



UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE

# PRISME

– UNIR & INNOVER –

N°14

FÉVRIER 2022

## LA RECHERCHE PARTENARIALE : UNE RELATION GAGNANT/GAGNANT | 2

–

### DE LA RECHERCHE À L'ENTREPRISE

#### DISPOSITIF ANR PRCE

- L'érosion des falaises normandes sous surveillance | 3

#### DISPOSITIF CIFRE

- L'histoire reconstituée : en quête de sources | 4
- Collaborations naturelles du GREYC avec Orange Labs | 5

#### COLLABORATIONS DE RECHERCHE

- Une collaboration riche autour de la radioprotection | 6
- Soigner les chevaux grâce aux cellules souches | 7

#### LABORATOIRES COMMUNS

- Les composants électroniques passifs activent la recherche caennaise | 8
- Avec Flaxlab, le lin va conquérir de nouveaux territoires | 9

#### DISPOSITIF VALORISATION INCUBATION

- Faire émerger des startups de l'écosystème normand | 10

#### RECHERCHE – PARTENARIAT

- Les « success stories » des Instituts Carnot normands | 11

–

#### GRAND ANGLE | CRÉATION DE STARTUP

- AVC : gagner la course contre la montre | 12-13

–

#### ZOOM | APRÈS L'INCUBATION

- Datexim accélère le dépistage du cancer du col de l'utérus | 14
- Comprendre la cinétique du corps humain | 15
- Le Club Phénix valorise les atouts de l'université | 16

## LA RECHERCHE PARTENARIALE : UNE RELATION GAGNANT/GAGNANT

L'université de Caen est un acteur incontournable de la recherche scientifique à l'échelle régionale. Si la production intellectuelle des équipes est reconnue nationalement et internationalement et diffusée par des publications dans les revues scientifiques les plus prestigieuses, le transfert des savoirs et des compétences vers la société est également un axe de valorisation de la recherche. Favoriser et accompagner le passage de la recherche fondamentale au sein des laboratoires aux applications concrètes au service de la société est un enjeu majeur pour l'Université qui rencontre celui des entreprises pour lesquelles innovation et anticipation sont essentielles à leur développement. Cela a conduit ces deux univers longtemps opposés à se rapprocher et à établir des partenariats de plus en plus nombreux et mutuellement enrichissants.

La recherche partenariale permet aujourd'hui de mettre en synergie les compétences et savoir-faire des laboratoires académiques et les besoins d'innovation du monde de l'entreprise. Elle permet en outre à l'université de soutenir l'activité socio-économique de son territoire offrant ainsi toujours plus de débouchés potentiels à ses étudiants tout en faisant bénéficier ses laboratoires de sources de financement alternatives.

Comme l'illustre ce numéro de PRISME, la recherche partenariale à l'université de Caen Normandie concerne toutes les disciplines universitaires et peut prendre de multiples formes, du montage de projets ANR de type PRCE – projets de recherche collaborative entre laboratoire de recherche académique et une entreprise impliquée en R&D –, à la mise en place de laboratoires communs, en passant par l'encadrement de doctorants CIFRE ou l'accompagnement de startups issues de nos laboratoires.

La qualité de la recherche partenariale se manifeste aujourd'hui par l'appartenance de plusieurs de nos laboratoires à des Instituts Carnot – innovation Chimie Carnot · I2C ; Énergie et systèmes de propulsion · ESP –, label créé en 2006, et dont la vocation est de développer la recherche partenariale, ainsi que par les nombreux succès générés par la collaboration entre l'université et les structures de maturation (Normandie Valorisation) et d'incubation (Normandie Incubation) normandes. La création prochaine du club de partenaires de l'université de Caen, baptisé CLUB PHÉNIX, facilitera également l'union des talents des académiques et des acteurs socio-économiques pour contribuer ensemble à une recherche plus en lien avec les besoins de la société. Suivez-nous et venez découvrir quelques-unes de ces réussites partagées de nos laboratoires !



© Azur Drones

# L'ÉROSION DES FALAISES NORMANDES SOUS SURVEILLANCE

Des littoraux normands, confrontés au dérèglement climatique, subissent de multiples aléas. De 2017 à 2021, Olivier Maquaire et son équipe ont évalué les nombreuses menaces concernant certaines falaises. Le projet Ricochet, financé par l'ANR via son dispositif PRCE<sup>1</sup> leur a permis de collaborer avec l'entreprise Azur Drones pour réaliser des prises de vues et les modélisations 3D du recul du littoral.

Malmenée par les vagues de la Manche, la côte normande est grignotée. Des élus s'inquiètent de cette érosion inéluctable conjuguée au phénomène naturel de mobilité du trait de côte.

« Pendant 5 ans, le projet Ricochet a permis de réaliser un état des lieux des côtes normandes à falaises à reculs rapides<sup>2</sup>. Les prises de vues et les modélisations 3D réalisées en collaboration avec la société Azur Drones munie d'appareils, véritables concentrés d'intelligence embarquée, ont permis de mesurer l'impact des aléas climatiques : érosion, submersion marine, inondations, crues et glissements de terrain. Notamment les effets "cascades" et des chaînes d'impacts », détaille Olivier Maquaire, professeur de géographie physique et co-coordonateur scientifique du projet Ricochet avec Stéphane Costa, professeur de géomorphologie. Ce projet a permis de répondre à des questions de recherche fondamentale (compréhension du fonctionnement et de la dynamique de la frange côtière) et de recherche appliquée pour apporter des éléments de réponse à une demande de gestionnaires des territoires. De son côté, Azur Drones a affiné ses protocoles de vol pour répondre aux objectifs de résolution et de précision des modèles numériques des chercheurs. Elle a pu renforcer son offre de service aux collectivités.

## UNE ASSISTANCE À LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

L'ambition du projet est de fournir aux acteurs locaux une méthodologie et des outils d'aide à la décision/gestion des risques adaptés, mais aussi de faire en sorte que ces acteurs s'approprient la thématique du changement côtier et ensuite se projettent pour élaborer dès maintenant des stratégies durables d'adaptation sur leur territoire via les Plans de prévention des risques - PPR.

Dans le projet Ricochet, la société Azur Drones a contribué aux levés de terrain et aux modélisations 3D des falaises. Olivier Maquaire confie : « Les résultats sont à la hauteur de nos attentes. Ces levés précis et la mobilisation des compétences des équipes de l'UMR CNRS IDEES 6266 et des partenaires privés du projet ANR Ricochet vont permettre, à terme, de créer un outil de diagnostic pouvant être utilisé par les services de l'État ». Anticiper grâce à une méthodologie transposable à d'autres territoires... pour ne pas se retrouver au pied du mur !

1. Le projet de recherche collaborative – Entreprises PRCE, financé par l'Agence nationale pour la recherche ANR, a mobilisé quatre laboratoires de recherche académiques : trois UMR CNRS (IDEES, LGO Brest, M2C Rouen), un organisme public (BRGM Orléans), une association scientifique (IRD2 Normandie devenu le GIP ANBDD) et une entreprise (Azur Drones).

2. Le PRCE ANR Ricochet a étudié trois territoires. Le premier s'étend de Houlgate à Honfleur (14), le deuxième de Quiberville à Puys (76) et le troisième de Criel-sur-Mer à Ault (76).

**IDEES** · Identité et différenciation de l'espace, de l'environnement et des sociétés (ex-LETG)

UMR 6266 – universités de Caen, Le Havre et Rouen Normandie – CNRS

**AZUR DRONES**

Mérignac (33) | [www.azurdrones.com](http://www.azurdrones.com)

## DISPOSITIF ANR PRCE

Parmi les modes de financement de la recherche proposés par l'ANR, figure l'instrument « Projet de recherche collaborative - Entreprises · PRCE », un dispositif spécifiquement dédié au soutien à la recherche partenariale. L'instrument de financement est dédié aux collaborations effectives (ce qui exclut la simple fourniture de prestations de recherche) établies entre au moins un laboratoire éligible au financement de l'ANR, et au moins une entreprise française conduisant des travaux de recherche et développement en France.

Cette collaboration vise à atteindre en commun des résultats de recherche profitables aux deux parties, en permettant aux organismes de recherche publics d'aborder de nouvelles questions de recherche, ou de les aborder différemment, et en permettant aux entreprises conduisant des travaux de R&D d'accéder à la recherche publique de meilleur niveau afin d'améliorer à différents termes leur capacité d'innovation.

