

PORTRAITS DE CHERCHEURS

UNE ÉDITION
DU SPW RECHERCHE

[VOLUME 6]

EDIWALL





////////////////////
Alexandra LACROIX et Pierre DEMOITIÉ
gestionnaires du programme BEWARE

INTRODUCTION

Ce sixième volume de « Portraits de chercheurs » met un terme à une série de publications initiées en mars 2016 lors du premier programme BEWARE.

Ce programme, et son successeur, nourrissait l'ambition d'engager au sein des unités de recherche de Wallonie (universités, hautes écoles, centres de recherche, entreprises) des chercheurs venus de tous horizons désireux d'effectuer un séjour post-doctoral mixte, c'est-à-dire en milieux académique et industriel.

Le pari pour ce programme unique en son genre en Wallonie est, on peut le dire, réussi. En effet, au total près de 130 chercheurs et chercheuses sont passés par chez nous depuis 10 ans.

Les travaux des 10 derniers à avoir été engagés sont décrits dans les pages qui suivent.

Les premiers chercheurs, eux, sont repartis dans leur pays d'origine, dans un autre labo ailleurs ou sont restés en Belgique, dans une autre université ou encore dans une autre entreprise.

Ce passage de 3 ans, pour la plupart des séjours, aura marqué positivement, on l'espère, leur parcours professionnel.

CONTEXTE



La prévention de la contamination microbienne est essentielle dans l'agro-industrie et dans d'autres secteurs de santé et de biotechnologie

INCONVÉNIENTS DES PRODUITS BIOCIDES ACTUELS



- Impacts négatifs sur l'environnement
- Impacts négatifs sur la santé
- coût énergétique élevé
- chers à produire
- toxiques

BESOIN DE SOLUTIONS ALTERNATIVES



- ✓ respectueuses de la santé
- ✓ respectueuses de l'environnement

LE PROJET

Les endolysines produites par certains virus sont des enzymes efficaces contre les bactéries.

Purifiées, elles détruisent très bien les bactéries gram-positives



Par contre, elles nécessitent un développement spécifique pour lutter contre les bactéries gram-négatives.

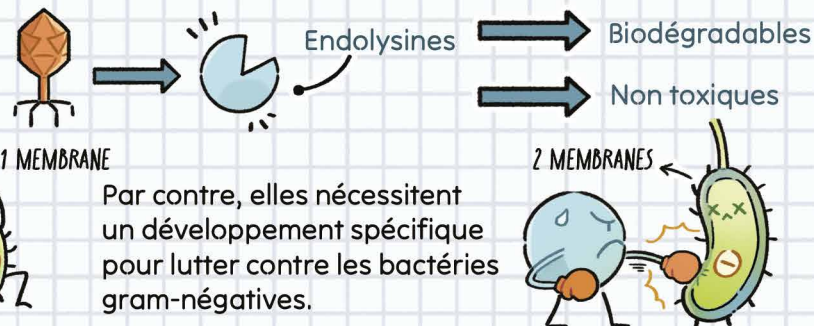


Illustration : CPIG.be

ÉTAPES

1) SÉLECTION

Sélection des candidats



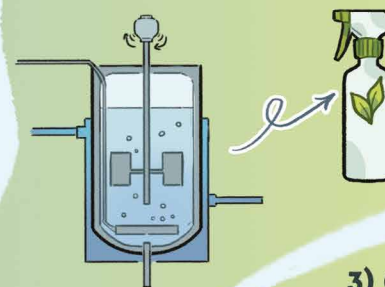
2) SCREENING



Sélection des enzymes les plus efficaces contre ESKAPE

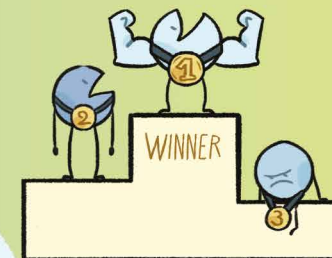
- Escherichia coli
- Staphylococcus
- Klebsiella pneumoniae
- Acinetobacter baumannii
- Pseudomonas aeruginosa
- Enterococcus faecalis et faecium

4) PRODUCTION INDUSTRIELLE



Produire en masse les enzymes sélectionnées

3) OPTIMISATION



Sélection des meilleurs candidats

Debojyoty BANDYOPADHYAY

PAYS D'ORIGINE	INDE
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	INDE
DURÉE	36 MOIS
PROMOTEURS ▼	
RÉALCO (LAURENT DELHALLE) REALCO.BE	
UNIVERSITÉ DE LIÈGE (MOHAMED TERRAK) WWW.ULIEGE.BE	

DES BIOCIDES D'UN GENRE NOUVEAU

Docteur en sciences de l'Université de Jadavpur, située dans la région de Kolkata en Inde, Debojyoty a traversé les frontières de son pays pour poursuivre ses recherches postdoctorales en Wallonie, plus précisément à Liège.

Qui êtes-vous ? Je suis un scientifique très motivé, adaptable et passionné par la recherche, fortement engagé dans le développement de stratégies thérapeutiques innovantes. Mon travail est guidé par une profonde curiosité et par le désir de traduire les découvertes fondamentales en applications biomédicales significatives. J'attache une importance particulière à la collaboration interdisciplinaire, qui permet l'intégration d'expertises scientifiques diverses pour générer des solutions créatives et surmonter de nouveaux défis.

Que pensez-vous pouvoir apporter aux deux partenaires du projet ? Fort de plus de 5 ans d'expérience en recherche en biologie moléculaire, j'apporte une solide expertise dans la conception, l'optimisation et la mise en œuvre de recherches scientifiques innovantes, avec efficacité et précision, pour respecter les étapes clés des projets, tout en maintenant un environnement de laboratoire sûr et conforme. Mon précédent poste dans le domaine du transfert de technologie m'a également permis de bien comprendre les perspectives de l'industrie. En alliant rigueur académique et approche translationnelle, je vise

à générer des résultats innovants qui bénéficieront aux 2 partenaires et renforceront leurs objectifs de recherche collaborative.

Concrètement, quel est le sujet de la recherche ? Dans ce projet, nous visons à développer de nouvelles enzymes innovantes pour cibler spécifiquement contre les bactéries Gram-négatives, notamment celles du groupe ESKAPE (Enterococcus faecium, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa et Enterobacter spp.). Grâce à une étroite collaboration entre le Centre d'Ingénierie des Protéines de l'Université de Liège et la société Realco, le projet a pour objectif de mettre au point un biocide à large spectre pour lutter contre les contaminations en milieu industriel et médicale, et contribuer à la diminution des produits chimiques nocifs.

Et s'agissant de la mixité (carrière académique et industrielle) ? Le projet EnzyLytic m'offre une excellente opportunité pour acquérir une expérience internationale en dehors de mon pays. Je suis particulièrement motivé par le double cadre académique et industriel du projet. De plus, travailler au sein du partenariat entre l'Université de Liège et Realco m'enthousiasme énormément et renforcera ma capacité à traduire les résultats de recherche académique en innovation industrielle concrète.

LE PROJET ENZYLYTIC

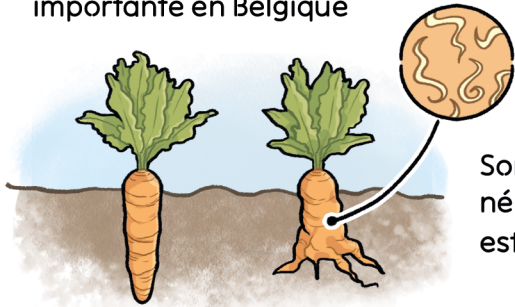


La prévention de la contamination microbienne est essentielle dans l'agro-industrie et dans d'autres secteurs de santé et de biotechnologie. Elle est traditionnellement gérée à l'aide de biocides chimiques. Cependant, l'augmentation de la résistance à ces agents anti-microbiens et les inquiétudes croissantes concernant l'impact environnemental et sur la santé des biocides chimiques, en plus du coût élevé associés à leurs production y compris énergétique, aux émissions de CO₂, et à la nécessité de traitement des résidus potentiellement toxiques générés, poussent à un changement de paradigme pour trouver des solutions alternatives respectueuses de la santé et de l'environnement.

Le partenariat entre l'Université de Liège et Realco vise à développer des endolysines (enzymes de bactériophages) recombinantes contre les principaux pathogènes bactériens, afin de les utiliser comme biocides pour la gestion de l'hygiène dans l'agro-industrie et d'autres secteurs. Dans ce projet, est visé le développement de nouvelles enzymes innovantes pour cibler spécifiquement les bactéries gram-négatives du groupe ESKAPE.

CONTEXTE

La carotte est une culture importante en Belgique



Son principal
nématode ravageur
est *Heterodera carotae*

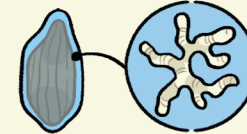


Depuis 2009, une directive
Européenne vise à diminuer
l'utilisation des pesticides
chimiques en agriculture

OBJECTIF DU PROJET

Développer un produit éco-innovant sous forme
d'une semence enrobée contenant
un champignon nematophage qui va :

- 1) Se loger dans la racine de la carotte
- 2) Se nourrir du nématode ravageur



Enrobage biodégradable
+ champignon



Protection
de la racine

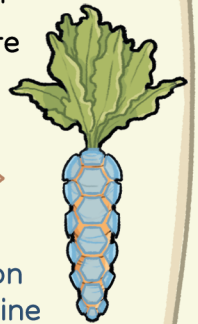
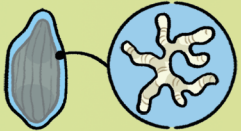


Illustration : CPIG.be

PHASES DU PROJET EN LABO ET EN SERRE



Inoculation du champignon
nématophage (CN) sur la
graine de carotte grâce
à la technologie appelée
"biotisation"

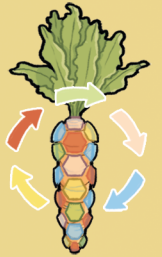
Étude de l'impact
de la biotisation
sur la croissance
des plants de carotte



Étude *in vitro* de l'effet
du CN sur le contrôle
des nématodes

Étude de l'effet du CN
sur les champignons
bénéfiques

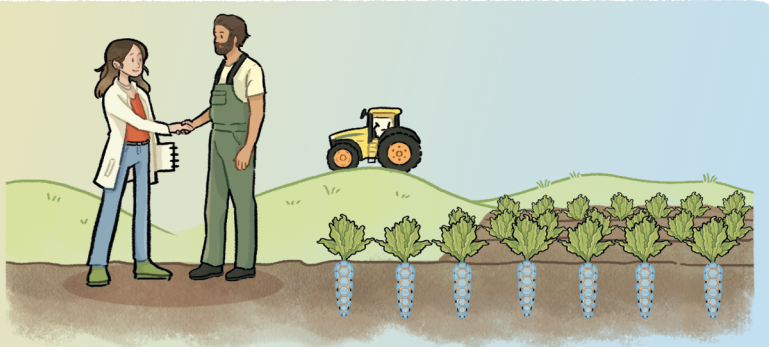
naturellement présents
dans la racine de la carotte
(champignons
mycorhiziens, CM)



Effet de synergie
entre le CN et les CM ?

