

# Faire émerger et accompagner les projets d'innovation 2024

PRÉMATURATION – RISE – OPEN / BILAN 2024

cnrs



# Faire émerger et accompagner les projets innovants

Le CNRS accompagne les projets innovants depuis la prématuration qui permet de financer les premières étapes du développement technologique, en passant par la maturation via l'implication des SATT réparties sur tout le territoire national, jusqu'à la création de start-up avec le programme RISE, ou la valorisation de logiciel libre avec le programme Open.

Pour compléter le programme RISE, l'organisme a aussi noué des partenariats avec des start-up studios et développé son dispositif d'accompagnement par des entrepreneurs en résidence.

L'offre de service RISE-UP accompagne les entreprises dans leur développement et leur croissance.

Vous trouverez dans cette publication les projets accompagnés en 2024 par les programmes de prématuration, RISE et Open du CNRS, opérés par sa filiale, CNRS Innovation.



**PRÉSENTATION** \_\_\_\_\_ 6

**1-PROGRAMME DE PRÉMATURATION** \_\_\_\_\_ 9

Biotech / Medtech	11
Environnement / Énergie	27
Instrumentation électronique	37
Digital / Sciences Humaines et Sociales (SHS)	43

**2-PROGRAMME RISE** \_\_\_\_\_ 49

Biotech / Medtech	51
Environnement / Énergie	59
Instrumentation électronique	65
Digital / Sciences Humaines et Sociales (SHS)	71

**3-PROGRAMME OPEN** \_\_\_\_\_ 75

Logiciel	77
----------	----

# Des programmes pour l'émergence et l'accompagnement de projets d'innovation

## Laboratoire

### PRÉMATURATION

#### Dérisquer les technologies à leur stade le plus amont

La prématuration est la première étape du processus de transfert d'une technologie vers le marché. Elle permet de valider une preuve de concept, d'optimiser une technologie pour une application ciblée, d'établir ou de renforcer la stratégie de propriété intellectuelle.

**60** projets en 2024    **438** projets financés en 10 ans    **10 millions** d'euros/an

### OPEN

#### Valoriser les logiciels libres de la recherche

Le programme OPEN accompagne les chercheurs dans le développement, la pérennisation et la diffusion de leurs logiciels. Ces outils, moteurs des avancées scientifiques, nécessitent un cadre structuré, un soutien technique et des liens avec les acteurs socio-économiques pour maximiser leur impact.

**[6]** projets accompagnés en 2024

**#7** nouveaux projets sélectionnés

## Marché

### RISE

#### Accompagner la création de start-up issues des laboratoires

**25** projets en 2024    **158** start-up accompagnées depuis 2019    **2** promotions par an

Le programme RISE a pour objectif d'accompagner les projets de start-up ayant vocation à exploiter les technologies développées au sein des laboratoires du CNRS, de l'idée à la structuration, jusqu'à la création et les premières phases de financement. L'accompagnement permet de formaliser un business plan et de constituer une équipe dirigeante intégrant toutes les compétences nécessaires à la réussite de la start-up.

### RISE-UP

#### Accompagner la croissance des entreprises

Ce dispositif soutient toutes les entreprises valorisant des technologies issues des laboratoires tout au long de leur développement et de leur croissance. Il propose une offre de services sur-mesure, construite avec l'aide des entrepreneurs et qui répond spécifiquement à leurs problématiques : aide au recrutement, support à la levée de fond, mise en visibilité ou encore sourcing technologique...

**71** services pour 155 entreprises

### ENTREPRENEUR EN RÉSIDENCE

#### Dérisquer le portage managérial des start-up

Pour aider les chercheurs à mener à bien leur projet de start-up, le programme RISE peut leur faire bénéficier des compétences d'un entrepreneur, employé par CNRS Innovation. Ces entrepreneurs en résidence assurent le développement business du projet, tout en réduisant le risque lié à leur recrutement.

**2** entrepreneurs en résidence en 2024

**#11** projets accompagnés

### RISE+

#### Assurer le portage managérial par les start-up studio

RISE+ vise à renforcer le soutien apporté aux start-up issues des laboratoires, en s'alliant à des start-up studios. Ces «venture builders» apportent une connaissance approfondie de marchés spécialisés et fournissent un soutien à long terme pour les jeunes entreprises. Lorsque les porteurs de projets RISE souhaitent passer le relais à d'autres pour la création effective d'une start-up, ces studio peuvent dédier une équipe pour le management.

**[7]** partenariats avec des start-up studios signés fin 2024

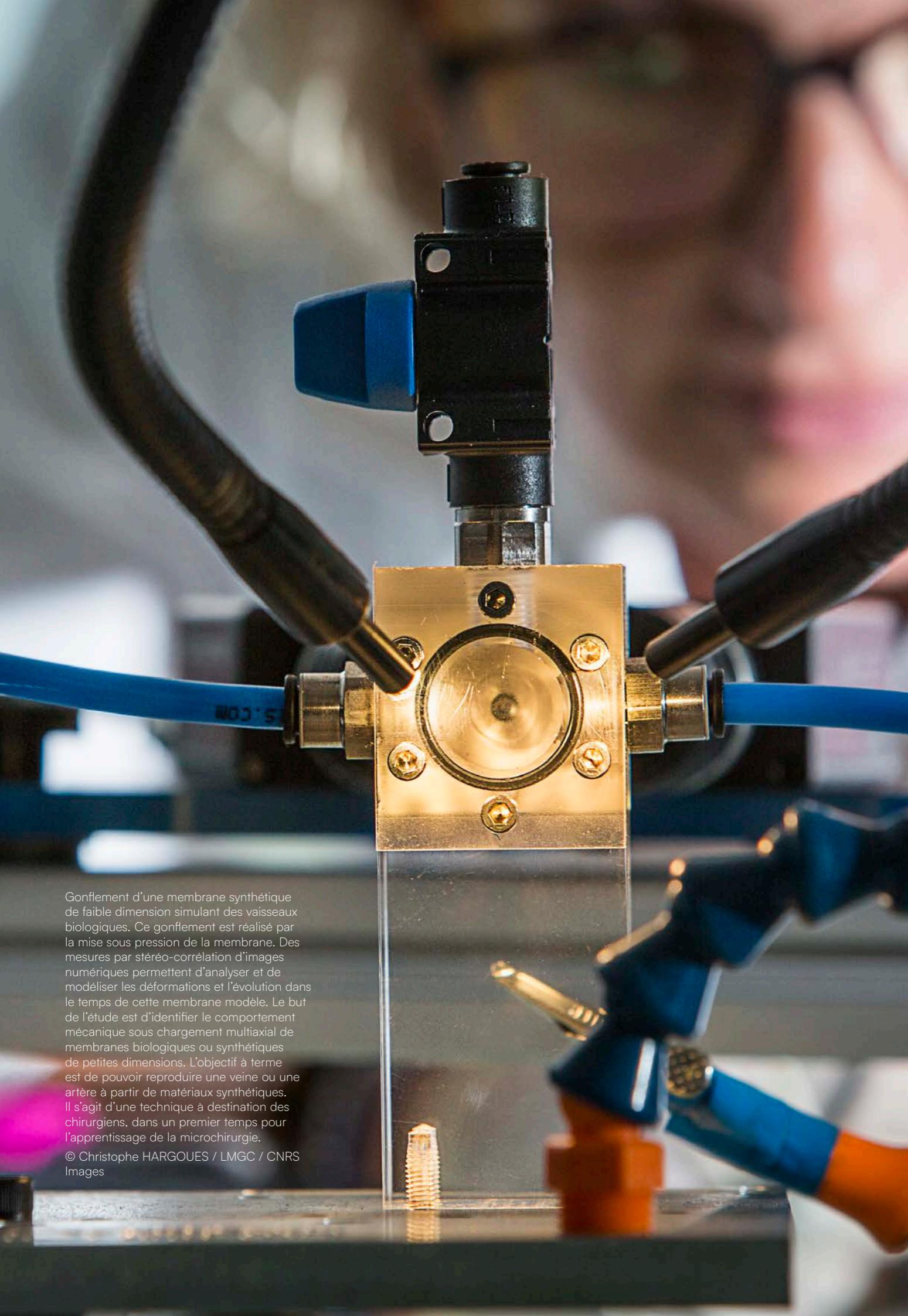


# Programme Prématuration

Dérisquer les technologies à leur stade le plus amont

**La prématuration est la première étape du processus de transfert d'une technologie vers le marché. Elle permet de valider une preuve de concept, d'optimiser une technologie pour une application ciblée, d'établir ou de renforcer la stratégie de propriété intellectuelle.**

Biotech / Medtech	11
Environnement / Énergie	27
Instrumentation électronique	37
Digital / Sciences Humaines et Sociales (SHS)	43



Gonflement d'une membrane synthétique de faible dimension simulant des vaisseaux biologiques. Ce gonflement est réalisé par la mise sous pression de la membrane. Des mesures par stéréo-corrélation d'images numériques permettent d'analyser et de modéliser les déformations et l'évolution dans le temps de cette membrane modèle. Le but de l'étude est d'identifier le comportement mécanique sous chargement multiaxial de membranes biologiques ou synthétiques de petites dimensions. L'objectif à terme est de pouvoir reproduire une veine ou une artère à partir de matériaux synthétiques. Il s'agit d'une technique à destination des chirurgiens, dans un premier temps pour l'apprentissage de la microchirurgie.

© Christophe HARGOUES / LMGC / CNRS Images

# Biotech Medtech

## Auvergne-Rhône-Alpes

Antilnf	Lyon	Thérapeutique	12
Colcontrol	Lyon	Thérapeutique	12
CoroSound	Villeurbanne	Diagnostic	13
IDASE	Lyon	Diagnostic	13

## Bourgogne-Franche-Comté

MOBIDIC	Dijon	Oncologie	14
---------	-------	-----------	----

## Bretagne

CBS-iMac	Brest	Thérapeutique	14
HYRADIC	Rennes	Oncologie	15
VaMos4CoDE	Nantes	Imagerie / IA	15

## Île-de-France

ABACACYANOME	Paris	Thérapeutique	16
CarlImpact	Créteil	Oncologie	16
CD-ResVir	Paris	Thérapeutique	17
DrugHNF1B	Paris	Thérapeutique	17
NanoRPE	Paris	Diagnostic	18
OPTIMOS	Villejuif	Oncologie	18
PH-TiN	Paris	Diagnostic	19
Target FAD	Paris	Oncologie	19

## Nouvelle Aquitaine

DispECL	Bordeaux	Diagnostic	20
NEURATHLETICS	Bordeaux	Medtech	20

## Occitanie

QBIOL	Toulouse	IA	21
UNLIMITEDNESS	Toulouse	Medtech	21

## Provence-Alpes-Côte d'Azur

CANHEROC	Marseille	Oncologie	22
DASAR	Nice	Thérapeutique	22
DCKI	Marseille	Thérapeutique	23
HEARTICS	Marseille	Medtech	24
Patched	Nice	Oncologie	24
therapeutics			

**THÉRAPEUTIQUE**  
Inflammation / Immunologie  
Auvergne-Rhône-Alpes  
Lyon

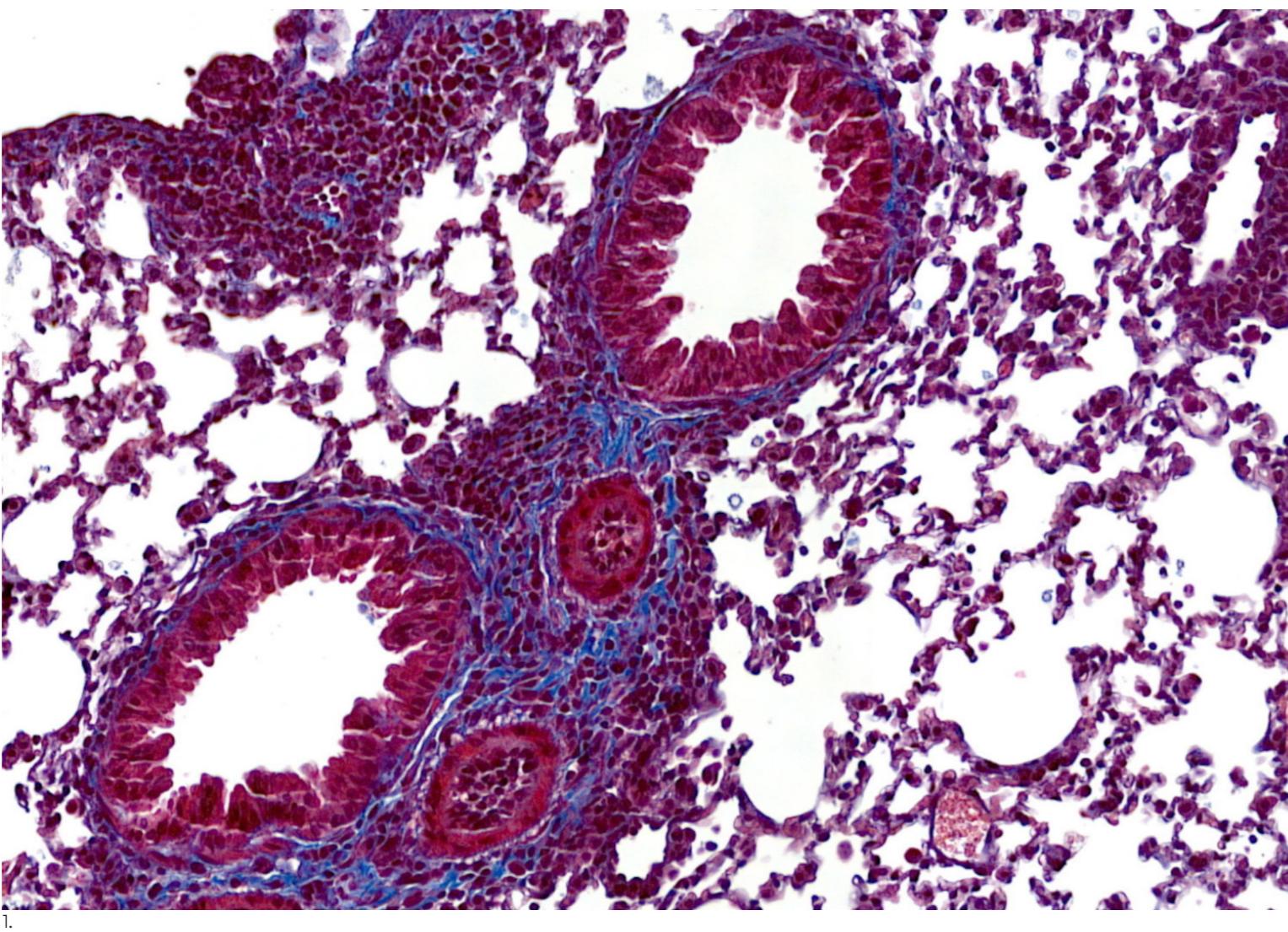
## AntiInf

### Nouvelles molécules anti-inflammatoires à toxicité réduite

Porteur de projet :  
Thomas Henry  
thomas.henry@inserm.fr

Centre International de Recherche en Infectiologie — CNRS/Inserm/ENS

Les pathologies inflammatoires touchent des millions de personnes en France et représentent un enjeu majeur de santé publique. La colchicine, un anti-inflammatoire courant, présente des inconvénients tels qu'une toxicité élevée, une fenêtre thérapeutique étroite et des risques de résistance. Il est donc crucial de trouver de nouvelles molécules anti-inflammatoires. Les inventeurs ont découvert des analogues chimiques de la colchicine, promettant une toxicité réduite et une efficacité accrue. La preuve de concept sera testée sur la fièvre méditerranéenne familiale, mais ces composés pourraient également traiter des affections inflammatoires complexes comme la goutte, la péricardite récidivante et les maladies cardiovasculaires.



1.

**THÉRAPEUTIQUE**  
Fibrose / Collagène  
Auvergne-Rhône-Alpes  
Lyon

## Colcontrol

### Nouveaux outils de diagnostic et de traitement des dépôts de collagènes dans les maladies fibrotiques

Porteur de projet :  
Sandrine Le Goff  
sandrine.legoff@ibcp.fr

LBTI — CNRS/Université Claude Bernard Lyon 1



2.