# L'HISTOIRE RECONSTITUÉE : EN QUÊTE DE SOURCES



© François Hamm

**CRAHAM** · Centre Michel de Boüard

UMR 6273 – université de Caen Normandie - CNRS

**FONDATION MUSÉE SCHLUMBERGER**

Mézidon Vallée d'Auge (14)

[www.chateaudecrevecœur.com](http://www.chateaudecrevecœur.com)

Désormais, les reconstitutions historiques<sup>1</sup> inspirent les fêtes estivales et mettent en valeur les sites patrimoniaux. Martin Bostal a consacré sa thèse de doctorat en archéologie<sup>2</sup> à la pratique de l'histoire vivante médiévale en France, grâce à un contrat CIFRE financé par la Fondation Musée Schlumberger et l'Agence nationale de la recherche et de la technologie · ANRT au sein du Centre Michel de Boüard-CRAHAM – UMR 6273 – de l'université de Caen Normandie.

Chaque année, les Médiévales de Crèvecœur-en-Auge réunissent une soixantaine de passionnés pour faire renaître la vie quotidienne de la seigneurie de Crèvecœur de la seconde moitié du XV<sup>e</sup> siècle. Le soin porté par les intervenants, sélectionnés par l'équipe de la Fondation Musée Schlumberger, à la représentation matérielle et aux liens sociaux de cette époque est strict. « Il n'empêche, même une reconstitution historique<sup>1</sup> fidèle se heurte souvent au manque de sources », explique Martin Bostal.

Depuis sa création, la Fondation veille avec rigueur à l'authenticité et la rigueur scientifique de la reconstitution proposée au château de Crèvecœur-en-Auge. En 2016, elle a donc demandé qu'une étude scientifique de fonds, sous la forme d'un contrat CIFRE, soit menée sur cette activité qui n'avait que très peu suscité l'intérêt des chercheurs universitaires. Une opportunité pour lui qui avait déjà travaillé avec la fondation à la fabrication d'un canon, la production de bière ou encore la frappe de monnaie. « J'ai trouvé facilement le partenaire nécessaire dans ce type de dispositif, car je travaillais avec le musée de Crèvecœur depuis plusieurs années à l'organisation des animations et du projet technique. »

Martin Bostal poursuit : « Mes travaux ont apporté une expertise scientifique sur la reconstitution historique qui permet à la Fondation de développer son activité. En parallèle, ils ont permis de mener une première étude sur l'ensemble du milieu en France afin de mieux cerner cette activité, ses limites en termes de re-création mais également ses possibilités en tant que mode de médiation. »

Plus tard, son expérience acquise à Crèvecœur sur la dimension matérielle de la reconstitution historique lui a permis d'être recruté comme chargé du développement muséographique du Musée de la Tapisserie de Bayeux.

## LE DISPOSITIF CIFRE EST PEU UTILISÉ EN SHS

« Bien que le taux d'insertion professionnelle soit de 90 % dans les 6 mois après la fin de la CIFRE, le dispositif est trop peu utilisé en Sciences Humaines et Sociales. C'est pourtant une opportunité de poursuivre des travaux de recherche en interaction avec le monde professionnel », regrette Luc Bourgeois, professeur d'archéologie médiévale au sein du CRAHAM qui a encadré les travaux de Martin Bostal. Ce dispositif permet aussi à un laboratoire de diversifier les profils de doctorants. Ce dispositif permet aussi à un laboratoire d'engager des projets de thèses autre que les seuls contrats doctoraux classiques financés par la Région, l'université ou l'Union européenne.

1. La reconstitution historique est une activité de loisir qui consiste pour les participants, dits reconstituteurs, à re-créer et mettre en vie un environnement matériel correspondant à un contexte passé.

2. *L'Histoire face à l'histoire vivante. Expérimentation, médiation et représentation à travers la pratique de la reconstitution historique du Moyen Âge.* Sous la direction de Luc Bourgeois, université de Caen Normandie, 2020 (soutenue le 26 juin 2020).

# LES COLLABORATIONS NATURELLES DU GREYC AVEC ORANGE LABS

© iStock - Metamorworks

**GREYC** · Groupe de recherche en informatique, image, automatique et instrumentation de Caen

UMR 6072 – université de Caen Normandie - CNRS - ENSICAEN

**ORANGELABS**

Caen (14)

[www.orange.com](http://www.orange.com)

## LE DISPOSITIF CIFRE

Ce dispositif de Conventions industrielles de formation à la recherche a le double objectif de placer les doctorants dans des conditions d'emploi scientifique et de favoriser les collaborations de recherche entre le milieu académique et les entreprises.

L'entreprise bénéficie d'une aide financière, versée par l'Agence nationale de la recherche et de la technologie · ANRT, pour recruter un jeune doctorant dont les travaux de recherche, encadrés par un laboratoire public de recherche, conduiront à la soutenance d'une thèse.

Ce soutien de l'État à l'entreprise via l'ANRT est conditionné à la mise en place d'un contrat de collaboration entre l'entreprise et l'université visant à couvrir l'ensemble des frais engagés par le laboratoire pour la réalisation et l'encadrement de ces travaux de recherche.

Ce type de thèse est aussi éligible au Crédit impôt recherche · CIR.

Depuis 2009, le GREYC travaille avec le site caennais d'Orange Labs, la division Recherche & Développement du groupe Orange. Cette relation solide s'est matérialisée par la signature de contrats de collaboration, de thèses CIFRE et le recrutement d'un doctorant par la R&D d'Orange.

Depuis longtemps, le centre de recherche d'Orange à Caen tisse des liens avec l'enseignement supérieur caennais (interventions en enseignement, accueil de stagiaires, participation à des projets ANR, organisation de séminaires de recherche communs, contrats et thèses CIFRE). « Il était donc naturel pour un laboratoire de recherche en sciences du numérique comme le GREYC de nouer des collaborations avec la R&D de l'opérateur télécom historique national », explique Christophe Rosenberger, professeur des universités à l'ENSICAEN et directeur du laboratoire GREYC (UMR CNRS 6072) unité mixte de recherche CNRS, université de Caen, ENSICAEN.

En 2009, un premier contrat de collaboration dans le domaine de l'authentification d'un individu sur son mobile est signé. Il s'agissait de vérifier que la personne qui utilise son smartphone était bien l'utilisateur légitime. Pour cela, des données biométriques (voix, visage, interaction sur écran tactile) et des algorithmes de protection (exigence liée à la vie privée) ont été développés par le GREYC. Par la suite, plusieurs travaux ont été réalisés, notamment avec des thèses, pour envisager des parcours de sécurisation de transactions bancaires.

## UN DOCTORANT RECRUTÉ PAR ORANGE

« Sur le dernier quinquennat, 4 thèses CIFRE sur les 26 effectuées au GREYC ont été accomplies en partenariat avec Orange Labs, notamment en téléphonie, pour déterminer le niveau de confiance nécessaire dans les échanges de données » précise le chercheur. Dans le cadre de sa thèse CIFRE (2014-2017), intitulée « Évaluation de la confiance dans un processus d'authentification », Julien Hatin a ainsi exploité des informations sur l'utilisateur (géolocalisation, habitudes d'appels...) avec Orange comme tiers de confiance. Son diplôme en poche, le doctorant y est resté comme ingénieur R&D.

Cette riche collaboration a permis la réalisation de nombreuses publications internationales, la réalisation de démonstrateurs pouvant être exploités par Orange et également, la définition de problèmes opérationnels nécessitant une recherche spécifique et donc différenciante pour le GREYC. Nous avons bénéficié d'un atout avec Jean-Jacques Schwartzmann. Cet expert sécurité chez Orange Labs est aussi enseignant associé (PAST) et membre du GREYC. « Ces collaborations avec le GREYC permettent à Orange Labs de proposer de nouveaux services de sécurisation de transactions en prenant en compte l'utilisateur concerné », conclut Christophe Rosenberger.



LPC · Laboratoire de physique corpusculaire

UMR 6534 – ENSICAEN - université de Caen Normandie - CNRS

PIERCAN

Port-en-Bessin-Huppain (14)

[piercan.fr](http://piercan.fr)

# COLLABORATION HISTORIQUE AUTOUR DE LA RADIOPROTECTION

Le Laboratoire de physique corpusculaire · LPC (UMR 6534) et Piercan, le fabricant de gants utilisés pour la manipulation de radioéléments, collaborent depuis 2013. Le dernier Contrat de collaboration de recherche entre ces deux partenaires (2020 – 2023) vise à améliorer la performance de gants pour réduire la dose absorbée par les opérateurs, notamment avec un élastomère sans plomb.

