> Anna Wypijewska del Nogal est une chercheuse polonaise de 35 ans. Formée comme docteure en biophysique à la faculté de physique de l'Université de Varsovie, elle a ensuite choisi l'Institut Max Planck de chimie biophysique de Göttingen, en Allemagne, afin d'y réaliser son postdoctorat. Depuis janvier 2017 elle travaille à l'Université de Liège où elle s'intéresse à la production de protéines humaines dans des levures – une technique à laquelle les industries pharmaceutiques et biotechnologiques sont très attentives.

« Je suis spécialisée dans la biophysique des protéines et les interactions des protéines avec l'ARN dans le processus d'expression des gènes », explique-t-elle. « Lorsque j'ai pris connaissance du programme BEWARE, j'ai pensé que c'était une belle opportunité de venir à Liège afin d'améliorer mes compétences dans la production et la purification de protéines. J'étais aussi attirée par l'idée de me retrouver dans un projet intersectoriel novateur qui mêle étroitement la recherche académique et l'industrie. » Voici donc la D<sup>re</sup> Anna Wypijewska del Nogal installée dans les laboratoires du Centre d'ingénierie des protéines de l'Université de Liège, pour une recherche à laquelle s'est associée Xpress Biologics, une société wallonne de biotechnologie spécialisée dans le domaine des protéines pour le marché préclinique.

### En quoi consiste votre travail de recherche à l'Université de Liège et chez Xpress Biologics ?

Nous cherchons à développer une méthode universelle qui permette de produire des protéines humaines dans des levures, selon des échelles utiles aux industries biotechnologique et pharmaceutique. Nous devons ensuite récolter les protéines et nous assurer de leur pureté.

### Quelles sont les difficultés particulières de cette méthode ?

Une fois que nous aurons réussi à produire les protéines humaines souhaitées dans les cellules des levures, il faudra encore pouvoir les récupérer car les levures vont continuer à produire leurs propres protéines. Il faut donc mettre au point un procédé sophistiqué de purification qui permettra d'isoler les protéines humaines et d'éliminer les protéines des levures. Relier l'expertise complémentaire et les équipements de haute technologie du Centre d'ingénierie des protéines et de Xpress Biologics permet de réussir dans ce domaine. L'environnement multiculturel respectueux que je trouve à l'Université de Liège et chez Xpress Biologics est une valeur importante ajoutée du projet, que j'apprécie beaucoup.

### Quelle pourrait être l'application d'une telle recherche ?

De nombreuses maladies sont liées à un manque de protéines ou à un dysfonctionnement de celles-ci. Parvenir à amener un autre organisme (en l'occurrence des levures) à produire des protéines humaines permettrait ensuite de fournir aux malades des protéines thérapeutiques sous forme d'injection ou de gélules. Le haut degré de pureté de la protéine devrait par ailleurs permettre de réduire le risque d'effet secondaire.

## Yafei XING



## AMÉLIORER LE TRAITEMENT CONTRE LE CANCER DU SEIN

**Yafei Xing a commencé ses études en sciences informatiques à l'Université de Nankin, en Chine. C'était en 2005. Dix ans plus tard, après un passage par l'Université de Waseda (Japon), elle devient titulaire d'un doctorat dans la même discipline, obtenu à l'Institut Mines-Télécom de Paris. La chercheuse de 29 ans effectue actuellement une recherche visant à améliorer le traitement par protonthérapie du cancer.**

La protonthérapie est employée dans le traitement contre le cancer. Elle s'attaque aux cellules cancéreuses en déversant une dose de rayonnement ionisant sur la tumeur. Mais celui-ci touche également des tissus sains, ce qui peut entraîner certains effets secondaires. Pour limiter ces risques, le dosage de rayons doit donc être limité et précis.

En août 2015, Yafei Xing a rejoint l'Université catholique de Louvain (UCL) pour développer un outil visant à améliorer l'efficacité de ce traitement. « J'ai rencontré le Professeur Benoît Macq lors de sa visite à l'Institut Mines-Télécoms de Paris où je terminais ma thèse », se souvient la chercheuse. « Il m'a proposé de postuler pour le programme BEWARE et j'ai été admise. Je travaille donc désormais avec lui. » L'équipe compte une trentaine de personnes.

### Protéger les tissus sains

« La protonthérapie permet de préserver davantage de tissus sains que la radiothérapie classique », poursuit-elle. « Toutefois, dans la pratique, les propriétés des protons ne sont pas pleinement exploitées en raison d'incertitudes concernant l'endroit précis où la dose maximale se dépose. Ces incertitudes peuvent être dues aux variations de positions du patient ou à des modifications de son anatomie résultant d'une perte de poids ou de la pose d'une prothèse par exemple. Ces variables sont actuellement gérées par la prise de marges de sécurité : on irradie un volume de tissus important autour de la tumeur. »

Pour améliorer le traitement, une meilleure connaissance de l'impact des protons sur les tissus est essentielle. L'objet de la recherche à laquelle s'attèle Yafei Xing est de mettre en œuvre un outil technique permettant d'estimer le scénario clinique le plus probable en se basant sur les rayons gammas émis l'émission de protons. L'objectif est de mieux surveiller et adapter le traitement. Cette recherche s'effectue en collaboration avec l'entreprise Ion Beam Applications (IBA).