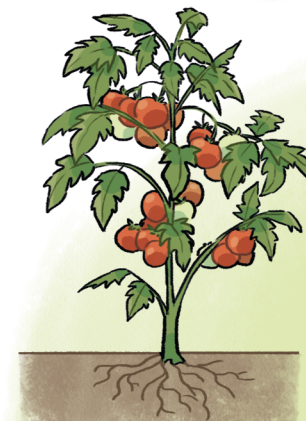
ADAPTATION AGRICOLE

Adaptation du produit
à l'application agricole
et valorisation
par l'entreprise



PERSPECTIVE

Transférer les résultats à
d'autres semences de plantes
comme par exemple la tomate
qui est aussi touchée par des
nématodes ravageurs



Maria-Lorena GIACHERO

PAYS D'ORIGINE	ARGENTINE
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	ARGENTINE
DURÉE	36 MOIS
PROMOTEURS ▼	
MEDINBIO (THIERRY PICAUD) WWW.MEDINBIO.COM	
UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN (STÉPHANE DECLERCK) WWW.UCLOUVAIN.BE	

UN CHAMPIGNON AUX VERTIS PHYTOSANITAIRES

Maria Lorena Giachero est argentine. Elle a défendu sa thèse en 2015 à l'*Universidad Nacional de Córdoba*, située en plein cœur du pays, dans la province éponyme après une maîtrise en biotechnologie obtenue à l'*Universidad Internacional de Andalucía*, en Espagne.

En 2011, elle a eu l'occasion d'effectuer un stage de 6 mois au sein de l'unité de recherche du Pr Declerck. «J'ai suivi une formation en culture in vitro dans le laboratoire louvaniste puis nous avons travaillé ensemble à distance. Ceci a permis la publication de 5 articles conjoints, démontrant l'excellence de la collaboration entre nos 2 laboratoires», explique la D^{re} Giachero.

«L'actuel projet MYCOPHYTO me permet de me former à de nouvelles techniques de laboratoire, de collaborer avec une équipe de scientifiques de réputation mondiale dans le biocontrôle de pathogènes végétaux, de mener des expériences, de collecter et d'analyser des données et de contribuer à des publications de recherche», poursuit-elle. En effet, la chercheuse marque un intérêt professionnel tout particulier sur la génération de connaissances relatives aux interactions bénéfiques entre les micro-organismes du sol et les racines des plantes, et leur rôle dans la protection contre les agents pathogènes.

Le mandat BEWARE est important pour la chercheuse: «Il m'offre l'opportunité d'élargir mes horizons grâce à une expérience de travail internationale, en travaillant dans un environnement multiculturel, améliore non seulement ma capacité d'adaptation, mais enrichit également ma compréhension des différentes cultures, souligne-t-elle. Cette expérience renforce ma capacité à collaborer efficacement avec des personnes d'horizons divers car je considère cette opportunité comme une chance précieuse d'établir des relations professionnelles et personnelles.»

Il lui plaît également d'insister sur le fait que ce post-doctorat lui permet d'élargir sa vision de la recherche vers la résolution de problèmes concrets et lui ouvre également des portes vers le monde de l'entreprise pour un futur emploi.

LE PROJET MYCOPHYTO



Les moyens de lutte contre les maladies et ravageurs en agriculture sont majoritairement limités à l'emploi de produits phytosanitaires chimiques, malgré les problèmes environnementaux et de santé humaine liés à leur utilisation. Pour pallier ces problèmes, l'Europe impose aux États membres de développer un plan d'action national comme le plan d'action national de réduction des pesticides (2013-2017, 2018-2022 et 2023-2027) mis en place en Belgique.

Pour répondre à cette problématique, le projet MYCOPHYTO a pour objectif de développer un produit éco-innovant basé sur la formulation de souches fongiques endophytiques à activité de biocontrôle des ravageurs (soit les nématodes phytopathogènes dans ce projet) et de bio-stimulation des plantes dans un enrobage de semences de culture, permettant soit le remplacement de produits phytosanitaires existants, soit la diminution des doses ou fréquences d'application de ceux-ci. Dans le projet MYCOPHYTO, la carotte est utilisée comme «preuve de concept». Il s'agit d'une culture importante en Belgique, et son principale nématode ravageur est *Heterodera carotae*. Les résultats pourront ensuite être transférés à d'autres semences de plantes d'importances et permettront également de développer un produit à forte valeur ajoutée avec des retombées positives en termes de création d'emplois en Wallonie.



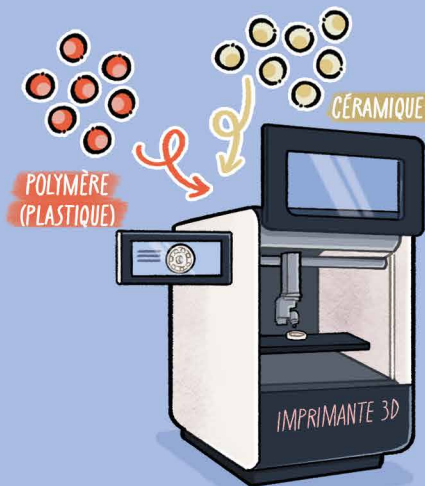
OBJECTIF DU PROJET

Développer une chaîne de fabrication céramique rapide en intégrant deux technologies clés :
une fabrication hybride 5 axes et un procédé accéléré de déliantage/frittage, nommé QuickSint.

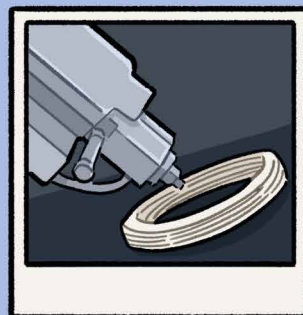
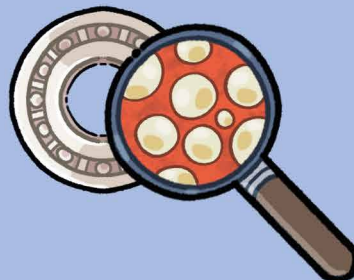
Illustration : CPIG.be



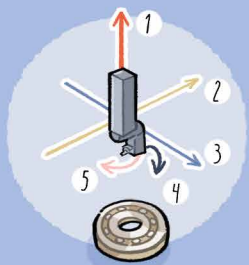
1. FABRICATION HYBRIDE 5 AXES



Cette technologie combine la fabrication additive - méthode PAM (Pellet Additive Manufacturing)...

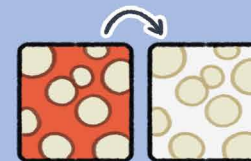


...avec un système de positionnement multiaxial qui permet une nette amélioration de la précision et de la qualité de surface des pièces céramiques.



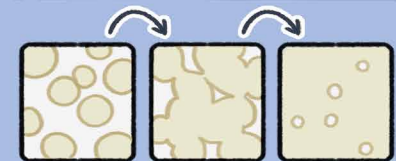
Ce système rend possible la fabrication de pièces auparavant inaccessibles en raison de leur configuration ou de leur géométrie complexe.

2. QUICK SINT



DÉLIANTAGE

Retirer le polymère



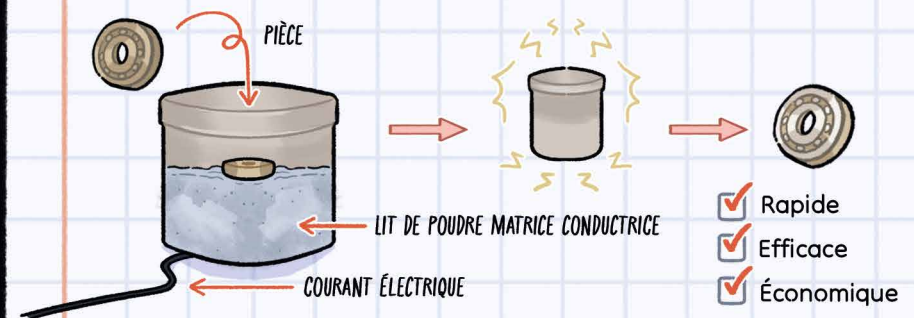
FRITTAGE

Solidifier la pièce



Mais ces étapes prennent plusieurs heures voire plusieurs jours !

Le procédé QuickSint a pour but d'optimiser les étapes de déliantage et de frittage des pièces fabriquées par PAM



Pierre GRIMAUD

PAYS D'ORIGINE	FRANCE
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	FRANCE
DURÉE	36 MOIS
PROMOTEURS ▼	
POLLEN (DIDIER FONTA) WWW.POLLEN.AM	
CENTRE DE RECHERCHE DE L'INDUSTRIE BELGE DE LA CÉRAMIQUE (FABRICE PETIT) BCRC.BE	

RÉINVENTER LA CÉRAMIQUE: QUAND LA 3D RENCONTRE LA VITESSE

Petit, Pierre Grimaud était déjà attiré par les matériaux céramiques, une curiosité née les mains dans l'argile, à travers la poterie. Originaire de Bretagne, il aime plaisanter en disant que son intérêt pour les matériaux résistants à la chaleur et à l'humidité n'est peut-être pas un hasard... C'est donc tout naturellement qu'après une formation généraliste en sciences des matériaux, il s'est spécialisé en céramiques lors de son diplôme d'ingénieur à l'ENCSI de Limoges. Il a ensuite approfondi ses connaissances en poursuivant un doctorat à l'Université Polytechnique des Hauts-de-France.

Durant sa thèse, Pierre a eu l'occasion d'effectuer un stage de 3 mois au Centre de Recherche de l'Industrie Belge de la Céramique (CRIBC) à Mons, juste de l'autre côté de la frontière. «*Si la météo n'était pas toujours au rendez-vous, l'accueil chaleureux et le niveau d'expertise que j'y ai découverts m'ont convaincu d'y poursuivre mon parcours professionnel*», sourit le chercheur.

Aujourd'hui, le docteur-ingénieur poursuit sa carrière au sein du CRIBC à travers un projet mené avec *Pollen AM Belgium*. Ensemble, ils conçoivent et développent des équipements dédiés à la fabrication additive de céramiques, avec pour ambition d'y intégrer des technologies d'usinage afin de créer une machine hybride, capable de combiner impression 3D et usinage de précision.

«*Ce projet s'inscrit parfaitement dans la continuité de mon parcours et de mes passions. Il me motive particulièrement, car il vise à repousser les limites actuelles de la fabrication: obtenir des pièces plus précises, plus belles et plus performantes, tout en explorant de nouvelles façons de produire*».