Avec plus de 210 000 gants techniques vendus par an, Piercan est le leader mondial dans la production de gants de boîtes à gants en caoutchouc naturel, Polychloroprène, CSM, Butyl, EPDM, polyuréthane multicouches... Très techniques, ils doivent protéger les opérateurs des produits nocifs comme les acides ou diminuer le nombre de rayonnements gamma (très pénétrants et dont il est le plus difficile de se protéger) et X transmis pour réduire la dose absorbée.

« Après avoir rencontré la société Piercan, dont l'une des usines est basée près de Caen, dans le cadre d'une première prestation, nous avons initié des collaborations de recherche plus solides avec son équipe R&D, dès 2014, explique Jean Colin, enseignant chercheur en physique nucléaire au Laboratoire de physique corpusculaire · LPC. Cette collaboration, initiée par l'intermédiaire de Nucleopolis (désormais Normandie Énergies), est très fructueuse. Un nouveau contrat scientifique et technique lie les deux partenaires jusqu'en 2023. Le LPC valorise ses compétences et savoir-faire en solutionnant une problématique soumise par Piercan tout en bénéficiant in fine de ressources propres supplémentaires, prenant en charge le financement de l'étude.

## UN ÉLASTOMÈRE SANS PLOMB

« Cette collaboration a débuté par une thèse CIFRE<sup>1</sup> réalisée par Florian Klipfel et codirigée avec le laboratoire LCMT (UMR 6507), portant sur l'optimisation du matériau, du procédé et du produit fini. Le LPC assure la réalisation de calculs de l'atténuation pour différentes compositions chimiques », précise Jean Colin. Depuis, le LPC a accompagné Piercan dans la mise en place du process d'amélioration continue par la caractérisation des gants et le contrôle des bains de trempage (dissolution) avec pour objectif de mettre au point des gants tri-couches en polyuréthane 100 microns équivalent plomb. « Avec nos instruments de mesure des rayonnements ionisants nous comparons l'atténuation apportée par les gants Piercan chargés sans plomb avec celle procurée par ceux comportant 100 µm d'épaisseur de plomb. »

Le LPC fait bénéficier d'autres entreprises de ses compétences. Depuis 2014, il a ainsi formalisé un premier contrat avec la société CERAP (Conseils et Études en RAdioProtection), acteur majeur de la radioprotection et de la sûreté nucléaire. Le laboratoire collabore aussi avec d'autres poids lourds comme EDF, IBA ou Orano (ex-Areva). En fait, le LPC a de nombreux atouts dans sa boîte à gants.

1. La formulation, la mise en œuvre et la caractérisation de gants élastomères à caractère radioprotecteur et antimicrobien. 2016–2019.

**BIOTARGEN** · Biologie, génétique  
et thérapies ostéoarticulaires et Respiratoires

EA 7450 – université de Caen Normandie

**IC BIOSOLUTIONS**

Hérouville Saint-Clair (14)

# SOIGNER LES CHEVAUX

## GRÂCE AUX CELLULES SOUCHES

La Normandie est la première région d'élevage et la première sur la recherche équine. L'équipe Biotargen et la startup Ic Biosolutions développent ensemble un traitement régénératif pour soigner les pathologies ostéoarticulaires chez le cheval à base de cellules souches.

© CIRALE- ENVA

La Normandie compte environ 120 000 équidés. Les 6 700 entreprises et organisations du secteur emploient près de 18 000 personnes et réalisent 1,3 milliard d'euros de chiffre d'affaires annuel.

« Les chevaux, athlètes ou non, développent comme l'Homme de l'arthrose, maladie dégénérative du cartilage, pour laquelle il n'existe pas de solution thérapeutique curative efficace permettant la régénération du tissu », explique Magali Demoor, directrice de l'Unité Biotargen qui développe de nouvelles stratégies diagnostiques et thérapeutiques à l'interface Santé Humaine-Santé Équine. L'impact économique des pathologies ostéoarticulaires est très important, notamment pour les propriétaires d'athlètes, mais pas seulement. Biotargen et Ic Biosolutions veulent mettre au point un traitement à base de cellules souches pour soigner l'arthrose, grâce à leurs propriétés anti-inflammatoires et régénératrices du cartilage malade.

### UN TRAITEMENT À GRANDE ÉCHELLE ET NON INVASIF

« Notre approche se distingue par l'utilisation de la technologie des cellules souches pluripotentes induites iPSC, avec une promesse de traitement à grande échelle et non invasif en santé équine. Aucun acteur ne propose de traitement à action régénératrice », indique Pascal Surugue, docteur vétérinaire et co-fondateur avec le pharmacien Michel Uzan de Ic Biosolutions, basé près de Caen. Cette technologie découverte en 2006 par Shinya Yamanaka (Prix Nobel de Médecine en 2012) sera développée dans le contexte d'un partenariat à forte complémentarité public-privé. Ce projet se base sur l'expertise acquise depuis plus de 15 ans par Biotargen sur les cellules souches multipotentes et leur utilisation potentielle en médecine régénératrice humaine et équine.

Normandie Équine Vallée est le syndicat mixte créée en 2010 par Région Normandie et le Département du Calvados, partenaires historiques fortement impliqués pour le soutien au développement de la filière équine, afin de réaliser des projets immobiliers dédiés à la recherche en santé équine.

Le syndicat mixte Normandie Équine Vallée, permet le développement des campus de Goustranville et de Saint-Contest pour la recherche équine. Les équipes de recherche de LABÉO, de BIOTARGEN, le Réseau d'Epidémiologie-Surveillance en Pathologie Équine et des entreprises sont hébergés près de Caen. Le laboratoire de santé animale de l'ANSES, le Centre d'imagerie et de recherche sur les affections locomotrices équines · CIRALE/ENVA, le Laboratoire des courses hippiques · LCH sont à Goustranville. Tout est réuni pour faciliter le transfert de la recherche fondamentale aux essais cliniques. Ainsi structurée, la Normandie qui a vu naître Ourasi, « le cheval du siècle », restera la meilleure écurie du monde.

**CRISMAT** · Laboratoire de cristallographie et sciences des matériaux

UMR 6508 – ENSICAEN - université de Caen Normandie - CNRS

**CIMAP** · Centre de recherche sur les ions, les matériaux et la photonique

UMR 6252 – ENSICAEN - université de Caen Normandie - CNRS - CEA

**GREYC** · Groupe de recherche en informatique, image, automatique et instrumentation de Caen

UMR 6072 – université de Caen Normandie - CNRS - ENSICAEN

**MURATA FRANCE**

Caen (14)

[www.murata.com](http://www.murata.com)



© iStock - Aaron Hawkins

# LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES PASSIFS ACTIVENT LA RECHERCHE CAENNAISE

Grâce à Philips, puis à NXP et à IPDia devenu Murata aujourd'hui, Caen est reconnu dans le monde comme étant une place forte pour la conception et la production de semi-conducteurs. Aujourd'hui, le laboratoire commun dédié aux dispositifs passifs intégrés de Normandie – IPDN – mobilise les laboratoires CRISMAT, CIMAP et GREYC et l'entreprise Murata autour des futurs composants électroniques miniaturisés.

C'est officiel ! Le contrat de mariage entre les laboratoires CRISMAT, CIMAP-et GREYC et la filiale française du Japonais Murata, officialisant la naissance du laboratoire commun dédié aux dispositifs passifs intégrés de Normandie – IPDN – vient d'être parafé.

« L'idée de pérenniser les collaborations existantes depuis des années autour de la caractérisation des relations structures-propriétés des matériaux et de développer des objectifs communs autour d'une même gouvernance et de nouveaux partenaires, a émergé dès 2020 », rappelle Wilfrid Prellier, directeur du CRISMAT.