**DIAGNOSTIC**  
Diagnostic pédiatrique / Sommeil  
Auvergne-Rhône-Alpes  
Lyon

## IDASE

### Initiative pour le Dépistage des Apnées du Sommeil chez l'Enfant

Porteur de projet :  
Vincent Barrellon  
vincent.barrellon@insa-lyon.fr

LIRIS — CNRS/Université Claude Bernard Lyon 1/INSA Lyon

1. Coupe d'un poumon de souris soumises à un protocole d'inflammation des voies respiratoires. © Kilian MAIRE / Pierre LUTZ / Isabelle LAMSOUL / INFINITy / CNRS Images

2. Récupération de cellules de souris en culture dans une boîte de Pétri. © Christophe HARGOUES / CRBM / CNRS Images

3. Visualisation à partir de données acquises en angiographie soustractive numérisée par rayons X. © Laurence MEDARD/CNRS Images

Les apnées obstructives du sommeil chez l'enfant touchent 3 à 6 % des jeunes et sont souvent sous-diagnostiquées. Ce trouble entraîne des interruptions respiratoires durant le sommeil, affectant sa qualité et entraînant des conséquences telles que des troubles cognitifs, une baisse des performances scolaires et un risque accru de complications cardiovasculaires. Un diagnostic précoce est crucial pour prévenir ces effets. Actuellement, aucune méthode de dépistage pédiatrique validée n'existe. Ce projet propose de développer une méthode innovante de dépistage automatique du syndrome d'apnées obstructives du sommeil chez l'enfant, en analysant les sons du sommeil via une intelligence artificielle. Accessible via un smartphone, cette solution vise à faciliter le diagnostic précoce et à réduire les inégalités d'accès aux soins, en collaboration avec un centre de sécurité sociale pour assurer sa pertinence et validation clinique.



3.

**DIAGNOSTIC**  
Imagerie / Cardiologie  
Auvergne-Rhône-Alpes  
Villeurbanne

## CoroSound

### Guide intracoronaire ultrasonore pour la mesure de la réserve coronaire

Porteur de projet :  
Damien Garcia  
garcia.damien@gmail.com

CREATIS — CNRS/Inserm/INSA Lyon/Université Claude Bernard Lyon 1

Des dépôts de cholestérol dans les artères coronaires provoquent une sténose, réduisant l'afflux sanguin vers le cœur et entraînant des symptômes tels que l'essoufflement

et les crises cardiaques. Pour évaluer la sténose, les cardiologues utilisent un guide de pression lors d'examens par rayons X, mais cela ne fournit pas d'informations sur l'écoulement sanguin global. CoroSound vise à répondre à ce manque en fournissant un guide intégrant des capteurs de pression et une technologie ultrasonore pour mesurer le flux coronaire. Ce dispositif permettra de calculer la réserve coronaire, essentielle pour évaluer la capacité du cœur à répondre à l'effort. En collaboration avec des cardiologues des Hospices Civils de Lyon, CoroSound vise à améliorer le diagnostic et les décisions thérapeutiques pour les patients atteints de maladies coronariennes.

**ONCOLOGIE**  
Sondes  
Bourgogne Franche Comté  
Dijon

## MOBIDIC

### Sondes biomimétiques moléculaires pour le diagnostic des cancers

Porteur de projet :  
David MONCHAUD  
david.monchaud@cnrs.fr

Institut de chimie moléculaire de l'Université de Bourgogne — CNRS/Université de Bourgogne

Le projet MOBIDIC, dirigé par David MONCHAUD dans la région Centre-Est, débute au 4<sup>e</sup> trimestre 2024 et se concentre sur le diagnostic des cancers. Réalisé en collaboration avec l'Institut de chimie moléculaire de l'Université de Bourgogne, il vise à développer des sondes biomimétiques moléculaires ciblant la nucléoline (NCL), une protéine présente sur les cellules cancéreuses. La détection précoce des cancers est cruciale, et bien que l'imagerie nucléaire soit couramment utilisée, elle nécessite des sondes spécifiques pour un ciblage tumorospécifique. MOBIDIC propose des sondes innovantes combinant un agent de ciblage et une cage moléculaire pour la chélation d'un métal d'intérêt, augmentant ainsi l'efficacité du diagnostic tumoral.



Modèle de peau reconstruite immunocompétent et innervé. © Cyril FRESILLON / I2CT / CNRS Images

**THÉRAPEUTIQUE**  
Génétique / Trisomie 21  
Bretagne  
Brest

## CBS-iMac

### Développement de composés ciblant l'enzyme CBS pour traiter les troubles cognitifs liés à la trisomie 21

Porteur de projet :  
Véronique PATINEC  
veronique.patinet@univ-brest.fr

Chimie, Électrochimie moléculaires et chimie analytique — CNRS/Université de Bretagne Occidentale

La trisomie 21 résulte de la présence de 3 exemplaires du chromosome 21, entraînant des déséquilibres dans l'organisme et des handicaps touchant principalement l'intellect (ou la cognition). Une solution envisagée consiste à inhiber des enzymes codées par ce chromosome, notamment la cystathionine bêta-synthase (CBS). Le projet CBS-iMac vise à développer une librairie de nouveaux composés pour inhiber partiellement l'enzyme CBS, dont la surexpression est liée aux troubles cognitifs chez les personnes trisomiques. L'inhibition de CBS apparaît donc comme une cible prometteuse pour améliorer les fonctions cognitives affectées par la trisomie 21.

**ONCOLOGIE**  
Photothérapie  
Bretagne  
Rennes

## HYRADIC

### Clusters de molybdène sûrs pour la photothérapie dynamique

Porteur de projet :  
Yann MOLARD  
yann.molard@univ-rennes.fr

Institut des sciences chimiques de Rennes — CNRS/ENSC Rennes/Université de Rennes

Le traitement des cancers représente un défi de santé publique, avec diverses thérapies proposées pour une efficacité optimale. La photothérapie dynamique (PDT) est une méthode non invasive utilisant une réaction photochimique entre lumière, oxygène et molécules photosensibles, qui doivent être stables, non toxiques et réactives. Les clusters octaédriques de molybdène, de formule  $A_2Mo_6X_8L_6$ , sont des candidats prometteurs, mais leur toxicité limite leur approbation.

Le projet HYRADIC cherche à développer de nouveaux clusters de molybdène, stables, non toxiques et réactifs, pour une utilisation en PDT. Ces nanoparticules, de faible taille, peuvent traverser de nombreuses barrières biologiques, y compris la barrière hémato-encéphalique.

**IMAGERIE / IA**  
Anévrismes intracrâniens  
Bretagne  
Nantes

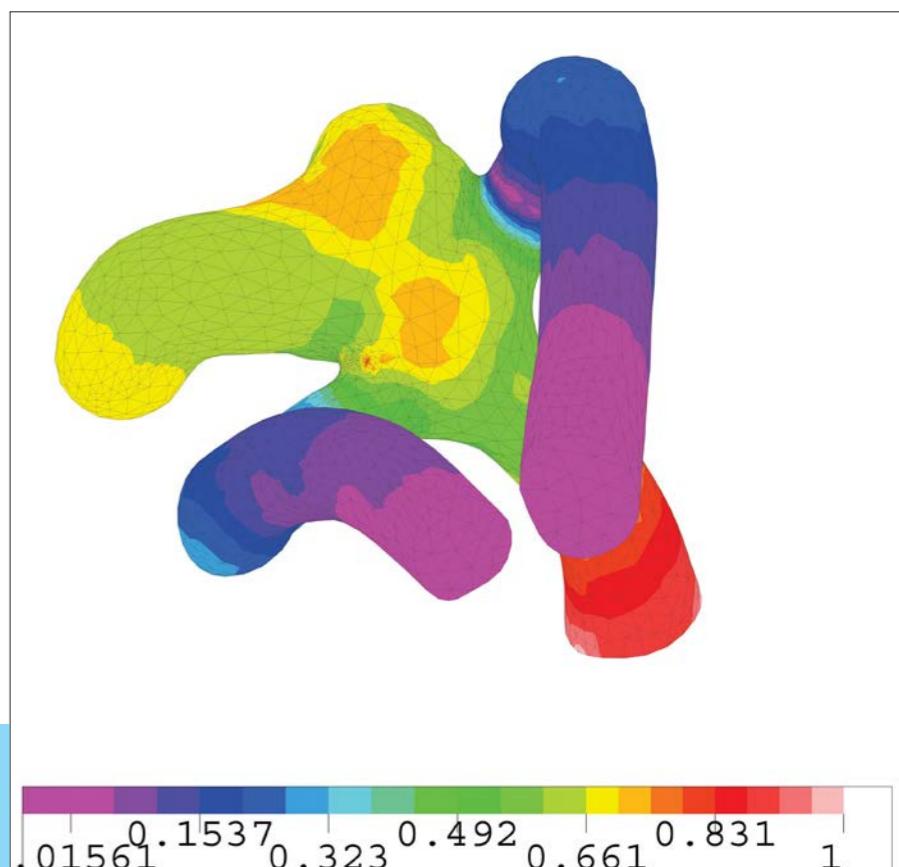
## VaMos4CoDE

### Modélisation du flux sanguin cérébral pour prédire les risques d'anévrisme

Porteur de projet :  
Florent AUTRUSSEAU  
Florent.Autrusseau@univ-nantes.fr

Laboratoire de Thermique et Énergie de Nantes — CNRS/Nantes Universités

Les anévrismes intracrâniens (AIC) sont des hernies de la paroi artérielle sur des bifurcations cérébrales, touchant 3 à 5 % de la population. Bien souvent asymptomatiques, leur rupture peut entraîner une hémorragie sous-arachnoïdienne, avec un taux de mortalité dépassant 30 % et des séquelles neurologiques fréquentes. Le traitement inclut l'embolisation ou la neurochirurgie. Avec l'augmentation des examens d'imagerie, davantage d'AIC sont découverts fortuitement, soulignant la nécessité de biomarqueurs pour évaluer leur risque. Le projet VaMos4CoDE se concentre sur l'étude de la mécanique des fluides dans les bifurcations et les AIC, permettant aux neuroradiologues d'estimer le risque de rupture. La technologie repose sur l'utilisation d'un modèle synthétique d'arbre vasculaire innovant, générant des données pour entraîner des réseaux de neurones à évaluer la pression et les contraintes sur les artères.



**THÉRAPEUTIQUE**  
Dépression / Neurologie  
Île-de-France  
Paris

## ABACACYANOME

### Traitement de la dépression qui cible les transporteurs de cations organiques

Porteur de projet :  
Sophie GAUTRON /  
sophie.gautron@sorbonne-universite.fr  
Nicolas PIETRANCOSTA  
nicolas.pietrancosta@sorbonne-universite.fr /  
Neurosciences Paris-Seine —  
CNRS / Inserm / Sorbonne Université

La dépression affecte près de 300 millions de personnes dans le monde, représentant la 3ème cause de mortalité avec un taux supérieur à 12%. Elle impacte l'humeur, la cognition et le comportement, entraînant des conséquences individuelles et sociales significatives. Les traitements actuels sont limités par leur lenteur d'action et leur efficacité restreinte pour un tiers des patients. Il est donc crucial de développer de nouveaux traitements plus efficaces et avec moins d'effets secondaires. Le projet ABACACYANOME se concentre sur les transporteurs de cations organiques (OCT) comme cibles pharmacologiques. Il vise à concevoir et évaluer des dérivés capables d'inhiber ces transporteurs pour induire un effet antidépresseur tout en assurant une bonne tolérance, en s'appuyant sur des études de modélisation moléculaire.



Extraction d'ARN de neurones sensoriels humains. © Cyril FRESILLON / I2CT / CNRS Images

**ONCOLOGIE**  
Dermatologie / Biomécanique  
Île-de-France  
Créteil

## CarImpact

### Technologie portable pour mesurer la fermeté et l'élasticité de la peau

Porteur de projet :  
Guillaume HAIAT  
guillaume.haiat@cnrs.fr  
Laboratoire modélisation et simulation multi-échelle — CNRS/Université Gustave Eiffel/Université Paris-Est Créteil

L'évaluation non-invasive des propriétés biomécaniques de la peau est cruciale en dermatologie et cosmétique, notamment pour le diagnostic précoce du mélanome, cancer cutané le plus mortel. Les méthodes actuelles de détection sont souvent imprécises, entraînant des erreurs graves. Une meilleure caractérisation des propriétés mécaniques des tumeurs pourrait réduire ces erreurs, car les mélanomes présentent des caractéristiques supérieures au tissu sain. Dans l'industrie cosmétique, la fermeté de la peau est un indicateur clé de l'efficacité des soins. Le développement d'une solution non-invasive, économique et facile d'utilisation est en cours, s'appuyant sur des recherches du laboratoire MSME et une collaboration avec un service de chirurgie plastique. Une nouvelle technique utilisant un marteau instrumenté pour analyser les rebonds d'une sonde sur la peau a été mise au point, permettant d'évaluer l'élasticité, la viscosité et la non-linéarité. Les prochaines étapes incluent la création d'un prototype portable pour des études in-vivo.

Observation de cellules lymphoïdes innées de type 2 humaines cultivées avec différentes hormones stéroïdiennes. © David VILLA / Scienclimage, CBI / INFINITY / CNRS Images



**THÉRAPEUTIQUE**  
Antiviraux / Infectiologie  
Île-de-France  
Paris

## CD-ResVir

### Un antiviral innovant à large spectre pour les infections respiratoires

Porteur de projet :  
Matthieu SOLLOGOUB  
matthieu.sollogoub@sorbonne-universite.fr  
Institut parisien de chimie moléculaire — CNRS/Sorbonne Université

Les nouveaux vaccins développés récemment, notamment durant la pandémie COVID-19, montrent une efficacité limitée, surtout chez les personnes immunodéprimées. Les traitements existants comme le Paxlovid® et le Tamiflu® sont coûteux et moins efficaces. Il est donc crucial de développer un nouvel antiviral pour un large éventail de patients. Le projet CD-ResVir propose un traitement innovant contre les infections respiratoires virales, basé sur des cyclodextrines fonctionnalisées. Ces cyclodextrines peuvent s'auto-assembler pour créer une architecture adaptée aux virus ciblés, offrant ainsi une solution potentielle pour traiter divers virus, y compris chez les populations vulnérables.