Ce goût pour l'apprentissage et l'innovation se poursuit également à travers sa collaboration avec l'Université de Mons, dans le cadre du projet, qui lui permet d'approfondir ses compétences sur des équipements de caractérisation et de frittage de pointe.

LE PROJET CERAMORPH



Ces travaux s'intègrent dans un projet de recherche appliquée, dont l'objectif est de faire évoluer les procédés de fabrication céramique vers des approches plus rapides et plus performantes.

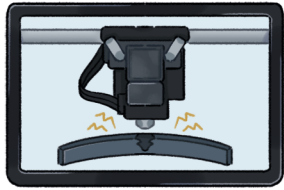
Concrètement, ce projet consiste à mettre au point une chaîne de production rapide pour des pièces en céramique, en combinant un procédé de fabrication et un procédé de frittage innovants

1. Une fabrication hybride sur 5 axes: cette méthode associe l'impression 3D par extrusion de granulés (technologie PAM - *Pellet Additive Manufacturing*) à un système d'usinage sur 5 axes. Elle permet de produire des pièces plus précises, avec une meilleure qualité de surface, tout en surmontant les limites des imprimantes 3D classiques – comme la nécessité de supports ou les difficultés liées aux formes complexes. Grâce à cette flexibilité, il devient possible de réaliser des géométries auparavant inaccessibles.
2. Le procédé *QuickSint* pour le traitement thermique: *QuickSint* est une méthode innovante qui accélère considérablement les étapes de déliantage et de frittage (traitement thermique des pièces). Alors que ces étapes prennent habituellement plusieurs heures, voire plusieurs jours, *QuickSint* permet de les réaliser en quelques dizaines de minutes seulement. Cela représente une avancée majeure pour densifier rapidement les matériaux céramiques, tout en réduisant la consommation énergétique, les coûts et les délais de production.

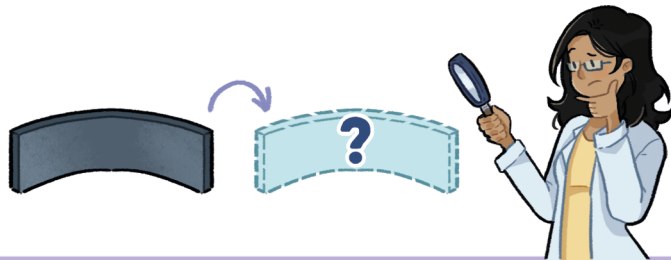
L'objectif global du projet est d'utiliser ces deux technologies complémentaires pour répondre aux besoins de précision et de rapidité dans des secteurs industriels exigeants, où les composants céramiques de haute qualité sont essentiels. En les intégrant dans une même chaîne de fabrication, celle-ci devient plus polyvalente, plus performante, plus durable et plus rentable que les méthodes traditionnelles.

CONTEXTE

La fabrication additive transforme l'industrie, mais l'intégrité structurelle des pièces imprimées reste un défi majeur.



En effet, ces pièces peuvent présenter des défauts invisibles à l'œil nu, affectant leurs performances et leur sécurité.



LA DATAFUSION

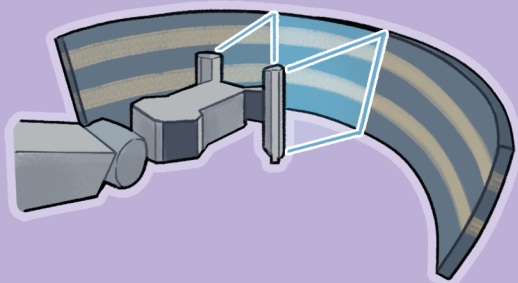
Ce projet de recherche propose une approche innovante basée sur la datafusion, qui combine plusieurs méthodes de diagnostic pour offrir une vision plus complète de l'état structurel des pièces 3D.

La tomographie

Le terahertz

La thermographie

L'objectif est de coupler trois technologies de CND complémentaires : la tomographie, la thermographie et le terahertz.

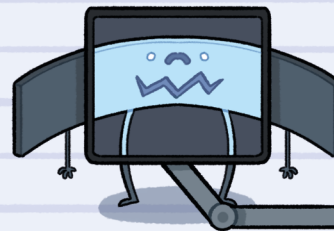


Ces analyses seront automatisées grâce à la robotisation afin d'assurer une analyse précise et répétable, même pour des pièces complexes.

CONTRÔLE NON DESTRUCTIF (CND)

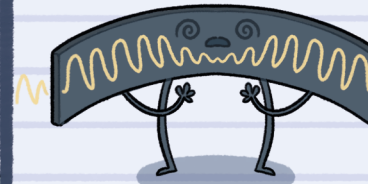
1) La tomographie

permet une visualisation détaillée de la structure interne, détectant des défauts comme les vides ou les fissures, ainsi que les variations de densité et de composition.



2) Le terahertz

permet de pénétrer profondément dans les matériaux et met en évidence des variations internes invisibles autrement.



3) La thermographie

Détecte les anomalies de surface et les défauts internes en analysant la variation de température générée par les défauts après l'excitation thermique.

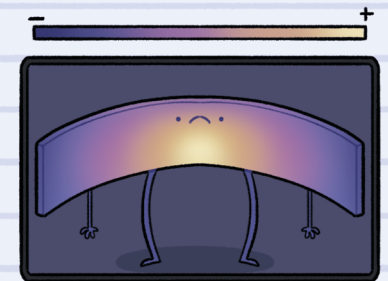
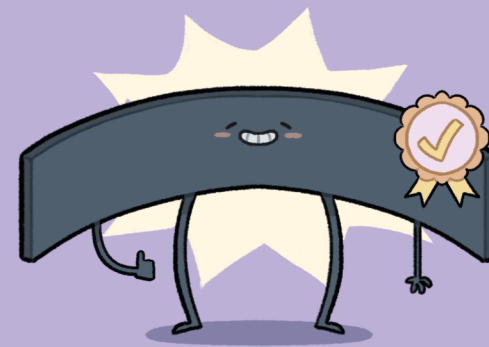


Illustration : CPiG.be

Cette approche intégrée vise à réduire les risques d'erreurs tout en proposant une évaluation plus exhaustive de l'intégrité des pièces.

Grâce à la complémentarité des technologies et à l'automatisation, ce projet offre une solution avancée pour assurer la qualité des pièces imprimées en 3D, tout en répondant aux standards les plus exigeants en matière de contrôle non destructif.



Bata Nkirda HENA

PAYS D'ORIGINE	NIGÉRIA
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	CANADA
DURÉE	24 MOIS
PROMOTEURS ▼	
MPP (PIERRE SERVAIS) MPP.BE	
HAUTE ÉCOLE PROVINCIALE DU HAINAUT - CONDORCET (ANTHONIN DEMARBAIX) WWW.CONDORCET.BE	

IMPRESSION 3D: S'ASSURER DE L'ÉTAT INTÉRIEUR ET EXTÉRIEUR

Qui êtes-vous ? Je suis titulaire d'un bachelier en radiographie obtenu à l'Université de Maiduguri (Nigeria), d'un master en sciences (MSc) en essais non destructifs (Non-Destructive Testing, NDT) à la Dresden International University (Allemagne), et d'un doctorat à l'Université Laval (Canada). Toutes ces formations m'ont permis d'acquérir une solide base en science des matériaux, en techniques de mesure, en mécanique, en méthodes numériques, en traitement du signal et en gestion de la qualité. Elles comprennent également des modules spécialisés portant sur les méthodes électromagnétiques, radiologiques, optiques, thermiques et microscopiques, ce qui m'a permis de développer une approche scientifique intégrée et rigoureuse face aux problématiques de recherche et d'innovation.

Est-ce la première fois que vous venez en Belgique ? J'ai eu le privilège de côtoyer la communauté scientifique belge lors de 2 séjours de recherche en avril 2023 et mars 2024. Mon envie de poursuivre mon voyage en Belgique n'a fait que se renforcer. Ces visites, financées par les gouvernements belge et québécois dans le cadre du projet FINO, ont non seulement été des jalons dans mon parcours de recherche, mais aussi des expériences cruciales qui ont approfondi mon appréciation de la riche culture de recherche. L'opportunité de travailler aux côtés de chercheurs reconnus dans le domaine aérospatial et de participer à des projets de pointe a considérablement enrichi mon expertise professionnelle et a mieux façonné mon parcours de recherche.

Vous semblez être très motivé ! Je le suis ! Dans le cadre de la poursuite de mon parcours de recherche en Belgique à travers ce projet, j'envisage un programme complet de stages et de formation conçu pour améliorer mon expertise dans les techniques avancées d'inspection non destructive, en particulier dans le contexte de la fabrication additive. Pour m'intégrer pleinement dans l'environnement et la communauté scientifique, j'ai l'intention d'améliorer mes connaissances linguistiques grâce à des cours intensifs de français. Cette formation me donnera non seulement la chance d'améliorer ma maîtrise de la langue française, mais facilitera également mes communications quotidiennes.

LE PROJET ANDI4ADD



L'impression 3D transforme la manière dont on fabrique des objets, notamment dans l'industrie. Il reste cependant un défi important: s'assurer, à l'intérieur, de la solidité et de la fiabilité des pièces produites, même si elles semblent parfaites à l'extérieur. En effet, certaines pièces imprimées peuvent avoir des défauts invisibles à l'œil nu, qui peuvent poser des problèmes de sécurité ou de performance. Pour vérifier leur qualité sans les abîmer, on utilise des méthodes appelées contrôles non destructifs.

Ce projet vise à améliorer ces contrôles en combinant plusieurs techniques d'analyse:

- la tomographie, qui permet de «voir à l'intérieur» des pièces comme un scanner médical, pour repérer les fissures ou les trous;
- le terahertz, une technologie qui traverse les matériaux et détecte les différences de densité ou de composition;
- la thermographie active, qui mesure les variations de température pour repérer des anomalies à la surface ou à l'intérieur.

En regroupant les informations de ces différentes techniques (ce qu'on appelle la fusion de données), on obtient une vision plus complète et plus fiable de l'état de la pièce. Cette approche permet de réduire les erreurs et d'assurer que les pièces imprimées en 3D répondent aux normes les plus strictes en matière de qualité et de sécurité.

OBJECTIF

Edition automatique d'images et de vidéos tenant compte de leur efficacité visuelle.

Illustration : CPiG.be

APPLICATION

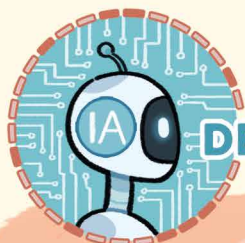
Comprendre et prédire l'attention humaine pour générer des publicités qui se démarquent.