Dans la corbeille, Murata, groupe n°1 mondial de composants électroniques passifs utilisés dans l'industrie (condensateurs, résistances, capteurs, etc.) apporte son leadership. « Le poids de Murata (80 000 salariés et un chiffre d'affaires de 15 milliards d'euros) et son savoir-faire dans la production de composants, modules et dispositifs électroniques sont majeurs », annonce l'entrepreneur Franck Murray, dirigeant de l'entreprise. « Murata apporte son expertise et sa culture industrielle sur les composants électroniques miniaturisés passifs utilisés pour le fonctionnement des composants actifs. »

## PROPOSER DES SOLUTIONS INÉDITES

Comme les besoins en miniaturisation et en performance explosent (santé, énergie, aérospatial, défense...), Murata a besoin des compétences de chimistes, de physiciens en sciences des matériaux et d'électroniciens qui sont réunies au sein d'IPDN. « La recherche fondamentale permet de prendre des risques, des directions nouvelles... Nous pouvons émettre de nouvelles idées et proposer des solutions inédites à Murata (procédés biocompatibles) », déclare Ulrike Lüders, chercheuse de l'équipe Films, Interfaces, Surfaces du CRISMAT et directrice du laboratoire commun IPDN.

La gouvernance centralisée est un point fort du laboratoire. « Je fais en sorte que les chercheurs, associés au sein d'IPDN, échangent et trouvent leur place pour contribuer aux projets en cours et ceux à inventer », poursuit Ulrike Lüders. « Je fais le nécessaire pour qu'ils se concentrent sur leur cœur de métier : l'expertise en chimie des matériaux pour le CRISMAT, la physique des matériaux pour le CIMAP et la caractérisation électrique de dispositifs pour le GREYC. » Une équipe taillée pour conquérir le monde est née ! Ulrike Lüders sera secondée par Florent Lallemand, docteur de l'université de Caen, travaillant pour Murata en tant que coordinateur de ce laboratoire.

# AVEC FLAXLAB LE LIN VA CONQUÉRIR DE NOUVEAUX TERRITOIRES



© Kairos

## QU'EST-CE QU'UN LABCOM ?

Un LabCom réunit un laboratoire d'un établissement ou d'un organisme de recherche et une entreprise française. Les entreprises concernées par ce dispositif sont les TPE (très petite entreprise ayant moins de 10 salariés), les PME (petite et moyenne entreprise dont l'effectif est inférieur à 250 salariés) et les ETI (entreprise de taille intermédiaire, ayant moins de 5 000 salariés). Un Labcom se caractérise par une gouvernance commune permettant le fonctionnement intégré des équipes académiques et industrielles, par une feuille de route des activités à mener, par une stratégie commune de valorisation des travaux, par un accord prédéfini de partage de la propriété intellectuelle et par une stratégie de pérennité de la collaboration. Ces structures sont soutenues financièrement pendant 4 ans par l'ANR à hauteur 363 k€ dans l'objectif que les activités partenariales se poursuivent au-delà de ces 4 premières années de fonctionnement. Pour développer le même type d'activités sur le long terme avec des entreprises de plus grande taille, l'ANR propose également annuellement le dispositif « Chaires Industrielles »

La Normandie est la première région productrice de fibres de lin au monde et la recherche sur les matériaux biosourcés issus de cette plante y est active. Fruit de plusieurs années de collaboration avec le groupe Depestele, le FlaxLab, dirigé par Moussa Gomina chercheur CNRS au CRISMAT, unité mixte de recherche CNRS-UNICAEN-ENSICAEN, améliore les connaissances sur les processus de transformation du lin et sur la mise en œuvre de matériaux composites biosourcés (100% lin ou hybrides) structuraux ou fonctionnels. Soutenu par l'ANR, il offre un écrin pour héberger les activités de recherche partenariale que Depestele développe avec les laboratoires CRISMAT et ABTE (EA4651). « L'une de nos activités de recherche au sein de l'ABTE porte principalement sur la synthèse microbienne de plastiques biosourcés et biodégradables, notamment les Polyhydroxyalcanoates · PHA, et le développement de procédés et voies de traitement pour la modification des surfaces et interfaces (fibre/matrice) », explique Joël Bréard, Professeur de l'université de Caen. L'objectif majeur du FlaxLab est de répondre à une demande sociétale forte en vue de remplacer les matériaux pétrosourcés par des matériaux biosourcés, biosynthétisés et biodégradables et maîtriser leur fin de vie ; ce qui n'est pas le cas aujourd'hui.

**ABTE** · Aliments bioprocédé toxicologie et environnements

EA 4651 – université de Caen Normandie

- université de Rouen Normandie

**CRISMAT** · Cristallographie et sciences des matériaux

UMR 6508 – université de Caen Normandie - ENSICAEN - CNRS

**LOMC** · Laboratoire Ondes et milieux complexes

UMR 6294 – université Le Havre Normandie - CNRS

**GRUPE DEPESTELE**

Teillage Vandecandelaere | Bourguébus (14)

[www.groupepestele.com](http://www.groupepestele.com)

Les acteurs du Labcom ANR FlaxLab<sup>1</sup>, dont le groupe Depestele basé près de Caen, veulent améliorer les connaissances sur les processus de transformation du lin et de mise en œuvre pour produire demain des matériaux composites, biosourcés et biodégradables avec cet « or vert » afin de limiter l'usage des matériaux pétrosourcés.

## LA CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX : UNE FORCE DU FLAXLAB

Pour caractériser les propriétés de ces matériaux, les chercheurs du FlaxLab utilisent différentes plateformes de l'université de Caen Normandie, celles de microscopie et de spectroscopie notamment, et collaborent avec les collègues du CIMAP à Alençon, qui ont également une expertise sur les fibres de lin. « Le soutien de l'ANR à ce laboratoire commun a permis l'aménagement d'une plateforme partagée de mise en œuvre et de caractérisation des composites biosourcés entre l'ENSICAEN et l'université », souligne Joël Bréard.

L'idée est de convaincre les industriels quant aux potentialités des fibres libériennes (issues de la partie extérieure de la tige) présentes dans le lin, mais également le chanvre, la ramie et le jute. Les travaux du FlaxLab expliciteront également les conditions optimales de mise en œuvre des composites biosourcés, ainsi que leurs performances. Déjà, les bases de données matériaux qu'utilisent les designers, architectes, collectivités ou industriels intègrent ces matériaux biosourcés dont les propriétés sont en constante amélioration.

1. Sélectionné en 2019, par l'ANR dans le cadre de l'appel à projet LabCom, FlaxLab regroupe pour 5 ans les laboratoires CRISMAT et ABTE à Caen, le LOMC au Havre, et le Teillage Vandecandelaere du groupe Depestele (implanté en partie à Bourguébus), qui est le premier producteur privé de fibres de lin en Europe.

## NORMANDIE VALORISATION

Saint-Étienne-du-Rouvray (76)

[www.normandie-valo.fr](http://www.normandie-valo.fr)

## NORMANDIE INCUBATION

Caen (14)

[www.normandie-incubation.com](http://www.normandie-incubation.com)

# FAIRE ÉMERGER DES STARTUPS DE L'ÉCOSYSTÈME



© Normandie Incubation

Afin de contribuer au développement de l'économie locale, les jeunes entreprises innovantes sont épaulées par l'université pour transformer l'essai et passer de la paillasse du laboratoire au monde réel. En région, le consortium NormanDeepTech composé de Normandie Valorisation et Normandie Incubation soutient l'émergence des startups deeptech<sup>1</sup> issues de la recherche publique.

UNICAEN | UNIVERSITÉ DE CAEN NORMANDIE

Face aux effets délétères de la crise sanitaire sur l'économie, notre industrie a des défis à relever. Pour l'aider à y répondre, les experts de l'accompagnement sont à pied d'œuvre. « En Normandie, un tournant dans la manière d'épauler les startups s'est opéré en 2020 » assurent d'une voix Christine Canet, directrice de Normandie Valorisation · NV depuis 2017, et Laurent Protin, directeur général de Normandie Incubation · NI, association qui a épaulé 340 startups en 20 ans créant plus de 1500 emplois. Le consortium NormanDeepTech (composé de NV et NI) est lauréat de la première vague de l'appel à projet « French tech Seed », du Plan d'investissement d'avenir<sup>2</sup> · PIA-3, le fonds dédié aux très petites entreprises innovantes en amorçage.

1. Le terme DeepTech décrit les startups qui proposent des produits ou des services sur la base d'innovations de rupture afin de s'attaquer à la résolution des grands défis du XXI<sup>e</sup> siècle : traitement de la paralysie, engins de chantiers autonomes, drones intelligents, paiement par reconnaissance faciale, thérapie génique 2.0, par exemple.