**THÉRAPEUTIQUE**  
Thérapie génique / Maladies rares  
Île-de-France  
Paris

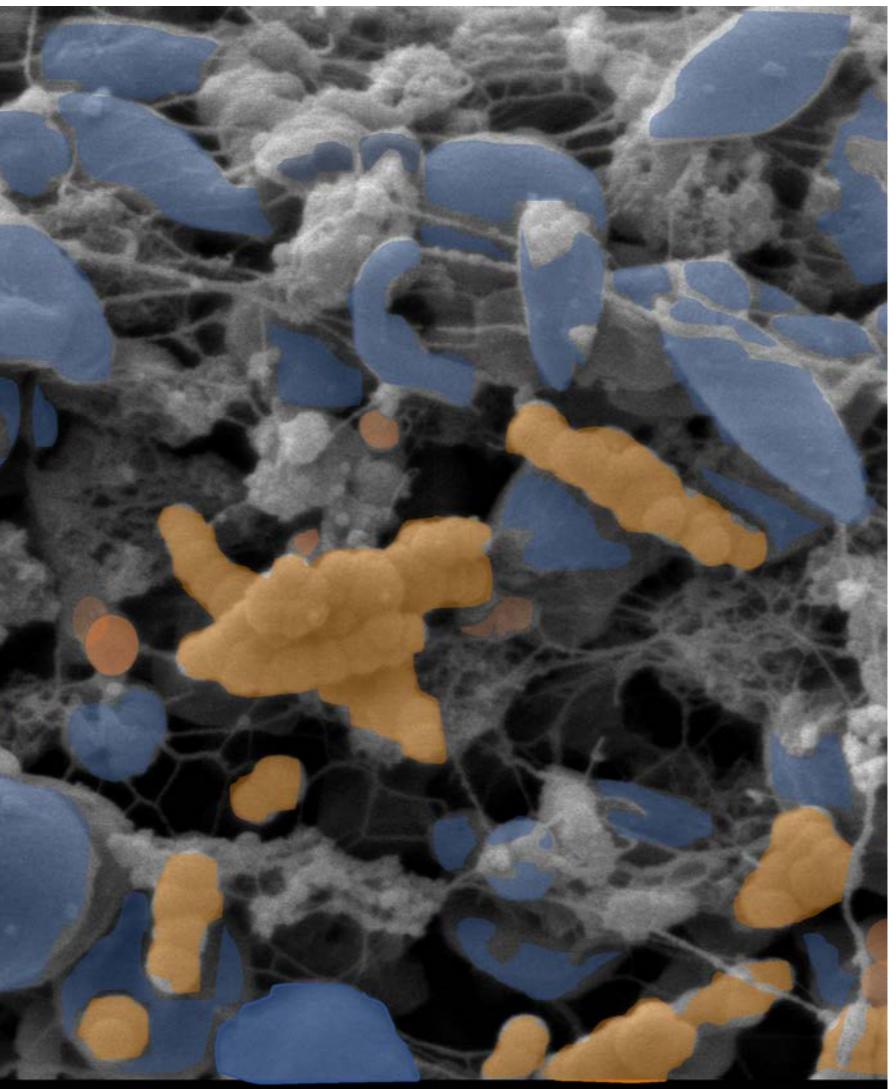
## DrugHNF1B

### Criblage thérapeutique pour une maladie rénale rare de l'enfant

Porteur de projet :  
Marco PONTOGLIO  
marco.pontoglio@inserm.fr  
Institut Necker Enfants Malades - Centre de Recherche — CNRS/INSERM/Université Paris Cité

La technologie aborde une maladie génétique rare chez l'enfant, causée par une mutation du facteur de transcription HNF1B, entraînant des anomalies rénales et urogénitales, sans traitement autre que la dialyse ou la transplantation. Les inventeurs ont découvert une petite molécule capable de stimuler l'activité de ce facteur in-vivo. Le projet vise à identifier des analogues de cette molécule, avec des propriétés d'efficacité et de tolérance, pour développer une nouvelle stratégie thérapeutique.

Déstabilisation d'agrégats bactériens (en bleu) formant un biofilm (en gris), grâce à des essaims de nanochaines magnétiques (en jaune), vue en microscopie électronique à balayage. © Jelena KOLOSNJAJ-TABI / IPBS / CNRS Images



**DIAGNOSTIC**  
Radioprotection / Dosimétrie  
Île-de-France  
Paris

## NanoRPE

### Sondes nanoformulées pour la détection du stress oxydant

Porteur de projet :  
Fabienne PEYROT  
fabienne.peyrot@parisdescartes.fr  
Caroline ROQUES  
caroline.roques@parisdescartes.fr

Laboratoire de Chimie et de Biochimie Pharmacologiques et Toxicologiques - CNRS / Université Paris Cité  
Unité de Technologies Chimiques et Biologiques pour la Santé - CNRS/ Université Paris Cité/Inserm

Le stress oxydant est lié à de nombreuses maladies graves comme les maladies cardiovasculaires et les cancers. La résonance paramagnétique électronique (RPE) est une méthode prometteuse pour mesurer ce stress, mais elle nécessite des sondes moléculaires spécifiques et stables pour une utilisation *in vivo*. Actuellement, les sondes de type hydroxylamine protégée, comme l'ACP, sont limitées car elles réagissent lentement avec les estérases, rendant la détection difficile. Le projet NanoRPE vise à développer de nouvelles sondes nanoformulées qui réagiraient rapidement aux estérases, permettant une accumulation préférentielle dans les cellules et augmentant ainsi la sensibilité à la détection du stress oxydant. De plus, ces sondes seraient biologiquement plus stables et leur administration intraveineuse serait facilitée grâce à une formulation en nanoémulsions stables à température ambiante.

**ONCOLOGIE**  
Immunothérapie / Anticorps  
Île-de-France  
Villejuif

## OPTIMOS

### Une nouvelle cible mitochondriale pour traiter les cancers résistants

Porteur de projet :  
Catherine BRENNER  
catherine.brenner@universite-paris-saclay.fr  
Laboratoire METSY — CNRS/Institut Gustave Roussy/Université Paris-Saclay

En 2024, le cancer reste un problème de santé publique majeur, avec une augmentation des nouveaux cas. En France, 2.500 enfants sont touchés par des cancers pédiatriques chaque année, avec des taux de survie inférieurs à 15 % pour ceux ayant des récidives. Malgré des avancées en immunothérapie et thérapies cellulaires, les traitements actuels n'améliorent pas la survie. Il est crucial de développer de nouveaux agents de chimiothérapie pour contrer la résistance aux médicaments. Le projet OPTIMOS vise à créer le ligand M30-E05, capable d'interrompre le complexe AIF/CHCHD4, essentiel à la communication mitochondrienoxydant. En perturbant ce complexe, M30-E05 dérègle le métabolisme cellulaire, induisant la mort des cellules cancéreuses et ouvrant la voie à une thérapie innovante.

**DIAGNOSTIC**  
Suivi pH  
Île-de-France  
Paris

## PH-TiN

### Dispositif de mesure continue du pH tissulaire

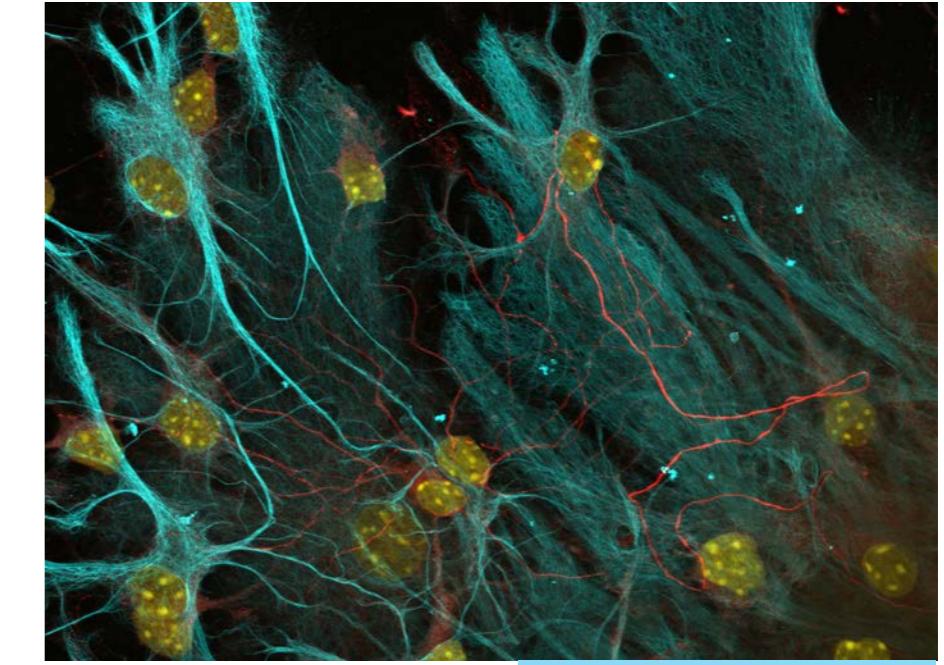
Porteur de projet :  
Gaëlle LISSORGUES  
gaelle.lissorgues@esiee.fr

Laboratoire électronique, systèmes de communications et microsystèmes — CNRS/Université Gustave Eiffel

Le projet vise à développer un dispositif de surveillance continue du pH tissulaire ou sanguin, essentiel pour évaluer l'équilibre acido-basique de l'organisme. Les méthodes actuelles, comme la mesure au scalp fœtal, sont limitées et ne permettent pas une surveillance continue. Des variations minimales du pH peuvent entraîner des complications graves, nécessitant une intervention rapide. En obstétrique, cette surveillance peut améliorer le pronostic néonatal, tandis qu'en réanimation, elle permet de détecter rapidement des déséquilibres. Le dispositif proposé utilise des micro-électrodes en nitride de titane (TiN) poreux, miniaturisées et en contact direct avec le fluide biologique, pour une mesure précise et autonome. Grâce aux avancées technologiques, ce système mini-invasif pourrait transformer la prise de décision médicale dans divers domaines cliniques.



1.



2.

**ONCOLOGIE**  
Thérapie ciblée  
Île-de-France  
Paris

## Target FAD

### Nanomédicament ciblant la FA des protéines pour l'amylose

Porteur de projet :  
Valeria NAIM  
valeria.naim@gustaveroussy.fr

Intégrité du Génome et Cancers — CNRS/ Institut Gustave Roussy/Université Paris-Saclay

La prise en charge personnalisée du cancer vise à identifier des vulnérabilités spécifiques et de nouvelles cibles pour des traitements efficaces. Une vulnérabilité liée à la voie de l'anémie de Fanconi a été mise en évidence, particulièrement chez les patients à risque de leucémies et de cancers ORL. Le projet se concentre sur le développement d'inhibiteurs ciblant cette voie, avec plusieurs inhibiteurs identifiés via un criblage *in-silico*. L'objectif est d'évaluer leur efficacité *in-vitro* et *ex-vivo*, afin de proposer une nouvelle thérapie ciblée pour les cancers ORL et d'autres cancers associés à des défauts de cette voie de réparation de l'ADN.

1. Test de diffusion d'un colorant dans une puce microfluidique. © Cyril FRESILLON / I2CT / CNRS Images

2. Cellules souches neurales embryonnaires de souris, microscopie confocale sur détecteur LMS. © Renaud FLEUROU / PRC / INRAE / CNRS Images

**DIAGNOSTIC**  
Diagnostic portable /  
Électrochimiluminescence  
Nouvelle-Aquitaine  
Bordeaux

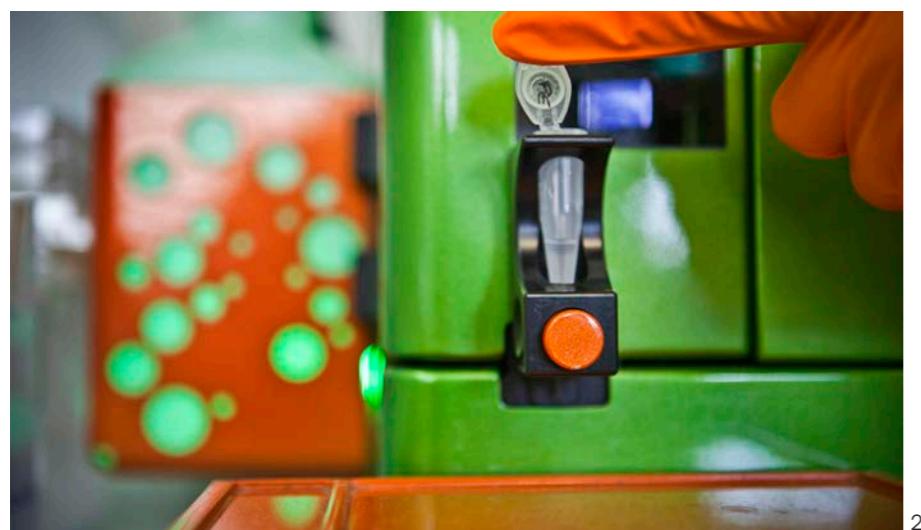
## DispECL - analyse

### Immuno-détection portable par électrochimiluminescence

Porteur de projet :  
Gabriel LOGET / Neso SOJIC  
gabriel.loget@cnrs.fr

Institut des sciences moléculaires —CNRS/  
Université de Bordeaux/Bordeaux INP

L'immunodosage est une technique de détection immunologique qui mesure une substance antigénique via une réaction antigène-anticorps, révélée par un marqueur. En électrochimiluminescence (ECL), le marqueur principal est un complexe de Ruthénium avec Tripropylamine. Les instruments ECL actuels sont compacts, énergivores et nécessitent une connexion électrique. Le projet DispECL vise à développer des dispositifs ECL portables, sensibles et autonomes, offrant une alternative aux méthodes traditionnelles en analyse biomédicale. Ce projet permettra de créer une puce compacte et transportable pour des analyses biomédicales par ECL.



2. Diagnostic portable par électrochimiluminescence

**MEDTECH**  
Neurofeedback / Entraînement cognitif  
Nouvelle-Aquitaine  
Bordeaux

## NEURATHLETICS

### Neurotechnologies pour l'analyse du geste sportif

Porteur de projet :  
Camille JEUNET-KELWAY  
camille.jeunet@u-bordeaux.fr

Institut de Neurosciences Cognitives et Intégratives d'Aquitaine - CNRS/Université de Bordeaux

Les athlètes utilisent l'entraînement cognitif, notamment l'imagerie motrice (IM), pour améliorer leurs performances. L'IM active des réseaux cérébraux similaires à ceux utilisés lors de l'exécution de mouvements, mais souffre d'un manque de retour sensoriel, rendant difficile l'évaluation de la performance et la motivation des athlètes. Neurathletics propose une solution en intégrant le neurofeedback (NF) pour fournir un retour en temps réel sur l'activité cérébrale durant l'IM. Cela permet aux athlètes et entraîneurs d'objectiver l'impact de l'entraînement, d'augmenter la motivation et l'engagement, et d'optimiser l'efficacité de l'entraînement cognitif. Le projet inclut le développement d'un logiciel sur ordinateur avec un entraînement NF personnalisable, intégré dans une solution hardware et software pour divers contextes d'entraînement.



1. Étude biomécanique, effectuée dans le cadre du projet PerfAnalytics (PPR), contribue à apporter une précision scientifique à l'analyse de la force, du mouvement et du comportement musculaire des grimpeurs et grimpeuses. © Cyril FRESILLON / GIPSA-lab / CNRS Images

2. Échantillon placé dans une machine FACS (Fluorescent Activated Cell Sorting) utilisée pour caractériser les cellules (lymphocytes) infectées de patients ayant le marqueur CD32+. © Christophe HARGOUES / IGH / CNRS Images

2. Neurofeedback / Entraînement cognitif

**MEDTECH**  
Perception / Multisensorialité  
Occitanie  
Toulouse

## UNLIMITEDNESS

### Jumeau numérique du métabolisme oxydatif pour une médecine de précision du vieillissement

Porteur de projet :  
Noélie DAVEZAC  
noelie.davezac@univ-tlse3.fr

RESTORE, a geroscience and rejuvenation research center — CNRS/Etablissement français du sang/Inserm/Université de Toulouse

La problématique du vieillissement, facteur de risque de déclin fonctionnel et de maladies chroniques, est cruciale. D'ici 2030, une personne sur six sera âgée de 60 ans et plus, atteignant une sur quatre en 2050. Les mitochondries, essentielles au vieillissement, sont étudiées à travers des maladies comme l'atrophie optique. Les dysfonctionnements mitochondriaux, liés au métabolisme oxydatif et aux processus inflammatoires, doivent être modélisés pour mieux comprendre le vieillissement. Ce projet, intégrant l'intelligence artificielle, vise à développer des outils numériques pour analyser le métabolisme oxydatif en conditions normales et pathologiques, afin de proposer des stratégies thérapeutiques personnalisées. Il inclut la création de jumeaux numériques du métabolisme oxydatif, révélant des données cachées et des marqueurs précoces d'inflammation.

**IA**  
Modélisation biomoléculaire  
Occitanie  
Toulouse

## QBIOL

### Expériences numériques pour optimiser la conception de biocapteurs

Porteur de projet :  
Nicolas CLEMENT  
nclement@laas.fr

LAAS du CNRS

Les expériences biomoléculaires, essentielles pour les biocapteurs électrochimiques, sont coûteuses et nécessitent de prendre en compte des effets quantiques et stochastiques liés à la miniaturisation. Bien que plusieurs approches de simulation existent, elles restent souvent qualitatives. Qbiol est un logiciel innovant qui permet de réaliser des « expériences digitales », réduisant ainsi les coûts en présélectionnant les meilleures conditions expérimentales. Contrairement aux méthodes traditionnelles, Qbiol simule le transport de charge, clarifiant des phénomènes comme la faible diffusion de l'ADN sur une surface. La première version a révélé que l'ADN nanoconfiné se déplace de manière balistique, défiant le mouvement brownien habituel.