Lisibilité

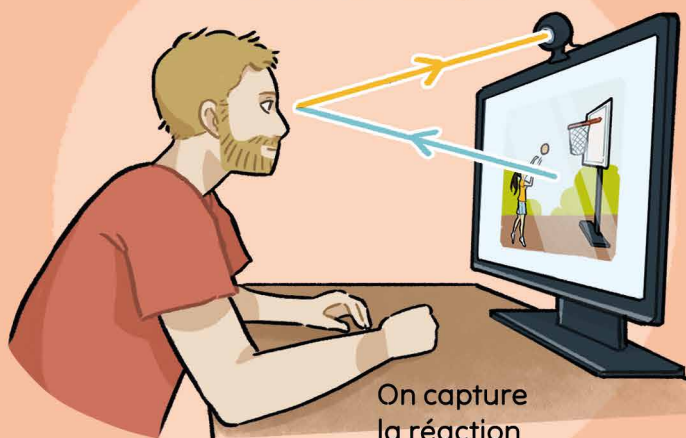
Contrastes

Impact visuel



DEMARCHE

L'écran montre des séries d'images



On capture la réaction de l'oeil humain

Génération de cartes de saillance :



Image présentée



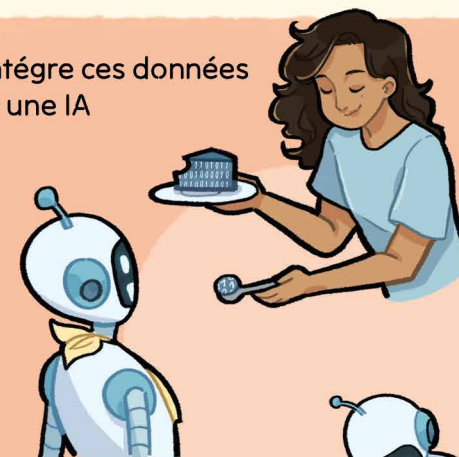
1s : Saillance reflex



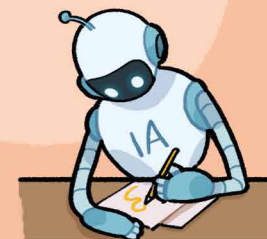
3s : Saillance cognitive

La saillance est la capacité à attirer l'attention (tout comme cet encart)

On intègre ces données dans une IA



Puis on lui apprend l'édition d'images prenant en compte des critères de saillance (couleurs, lisibilité, impact, ...)



Analyse du comportement humain

Etude de la saillance visuelle

Intégrer la saillance dans l'édition d'images

Thibault LELONG

PAYS D'ORIGINE	FRANCE
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	FRANCE
DURÉE	24 MOIS
PROMOTEURS ▼	
ITTENTION (OLIVIER ROLLUS) WWW.ITTENTION.COM	
UNIVERSITÉ DE MONS (THIERRY DUTOIT) WWW.UMONS.BE	

GÉNÉRATION ET ÉVALUATION AUTOMATISÉES DE VISUELS OPTIMISÉS POUR L'ATTENTION HUMAINE

Après une licence en sciences de l'ingénieur à l'Université de Poitiers et un second master à l'Université Pierre et Marie Curie de Paris, Thibault Lelong entame une thèse de doctorat qu'il soutient à l'Institut polytechnique de Paris – Paris Sud Télécom (IPP), en juin 2023.

Cette thèse a été réalisée dans le cadre d'une Convention industrielle de formation par la recherche (Cifre). Ce dispositif, qui cadre pleinement avec le programme BEWARE, a pour objectif de favoriser les interactions entre la recherche publique et les acteurs socio-économiques, encourager l'intégration des docteurs dans les entreprises et soutenir le développement de l'innovation au sein des sociétés implantées en France.

Dans le cas du Dr Lelong, la thèse a été réalisée en collaboration avec laboratoire SAVOMAR de l'IPP et l'entreprise *Argo*, une entreprise spécialisée en réalité augmentée. Ce travail doctoral a mené au développement d'un moteur d'identification/reconnaissance d'image (cote serveur) ainsi qu'un moteur de suivi d'images en temps réel, optimisé pour les dispositifs à faible puissance et les environnements Web.

Grâce à cette expérience en recherche appliquée et en collaboration avec l'industrie, le Dr Lelong rejoint le projet *GenSaliency* pour concevoir un outil qui combine modélisation de la saillance et IA générative. Ce projet collaboratif réunit le laboratoire ISIA et la société wallonne *Ittention*, spécialisée dans l'optimisation de l'impact visuel pour le marketing et l'industrie, et a pour objectif de développer une solution industrielle capable d'analyser, d'expliquer et d'optimiser automatiquement la visibilité des éléments clés dans les images.

LE PROJET GENSALIENCY



Dans le cadre de cette collaboration avec 2 partenaires wallons, le projet *GenSaliency* vise à fusionner 2 technologies complémentaires pour évaluer l'efficacité des visuels et les rendre plus performants.

- Estimation de la saillance visuelle: la première composante consiste à développer un système capable d'identifier, dans une image ou une vidéo, les zones saillantes, c'est-à-dire celles dont la complexité ou la charge sémantique est susceptible d'attirer l'attention humaine. Cet outil permet de prédire si les éléments clés d'un visuel seront effectivement perçus.
- Génération et édition d'images par des modèles de diffusion: la seconde composante repose sur l'utilisation de modèles de génération d'images de type *Stable Diffusion* afin de créer ou de modifier des visuels. L'objectif est de concevoir un pipeline d'édition fondé sur ces modèles pour produire des alternatives optimisées. L'outil vise à renforcer la saillance des zones sélectionnées afin d'augmenter l'attention qu'elles suscitent.

En combinant ces 2 approches, on obtient un système capable non seulement d'évaluer l'efficacité d'un visuel, mais aussi de l'améliorer automatiquement pour le rendre plus percutant et engageant. Il s'agit d'une démarche innovante susceptible de transformer la manière dont sont conçues les images dans les domaines de la publicité, du marketing et du design visuel.

PROBLÉMATIQUE

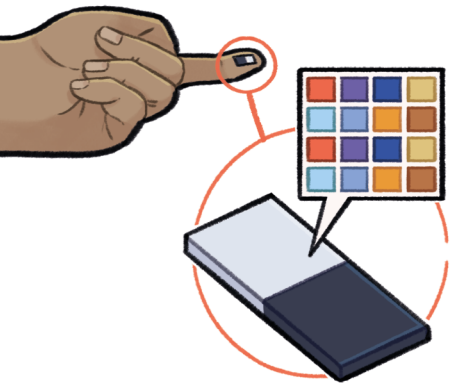
Mesurer la qualité de l'air est de plus en plus important, surtout en raison des émissions de gaz polluants qui pourraient être nocifs pour la santé et l'environnement.



TECHNOLOGIE UTILISÉE

CAPTEURS DE GAZ CHEMIRÉSISTIFS

Ils laissent passer plus ou moins de courant électrique lorsqu'ils interagissent avec un certain gaz.



- FACILES À FABRIQUER
- SÉLECTIFS
- SENSIBLES

VOCsSens
Smart sensing solutions

L'entreprise VOCsSens a créé le dispositif "ENVICam" qui est composé de plusieurs capteurs capables de détecter et quantifier plusieurs des gaz cibles.

Les données récoltées par cet appareil permettent de surveiller la concentration de certains gaz dans l'atmosphère.

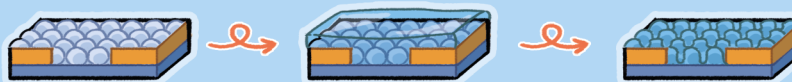
Illustration : CPiG.be

OBJECTIF

Développer un nouveau capteur pour le CO en utilisant 2 technologies innovantes :

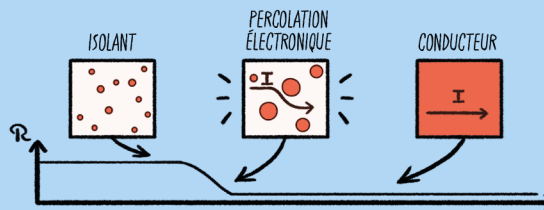
1) NANOSTRUCTURES

On utilise des nanosphères comme "moule" pour former un réseau nanostructuré qui améliore la surface de contact et la conductivité.



- ✓ Plus grande surface de contact avec le gaz
- ✓ Passage du courant facile à visualiser

2) TRANSITION DE LA PERCOLATION ÉLECTRONIQUE



Dans ce régime intermédiaire, une petite concentration de gaz est suffisante pour varier largement le courant qui passe à travers le capteur.

- ✓ Capteur plus sensible



Le capteur est étudié au niveau microscopique grâce à la microscopie à sonde locale.

Des micro-ondes envoyées à travers la sonde sur l'échantillon servent à mieux comprendre le parcours du courant qui passe dans le capteur.

Moins de courant passe par les zones qui interagissent avec le gaz.



Arya MOHAN

PAYS D'ORIGINE	INDE
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	INDE
DURÉE	36 MOIS
PROMOTEURS ▼	
VOCSENS (YANN DANLÉE) VOCSENS.COM	
UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN (BENOÎT HACKENS) WWW.UCLOUVAIN.BE	

UTILISER LA TRANSITION DE PERCOLATION POUR METTRE AU POINT DE MEILLEURS SENSEURS

Quel est votre parcours ? J'ai une formation en physique fondamentale de la matière condensée (Institut indien des sciences, à Bangalore) avec une base solide dans les mesures et l'instrumentation à basse température. Pour ce projet financé par le programme BEWARE, une formation à la manipulation du microscope à sonde locale construit à l'Université catholique de Louvain a été nécessaire. Pour la fabrication et la caractérisation des échantillons, une formation en XPS pour l'analyse de la composition et des états d'oxydation sera utile, tout comme une formation sur le spectromètre Raman.

Rappelez-nous l'importance des polymères conducteurs. Les polymères conducteurs sont des matériaux stables et conducteurs de courant électrique qui peuvent être utilisés pour détecter différents gaz ou polluants. Pendant ma thèse, j'ai étudié ces polymères et leurs mélanges, surtout quand ils sont proches du point où ils commencent à bien conduire (ce qu'on appelle le seuil de percolation). J'ai aussi analysé en détail comment certains polymères passent d'un état conducteur à un état isolant (c'est ce qu'on appelle la transition métal-isolant). Dans les mélanges de PEDOT:PSS⁽¹⁾ avec des polymères non conducteurs, le transport de l'électricité change selon la structure du mélange, surtout quand les zones conductrices deviennent rares. Pour mieux comprendre ce phénomène, j'ai conçu un appareil capable de mesurer les propriétés électriques de 5 échantillons en même temps, même à très basse température. Cet appareil est léger et peut être utilisé dans un récipient spécial rempli d'hélium liquide.

Qu'est-ce qui vous plaît chez nous ? Vous savez, la Belgique est l'un des principaux contributeurs au marché mondial des polymères conducteurs. De plus, le pays dispose d'un environnement de recherche qui favorise à la fois la recherche fondamentale et la recherche appliquée, qui, selon moi, doivent aller de pair pour une croissance durable de la connaissance humaine.