Unies, NV et NI proposent un parcours-tremplin innovant basé sur l'équipe, l'offre, le marché et le financement afin que les jeunes pousses gagnent rapidement en assise et en potentiel. Déjà des startups de la deeptech capitalisent sur les résultats récents de la recherche académique pour proposer des innovations de rupture plus performantes et respectueuses de l'environnement.

## CAPITALISER SUR LES RÉSULTATS RÉCENTS DE LA RECHERCHE ACADÉMIQUE

Aujourd'hui, les startups normands bénéficient de la solide expérience de ce duo pour accélérer leur croissance et avoir accès au financement des services spécifiques dédiés. Lys Therapeutics [voir p. 6], IC Biosolutions [voir p. 15], RMAN Sync ou Squair Tech en ont profité. « Sur le récent trail scientifique de Clécy, la société BodyCap, incubée en Normandie, a permis au laboratoire Comete d'utiliser sa technologie pour ses recherches académiques particulièrement novatrices », rappelle Laurent Protin.

L'articulation entre NV et NI avec l'Agence de développement économique normande · AD Normandie renforce encore l'écosystème favorable à l'innovation et amplifie les interactions entre acteurs normands de l'innovation. Afin d'insuffler l'esprit d'entreprise parmi les étudiants, le programme PEPITE Normandie a été créé en 2014 par Normandie Université. Enfin, les pouvoirs publics militent pour la création d'un Super Campus sur le Plateau Nord de Caen, fréquenté par 14 000 étudiants, 1 000 chercheurs, 4 500 apprentis et 16 000 salariés. En matière d'émergence de startups les planètes s'alignent en Normandie, préfigurant d'un avenir prometteur.

2. Le Gouvernement s'est engagé dans un Grand plan d'investissement de 57 milliards d'euros d'accompagner les réformes structurelles. La troisième vague du Programme des investissements d'avenir · PIA 3 a débuté. Les fonds du PIA 3 (10 milliards d'euros) répondent à 3 priorités nationales :

- i) Soutenir les progrès de l'enseignement et de la recherche, pour faire émerger l'innovation,
- ii) Valoriser les résultats de la recherche, pour faciliter la diffusion de l'innovation,
- iii) Accélérer la modernisation des entreprises, pour que l'innovation soit un vecteur de croissance.

## INSTITUTS CARNOT

ESP · Énergie et systèmes de propulsion

I2C · Innovation Chimie Carnot

<https://www.instituts-carnot.eu/>

# LES « SUCCESS STORIES » DES INSTITUTS CARNOT NORMANDS

La Normandie porte deux Instituts Carnot : Innovation chimie Carnot · I2C et Énergie et systèmes de propulsion · ESP. Leur objectif ? Faciliter les rencontres et les collaborations entre la recherche publique et le monde socio-économique pour mieux répondre aux questionnements et besoins des entreprises.

Le label Carnot, décerné pour quatre ans, est la reconnaissance, pour des structures de recherche, de leur investissement au service de la recherche partenariale. En France, il existe 39 Instituts Carnot. Deux d'entre eux sont portés en Normandie : l'Institut Innovation chimie Carnot · I2C, qui fédère huit laboratoires académiques normands en chimie moléculaire et macromoléculaire, et l'Institut Énergie et systèmes de propulsion · ESP, qui regroupe sept laboratoires académiques et centres de recherche technologique normands travaillant sur les problématiques liées à la production d'énergie et son utilisation rationnelle dans les systèmes industriels. « La force de ce réseau réside dans sa pluralité, son professionnalisme et sa proximité avec les entreprises du tissu économique local », assure Vincent Levacher, directeur du Carnot I2C. « C'est un levier incontournable de l'innovation des entreprises, de la PME au grand groupe. » Les entreprises bénéficient d'un guichet unique. « Nous assurons la promotion des compétences R&D des laboratoires et facilitons la mise en relation laboratoire / entreprise afin de développer de nouveaux partenariats », explique Nelson De Oliveira, directeur délégué du Carnot ESP.

## DE MULTIPLES « SUCCESS STORIES »

En chimie, des success stories ont déjà vu le jour. « La société Endupack, qui commercialise des feuilles antidérapantes pour l'emballage des palettes, s'appuie sur l'expertise du LCMT en matériaux polymères pour développer un revêtement écoconçu et durable susceptible de remplacer le PVC pour augmenter le coefficient de frottement du papier. En chimie moléculaire, la société ORPIA et le LCMT travaillent ensemble afin de valoriser la noix de cajou dans des procédés de synthèse de tensio-actifs. Ces projets de recherche collaborative ont pu voir le jour grâce à l'activité de prospection active développée par le Carnot I2C » indique Vincent Levacher. Enfin, grâce au dispositif Carnot, un ingénieur a été recruté afin de permettre la réalisation de partenariats industriels de courte durée sur le site caennais.

L'institut ESP n'est pas en reste. Ainsi, le projet Nanoclean Energy porté par Total Énergies et le LCS vise à développer des catalyseurs stables et performants pour convertir, stocker et purifier le gaz naturel. « Le CERTAM et le LCS ont travaillé sur le purificateur d'air français silencieux et écoresponsable de la société Teqoya », détaille Nelson De Oliveira.

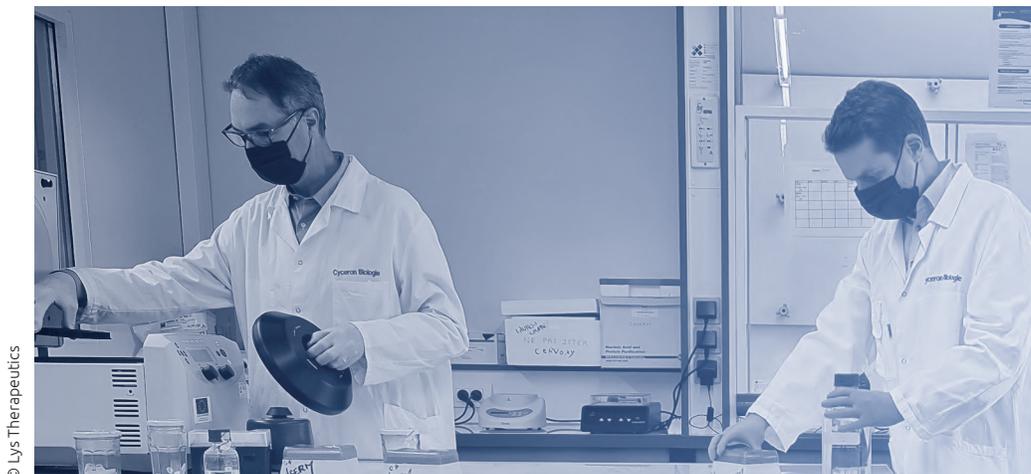
Les Instituts Carnot reçoivent aussi un soutien financier de l'ANR calculé en fonction des recettes contractuelles et des revenus liés à la propriété intellectuelle. L'innovation se prépare aujourd'hui en Normandie.

Pour en savoir plus sur les compétences et savoir-faire des deux Instituts Carnot normands :

ESP · ÉNERGIE ET SYSTÈMES DE PROPULSION  
<http://www.carnot-esp.fr/>

I2C · INNOVATION CHIMIE CARNOT  
<https://www.instituts-carnot.eu/fr/institut-carnot/i2c-innovation-chimie-carnot>

# AVC : GAGNER LA COURSE



© Lys Therapeutics

À Caen, l'étude du cerveau mobilise des chercheurs depuis des années. Lys Therapeutics, une startup en biotechnologie caennaise soutenue par l'Institut Blood and Brain@Caen-Normandie · BB@C<sup>1</sup> et hébergée par la plateforme Cyceron, doit accélérer les recherches sur le Glunozumab<sup>®</sup>, un anticorps qui réduirait les séquelles de l'accident vasculaire cérébral AVC.