**ONCOLOGIE**  
Glioblastome  
Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Marseille

## CANHEROC

### Nouvelles molécules non toxiques contre le glioblastome

Porteur de projet :  
Manon CARRE / Marc MONTANA  
marc.montana@univ-amu.fr

Institut de Chimie Radicalaire — CNRS/  
ICR/Aix-marseille Université

Les cancers du système nerveux central, notamment le glioblastome, représentent une cause majeure de douleur et de mortalité, avec environ 2 400 nouveaux cas en France chaque année. Le traitement standard, inchangé depuis 15 ans, combine chirurgie, radiothérapie et témozolomide, mais la survie à 5 ans reste inférieure à 7%. Il est donc crucial de développer de nouvelles options thérapeutiques. Le projet CANHEROC vise à créer un nouveau traitement pour le glioblastome en concevant des molécules innovantes dérivées du quinoxaline. Ces composés, déjà synthétisés, montrent une activité antiproliférative prometteuse sans toxicité pour les cellules saines.



**THÉRAPEUTIQUE**  
Résistance aux traitements /  
Antibiothérapie  
Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Nice

## DASAR

### Nouveaux agents contre l'antibiorésistance aux staphylocoques

Porteur de projet :  
Cyril RONCO  
cyril.ronco@univ-cotedazur.fr

Institut de chimie de Nice — CNRS/  
Université Côte d'Azur

Les antibiothérapies font face à une résistance croissante des agents pathogènes, notamment à cause des infections associées aux soins (IAS), qui sont la 4ème cause de mortalité dans les établissements de santé, représentant 10-15% des décès hospitaliers. L'antibiorésistance constitue un enjeu mondial de santé publique, nécessitant des solutions thérapeutiques innovantes. Le projet DASAR vise à développer des composés efficaces contre les *Staphylococcus aureus* résistants aux traitements actuels.

**THÉRAPEUTIQUE**  
Auto-immunité / Diabète  
Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Marseille

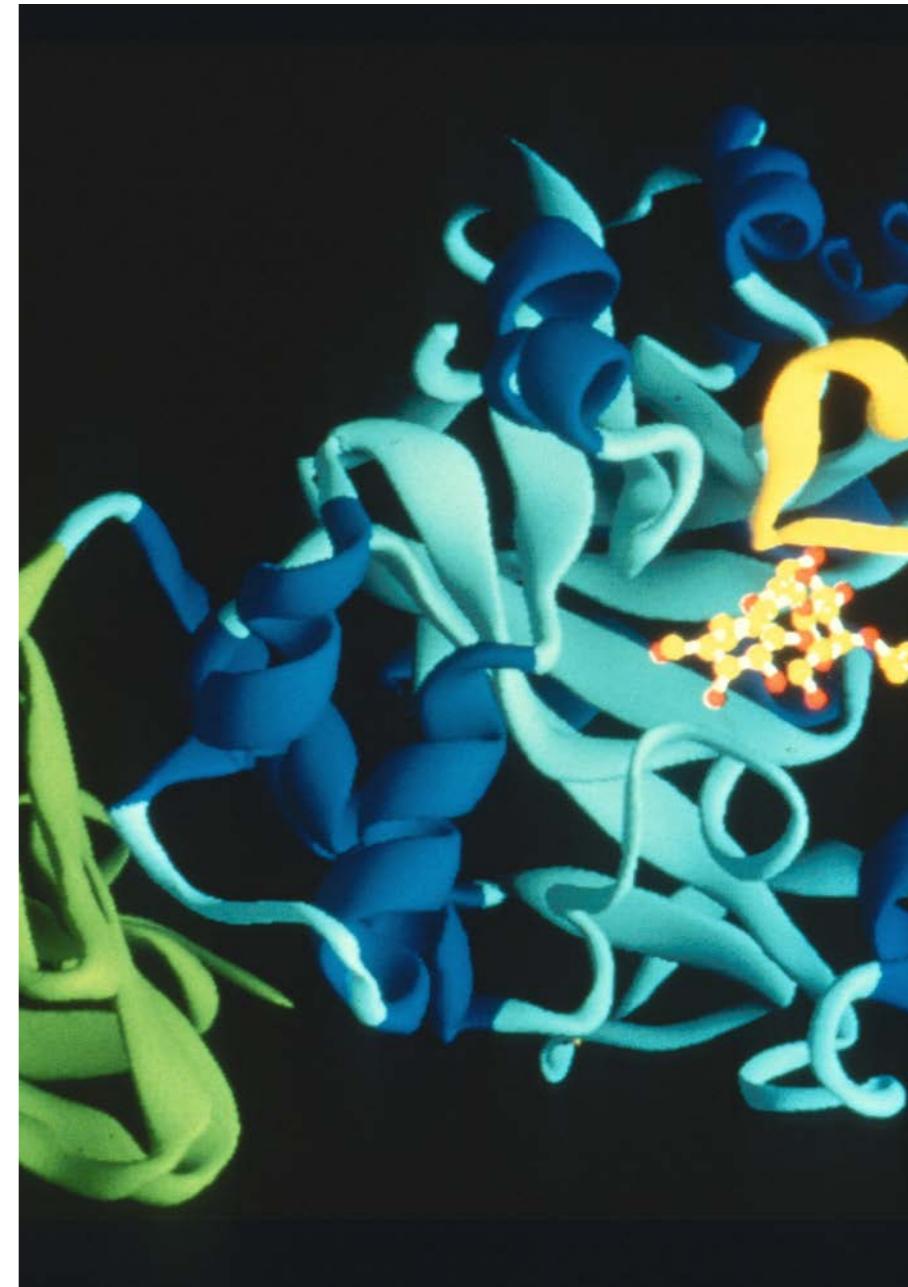
## dCKi

### Inhibition ciblée de l'enzyme dCK contre les leucémies aiguës

Porteur de projet :  
Xavier MORELLI  
xavier.morelli@inserm.fr

Centre de recherche en cancérologie de Marseille — CNRS/Inserm/Aix-marseille Université/Institut Paoli Calmette

Le projet vise à prévenir le diabète de type 1, une maladie auto-immune chronique touchant plus de 40 millions de personnes, principalement des jeunes. Actuellement, il n'existe pas de traitement curatif, seulement une thérapie de remplacement par l'insuline, qui impacte la qualité de vie des patients. Les recherches se concentrent sur une nouvelle cible impliquée dans l'activation des lymphocytes T auto-réactifs, responsables de la destruction des cellules du pancréas. Des petites molécules inhibitrices ont été développées et testées *in-vivo*, montrant leur efficacité pour ralentir le développement du diabète. Ce projet pourrait révolutionner la prise en charge de la maladie, en offrant une nouvelle stratégie thérapeutique pour les patients à risque, notamment les enfants avec des prédispositions génétiques.



Chaîne C-alpha d'une alpha-amylase pancréatique, montrant les trois domaines structuraux et la région du site actif fixant un médicament anti-diabète (l'acarbose). Programme IMABIO. © Richard HASER/CNRS Images

Boîtes contenant des cultures de cellules tumorales humaines à l'intérieur d'une étuve. L'objectif est de mettre au point une nouvelle molécule (Dbait) dans le traitement des cancers multirésistants. © Sébastien GODEFROY/CNRS Images

**MEDTECH**  
Cardiologie  
Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Marseille

## HEARTICS

### Endoprothèse adaptable pour le traitement personnalisé des cardiopathies structurelles

Porteur de projet :  
Joël MARTHELOT  
joel.MARTHELOT@univ-amu.fr

Institut universitaire des systèmes thermiques industriels — CNRS/Aix-marseille  
Université

La problématique des cardiopathies structurelles, deuxième cause de décès en France, réside dans les limites des dispositifs de traitement actuels. Ces pathologies, touchant 1 % des naissances, présentent des défis liés à la variabilité géométrique des défauts vasculaires et à l'âge des patients. Les stents actuels, bien qu'efficaces, ne s'adaptent pas aux formes complexes des vaisseaux, augmentant le risque de complications. Le projet HEARTICS vise à innover en utilisant des stents tubulaires non rectilignes et modulant la force radiale, permettant une meilleure adaptation à l'anatomie du patient et réduisant les traumatismes. Cette approche offre une nouvelle option thérapeutique pour les maladies cardiaques congénitales et acquises, ouvrant des perspectives prometteuses dans le traitement des cardiopathies structurelles et améliorant la qualité de vie des patients.

Plus grosse artère du corps humain, l'aorte n'a pas livré tous ses secrets. Des chercheurs en ont donc fait une réplique grandeur nature, en silicium, qu'ils appellent malicieusement "fantôme d'aorte". Cette image fait partie des lauréats du concours Mécapixel 2021.  
© Anais MORAVIA / LMFA / CNRS Images

**ONCOLOGIE**  
Résistance aux traitements  
Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Nice

## Patched therapeutics

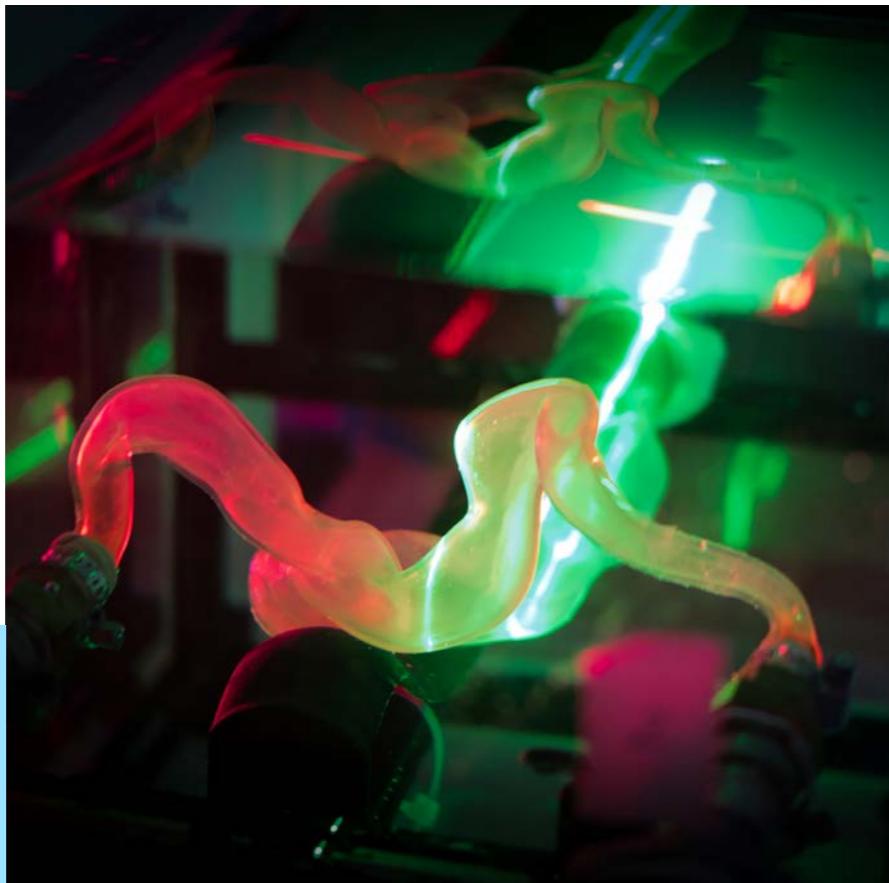
### Développement de peptides anti-cancéreux ciblant la voie Hedgehog

Porteur de projet :  
Stéphane AZOULAY /  
Isabelle MUS-VETEAU  
stephane.azoulay@univ-cotedazur.fr

Institut de chimie de Nice — CNRS/  
Université Côte d'Azur

Institut de pharmacologie moléculaire et cellulaire — CNRS/Inserm/Université Côte d'Azur

Le cancer est la deuxième cause de décès dans le monde, avec une prévision de plus de 21 millions de nouveaux cas d'ici 2030. La résistance aux traitements, due à des protéines qui expulsent les agents chimiothérapeutiques des cellules tumorales, est responsable de 90 % des décès par cancer. Le récepteur de la voie de signalisation Hedgehog, surexprimé dans de nombreux cancers, contribue à cette résistance. Une petite molécule d'une éponge marine inhibe l'efflux de médicaments par la protéine Patched, augmentant ainsi l'efficacité des chimiothérapies. Le projet Patched Therapeutics vise à développer des composés dérivés de cette molécule pour créer un candidat-médicament capable d'améliorer les traitements et d'augmenter les chances de survie des patients atteints de cancers exprimant Patched.



3Deus Dynamics développe un procédé innovant d'impression 3D compatible avec une large gamme de matériaux usuels, mis au point à l'Institut de chimie et de biochimie moléculaires et supramoléculaires. © DR  
© Cyril FRESILLON / GIPSA-lab / CNRS Images



Observation des symptômes de sécheresse sur les feuilles des chênes d'une parcelle de forêt de l'Observatoire du chêne pubescent (O3HP), à l'Observatoire de Haute-Provence. La plateforme est équipée d'un système de toiture ouvrante, au-dessus de la canopée, qui exclut une partie des précipitations pour simuler le climat prévu en 2100 par les modèles climatiques. L'O3HP accueille de nombreuses recherches sur les forêts. Le projet Biodiversa + RESTORE étudie depuis 3 ans les impacts du changement climatique sur trois systèmes forestiers (forêts atlantique au Brésil, tempérée en Allemagne et méditerranéenne à l'O3HP), en vue de découvrir des schémas communs malgré les différences de contexte.

© Cyril FRESILLON / BIAM / CNRS Images

# Environnement & Énergie

## Auvergne-Rhône-Alpes

FHYLCO POLYTRAP	Lyon Lyon	Matériaux Recyclage	28 28
--------------------	--------------	------------------------	----------

## Bretagne

pOEME ZEN-AROMA	Rennes Nantes	Hydrogène Chimie verte	28 29
--------------------	------------------	---------------------------	----------

## Centre-Val-de-Loire

CaMuPoGraFET	Orléans	Capteurs	30
--------------	---------	----------	----

## Grand-Est

Obs4DSource	Nancy	Stockage de l'énergie	30
-------------	-------	--------------------------	----

## Hauts-de-France

Deep Detections ItaLuMat2	Amiens Lille	IA / Stockage de l'énergie Chimie verte	31 31
------------------------------	-----------------	---	----------

## Île-de-France

Bat-Coman Ciments à IMPact carbone Négatif PAPERSORB	Paris Orsay	Batterie Matériaux	32 33
--	----------------	-----------------------	----------

## Nouvelle Aquitaine

DPG	Bordeaux	Recyclage	34
-----	----------	-----------	----

## Occitanie

BioN'Grug ChimPlasCO2	Montpellier Toulouse	Biogaz Décarbonation	34 35
--------------------------	-------------------------	-------------------------	----------

MATÉRIAUX
Filtrage H2
Auvergne-Rhône-Alpes
Lyon

## FHYLCO

### Filtres à hydrogène low cost

Porteur de projet :  
Arnaud BRIOUDE  
arnaud.brioude@univ-lyon1.fr

Laboratoire des Multimatériaux et Interfaces — CNRS/Université Claude Bernard Lyon 1

Pour un montage de Bâti ALD en électronique de puissance nécessitant de l'H2 de haute pureté, nous avons constaté que les dispositifs de filtration actuels sont coûteux (> 50k€), fonctionnent à des températures > 300°C et utilisent des matériaux chers comme le Pd et l'Ag. Le Pd, devenu stratégique pour la France, doit être utilisé avec parcimonie et recyclé. Il est donc crucial de réduire son utilisation et le coût de production. Nous avons développé des Membranes à Matrice Mixte pour filtrer le dihydrogène. D'une épaisseur de quelques centaines de micromètres, elles contiennent un réseau de palladium dans une matrice polymère (Acétate de Cellulose). La filtration repose sur l'adsorption, la diffusion et la désorption de l'hydrogène. Ces membranes, contenant moins de 5% de palladium, sont fabriquées à des températures < 100°C et peuvent fonctionner à température ambiante. Nous visons également à démontrer le recyclage des membranes non-optimisées.