⁽¹⁾ PEDOT:PSS désigne un mélange de 2 polymères, le poly(3,4-éthylènedioxythiophène) (PEDOT) et le poly(styrène sulfonate) de sodium (PSS).

LE PROJET COPERNICAN



Aujourd'hui, la qualité de l'air est un enjeu majeur pour notre santé et notre environnement. Pour mieux surveiller les gaz polluants, les processus industriels et les risques liés à la sécurité, on a besoin de capteurs de plus en plus performants. Ces capteurs permettent de détecter les gaz présents dans l'air avec précision.

Parmi les technologies utilisées, les capteurs dits chimirésistifs sont particulièrement intéressants. Leur principe est simple: ils réagissent à la présence d'un gaz en modifiant leur résistance électrique. Ils sont faciles à fabriquer, capables de repérer certains gaz spécifiques, et très sensibles, même à de faibles concentrations. On peut même en regrouper plusieurs sur une seule puce pour créer une sorte de «caméra de l'air», capable de donner une image globale des gaz présents dans une atmosphère. C'est le cas de ENVICam®, développée par la société VOCsSens.

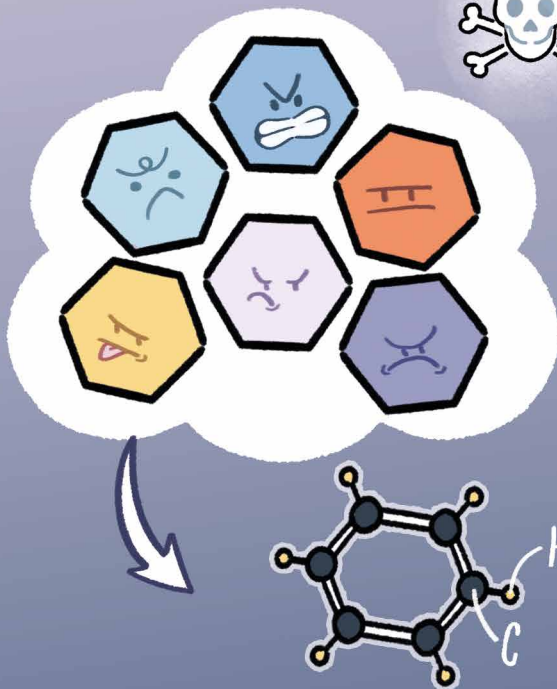
Le projet COPERNICAN vise à aller encore plus loin en développant un capteur basé sur un phénomène physique appelé transition de percolation. Cela signifie qu'une toute petite quantité de gaz peut provoquer un changement important dans le comportement électrique du capteur. Pour cela, un matériau spécial est utilisé: un polymère conducteur appelé PEDOT:PSS. Ce matériau est modifié pour mieux détecter le monoxyde de carbone (CO), et structuré à l'échelle nanométrique pour augmenter sa sensibilité.

Pour bien comprendre comment ce capteur fonctionne, une technique d'imagerie avancée qui combine microscopie et mesures électriques à haute fréquence est mise en place. Ce projet de recherche permettra d'ajouter la détection du CO à la caméra ENVICam®, en développant un nouveau matériau sensible et innovant, dont le fonctionnement est étudié en détail à partir d'expériences originales.

CONTEXTE



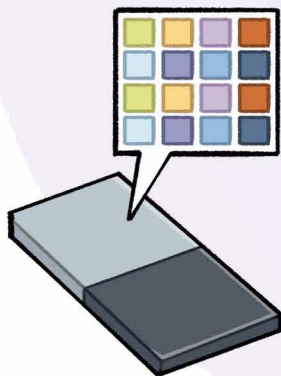
Les composés organiques volatils (VOCs) sont une famille de gaz très vaste. Parmi eux, certains gaz proviennent de produits ou de procédés industriels et sont très souvent toxiques.



Il est donc important de surveiller la présence de ces gaz dans l'air

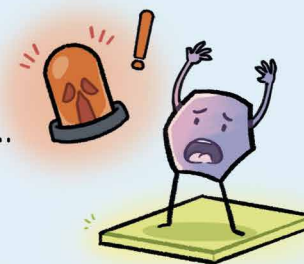
TECHNOLOGIE UTILISÉE

Pour identifier ces gaz dans l'air, on peut utiliser...



DES CAPTEURS DE GAZ

Dans le dispositif "ENVICam" développé par VOCsSens, chaque zone contient des capteurs qui peuvent détecter un gaz cible spécifique



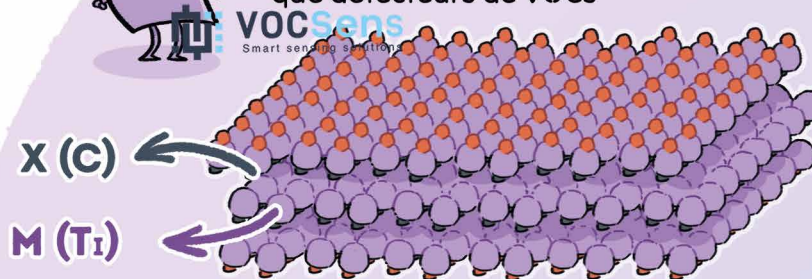
En présence d'une petite quantité de gaz cible, le capteur est activé



PROJET

1. SYNTHÈSE ET FONCTIONNALISATION DES MXÈNES

Des matériaux spéciaux 2D, qui ont une épaisseur de l'ordre du nm, appelés **MXènes** sont étudiés en tant que détecteurs de VOCs



Des couches d'atomes métalliques (M) prennent en sandwich ceux de carbone

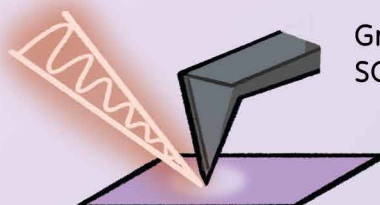
Sur la surface des MXènes, il y a des groupes fonctionnels (OH, O, F, Cl) qui peuvent être variés pour améliorer les propriétés du matériau en tant que capteur

UCLouvain

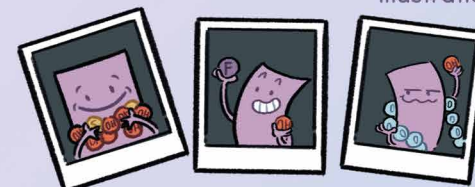


2. ANALYSE DES PROPRIÉTÉS CHIMIQUES ET OPTIQUES AU NIVEAU MICROSCOPIQUE

Illustration : CPIG.be



Grâce à la MICROSCOPIE À SONDE LOCALE



Il est possible d'obtenir un "portrait chimique" du MXène

Cristiane NASCIMENTO SANTOS

PAYS D'ORIGINE	BRÉSIL
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	FRANCE
DURÉE	18 MOIS
PROMOTEURS ▼	
VOCSSENS (YANN DANLÉE) VOCSSENS.COM	
UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN (SOPHIE HERMANS) WWW.UCLOUVAIN.BE	

LES CRISTAUX BIDIMENSIONNELS POUR LA DÉTECTION DE GAZ

Originaire d'Aracaju, une petite capitale ensoleillée du Nord-Est du Brésil, et détentrice d'un master en physique appliquée de l'Université de São Paulo (USP), Cristiane Nascimento Santos a démarré ses recherches en Europe pendant sa thèse, plus précisément à Grenoble, en France, dans le cadre d'une cotutelle entre l'USP et l'Université Joseph Fourier (UJF, actuellement Université Grenoble Alpes). Elle obtiendra un double diplôme de docteur en physique appliquée (USP) et en physique des matériaux et nanostructures (UJF), pour ses travaux de thèse sur les matériaux luminescents dans le proche infrarouge.

Elle effectue ensuite un premier séjour postdoctoral à l'Université catholique de Louvain, dans le cadre d'un projet sur des polymères, financé par la Politique scientifique fédérale. Elle poursuit sa carrière en travaillant sur différents projets en Belgique, entrecoupés d'un intervalle de deux années au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) à Orléans, pour se spécialiser dans la spectroscopie dans le domaine infrarouge. «Je suis retournée en France en octobre 2020, à l'IEMN/CNRS – Université de Lille, à Villeneuve d'Ascq, explique la chercheuse. Il s'agissait d'un autre séjour postdoctoral, cette fois-ci axé sur la microscopie optique à sonde locale ou s-SNOM, une technique qui permet de voir des détails très fins sur des matériaux, à l'échelle nanométrique, bien plus petits que ce que

l'on peut observer avec la microscopie optique classique. C'est un domaine de recherche passionnant, et la s-SNOM peut être utilisée dans une large gamme du spectre électromagnétique, allant du visible jusqu'à des ondes invisibles, comme celles de la lumière infrarouge ou des ondes térahertz, pour explorer la surface de différents matériaux. À l'époque, ce type d'instrument n'était pas encore disponible en Belgique.» Cette recherche aide à mieux comprendre les caractéristiques structurales et optiques de ces matériaux, ce qui peut servir à créer de nouvelles technologies, comme des capteurs plus performants ou des composants pour la photonique et électronique du futur.

Aujourd'hui, la Dr^e Nascimento Santos a retrouvé le Brabant wallon pour poursuivre ses recherches. «Ce type de financement, combinant la recherche académique et sa valorisation dans une entreprise privée, est extrêmement attrayant, explique-t-elle. Il offre la possibilité d'appliquer directement la recherche fondamentale à un problème réel, qui peut déboucher sur un produit disponible sur le marché dans un délai relativement court».

Pour la chercheuse, l'Institute of Condensed Matter and Nanosciences (IMCN) de l'UCLouvain est l'endroit idéal pour cette recherche, car il réunit dans un même institut des chimistes, des physiciens et des spécialistes de l'état solide et des matériaux, ce qui favorise la recherche interdisciplinaire.

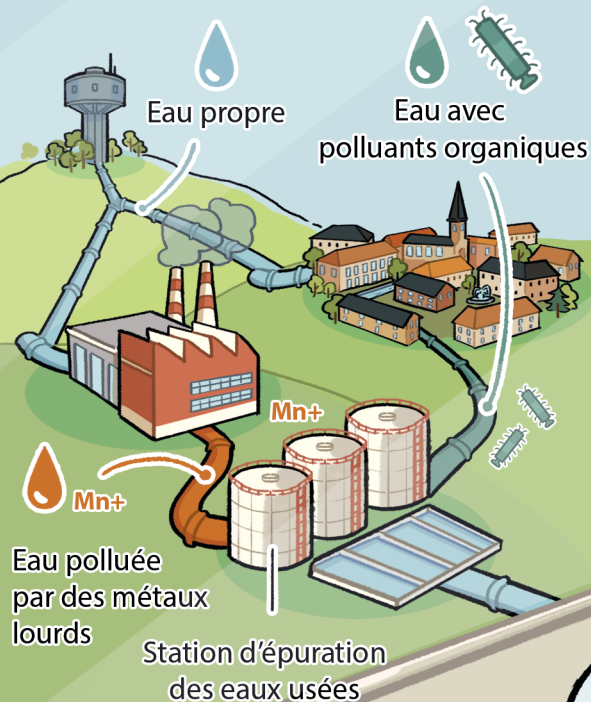
LE PROJET SENXENES



Le projet SENXENES vise à développer des microcapteurs de gaz basés sur les MXènes, une nouvelle famille de cristaux métalliques très fins, dits bidimensionnels (2D). Il prévoit de combiner différents types de MXènes pour compléter la plage des gaz mesurés par l'actuelle «caméra environnementale» *EnviCam* développée par *VOCsSens*, avec une attention particulière pour les composés organiques volatiles (COVs).