140 000. C'est le nombre de nouveaux cas d'accidents vasculaires cérébraux en France chaque année. L'AVC est la troisième cause de décès dans les pays industrialisés et la première cause de décès chez la femme, devant le cancer du sein. « Il existe un traitement qui débouche les artères, mais seulement 20 à 30% des patients sont traités et des effets délétères limitent le bénéfice de ces traitements », indique le professeur Denis Vivien, directeur de l'UMR PhIND et directeur scientifique de l'institut BB@C. « Grâce aux travaux que nous menons depuis 2005 sur les interactions entre le sang et les cellules du cerveau et plus particulièrement la protéase tPA et le récepteur NMDA (NMDAR), nous avons pu imaginer et créer Glunozumab<sup>®</sup>, un anticorps monoclonal médicament très innovant. »

## DE LA RECHERCHE FONDAMENTALE À LA RECHERCHE CLINIQUE

Pour remporter la course contre la montre avec cette maladie, la licence pour le développement de ce médicament, inventé notamment par Denis Vivien et son équipe, a été valorisée et cédée à Lys Therapeutics<sup>2</sup>. « Le Glunozumab<sup>®</sup> bloque l'interaction entre le tPA et le NMDAR, annihilant leurs effets néfastes : neurotoxicité, neuro-inflammation et perturbation de la barrière hématoencéphalique, mais sans perturber le fonctionnement basal du NMDAR, ni ceux du tPA », détaille le docteur Manuel Blanc, co-fondateur et directeur général de Lys Therapeutics.

Aujourd'hui, cet anticorps a franchi la phase préclinique. Il devra ensuite franchir les étapes cliniques classiques (étude de phase 1, de phase 2 et enfin de phase 3) avant sa mise sur le marché. « Nous espérons l'aide des autorités réglementaires pour pouvoir accélérer ce développement qui prend en moyenne 10 à 12 ans », souligne Manuel Blanc.

1. BB@C est un Groupement d'intérêt scientifique - GIS co-fondé par l'Inserm, l'université de Caen Normandie et le CHU de Caen Normandie, en mars 2020. Il est financé par la Région Normandie et des fondations, avec un hébergement principal au GIP Cyceron.

2. Lys Therapeutics a été accompagné dans son développement par Normandie Incubation, l'incubateur normand d'aide à la création de startups de technologies innovantes et par PULSALYS, l'incubateur et accélérateur d'innovations de la région lyonnaise.

**BB@C** · Blood and brain at Caen Normandie

GIS – INSERM – université de Caen Normandie

CHU Caen Normandie

**LYS THERAPEUTICS**

Caen (14)

<https://lystherapeutics.com>

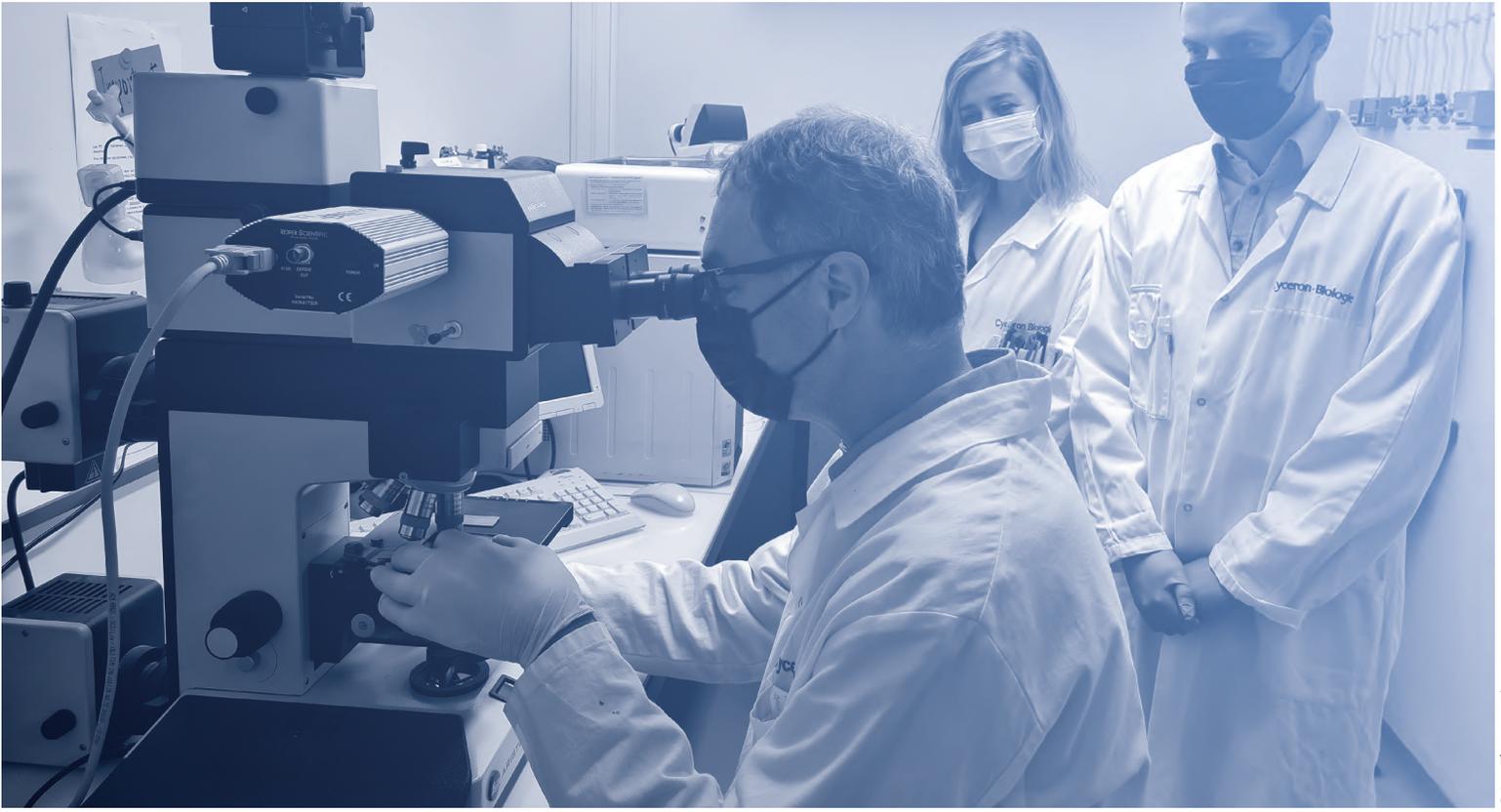
## LAURÉAT DU CONCOURS D'INNOVATION I-LAB 2021

La startup vient de remporter le Grand Prix du Concours d'innovation i-Lab pour le Glunozumab<sup>®</sup> injectable. « C'est la reconnaissance de l'excellence de notre technologie et du fort potentiel thérapeutique de l'anticorps, estime Manuel Blanc. Grâce à la subvention de 600 000 euros associée à ce prix nous pourrions atteindre des avancées majeures autour de notre médicament. » Une somme qui permet à Lys Therapeutics de renforcer son équipe. « J'ai accepté d'intégrer ce projet pour sa qualité, ses aspects scientifiques majeurs et son ambition, assure Flavie Lesept (cf. ci-après). Le prix i-Lab donne de la visibilité sur deux ans à cette startup. » Bien armée, la startup peut répondre aux nombreux espoirs générés pour atténuer les conséquences dramatiques d'un AVC.



Denis Vivien, directeur de l'UMR PhIND et directeur scientifique de l'institut BB@C

© Lys Therapeutics



© Lys Therapeutics

## ... CONTRE LA MONTRE

### UNE TÊTE BIEN FAITE

Le parcours scientifique de Flavie Lesept, jeune chercheuse normande de 35 ans, passe par Caen, Marseille et Londres. Elle commence à l'université de Caen Normandie par suivre deux disciplines à la fois, la biologie et la psychologie. Elle arrêtera cette dernière pour se concentrer sur la biologie moléculaire. Lors de sa licence et par différents stages à Caen et à Marseille, elle découvre les neurosciences et intègre un Master Recherche. Flavie Lesept acquiert alors de solides connaissances et une méthodologie éprouvée en biologie moléculaire et cellulaire, combinées à son intérêt pour la physiopathologie du cerveau. Elle travaille surtout sur le rôle de l'activateur tissulaire du plasminogène – tPA – sur la signalisation des récepteurs du glutamate de type NMDA (NMDAR). Elle en fera le sujet de sa thèse sous la direction du professeur Denis Vivien. Flavie Lesept réalise son post-doc à l'University College de Londres dans l'équipe du professeur Josef Kittler et obtient une bourse européenne pour ses travaux sur le développement du cerveau. Elle restera six ans à ses côtés. Flavie Lesept est maintenant de retour en France pour rejoindre Lys Therapeutics où elle est la cheffe de projet R&D préclinique, ce qui lui donne l'opportunité de participer au développement thérapeutique de son sujet de thèse.