A 29 ans, Yafei Xing parle le chinois, l'anglais, le japonais et un peu de français. Son contrat BEWARE s'achèvera en 2017. Elle espère pouvoir ensuite prolonger sa carrière dans le domaine médical et de l'entreprise, chez nous ou ailleurs.

## Leonardo ZILIO



## OPTIMISER L'APPRENTISSAGE DES LANGUES SUR INTERNET

**Docteur en langue à l'Université de Rio Grande do Sul, au sud du Brésil, Leonardo Zilio intègre le programme BEWARE avec un poste à l'Université catholique de Louvain (UCL). Ce chercheur de 33 ans développe un outil destiné apprendre les langues sur Internet. En parcourant un article, vous comprendrez non seulement la signification d'un mot mais obtiendrez aussi des informations sur le sens grammatical ou encore le champ sémantique. Cet outil est destiné à une application sur ordinateur et sur smartphone.**

La traduction d'un texte n'a jamais été aussi simple depuis l'apparition de *Google Translate*. Mais apprend-on finalement le vrai sens des traductions ? Leonardo Zilio, chercheur brésilien, planche actuellement sur un outil d'apprentissage nouvelle génération. En parcourant par exemple un article du *New-York Times*, vous pointez avec votre doigt ou votre souris un mot. Sur un coin de votre écran d'ordinateur ou de votre smartphone apparaîtra le sens grammatical ou encore l'origine sémantique du mot en question. « *Une personne qui maîtrise une langue comprend a priori un article d'actualité dans sa globalité* », confie Leonardo Zilio. « *Il est toutefois rare qu'il comprenne chaque sens grammatical, la signification des structures ou le sens des temps. Cet outil sera une manière pour l'utilisateur d'approfondir la connaissance d'une langue.* » Développé conjointement avec l'Université catholique de Louvain et Altissia, entreprise spécialisée dans l'apprentissage des langues en ligne, ce programme est actuellement développé en anglais. Il devrait toutefois être décliné par la suite dans d'autres langues, dont le français.

**« J'aimerais avoir un poste de professeur d'université »**

Passionné depuis son adolescence par la linguistique, Leonardo Zilio est originaire de Guaporé (sud du Brésil). Il entame un bachelier de traduction à l'Université fédérale du Rio Grande do Sul (pointe sud du pays), considérée comme la meilleure de la région. « *J'ai étudié durant quatre ans et demi la traduction et l'apprentissage de l'allemand. En 2007, j'ai démarré un master en lexicologie et terminologie.* » En travaillant en parallèle pour des sociétés privées, pour la relecture de manuels consacrés à la finance ou à la comptabilité, Leonardo traduit également des règles de jeux de société et des ouvrages de littérature. Après un séjour d'un an à Grenoble dans le cadre de son doctorat, il découvre la culture française. Très intéressé par l'apprentissage de nouvelles langues (il a même des connaissances en norvégien et en russe), ce chercheur se verrait bien rester encore quelques années chez nous ou en tous les cas en Europe ! « *Grâce au programme BEWARE, j'ai découvert d'excellentes conditions de vie ici. L'idéal pour moi serait de trouver un poste en tant que professeur d'université.* »





LES CHERCHEURS ENGAGÉS PAR LE PROGRAMME  
BEWARE  
SONT ISSUS DE TOUS LES CONTINENTS.

ILS CONTRIBUENT AU RAYONNEMENT DES PME,  
CENTRES DE RECHERCHE ET UNIVERSITÉS DE  
WALLONIE.

Service public de Wallonie  
Direction générale de l'Économie, de l'Emploi et de la Recherche  
Département des Programmes de recherche  
Place de la Wallonie, 1  
BE 5100 Jambes  
dpr.dgo6@spw.wallonie.be

Disponible sur simple demande jusqu'à épuisement des stocks.  
Téléchargeable sur [www.bewarejobs.be](http://www.bewarejobs.be).

Le programme BEWARE est cofinancé par la Commission européenne  
(Actions Marie Skłodowska-Curie - contrats n° 600397 et 609395)

Editeur responsable : Ir. Pierre Villers, Inspecteur général  
Coordination : Pierre Demoitié  
Rédaction et photographies : Chloé Andries, Géry Brusselmans, Alexis Haulot et Anne-Cécile Huwart  
Mise en page : Catherine Bernier  
Impression : Service public de Wallonie (Direction de l'Édition)  
D/2017/11802/42  
Achévé de rédiger en juin 2017