Les objectifs spécifiques incluent l'identification des mécanismes de détection de gaz dans les MXènes en utilisant diverses techniques de microscopies à sonde locale, tels que TERS (nano-Raman) et s-SNOM. Les caractérisations seront menées sur des feuillets individuels de MXène ainsi que sur des multi feuillets déposés pour fabriquer les microcapteurs. De plus, le projet envisage de fonctionnaliser les MXènes pendant ou après leur synthèse, afin d'étudier comment cette fonctionnalisation améliore la sélectivité, la sensibilité et la stabilité du matériau en tant que détecteur de gaz. Enfin, les meilleurs candidats de MXène seront intégrés dans *EnviCam* pour la détection de fuite de gaz et le suivi des procédés industriels lié aux COVs.

CONTEXTE



MATIÈRES PREMIÈRES

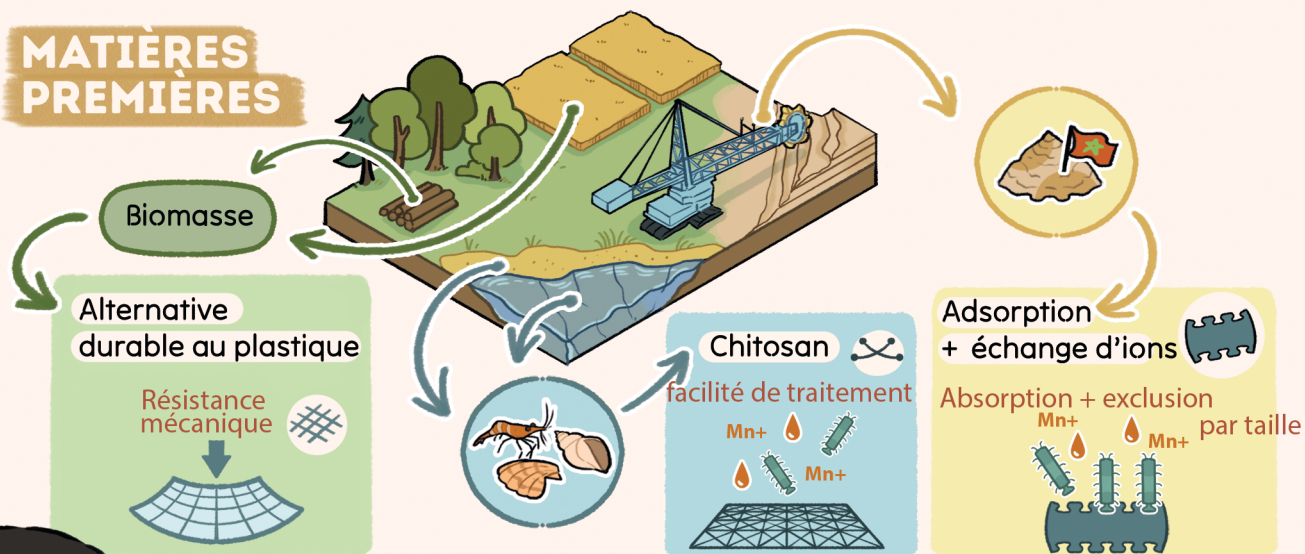


Illustration : CPiG.be

OBJECTIFS

- Développer une membrane verte pour le traitement de l'eau
- ~~Plastique~~ → Alternative écologique
- Plus accessible → €

DÉFIS

- Stabilité hydrique de la membrane
- Les matériaux respectueux de l'environnement sont plus chers
- Développement global et commercialisation

Membrane verte synthétisée à partir d'une alternative durable au plastique, en combinaison avec du phosphate de calcium.



CEBEDEAU
APPLY SCIENCE.
PROTECT WATER

PRAYON

Sherin PETER

PAYS D'ORIGINE	INDE
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	FRANCE
DURÉE	36 MOIS
PROMOTEURS ▼	
CEBEDEAU (STÉPHANE NONET) WWW.CEBEDEAU.BE	
PRAYON S.A. (ALAIN GERMEAU) WWW.PRAYON.COM	

UNE MEMBRANE DE FILTRATION POUR EAUX USÉES

L'entreprise *Prayon* n'est pas inconnue pour le Dr Sherin Peter. En effet, lors de son doctorat, effectué à partir de 2019 à l'Institut Mines-Télécom d'Albi, dans le Sud-Ouest de la France, il a eu l'occasion de collaborer avec la société wallonne sur le développement d'une membrane de filtration à base de matériaux inorganiques.

Ce n'est pas la seule collaboration internationale du chercheur. Au cours de ses projets de doctorat et postdoctorat, il a collaboré avec plusieurs partenaires issus d'universités et d'entreprises de différents pays, tels que l'Université Mahatma Gandhi (Inde) et *Philos Membrane* (Corée du Sud).

Grâce au mandat BEWARE, le Dr Peter entreprend des projets de développement importants pour l'avenir de la Wallonie. Il dispose déjà de références solides dans le domaine de l'environnement et entend désormais devenir un acteur de la transition durable en Belgique.

La collaboration entre le CEBEDEAU, centre de recherche agréé, et *Prayon* pourrait exercer une influence significative sur le secteur de l'eau en Wallonie, en raison de leurs liens respectifs avec les secteurs de la recherche et de l'industrie.

«Pour moi, explique Sherin Peter, ce projet me permet d'explorer de nouvelles techniques, d'optimiser les performances de la membrane et de contribuer à l'avancement des connaissances scientifiques dans ce secteur». Il lui offre aussi l'opportunité de travailler en étroite collaboration avec des professionnels du secteur du traitement des eaux usées: «Cela pourra générer de précieuses connexions pour de futures collaborations ou opportunités professionnelles.»

Autre point non négligeable: CELLPHOS vise à développer des solutions permettant de réduire l'empreinte carbone et d'assurer la résilience et la durabilité des procédés de traitement des eaux usées. Le développement d'une membrane nanocomposite durable peut également contribuer indirectement à la fiabilité des produits pétroliers. En effet, éliminer les polluants des eaux usées, permet de protéger les ressources en eau et de réduire la contamination, garantissant ainsi la qualité et la disponibilité de ressources en eau propre.

LE PROJET CELLPHOS



Les méthodes classiques de filtration membranaire pour le traitement des eaux usées doivent évoluer pour devenir durables. Le projet CELLPHOS propose une membrane nanocomposite écologique, composée de nanocellulose, chitosane et phosphate de calcium. Ces matériaux naturels apportent résistance, propriétés antibactériennes, adsorption et biodégradabilité, offrant une alternative aux produits pétrochimiques.

La membrane combine adsorption et exclusion par taille pour éliminer métaux lourds, colorants et particules, tout en évitant l'usage de produits toxiques et procédés complexes. Grâce à des matériaux renouvelables, elle assure performance, sécurité et respect de l'environnement, ouvrant la voie à des technologies innovantes et durables pour le traitement des eaux usées.

CONTEXTE

Chercher le matériau idéal pour une application spécifique est une tâche difficile. Cela nécessite une grande quantité d'essais et d'erreurs.

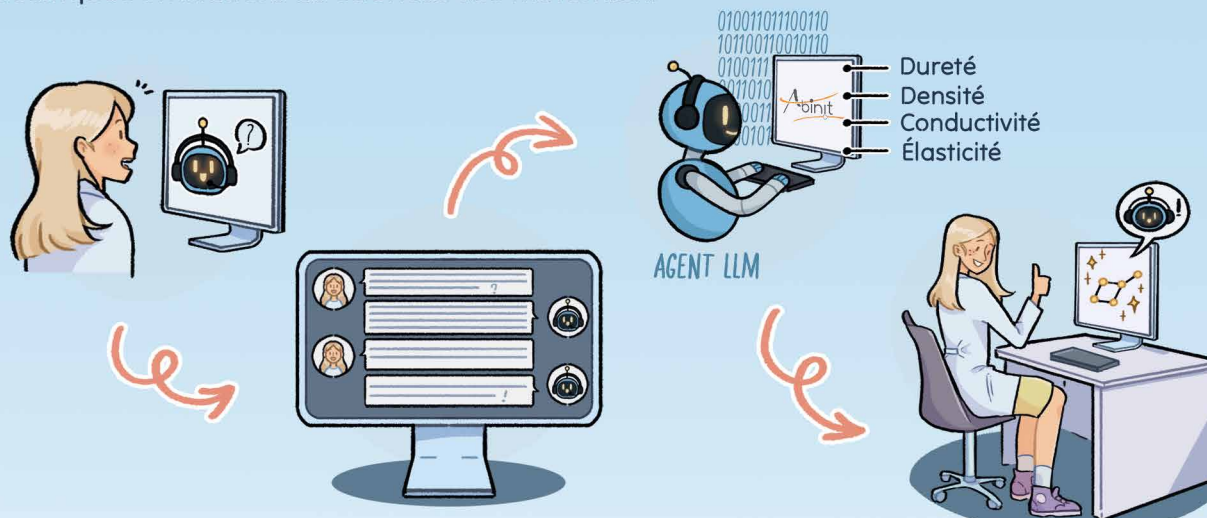


De plus, maîtriser les logiciels nécessaires à cette mission demande des connaissances et des compétences scientifiques poussées.

PROJET

Les "Large Language Models" (LLMs) sont des programmes d'intelligence artificielle (IA), capables de comprendre et de générer des textes en langage humain.

Ils sont aussi performants pour relever des défis spécifiques en matière de sciences des matériaux.



L'objectif principal du projet est d'utiliser les LLMs pour automatiser les calculs et renforcer les capacités des chercheurs avec des outils informatiques qui peuvent prédire les propriétés des matériaux.

De plus, ces agents pourront rendre ces outils de prédiction accessibles aux entreprises privées qui n'ont pas de connaissances poussées dans ce domaine.

OBJECTIF

L'objectif principal est d'accélérer la découverte de nouveaux matériaux à la fois dans le secteur académique et privé.