RECYCLAGE
Terres rares / Polymères biosourcés
Auvergne-Rhône-Alpes
Lyon

## POLYTRAP

### Récupération de terres rares par séparation magnétique

Porteur de projet :  
Catherine MARESTIN  
catherine.marestin@insa-lyon.fr

Ingénierie des matériaux polymères — CNRS/INSA Lyon/Université Claude Bernard Lyon 1/Université Jean Monnet

La demande de terres rares augmente dans des secteurs technologiques clés, notamment pour les batteries de véhicules électriques et l'aéronautique. La Chine détient un quasi-monopole sur l'approvisionnement, influençant les prix mondiaux. Les puissances occidentales cherchent à diversifier leurs sources pour garantir leur indépendance face aux transitions énergétiques et numériques. Ce projet vise à développer des phases polymères (polyaryléthers et polymères biosourcés modifiés) avec des fonctions chélatantes organophosphorées. Grâce à leur forte affinité pour les terres rares et un taux de fonctionnalisation élevé, ces phases permettront une extraction efficace par un procédé solide-liquide, suivie d'une récupération par désorption.

Cultures de menthe aquatique dont la start-up Bio Inspir' étudie les vertus dépolluantes. © Fabien CARRE / Yann GADAUD / Bio Inspir' / CNRS Images

HYDROGÈNE
Électrolyseur
Bretagne
Rennes

## POEME

### Conception d'électrodes optimisées pour électrolyseurs sans membrane

Porteur de projet :  
Marie-Caroline JULLIEN  
marie-caroline.jullien@univ-rennes.fr

Institut de Physique de Rennes — CNRS/Université de Rennes

La production de dihydrogène comme source d'énergie alternative, notamment pour la mobilité, rencontre des défis liés à la pureté des gaz, affectée par les interactions des bulles de H2 et O2. Pour éviter ces interactions, des membranes sont utilisées entre les électrodes, mais leur durabilité pose problème. Une alternative serait de concevoir des électrolyseurs sans membrane, en séparant les gaz sans séparateur physique. Cela implique d'exploiter la dynamique des fluides pour évacuer les bulles et réduire la contamination croisée. Nous avons développé une approche basée sur une architecture d'électrodes optimisée par un modèle numérique de dynamique des bulles, prenant en compte leur cycle de vie. Une forme adéquate des électrodes pourrait faciliter l'extraction des bulles avant leur contamination. Ce modèle est couplé à un modèle électrochimique, et nous avons récemment validé une géométrie d'électrodes optimale, avec l'objectif de concevoir un électrolyseur pour l'échelle de notre cellule électrolytique brevetée.



Réacteur photocatalytique pour l'oxydation de sucres d'origine végétale. © Cyril FRESILLON / IC2MP / INCREASE / CNRS Images

CHIMIE VERTE
Catalyse
Bretagne
Nantes

## Zen-Aroma

### Catalyse verte pour la production durable de fragrances

Porteur de projet :  
Mireia RODRIGUEZ-ZUBIRI  
mireia.rodriguez@univ-nantes.fr

Chimie et Interdisciplinarité : Synthèse, Analyse, Modélisation — CNRS/Nantes Université

Les défis liés à l'épuisement des ressources fossiles nécessitent le développement de processus industriels durables. Le marché des arômes et des parfums, en forte croissance (36.4 Md USD en 2023 à 46.16 Md USD d'ici 2028), a un impact environnemental significatif. Les multinationales comme BASF et Symrise montrent des marges d'amélioration en efficacité et en impact environnemental, utilisant des matières premières fossiles et des catalyseurs toxiques. Zen-Aroma se positionne comme un acteur de la production écologique en proposant des matières premières biosourcées pour synthétiser des myrcenyl amines, intermédiaires précieux pour les fragrances. L'entreprise développe des catalyseurs hétérogènes recyclables, à base de métaux non-nobles, pour transformer le β-myrcène en intermédiaires à haute valeur ajoutée. Cette innovation vise à réduire la pollution et les coûts liés aux étapes de purification, contribuant ainsi à une industrie des parfums plus durable.

**CAPTEURS**  
Composants optoélectroniques / Graphène  
Centre-Val de Loire  
Orléans

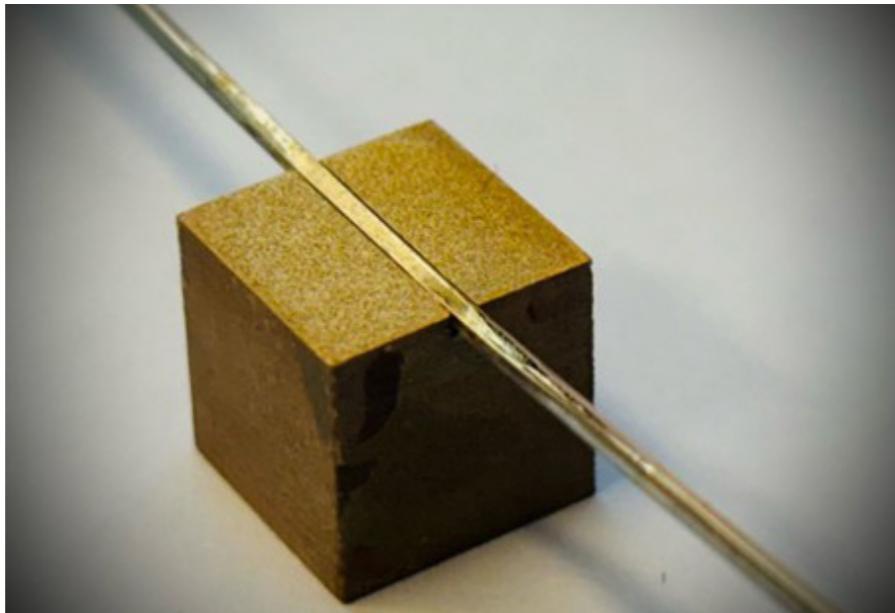
## CaMuPoGraFET

### Capteurs à base de graphène pour la détection de micropolluants

Porteur de projet :  
Jimmy NICOLLE  
jimmy.nicolle@univ-orleans.fr

Interfaces, Confinement, Matériaux et Nanostructures (ICMN) — CNRS/Université d'Orléans

Le projet vise à développer des capteurs environnementaux pour détecter des micropolluants dans l'eau en temps réel, répondant à une problématique sociétale de contrôle de la qualité des eaux en Europe, soulignée par la directive cadre sur l'eau. Actuellement, aucune solution économiquement viable n'existe pour respecter cette directive. Le projet CaMuPoGraFET propose une solution en combinant des transistors à effet de champ avec le graphène, un matériau novateur. Ce graphène offre une grande sensibilité, une excellente conductivité électrique et une bonne résistance chimique, le rendant idéal pour des applications de capteurs. La configuration des transistors permet de convertir la présence de polluants en signaux électriques analysables. Cette technologie permet de créer des capteurs sensibles, téléopérés et miniaturisés, envisageant le développement d'un lab-on-chip capable de détecter divers polluants de manière autonome sur site.



Attomip : un outil portable pour mesurer les PFAS dans l'eau en moins d'une minute. Illustration de la partie active du capteur © Olivier Sopera.

**STOCKAGE DE L'ÉNERGIE**  
Batteries / Piles à combustible  
Grand Est  
Nancy

## Obs4DSource

### Observateurs d'état pour batteries dans systèmes hybrides à hydrogène

Porteur de projet :  
Caroline BONNET  
caroline.bonnet@univ-lorraine.fr

Laboratoire Réactions et Génie des Procédés — CNRS/Université de Lorraine



Collection d'échantillons de diatomées (microalgues) prélevés dans des lacs. © Cyril FRESILLON / CRBE / CNRS Images

**IA / STOCKAGE DE L'ÉNERGIE**  
Maintenance prédictive / Batterie  
Hauts-de-France  
Amiens

## Deep Detections

### Détection de la dégradation des batteries par deep learning

Porteur de projet :  
Arnaud DEMORTIERE  
arnaud.demortiere@cnrs.fr

Laboratoire de Réactivité et Chimie des Solides — CNRS/Université Picardie Jules Verne

La batterie constitue plus d'un tiers de la valeur d'un véhicule électrique, rendant essentiel d'atteindre des standards optimaux de performance, d'autonomie et de durée de vie. La performance des batteries Li-ion est affectée par la dégradation des électrodes, la croissance de couches passivantes et le dépôt de Li métallique, entraînant une perte de capacité et des risques d'emballement thermique. Deep Detections utilise l'intelligence artificielle pour améliorer la sécurité et la durabilité des batteries. Grâce à des algorithmes de Deep Learning, l'entreprise analyse des séries temporelles pour identifier des anomalies, avec une précision de 90-95% pour la prédiction de l'état de santé. Bien que la prédiction de la dégradation nécessite encore des développements, la technologie se distingue par son approche data-driven, permettant de détecter des anomalies subtiles et de s'adapter à des conditions variées, tout en créant des représentations mathématiques pour anticiper les défaillances.

**CHIMIE VERTE**  
Polymères biosourcés / Photocatalyse  
Hauts-de-France  
Lille

## ItaLuMat2

### Céramiques à fibres pour turbines aéronautiques

Porteur de projet :  
Till BOUSQUET  
till.bousquet@univ-lille.fr

Unité de Catalyse et de Chimie du Solide — CNRS/Université de Lille/Centrale Lille Institut/Université d'Artois

La problématique actuelle des thermoplastiques élastomères (TPEs) réside dans leur dépendance aux ressources non renouvelables, entraînant des émissions de gaz à effet de serre, des impacts sur la biodiversité et des limitations de recyclage. Bien que recyclables mécaniquement, les TPEs subissent une perte de propriétés, et le recyclage chimique reste complexe. Les industriels explorent des alternatives biosourcées, mais la plupart des matériaux demeurent partiellement biosourcés, comme le Pebax Rnew100 d'ARKEMA. Le projet ITALUMAT2 vise à développer des TPEs 100% biosourcés à partir de biomasse. Il se concentre sur l'obtention photocatalytique de monomères à partir de biomasse, notamment l'acide itaconique, suivie d'une polymérisation. L'accent sera mis sur la structure des monomères pour garantir des élastomères thermoplastiques adaptés à diverses applications industrielles.



Pack de batterie pour starter de voitures thermiques fabriqué par Tiamat, une start-up du Réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie (RS2E). © Cyril FRESILLON / Tiamat / CNRS Images

**BATTERIE**  
Batterie Zinc-ion  
Île-de-France  
Paris

## Bat-Coman

### Développement de batteries commerciales Zinc-Ion

Porteur de projet :  
Ivette AGUILAR  
ivette.aguilar@college-de-france.fr

Chimie Solide & Energie — CNRS /  
Collège de France/Sorbonne Universités

La communauté scientifique cherche à développer des batteries plus efficaces, face aux limites des batteries Li-ion, notamment leur coût et les ressources nécessaires. Les batteries Zn-ion, en particulier les Zn/MnO<sub>2</sub>, offrent une densité d'énergie élevée (300-600 mAh/g et jusqu'à 160 Wh/kg), pouvant remplacer les accumulateurs plomb-acide. Cependant, des défis de stabilité et de sécurité subsistent, notamment la formation d'hydrogène et la croissance des dendrites de zinc, qui ont entravé le développement industriel. Le projet vise à créer une batterie rechargeable Zn/ MnO<sub>2</sub> inspirée des piles alcalines, avec un prototype capable de fonctionner entre -15°C et 55°C. Bien que prometteur, il nécessite des optimisations pour résoudre les problèmes de dendrites. Bat-Coman ambitionne de surmonter ces limitations pour offrir une solution de stockage d'énergie stationnaire fiable, sécurisée et respectueuse de l'environnement, tout en préparant son passage à l'échelle pour le marché.



Panneau photovoltaïque après un passage au four dans l'usine ROSI Alpes. La cuisson permet de faire fondre son enveloppe plastique et ainsi de séparer les éléments qui le constituent.  
© Cyril FRESILLON / Simap / SOLAR / CNRS Images



Echantillon de bélite dans un godet en platine, placé dans un four à sole élévatrice à 1 400 °C. © Jean-Claude MOSCHETTI / ICR / CNRS Images

**MATÉRIAUX**  
Ciment bas carbone / BTP  
Île-de-France  
Orsay

## Ciments à IMPact carbone Négatif

### Ciment sans calcaire pour une production neutre ou négative en carbone

Porteur de projet :  
Mohend CHAOUCHE /  
Fatma BRIKI  
mohend.chaouche@ens-paris-saclay.fr

Laboratoire de Mécanique Paris-Saclay -  
CNRS/ENS Paris-Saclay/Centrale-Supelec  
Laboratoire de Physique des Solides —  
CNRS/Université Paris-Saclay

La production de ciment génère plus de 7% des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>, principalement en raison du décarbonatage du calcaire, qui constitue 80% du ciment Portland. Pour réduire cet impact, il est possible de remplacer une partie du ciment par des résidus sidérurgiques ou d'autres matériaux, mais atteindre la neutralité carbone nécessite également des procédés comme la capture de CO<sub>2</sub>, dont la viabilité économique reste incertaine. L'équipe propose une alternative radicale : utiliser des minéraux silico-magnésiens non carbonatés pour créer de nouveaux ciments, évitant ainsi les émissions liées à la chimie. Ce procédé, sans four de clinkérisation, repose sur un broyage adapté et peut être électrifié avec des énergies renouvelables, offrant une solution économique et un bilan carbone neutre. De plus, ce ciment pourrait absorber du CO<sub>2</sub> atmosphérique, conduisant à un bilan carbone net négatif. La composition sera optimisée pour des performances robustes, initialement dans des applications non-structurales.

Granulés de CareTips® dans un lit fluidisé permettant leur séchage. CareTips® est un polymère naturel constituant une alternative à certains plastiques traditionnels, fabriqué par la société Lactips. © Cyril FRESILLON / IMP / Lactips / CNRS Images

**MATÉRIAUX**  
Purification air / COV / Collections  
Île-de-France  
Paris

## PAPERSORB

### Matériau papier biosourcé pour purifier l'air intérieur

Porteur de projet :  
Anne-Laurence DUPONT  
anne-laurence.dupont@mnhn.fr

Centre de Recherche sur la Conservation — CNRS/MNHN/Ministère de la culture

Le projet PAPERSORB, dirigé par Anne-Laurence DUPONT en Île-de-France, a pour objectif de créer des composites MOF/papier afin d'améliorer la purification de l'air intérieur, face à la dégradation de la qualité de l'air dans les espaces clos et les environnements de stockage des collections patrimoniales.



**RECYCLAGE**  
Fluides supercritiques  
Nouvelle-Aquitaine  
Bordeaux

## DPG

### Recyclage innovant et circulaire des skis grâce aux technologies supercritiques

Porteur de projet :  
Cyril AYMONIER  
cyril.aymonier@icmcb.cnrs.fr

Institut de la chimie et de la matière condensée de Bordeaux (ICMcb) — CNRS/Université de Bordeaux/Bordeaux INP

Chaque année, près de 1500 tonnes de matériel de ski sont recyclées, mais la majorité est enfouie ou incinérée. Les skis, composés de divers matériaux complexes, posent des défis de recyclage. Bien que des initiatives comme celle de Tri Vallées existent depuis 2006, seules les métaux sont réutilisés, tandis que les composites sont souvent brûlés. Des fabricants en Europe et aux USA cherchent à simplifier la composition des skis pour faciliter leur recyclage. Le laboratoire ICMcb a montré que la technologie supercritique peut améliorer le recyclage dans diverses applications. ADN Ski a conçu des skis dont les couches se séparent facilement en fin de vie. Les partenaires visent à développer une technologie de recyclage économique et fiable, permettant de tester les composants récupérés pour leur réutilisation dans la fabrication de nouveaux skis ou leur orientation vers d'autres filières de recyclage. L'évaluation de l'analyse du cycle de vie de ce procédé sera comparée à celle des technologies concurrentes.