Flavie Lesept, cheffe de projet R&D préclinique

© Lys Therapeutics

### LE CONCOURS I-LAB

Le concours d'innovation i-Lab est organisé par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation MESRI en partenariat avec Bpifrance. Son objectif est de détecter des projets de création d'entreprises de technologies innovantes et de soutenir les meilleurs d'entre eux grâce à une aide financière directe et à un accompagnement adapté. Ce concours permet de financer jusqu'à 60 % du projet sous forme de subvention, avec un montant maximum de projet de 1 M€, soit 600 k€ de subvention.

Lys Therapeutics est lauréat et Grand Prix du Concours d'innovation i-Lab 2021 pour ses recherches sur son anticorps monoclonal Glunozumab®.

**i-Lab**

# DATEXIM ACCÉLÈRE LE DÉPISTAGE DU CANCER DU COL DE L'UTÉRUS

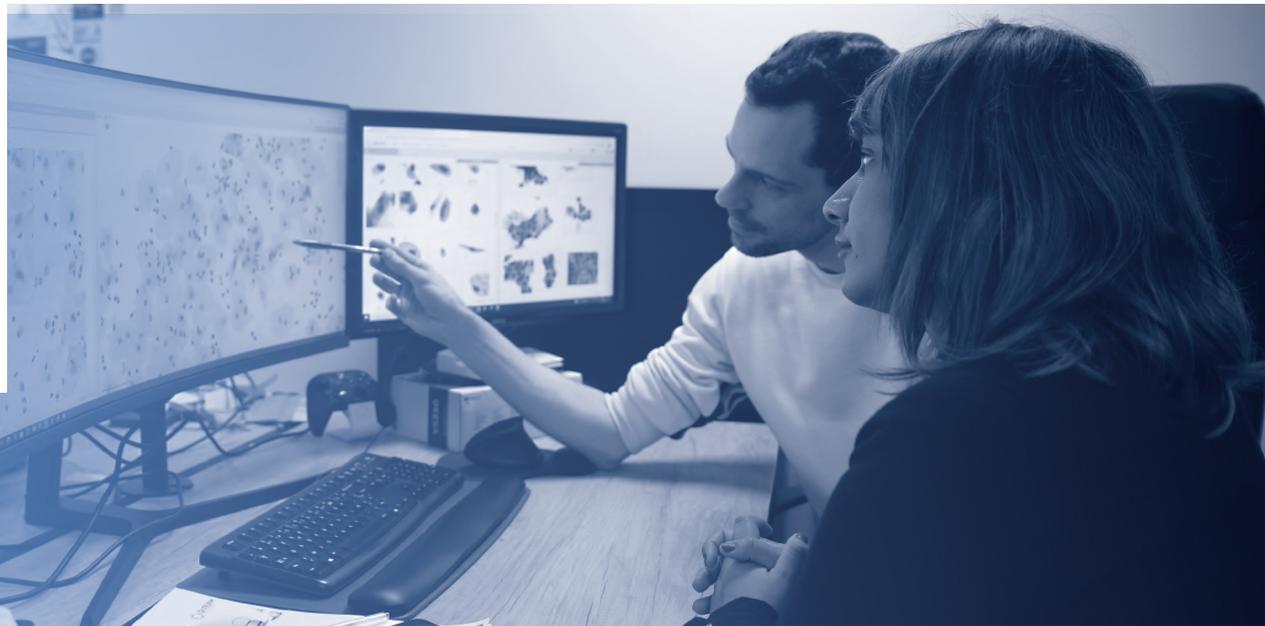
**GREYC** · Groupe de recherche  
en informatique, image, automatique  
et instrumentation de Caen

UMR 6072 – université de Caen Normandie  
CNRS - ENSICAEN

**DATEXIM**

Caen (14)

<https://datexim.ai>



© Jean-Baptiste Quentin

UNICAEN | UNIVERSITÉ DE CAEN NORMANDIE

Datexim est spécialisée dans les solutions de cytologie<sup>1</sup> digitale et spécifiquement d'aide au diagnostic en cytologie gynécologique basées sur l'intelligence artificielle. La startup medtech cofondée en 2011 par Arnaud Renouf, ancien doctorant du GREYC, aide les médecins pathologistes à trier les cellules malignes des saines.

Marqué CE IVD, le logiciel CytoProcessor™ développé par Datexim révolutionne le dépistage. « Ce logiciel d'imagerie médicale ultra précis est couplé à un scanner de lames microscopiques. Il permet d'automatiser le tri et le classement des centaines de milliers de cellules (de la plus importante pour le diagnostic à la moins importante) contenues sur une seule de ces lames de verre », explique Arnaud Renouf, docteur UNICAEN en informatique spécialisé en intelligence artificielle et en traitement d'images et président de Datexim. Le diagnostic de certains cancers du col de l'utérus à partir d'un frottis gynécologique devient plus facile, plus rapide et surtout plus précis. Il réduit les risques de cas positifs manqués et accélère drastiquement le temps requis pour faire le diagnostic, permettant ainsi de sauver la vie de nombreuses femmes. »

Dans le monde, le cancer du col de l'utérus est le quatrième cancer le plus répandu chez les femmes et une des causes principales des décès par cancer. Le gain de temps est réalisé tout en améliorant les taux de détection, localement ou à distance via internet grâce à un serveur situé dans les laboratoires pour distribuer les images analysées. Cet outil d'assistance a été inspiré à Arnaud Renouf, alors doctorant au GREYC, lorsqu'il a travaillé sur la détection des cancers liés à l'amiante avec le Centre hospitalier public du Cotentin, à Cherbourg. Aujourd'hui encore, Sébastien Bougleux et Olivier Lezoray du GREYC conseillent Datexim via un contrat de conseil CNRS.

## PRÈS DE 2,5 MILLIONS D'EUROS COLLECTÉS

Pour son développement, la startup a bénéficié de fonds Feder, d'aides de la Région Normandie et de BPI France. « Nous avons obtenu un prix au concours national Oseo en 2012 et réuni entre 2019 et 2020 des fonds auprès d'investisseurs privés et de Normandie Participations, qui avait participé à la seconde levée de fonds, aux côtés de Normandie Business Angels. » Près de 2,5 millions d'euros ont été mobilisés sur le dernier tour.

Le projet porté par Arnaud Renouf est devenu un véritable acteur reconnu de la Medtech en France. L'entreprise compte se développer et gagner de nouveaux marchés en Europe, aux USA et en Afrique. « Nous prospectons au Sénégal, au Ghana, au Maroc ou en Ethiopie, par exemple. Ces pays n'ont pas la main d'œuvre qualifiée en cytologie et CytoProcessor™ permet alors un réel dépistage du cancer du col de l'utérus chez les femmes de ces pays pauvres, cancer où il est le plus mortel chez la femme. » Datexim épaulé par Normandie Incubation, il y a maintenant plus de 10 ans, est un modèle de réussite régionale et un exemple accompli de l'entrepreneuriat.

1. Étude des caractères morphologiques et fonctionnels des cellules.

# COMPRENDRE LA CINÉTIQUE DU CORPS HUMAIN

Pendant le trail scientifique de Clécy, un pas de géant pour la recherche a été franchi dans le suivi des performances sportives. Parmi les 40 tests que les coureurs ont passés pendant cette première mondiale, le laboratoire COMETE a relevé la température corporelle centrale des athlètes grâce à la gélule thermomètre connectée e-celsius®, inventée par la société BodyCAP.

En novembre dernier, des coureurs de l'extrême ont parcouru les 156 km du premier trail scientifique organisé au monde. « Bardés de capteurs biométriques, les 56 ultra-trailers (43 hommes et 13 femmes) du groupe concerné par ce protocole ont subi des tests biologiques, cardiaques, cognitifs, musculaires et sensoriels », rappelle Benoit Mauvieux, maître de conférences à l'UFR STAPS de l'université de Caen Normandie et membre du laboratoire COMETE, et le fondateur de cette épreuve. « Avec ce laboratoire scientifique à ciel ouvert nous voulons comprendre les effets de la thermorégulation sur les modifications physiologiques. »

Ce spécialiste de la chronobiologie humaine s'est donc rapproché de BodyCap. Cette entreprise caennaise, née en 2012 de la rencontre de la recherche en physiologie humaine et de la micro-électronique puis accompagnée par Normandie Incubation est l'inventrice de la gélule thermomètre connectée e-celsius®. « Notre gélule gastro intestinale est de la taille d'un cachet ordinaire, avec un petit capteur électronique à l'intérieur », explique Pierre-Alexandre Chapon, son directeur des opérations. « Les données de température sont enregistrées en temps réel et stockées par le capteur, puis retransmises à un boîtier en temps réel ou après l'épreuve, par une communication sans fil. La gélule est ensuite éliminée par les voies naturelles. »

Cette invention est désormais un outil essentiel pour faire progresser la recherche académique, et l'établissement de ce type de partenariat contribue également à l'amélioration de la visibilité de cette jeune entreprise.