DÉCOUVERTE DE NOUVEAUX MATÉRIAUX

ENTREPRISE



ACADÉMIQUE

UCLouvain

Francesco RICCI

PAYS D'ORIGINE	ITALIE
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	USA
DURÉE	36 MOIS
PROMOTEURS ▼	
MATGENIX (DAVID WAROQUIERS) MATGENIX.COM	
UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN (GIAN-MARCO RIGNANESE) WWW.UCLOUVAIN.BE	

VERS UNE NOUVELLE ÈRE DE LA SCIENCE DES MATÉRIAUX GRÂCE AUX MODÈLES DE LANGAGE

Avant son arrivée en Belgique, Francesco Ricci a occupé le poste de *Project Scientist* au *Lawrence Berkeley National Laboratory*, à Berkeley (Californie, USA), où il a mené des recherches de pointe sur la découverte et la modélisation de nouveaux matériaux.

Ses travaux s'articulent autour de 3 projets principaux:

- la découverte de matériaux ferroélectriques et multi-ferroïques à l'aide de calculs automatisés
- l'utilisation de techniques d'apprentissage automatique pour prédire les propriétés vectorielles des matériaux, en collaboration avec des équipes expérimentales et informatiques
- l'automatisation du calcul des structures de bandes électroniques via des fonctionnelles hybrides à séparation de portée

Avant son poste actuel, et durant 5 ans, il a déjà effectué un post-doctorat à l'Université catholique de Louvain, où il a appliqué des méthodes *ab initio* à haut débit et des techniques d'analyse de données pour la conception de

matériaux. Il y a notamment contribué à l'ingénierie des structures électroniques pour améliorer les performances des matériaux thermoélectriques ou au criblage à haut débit de bases de données pour identifier de nouveaux matériaux thermoélectriques et «électrides».

Dans le cadre d'une bourse de recherche à *Temple University* (USA), il a également participé à l'intégration de motifs structuraux dans des modèles d'apprentissage automatique appliqués aux systèmes inorganiques.

Titulaire d'un doctorat de l'Université de Cagliari (Italie), sa thèse portait sur l'étude des oxydes stratifiés et à basse symétrie, avec un intérêt particulier pour les jonctions tunnel multiferroïques, les métaux ferroélectriques et les oxydes conducteurs transparents.

Son expertise technique couvre la programmation en *Python*, la mise en place de workflows automatisés et la gestion de bases de données dans le cadre de calculs *ab initio* pour la découverte de matériaux.

LE PROJET LLM4AMD



Ces dernières années, les modèles d'intelligence artificielle capables de comprendre et de générer du langage, comme les GPT (*Generative Pretrained Transformers*), ont beaucoup évolué. Bien qu'ils soient conçus pour traiter le langage en général, ils montrent aussi qu'ils peuvent être très utiles dans des domaines complexes comme la physique et la chimie des matériaux. Ces outils peuvent aider à prédire des résultats, automatiser certaines tâches et extraire des informations utiles, même dans des secteurs très techniques.

Malgré leurs performances impressionnantes, il reste des défis à relever pour les rendre encore plus efficaces. Leur utilisation dans la recherche sur les matériaux pourrait profondément changer la façon dont les scientifiques travaillent. Dans ce projet, deux idées seront développées: un assistant virtuel pour aider les chercheurs à faire des calculs liés aux matériaux, et un outil automatisé capable de calculer certaines propriétés des matériaux tout seul. Ces 2 solutions visent à rendre les technologies avancées plus accessibles aux entreprises, leur permettant de gagner du temps et d'innover plus rapidement.

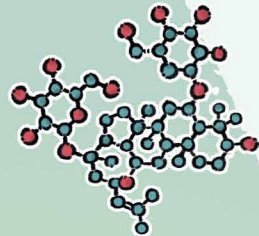
Le projet mettra aussi l'accent sur la connexion avec des logiciels spécialisés, la vérification rigoureuse des résultats, et l'amélioration continue des modèles d'IA pour qu'ils puissent accompagner les chercheurs dans des tâches complexes. L'objectif final est d'accélérer la découverte de nouveaux matériaux, que ce soit dans les laboratoires ou dans les entreprises.

BOTALYS

Jeune entreprise dédiée à la culture de plantes médicinales



Production industrielle



F
E
R
M
E

V
E
R
T
I
C
A
L
E



- Plantes d'une grande qualité
- Sans pesticides
- Impact écologique réduit

Intérêt commun pour la culture végétale



OBJECTIF DU PROJET

Développement de cultures végétales enrichies en composés biologiquement actifs spécifiques



Développer la culture de plantes rares et endémiques pour le marché COSMÉTIQUE



LABO PMMF ÉTUDIE :

- La protection durable des cultures
- Les services microbiens en agriculture
- Le "molecular farming"

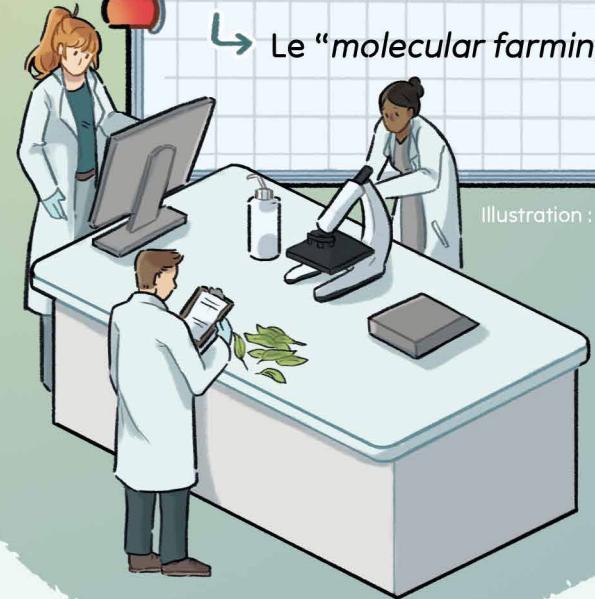


Illustration : CPiG.be



Oksana SYTAR

PAYS D'ORIGINE	UKRAINE
PAYS AU MOMENT DE LA SOUMISSION	SLOVAQUIE
DURÉE	36 MOIS
PROMOTEURS ▼	
BOTALYS (SYLVIE DEFRÈRE) BOTALYS.COM	
HAUTE ÉCOLE PROVINCIALE DU HAINAUT - CONDORCET (NICOLAS DESOIGNIES) WWW.CONDORCET.BE	

DE LA BIODIVERSITÉ VÉGÉTALE À L'INNOVATION BIOTECHNOLOGIQUE

Docteure en science de l'Université de Kiev, en Ukraine, Oksana Sytar s'est spécialisée dans le développement de méthodes de production d'ingrédients alimentaires innovants et à haute valeur ajoutée, sous forme de plantes et de cultures végétales in vitro.

De 2014 à 2023, la D^{re} Sytar a occupé le poste d'experte internationale scientifique à l'Université slovaque d'agriculture, à Nitra. Parallèlement, elle a été chercheuse invitée à l'Université nationale Taras Chevtchenko de Kiev.

En 2021, la D^{re} Sytar a réalisé une partie de ses travaux sur les métabolites secondaires de nature phénolique dans la formation de la tolérance au stress des plantes et de la biofortification. Ces recherches se sont concentrées sur le rôle crucial des métabolites secondaires dans la résilience des plantes et l'amélioration de leur valeur nutritionnelle.

Au cours de son développement de recherche ces dernières années, la chercheuse a montré un intérêt marqué pour la découverte de la biodiversité des plantes rares ou sous-utilisées et pour la spécification de leur composition biochimique en vue d'applications potentielles pour la santé. Avec le temps, elle a développé une expertise spécialisée en biotechnologie végétale, notamment dans des domaines tels que les cultures de *hairy roots* et l'identification de métabolites secondaires spécifiques, démontrant une compétence avancée dans les méthodologies de recherche sur les plantes.

Pendant la pandémie de COVID, la nécessité de développer des médicaments à base de plantes ayant un potentiel immunomodulateur et antioxydant est devenue évidente. La D^{re} Sytar est, en outre, activement impliquée dans le développement d'une base de données scientifiques sur des plantes médicinales rares ayant un potentiel immunomodulateur en raison de la présence de métabolites spécifiques. Ses efforts de recherche visent à révéler la composition biochimique et les avantages nutritionnels potentiels de diverses plantes expérimentales, dont *Rosa canina* ou *Rosa rubiginosa*, *Hypericum scabrum* parmi d'autres.

LE PROJET INVIRARE



Botalys est une entreprise wallonne innovante spécialisée dans la culture de plantes médicinales. Grâce à une technologie de pointe, elle produit à l'échelle industrielle, en ferme verticale, des ingrédients naturels bénéfiques pour la santé, tout en réduisant au maximum son empreinte écologique.

De son côté, le laboratoire *Phytopathology, Microbial and Molecular Farming* (PMMF) de la Haute École provinciale du Hainaut Condorcet mène des recherches dans plusieurs domaines: la protection durable des cultures, les services microbiens en agriculture (tels que la bioinoculation et la préservation des communautés microbiennes du sol), ainsi que le *molecular farming*, c'est-à-dire la production de molécules d'intérêt via des biotechnologies végétales.

Botalys et le PMMF partagent un intérêt commun pour la culture végétale, en particulier pour la production de métabolites secondaires, et collaborent régulièrement.

Ce projet vise à développer la culture de racines de plantes rares et originales, destinées au marché cosmétique. L'objectif est d'obtenir un rendement qualitatif élevé et de produire des métabolites secondaires spécifiques répondant aux besoins humains. Ce travail contribue à renforcer l'expertise et à enrichir les connaissances nécessaires à l'élargissement de la gamme de racines et de métabolites secondaires issus de plantes médicinales rares, adaptées à la technologie développée par Botalys.