Le Wet-bench, machine robotisée permettant le traitement chimique du silicium issu d'anciens panneaux photovoltaïques usagés à l'usine ROSI Alpes. © Cyril FRESILLON / Simap / SOLAR / CNRS Images

**BIOGAZ**  
Digestat  
Occitanie  
Montpellier

## BioN'Grug

### Valorisation universelle des digestats pour une fertilisation durable

Porteur de projet :  
Laurence SOUSSAN /  
Geoffroy LESAGE  
laurence.soussan@umontpellier.fr

Institut Européen des Membranes — CNRS/Université Montpellier/ENSCM

La méthanisation, qui convertit les déchets organiques en biogaz, connaît une croissance rapide en France et en Europe, avec un objectif de 600 mille unités d'ici 2050. Le digestat, résidu de ce processus, est riche en nutriments et peut

remplacer jusqu'à 50% des engrains minéraux en agriculture. Cependant, les technologies de valorisation des digestats sont limitées par leurs coûts et la variabilité des matières premières. Le projet vise à développer un bioprocédé économique pour valoriser tous types de digestats, en intégrant des déchets industriels tout en minimisant les besoins énergétiques. À la fin du projet, un bioréacteur compact sera testé avec divers digestats, et une analyse de coûts et de cycle de vie sera réalisée. Une étude de marché est également en cours pour évaluer l'intérêt des acteurs économiques et identifier des partenaires pour des installations pilotes.

**DÉCARBONATION**  
Anti-inflammatoire / Valorisation du CO<sub>2</sub>  
Occitanie  
Toulouse

## ChimPlasCO<sub>2</sub>

### Synthèse d'anti-inflammatoires non stéroïdiens bas-carbone à partir de CO<sub>2</sub> activé par plasma

Porteur de projet :  
Myrtil KAHN  
myrtil.kahn@lcc-toulouse.fr

Laboratoire de chimie de coordination du CNRS

Les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie pharmaceutique française s'élevaient à 11,8 MtCO<sub>2</sub>eq en 2021. Les AINS, anti-inflammatoires non stéroïdiens, qui possèdent des propriétés analgésiques et anti-inflammatoires, devraient croître de 5,2% entre 2023 et 2028. La transition vers une économie circulaire implique le recyclage des ressources chimiques, rendant l'utilisation du CO<sub>2</sub> pertinente. La technologie plasma permet d'activer le CO<sub>2</sub> à température ambiante, avec des procédés 'clés en main'. ChimPlasCO<sub>2</sub> combine chimie fine et procédés plasmas pour développer un procédé métalo-catalysé, intéressant pour la synthèse de molécules comme l'ibuprofène.

Claude Grison, spécialiste de chimie verte, est lauréate de la médaille de l'innovation du CNRS 2014. Directrice du laboratoire Chimie bio-inspirée et innovations écologiques de Montpellier, elle est récompensée pour ses travaux sur la restauration des sols pollués des sites miniers, par les végétaux. © Thibaut VERGOZ/CNRS Images



# Industrie & Instrumentation



Capteur de lumière Tcherenkov du télescope à neutrinos KM3NeT / ORCA en cours d'installation en Méditerranée, sur la nouvelle infrastructure sous-marine MEUST, par 2 500 mètres de profondeur au large de Toulon. Chaque capteur est constitué d'une sphère de verre étanche équipée de 31 photomultiplicateurs. Ces capteurs sont en cours de test et de calibration en salle noire au Centre de physique des particules de Marseille. Ce détecteur pourra comprendre jusqu'à 120 lignes de détection soit 10 fois ANTARES.

© Magali DAMOISEAUX/CPPM/CNRS Images

## Bretagne

CPIxOLED	Rennes	Photonique	38
LumEntrop	Rennes	Photonique	39

## Centre-Val-de-Loire

DECAPROSPA	Poitier	Aérospatial	39
------------	---------	-------------	----

## Île-de-France

RealTime	Paris	IA / Imagerie	40
----------	-------	---------------	----

## International — Japon

Recool	Tohoku	Matériaux	40
--------	--------	-----------	----

## Occitanie

Q-PSD	Montpellier	Capteurs	41
-------	-------------	----------	----

## Provence-Alpes-Côte-d'Azur

RévoluGaN	Valbonne	Microélectronique	41
-----------	----------	-------------------	----

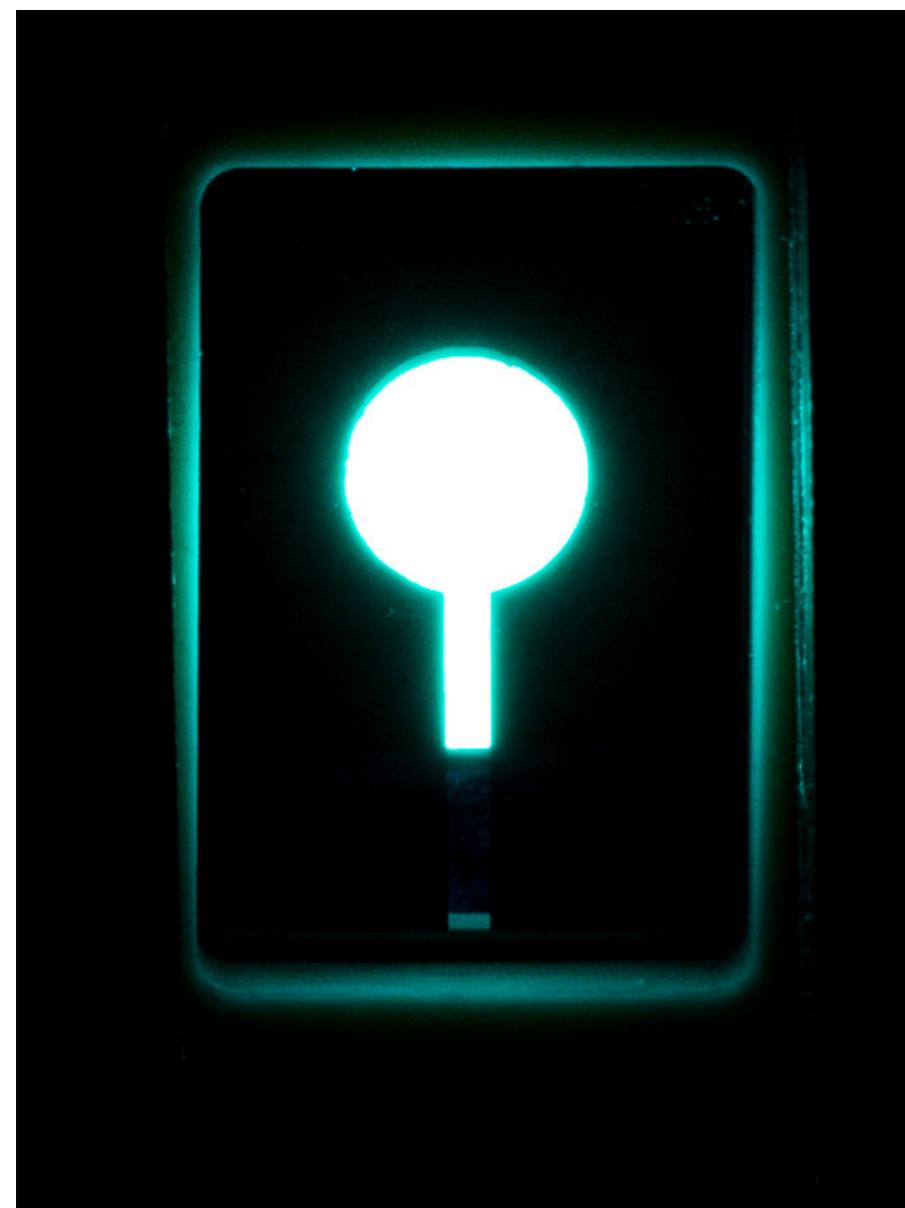
**PHOTONIQUE**  
Matériaux organiques / Affichage  
Bretagne  
Rennes

## CplexOLED

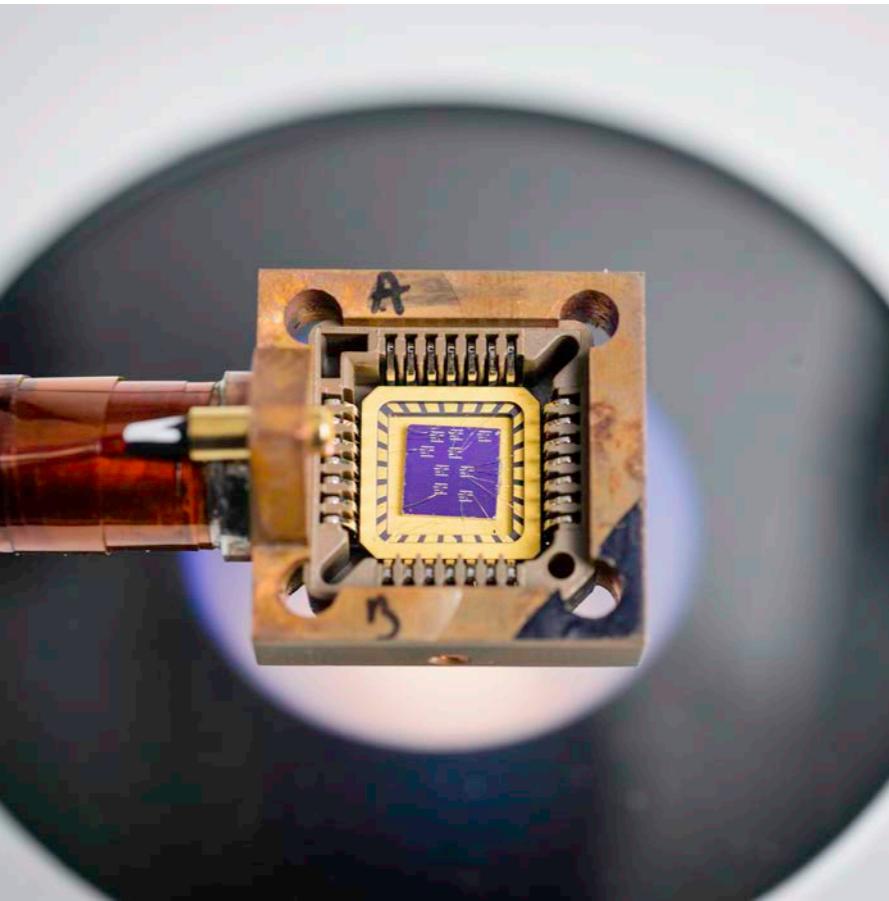
### Matériaux chiraux pour écrans OLED à lumière polarisée

Porteur de projet :  
Ludovic FAVEREAU  
ludovic.favreau@univ-rennes.fr

Institut des Sciences Chimiques de Rennes  
— CNRS/Université Rennes/ENSC Rennes



La chiralité moléculaire est cruciale dans le développement de médicaments et influence l'activité biologique. Récemment, cette dissymétrie a été appliquée aux matériaux organiques, leur conférant des propriétés uniques, notamment une interaction avec la lumière circulairement polarisée. Cela suscite un intérêt croissant pour les matériaux chiraux luminescents, en particulier pour les diodes électroluminescentes organiques à lumière circulairement polarisée (CP-OLEDs). Ces dispositifs pourraient réduire la consommation énergétique et améliorer le contraste des écrans, qui utilisent actuellement des filtres de polarisation, limitant ainsi la lumière émise et affectant les performances. Le programme vise à synthétiser de nouveaux émetteurs à luminescence circulairement polarisée via une approche bimoléculaire, et à les tester dans des OLEDs. L'objectif est de développer une matrice émettrice organique intégrable dans une OLED, offrant un rendement et une intensité d'électroluminescence circulairement polarisée supérieurs aux technologies existantes.



Au centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales préparation d'un circuit électronique atomique.  
© Cyril FRESILLON / CEMES / CNRS Images

**AÉROSPATIAL**  
Propulsion / Chimie durable  
Centre Val de Loire  
Poitiers

## DECAPROSPA

### Catalyseurs pour propulsion spatiale propre à base d'eau oxygénée

Porteur de projet :  
Romain BEAUCHET  
romain.beauchet@univ-poitiers.fr

Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers — CNRS/Université de Poitiers

Le remplacement de l'hydrazine, un carburant toxique utilisé dans 99 % des satellites, est crucial en raison de l'augmentation du trafic spatial. Classée SVHC par REACH, l'hydrazine pose des risques carcinogènes et explosifs, entraînant des coûts élevés pour son utilisation. L'eau oxygénée émerge comme un substitut prometteur, non toxique, avec des performances comparables et produisant des gaz inoffensifs (H<sub>2</sub>O et O<sub>2</sub>) après décomposition. Elle peut être utilisée comme monergol ou oxydant dans divers systèmes de propulsion. Cependant, les catalyseurs actuels pour l'eau oxygénée ont une durée de vie limitée en raison des conditions extrêmes de décomposition. Le projet vise à développer des catalyseurs spécifiques pour l'eau oxygénée concentrée, en créant deux types : l'un sous forme d'extrudés à base d'alumine-silice, et l'autre à partir de structures complexes imprimées en 3D, optimisant ainsi la durée d'utilisation, la réactivité et le coût.

**PHOTONIQUE**  
Luminescence / Capteurs quantiques  
Bretagne  
Rennes

## LumEntrop

### Marqueurs luminescents pour le tri avancé des plastiques

Porteur de projet :  
Olivier GUILLOU  
olivier.guillou@insa-rennes.fr

Institut des Sciences Chimiques de Rennes  
— CNRS/ENSC Rennes/Université Rennes/  
INSA Rennes

La production de plastiques a doublé en 20 ans, atteignant 460 millions de tonnes en 2022, avec des projections de triplement d'ici 2060. Actuellement, seulement un tiers des plastiques est recyclé, le reste étant incinéré ou enfoui, entraînant pollution et émissions de CO<sub>2</sub>. Le tri des plastiques, basé sur la matrice hôte et la couleur, complique le recyclage, car les additifs peuvent être essentiels ou interdits selon l'application. Seuls 30% des plastiques sont recyclés, souvent avec des propriétés dégradées. Le marquage dans la masse pourrait améliorer le tri et le recyclage, nécessitant une large gamme de marqueurs efficaces. Le marquage pour la traçabilité des plastiques recyclés est moins exigeant que pour le tri basé sur la formulation. Notre groupe a de l'expérience avec des marqueurs luminescents pour la lutte anti-contrefaçon et propose une solution de marquage plus efficace pour un tri rigoureux, favorisant un recyclage circulaire plus performant.

**IA / IMAGERIE**  
Temps réel / Anomalies  
Île-de-France  
Paris

## RealTime

**Sources térahertz pulsées puissantes pour l'imagerie et le contrôle non destructif**

Porteur de projet :  
Sukhdeep DHILLON  
sukhdeep.dhillon@phys.ens.fr

Laboratoire de physique de l'ENS — CNRS/ENS-PSL

L'imagerie non destructive (IND) est une technique cruciale pour inspecter des produits sans les endommager, utilisant des ondes électromagnétiques. Elle est essentielle dans l'industrie pour évaluer des matériaux opaques et a connu une expansion dans des domaines variés tels que la réduction des déchets alimentaires, le contrôle des structures, la gestion des déchets nucléaires et la production de batteries. Malgré le potentiel des ondes térahertz (THz) dans l'IND, des défis technologiques demeurent, nécessitant des avancées pour améliorer les dispositifs et réduire les coûts de fabrication. Le projet vise à développer un dispositif optoélectronique performant et économique pour permettre l'imagerie THz en temps réel, en intégrant la génération d'ondes THz autour de 1 THz, la fréquence optimale pour l'IND, dans un seul élément innovant.