L'ingestion avant la course de cette gélule par les coureurs du trail scientifique a permis de suivre les fluctuations de leur température centrale en direct. « Grâce à ces mesures et leur évolution avant, pendant et après la course, nous espérons mieux comprendre la cinétique du corps humain soumis à des efforts intenses et en privation de sommeil », escompte Benoit Mauvieux. Il faudra attendre entre 8 et 12 mois pour obtenir les premiers résultats. Mais d'ores et déjà, le chercheur affute ses arguments pour ses premières publications scientifiques, fruits de ce long travail d'analyse et de croisement de données.

## UN NOUVEAU TRAIL SCIENTIFIQUE EN 2023

En 2023, une seconde édition du trail scientifique de Clécy devrait s'élancer sur 48h pour faire progresser encore les connaissances sur le corps humain. Benoit Mauvieux voit déjà plus loin : « J'imagine équiper les coureurs de GPS, pour les géolocaliser à tout moment sur une carte afin d'assurer leur sécurité et de gérer la course. Ainsi, il sera possible de communiquer aux équipes médicales, en temps réel, les données physiologiques des coureurs. En cas d'arrêt, les constantes physiologiques permettraient d'indiquer si le coureur rencontre ou non une difficulté. Lors du Rallye du Dakar, par exemple, des pilotes sont morts d'hyperthermie. Cette problématique est aussi très présente en ultra-trail. » Des athlètes sont déjà volontaires pour cette expérience.

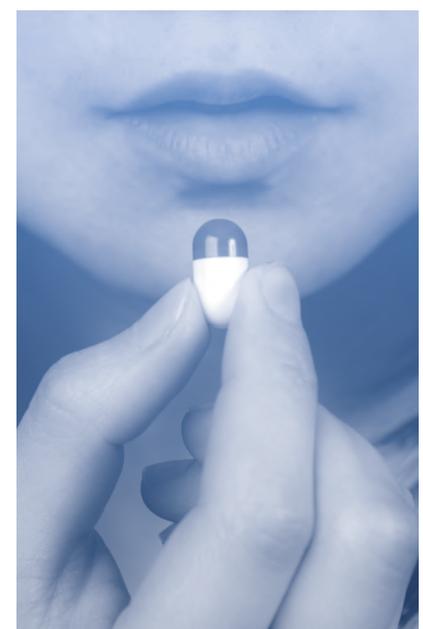
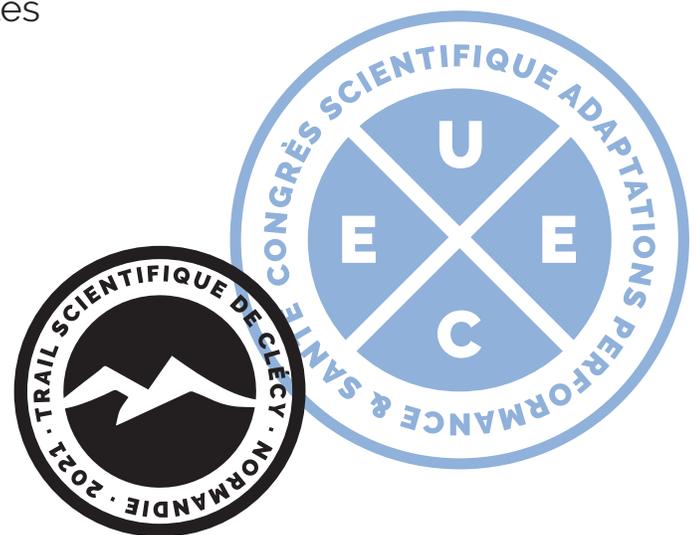
COMETE · Mobilités : vieillissement, pathologie, santé

U1075 – université de Caen Normandie - INSERM

BODYCAP

Hérouville Saint-Clair (14)

[www.bodycap.fr](http://www.bodycap.fr)



© BodyCAP

**CLUB PHÉNIX**

Le réseau des partenaires  
de l'université de Caen Normandie

[club-phenix.unicaen.fr](http://club-phenix.unicaen.fr)

# LE CLUB PHÉNIX VALORISE

## LES ATOUTS DE L'UNIVERSITÉ



© Dircom UNICAEN

Un nouveau club va réunir les partenaires de l'université de Caen Normandie. Le Club Phénix facilitera les échanges entre le monde universitaire et les acteurs socio-économiques normands, français et internationaux autour de leur expertise et savoir-faire réciproques. Le club mettra en lumière ces relations vertueuses sur le long terme.

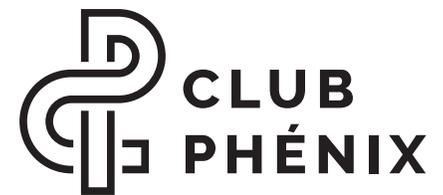
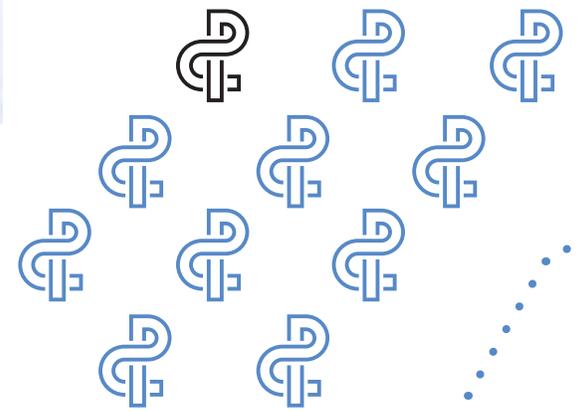
« Le Club Phénix est un réseau qui donnera l'occasion aux universitaires et aux acteurs socio-économiques de se rencontrer et d'échanger les autour de leur atouts respectifs » confie Xavier Souris, responsable du Club Phénix et chargé des relations entreprises et du marketing pour la formation professionnelle du SUFCA, le Service universitaire de la formation continue et de l'apprentissage.

Le nouveau réseau doit faire rayonner davantage encore l'université en mettant en valeur les enseignants, les enseignants chercheurs, les personnels administratifs et les étudiants. « Aujourd'hui, la concurrence dans l'offre d'enseignement supérieur est forte. Nous devons faire connaître nos formations au plus grand nombre en ouvrant les portes de l'université à nos partenaires. L'idée est d'inciter les chefs d'entreprise à se tourner plus souvent vers les compétences de l'université, en matière de formation et de recherche notamment. »

### DES RENDEZ-VOUS RÉGULIERS

Le Club Phénix rassemblera tous les partenaires de l'université, publics comme privés, qui travaillent avec les différentes composantes de l'établissement. Sur les 5 000 partenaires qui ont un lien avec l'université on retrouve les entreprises et organisations qui ont un partenariat de recherche, accueillent des stagiaires ou des alternants, font de la formation continue, versent le solde de leur taxe d'apprentissage, sont inscrites sur le Career Centre ou ont signé des conventions cadres avec l'Université. Le panel est large et varié.

Afin de renforcer les liens existants, plusieurs programmes seront accessibles aux partenaires. « Tous les membres recevront la Newsletter du Club Phénix. Ils pourront assister à des Webinaires thématique de haut niveau animé par un enseignant ou un enseignant-chercheur de l'université », détaille Xavier Souris. « Nous organiserons des tables rondes en présence d'enseignants-chercheurs et de représentants d'entreprises. Et enfin, une fois par an, une soirée de remise des trophées aux partenaires de l'université nous réunira tous. » Les partenaires auront l'opportunité de visiter un site d'exception de l'université pour découvrir un trésor caché de l'établissement. La multiplication des partenariats et le partage d'expérience doivent faire rayonner tous les atouts de l'université.



Le réseau des partenaires de  
l'université de Caen Normandie