LISTE DES CHERCHEURS

Debojyoty BANDYOPADHYAY > ENZYLYTIC pp. 04-05

Maria-Lorena GIACHERO > MYCOPHYTO pp. 06-07

Pierre GRIMAUD > CERAMORPH pp. 08-09

Bata Nkirda HENA > ANDI4ADD pp. 10-11

Thibault LELONG > GENSALIENCY pp. 12-13

Arya MOHAN > COPERNICAN pp. 14-15

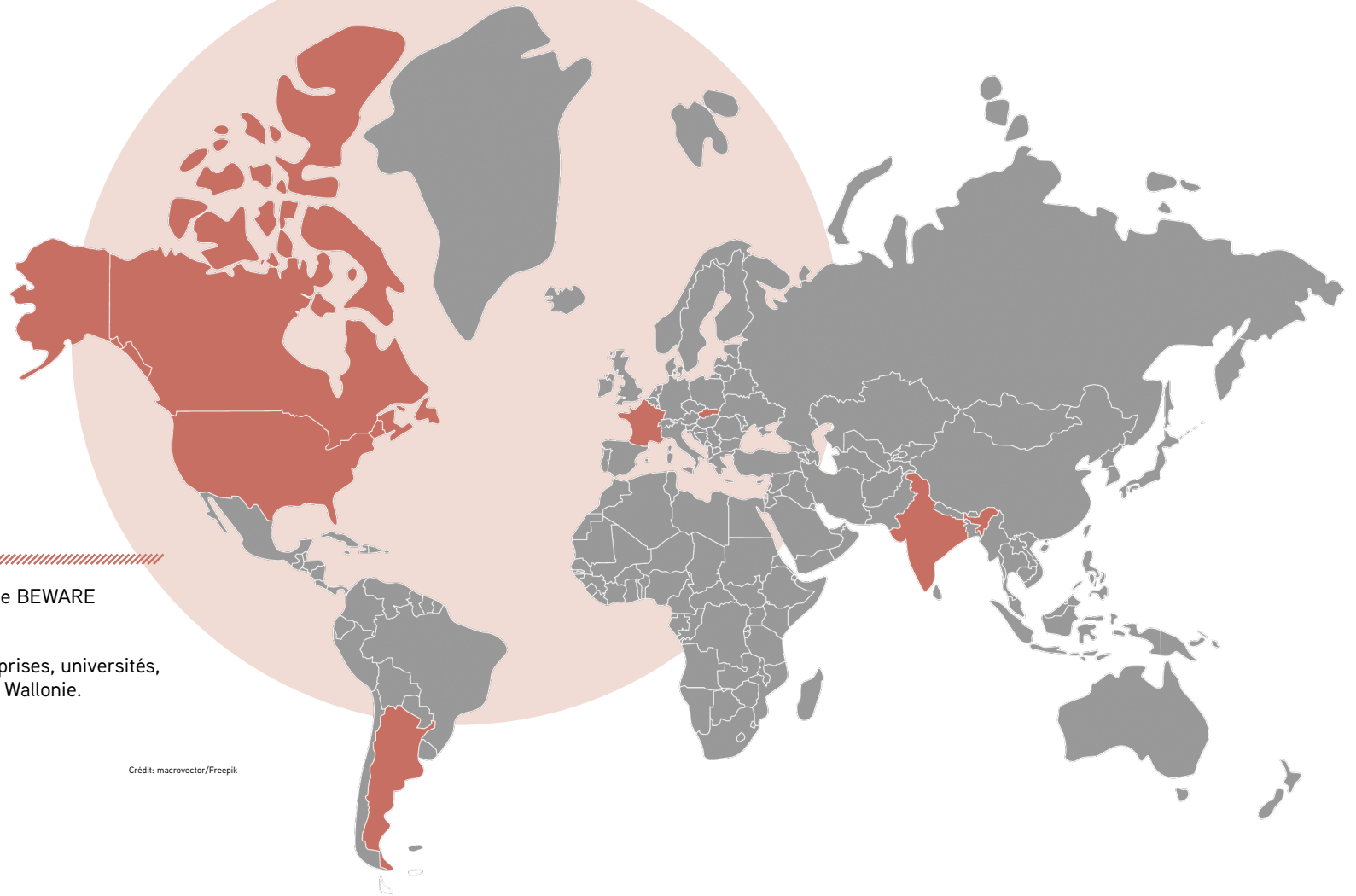
Cristiane NASCIMENTO SANTOS > SENXENES pp. 16-17

Sherin PETER > CELLPHOS pp. 18-19

Francesco RICCI > LLM4AMD pp. 20-21

Oksana SYTAR > INVIRARE pp. 22-23

VUE GÉOGRAPHIQUE AU MOMENT DE LA SOUMISSION

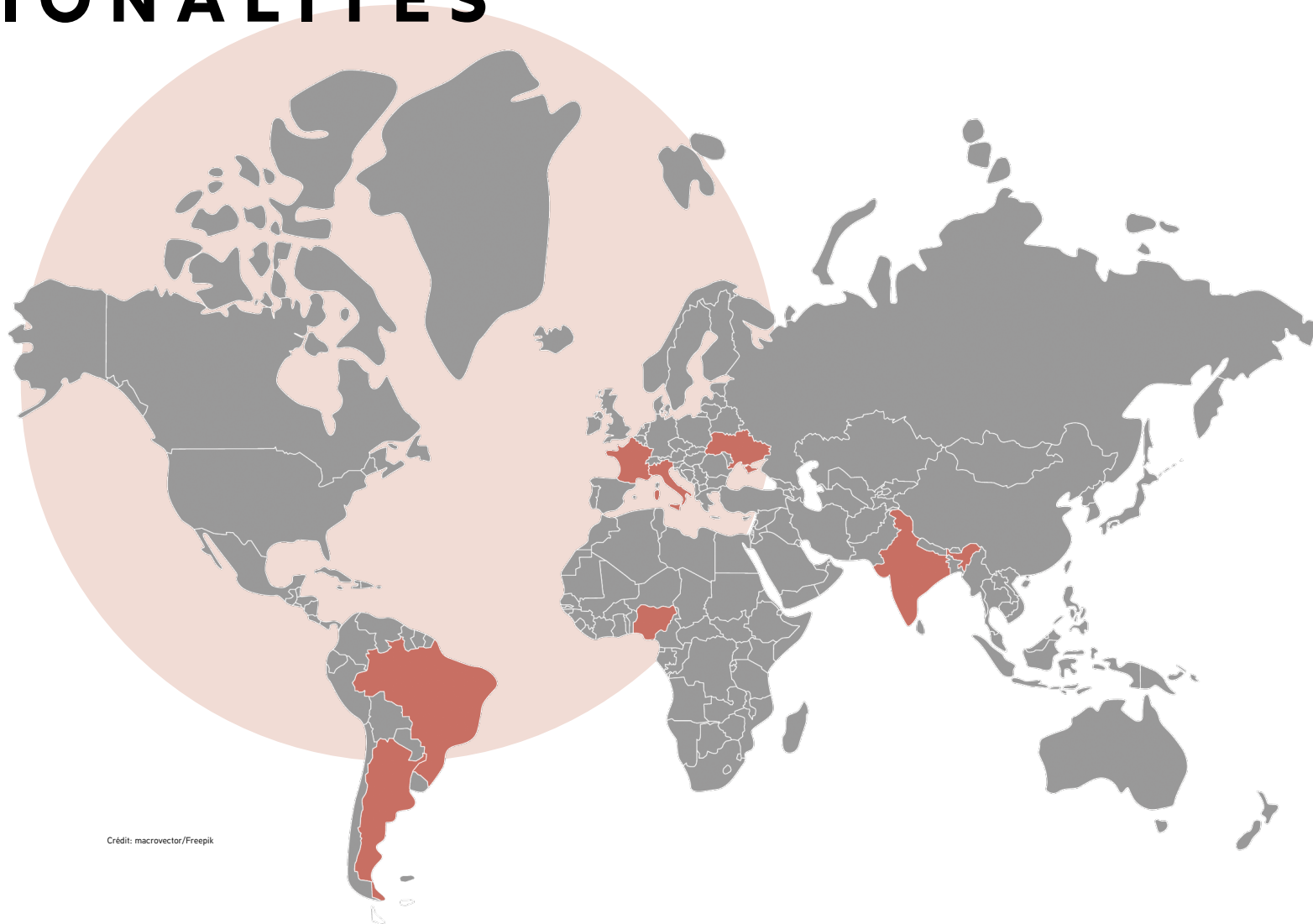


Les chercheurs engagés par le programme BEWARE sont issus de tous les continents.

Ils contribuent au rayonnement des entreprises, universités, hautes écoles et centres de recherche en Wallonie.

Crédit: macrovector/FreePik

VUE GÉOGRAPHIQUE PAR NATIONALITÉS



Crédit: macrovector/Freepik

MENTIONS ÉDITORIALES

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (EDIWALL)

Département de la Recherche et du Développement technologique
Boulevard Cauchy 43 – 45 à BE 5000 Namur
[HTTPS://RECHERCHE.WALLONIE.BE/BEWARE](https://recherche.wallonie.be/beaware)

ÉDITRICE RESPONSABLE

Lionel BONJEAN, Directeur général SPW EER

RESPONSABLE DU DÉPARTEMENT

Jean-François HEUSE, Inspecteur général f.f.

COORDINATION

Pierre DEMOITIÉ

MISE EN PAGE

Nathalie BODART

ILLUSTRATIONS

cpig.be

IMPRESSION

SPW Edition

COUVERTURE

Crédit: ©sdecoret - stock.adobe.com

Dépôt légal: D/2025/11802/249 • ISBN: 978-2-8056-0831-5

ISSN: 2796-0285 (P) - 2796-0293 (N)

DIFFUSION

Les commandes et demandes d'abonnements peuvent se faire à partir du site:
EDIWALL.WALLONIE.BE.

Pour toute question, vous pouvez joindre le téléphone vert du SPW:
1718 (pour les francophones) et 1719 (pour les germanophones).

MENTIONS LÉGALES

AUTEURS ET IMAGES

Le texte engage la responsabilité seule des auteurs. L'éditeur s'est efforcé de régler les droits relatifs aux illustrations conformément aux prescriptions légales. Les détenteurs de droits qui, malgré ces recherches, n'auraient pu être retrouvés sont priés de se faire connaître à l'éditeur.

DROIT DE TRADUCTION ET DE REPRODUCTION

Droits de traduction et de reproduction réservés pour tous pays. Toute reproduction, même partielle, du texte ou de l'iconographie de cet ouvrage est soumise à l'autorisation écrite de l'éditeur.

LITIGE

En cas de litige, merci de vous adresser au médiateur de la Wallonie :

RUE LUCIEN NAMÉCHE, 54 à BE 5000 NAMUR

Tél. : 0800 19 199

WWW.LE-MEDIATEUR.BE

Le programme BEWARE est une initiative de la Wallonie et bénéficie d'un cofinancement de la Commission européenne.

L'objectif de ce programme est d'attirer des chercheurs de haut niveau au sein de nos universités, hautes écoles, centres de recherche et entreprises.

Pour ce faire, un budget important a été mobilisé car l'ambition de la Wallonie est de recruter un maximum de chercheurs venus de tous les coins du monde avec leur expertise au bénéfice des acteurs wallons de la R&D.

Leurs sujets de recherche sont variés comme on le lira dans ce dernier volume de «Portraits de chercheurs».

Ces chercheurs ont été retenus après une sélection rigoureuse effectuée par un panel d'experts étrangers.

Le programme **BEWARE Fellowships 2** (pour BELgian WALLonia REsearcher) est cofinancé par les Actions Marie SKŁODOWSKA-CURIE de la Commission européenne (COFUND - contrat 847587)

PUBLICATION GRATUITE

Disponible en téléchargement sur le site:

[HTTPS://RECHERCHE.WALLONIE.BE/PUBLICATIONS](https://recherche.wallonie.be/publications)