Analyse d'un autoportrait de Robert Delaunay par imagerie multispectrale de photoluminescence  
© Cyril FRESILLON / PPSM / IPANEMA / CNRS Images

**MATÉRIAUX**  
Froid / Réfrigération écologique  
International - Japon  
Tohoku

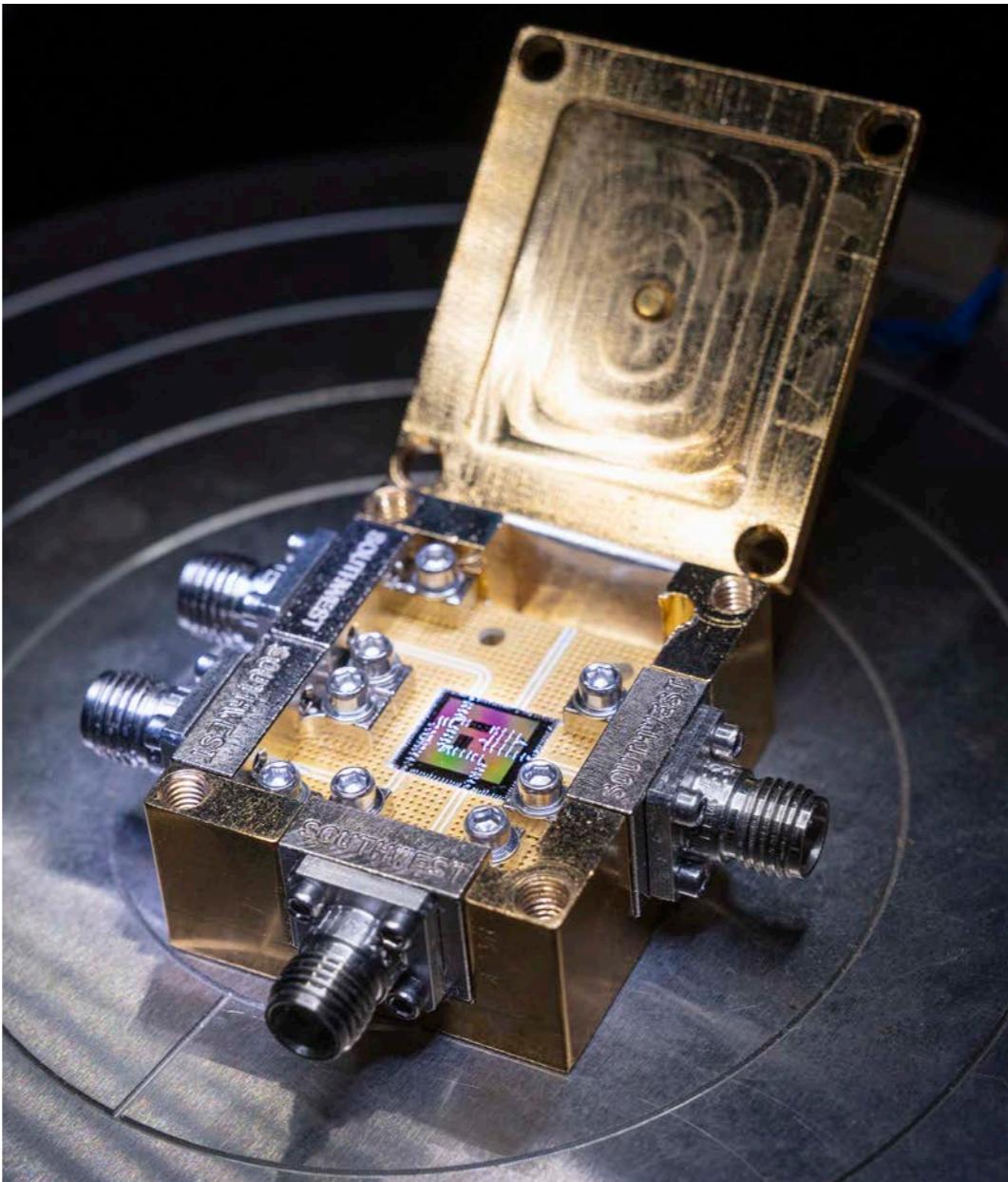
## Recool

**Récupération de chaleur dans les réseaux de froid**

Porteur de projet :  
Gael SEBALD  
gael.sebald@insa-lyon.fr

Laboratoire ELYTMAX — CNRS/Université de Tohoku

Les systèmes de réfrigération et les pompes à chaleur utilisent des gaz réfrigérants, principalement des HFC, qui contribuent à 2 à 3% des émissions mondiales de GES. Leur réduction est compliquée par l'absence de solutions alternatives sans impacts environnementaux significatifs. Les réfrigérants solides, comme les alliages métalliques et céramiques, sont prometteurs mais posent des questions sur la disponibilité des matériaux et leur recyclage. Le projet Recool propose d'utiliser le caoutchouc naturel comme réfrigérant solide, malgré sa faible conductivité thermique et la nécessité d'une grande élongation pour les transitions de phase. Un prototype régénératif a démontré la faisabilité de cette approche. L'objectif est de mettre à l'échelle ce prototype pour améliorer les échanges thermiques et développer des fonctions annexes, telles que l'actionnement mécanique réversible.



**CAPTEURS**  
PhotodéTECTEURS / Position / Microélectronique  
Occitanie  
Montpellier

## Q-PSD

**Capteurs de position optiques nouvelle génération sur silicium à faible impact environnemental**

Porteur de projet :  
Adrien CARRETERO  
adrien.carretero@cnrs.fr

Institut d'Électronique et des Systèmes — CNRS/Université de Montpellier

Les photodéTECTEURS, essentiels dans divers secteurs comme la médecine et les télécommunications, représentent une industrie de plusieurs milliards d'euros. Parmi eux, les capteurs de position optiques sans contact, ou PSD, convertissent la lumière en signaux électriques tout en localisant précisément les sources lumineuses. Bien qu'ils soient commercialisés depuis longtemps, des recherches continuent pour améliorer leur performance et réduire leur coût et impact environnemental. Notre technologie, brevetée par le CNRS, permet de fabriquer le plus grand PSD à bas coût, représentant une avancée majeure dans ce domaine. Compatible avec les technologies de microélectronique sur Silicium, elle facilite l'intégration de l'électronique sur puce et permet d'augmenter la taille des wafers jusqu'à 6 pouces, entraînant des économies significatives. De plus, notre matériau est conçu pour minimiser l'impact environnemental grâce à des procédés chimiques non toxiques. Q-PSD se concentre sur la synthèse du matériau, la fabrication des PSD et le prototypage pour leurs applications.

Prototype de puce Cat-Qubits mise au point par la start-up Alice & Bob qui développe un ordinateur quantique à Qubits à auto-correction (appelé Cat-Qubits). Le qubit est l'unité de stockage de l'information qui indique la force de calcul des ordinateurs quantiques.

**MICROÉLECTRONIQUE**  
Semi-conducteurs GaN / Puissance  
Provence Alpes Côte d'Azur  
Valbonne

## RévoluGaN

**Nouvel empilement pour transistors de puissance plus fiables et à haute tension**

Porteur de projet :  
Yvon CORDIER  
yvon.cordier@crhea.cnrs.fr

Centre de recherche sur l'hétéroépitaxie et ses applications — CNRS/Université Côte-d'Azur

L'augmentation des rendements dans les convertisseurs de puissance est essentielle pour optimiser l'énergie électrique et réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Avec l'électrification croissante et le développement des énergies renouvelables, il est crucial d'augmenter la puissance des composants tout en maintenant des coûts compétitifs. La fabrication de transistors de puissance en nitride de gallium (GaN) sur substrats de silicium est en développement, mais le dépôt par épitaxie reste complexe, limitant la tension maximale et la fiabilité des composants. La puissance des transistors dépend de leur tension de claquage, influencée par la qualité et l'épaisseur du matériau, qui est contrainte par les différences cristallines. Ce programme propose d'explorer un nouvel empilement par épitaxie pour augmenter la tension de claquage à 1200 V sans accroître l'épaisseur, tout en améliorant la fiabilité grâce à un mécanisme de claquage différent.

# Digital & Sciences Humaines et Sociales (SHS)



Camilla Cavicchi, ingénierie de recherche CNRS au Centre d'études supérieures de la Renaissance (CNRS/Université de Tours), responsable du projet Cubiculum musicae.  
© Cubiculum musicae

## Auvergne-Rhône-Alpes

COMPUTSOCIAL	Lyon	IA	44
--------------	------	----	----

## Hauts-de-France

Regen-Terra JuSem	Lille	Cleantech IA	45 45
----------------------	-------	-----------------	----------

## Île-de-France

INTIM Hyperquest	Paris	Éducation IA	46 46
---------------------	-------	-----------------	----------

**IA**  
Neurosciences sociales / IA sociale  
Auvergne-Rhône-Alpes  
Lyon

## COMPUTSOCIAL

### Caractérisation computationnelle des interactions sociales

Porteur de projet :  
Jean-Claude DREHER  
dreherjeanclaude@gmail.com

Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod — CNRS/Université Claude Bernard Lyon 1

La prévision des comportements sociaux est complexe, car les comportements des autres offrent des informations limitées sur leurs actions futures. Cette incertitude complique les interactions entre individus et groupes, affectant la santé mentale et la confiance en soi. Prédire les décisions sociales à partir de comportements passés est donc essentiel. COMPUTSOCIAL vise à améliorer les interactions entre agents artificiels et humains en décrivant les processus computationnels sous-jacents aux décisions sociales. Cela implique de spécifier les algorithmes cérébraux responsables de la prise de décision sociale. À long terme, cette compréhension devrait aider à concevoir des systèmes d'IA favorisant la coopération et des interactions sociales positives. Le modélisateur d'interactions sociales proposé produira des bilans individuels et des profils utilisateurs, indiquant les meilleurs modèles pour des situations sociales spécifiques et rendant compte des comportements observés.



flux de mouvement de foule.  
© Adobe stock Photos Sunday Cat Studio



Prototype de clarinette testé en salle semi-anéchoïque. © Cyril FRESILLON / LMA / CNRS Images

**CLEANTECH**  
Compostage animal / Transition écologique  
Hauts-de-France  
Lille

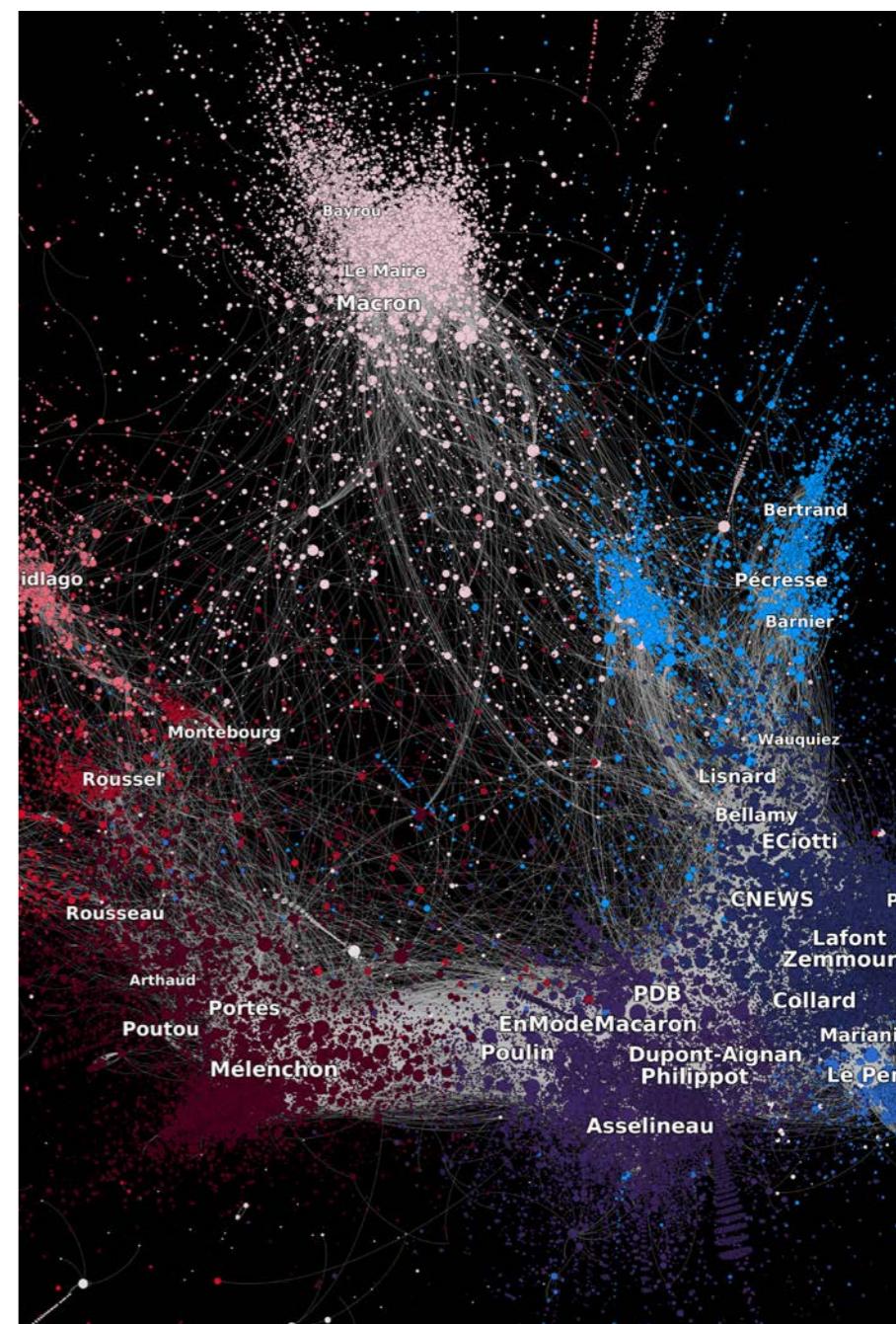
## Regen-Terra

### Compostage des carcasses animales comme alternative funéraire durable

Porteur de projet :  
Damien CHARABIDZE  
damien.charabidze@univ-lille.fr

Centre d'histoire judiciaire — CNRS/  
Université de Lille

La transition écologique et les contraintes logistiques imposent une réévaluation de la gestion des dépourvus d'animaux domestiques et agro-industriels. La crémation est énergivore et polluante, tandis que l'enterrement pose des problèmes de contamination des sols et manque d'infrastructures adaptées. Une demande pour des pratiques plus écologiques émerge, notamment pour les animaux de compagnie. Le projet Regen-Terra vise à développer des procédés de biodégradation des corps en humus, une méthode de compostage innovante. Bien que la biotransformation aérobie soit connue, son application aux cadavres animaux nécessite des innovations techniques, comme des oxygénateurs et des cercueils adaptés, ainsi que des savoir-faire spécifiques pour la formulation des intrants végétaux. Ce projet pourrait offrir des bénéfices sociaux et environnementaux significatifs.



Twittersphère politique de l'automne 2021  
(1er octobre 2021-16 janvier 2022). © David CHAVALARIAS / ISC-PIF / Multivac / CNRS

**IA**  
Analyse sémantique / Enquêtes  
Hauts-de-France  
Lille

## JuSem

### Analyse sémantique avancée pour améliorer les enquêtes

Porteur de projet :  
Tatjana NAZIR  
tatjana.nazir@univ-lille.fr

SCALab — CNRS/Université de Lille

L'industrie des enquêtes, impliquant divers acteurs, dépense des milliards chaque année. Les sondages sont essentiels pour analyser les comportements et orienter les décisions, mais les méthodes traditionnelles présentent des lacunes. Les questionnaires limitent souvent les réponses et peuvent être influencés par la désirabilité sociale, compromettant la fiabilité des données. De plus, les données recueillies sont fixes, rendant difficile l'analyse approfondie. Le projet JuSem propose une innovation en utilisant la sémantique distribuée pour améliorer l'analyse des enquêtes. Il développera une application qui collectera et analysera les associations verbales en réponse à des stimuli, créant des représentations vectorielles intégrées dans un réseau thématique dynamique pour une analyse plus nuancée.

ÉDUCATION  
Musique  
Île-de-France  
Paris

## INTIM

### Vers une nouvelle précision dans l'analyse et la maîtrise du son en temps réel

Porteur de projet :  
Thomas Hélie  
thomas.helie@ircam.fr

Sciences et Technologies de la Musique et du Son (STMS) — CNRS/IRCAM/Sorbonne Universités/Ministère de la culture

Le son et son timbre, bien que perceptibles, sont des abstractions difficiles à verbaliser. L'humain s'exprime à travers le chant, le jeu instrumental et la production musicale, cherchant à maîtriser les attributs sonores. Malgré l'existence d'outils pour le traitement audio, il manque des solutions précises et intuitives pour représenter ce que perçoit l'oreille musicale. Le projet INTIM propose une solution inédite pour l'analyse du son en temps réel, avec des bibliothèques logicielles et deux applications : l'une pour l'éducation musicale, offrant un bio-feedback visuel aux musiciens, et l'autre pour les métiers du son, intégrant un système de synthèse timbrale. Cette approche vise à affiner la pratique musicale et pourrait également s'étendre à la vocologie et à la santé vocale.

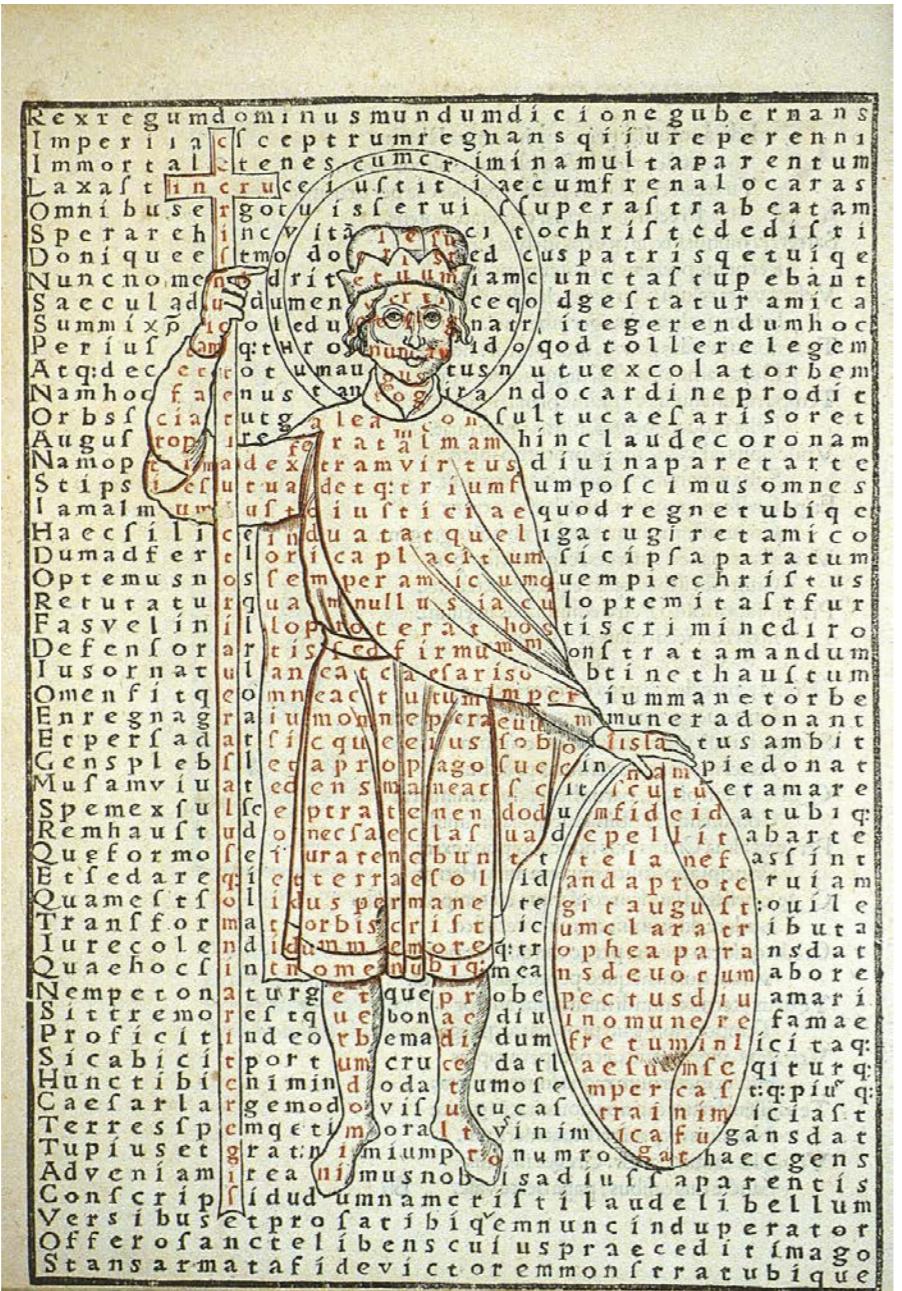
IA  
Aide aux entreprises  
Île-de-France  
Paris

## Hyperquest

### Nouvelle approche pour extraire des données textuelles issues de bases de données

Porteur de projet :  
Camille ROTH  
camille.roth@cnrs.fr

Centre d'analyses et de mathématiques sociales — CNRS/EHESS



Pièce liminaire de l'ouvrage numérisé dans le cadre du programme des Bibliothèques Virtuelles Humanis.  
© Sébastien BUSSON/CNRS Images

Les entreprises utilisent principalement des tableurs ou des bases de données pour gérer leurs informations, mais l'extraction de données de documents en langage naturel vers ces formats est coûteuse. La montée de l'IA a suscité un intérêt pour l'automatisation, mais des défis persistent : (1) un manque de compétences internes pour évaluer les solutions d'IA, (2) une incertitude quant à leur adéquation aux besoins spécifiques, et (3) un manque de confiance dans les grands modèles de langue en raison de leurs limitations. Hyperquest se positionne à l'interface de la gestion des connaissances, offrant un outil d'extraction augmentée pour les moyennes et grandes entreprises. Ce système permet une analyse et une rédaction semi-automatique, facilitant la co-construction de tâches complexes d'extraction et de transformation de connaissances. Hyperquest utilise des hypergraphes sémantiques, combinant intelligence artificielle symbolique et connexionniste.

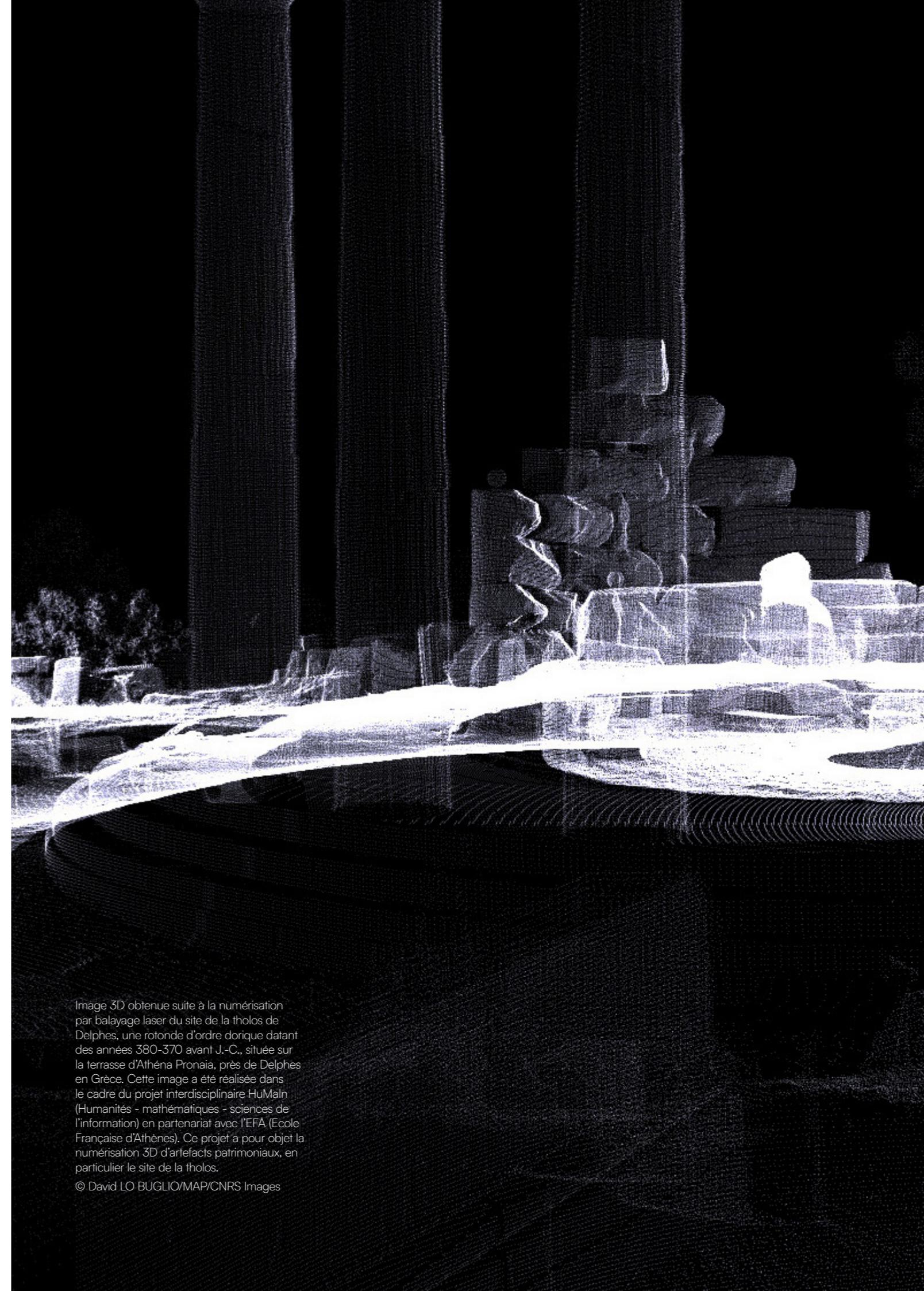


Image 3D obtenue suite à la numérisation par balayage laser du site de la tholos de Delphes, une rotonde d'ordre dorique datant des années 380-370 avant J.-C., située sur la terrasse d'Athéna Pronaïa, près de Delphes en Grèce. Cette image a été réalisée dans le cadre du projet interdisciplinaire HuMaln (Humanités - mathématiques - sciences de l'information) en partenariat avec l'EFA (Ecole Française d'Athènes). Ce projet a pour objet la numérisation 3D d'artefacts patrimoniaux, en particulier le site de la tholos.  
© David LO BUGLIO/MAP/CNRS Images



# Programme **RISE**

RISE est le programme  
d'accompagnement à la création  
de start-up

Le programme d'accompagnement RISE du CNRS, piloté par CNRS Innovation, a pour objectif d'accompagner les projets de start-up ayant vocation à exploiter les technologies développées au sein des 1 000 laboratoires du CNRS, de l'idée à la structuration, jusqu'à la création et les premières phases de financement.

Biotech / Medtech	51
Environnement / Énergie	59
Instrumentation électronique	65
Digital / Sciences Humaines et Sociales (SHS)	75



# Biotech & Medtech

Robot d'insertion d'aiguille en radiologie interventionnelle guidée par scanner. C'est un système robotique d'enfoncement d'aiguille téléopéré, piloté par images scanner, pour les procédures percutanées en radiologie interventionnelle. L'application cible principale est la destruction des tumeurs de l'appareil digestif par radiofréquence. Le dispositif consiste à brûler la tumeur à l'aide de microondes, par l'intermédiaire d'une aiguille plantée au travers de la peau au centre de la tumeur.

© Cyril FRESILLON/CNRS Images

## Auvergne-Rhône-Alpes

APIOS	Grenoble	Medtech	52
-------	----------	---------	----

## Bourgogne-Franche-Comté

FLUONIR	Dijon	Imagerie / Oncologie	52
---------	-------	----------------------	----

## Grand Est

DOSISTICK Elastographie	Strasbourg	Medtech Imagerie	53 54
----------------------------	------------	---------------------	----------

## Île-de-France

Algostim Cartographie ARN Luxoderm	Paris Paris Palaiseau	Diagnostic IA Medtech	54 55 55
--	-----------------------------	-----------------------------	----------------

## Normandie

Nanozeoxy	Caen	Oncologie	56
-----------	------	-----------	----

## Occitanie

GenCav	Montpellier	Thérapeutique	56
--------	-------------	---------------	----

## Provence-Alpes-Côte-d'Azur

ORTHOS Therapeutics	Marseille	Oncologie	57
------------------------	-----------	-----------	----

**MEDTECH**  
Médecine régénérative / Implants 3D  
Auvergne-Rhône-Alpes  
Grenoble

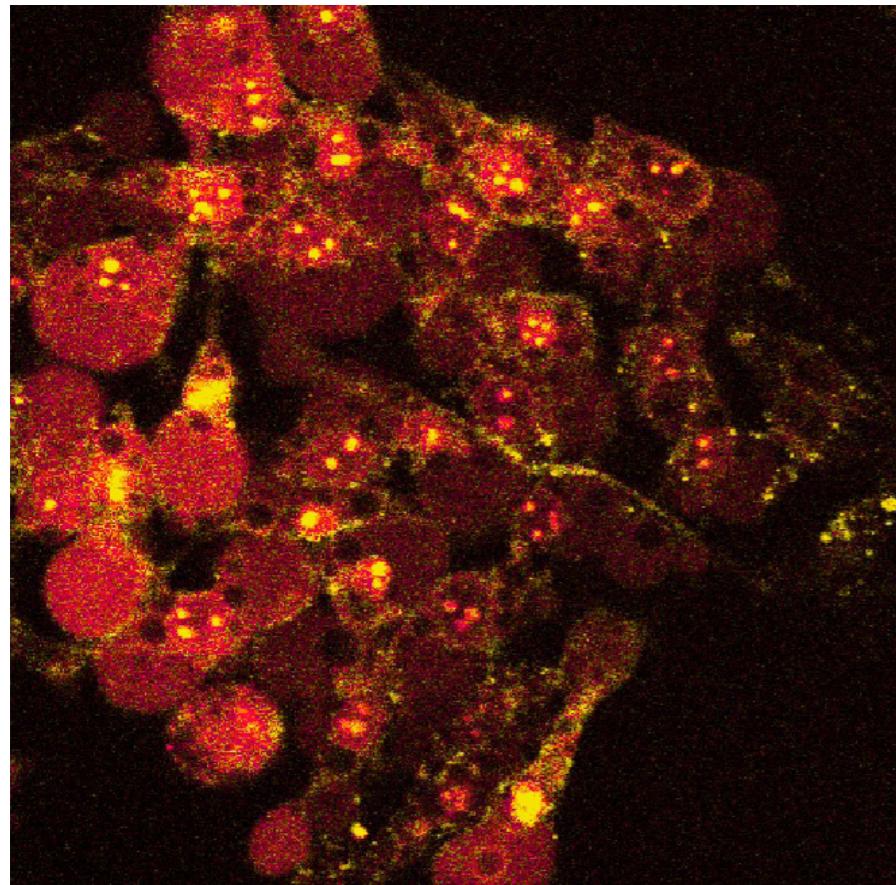
## APIOS

### Implant 3D bioactif pour la réparation osseuse

Porteur de projet :  
Paul MACHILLOT  
paul.machillot@cnrs.fr  
Biomimetisme et médecine régénératrice  
du CNRS

La fracture osseuse est un traumatisme courant, avec 10% des défauts osseux ne se réparant pas, atteignant 45% chez les patients à risque. L'autogreffe est la solution standard, mais elle présente des limites et des douleurs. La technologie APIOS a été développée comme alternative pour la réparation osseuse. Cet implant, fabriqué par impression 3D, possède une porosité contrôlée, offrant de bonnes propriétés mécaniques et ostéo-conductrices. Il contient une protéine ostéo-inductive pour favoriser l'auto-réparation. APIOS est adapté pour les défauts osseux en crano-maxillo-facial, dentaire et traumatologie orthopédique.

Le babylab du Centre Neuroscience Intégrative et Cognition se penche notamment sur l'étude du bilinguisme chez les enfants, l'apprentissage des sons, du vocabulaire et de la grammaire de la (des) langue(s) maternelle(s) et plus généralement sur le développement du langage chez les enfants. © Nicolas BAKER / INCC / CNRS Images



Examen de neuroimagerie avec l'échographe numérique 3D à super résolution de Resolve Stroke. © Cyril FRESILLON / Resolve Stroke / LIB / Sorbonne univ. / Inserm / CNRS Images

**IMAGERIE / ONCOLOGIE**  
Chirurgie oncologique  
Bourgogne Franche Comté  
Dijon

## FLUONIR

### Agent fluorescent pour guider la chirurgie oncologique

Porteur de projet :  
Amélie GODARD / Malorie PRIVAT  
amelie.godard@fluonir.fr

Institut de chimie moléculaire de l'université de Bourgogne — CNRS/Université de Bourgogne

La chirurgie oncologique fait face à des défis pour identifier les contours des tumeurs, nécessitant des marges de sécurité pour éviter les récidives. Des marges trop petites augmentent les risques, tandis que des marges trop larges entraînent des effets secondaires. Les chirurgiens ont besoin d'outils innovants pour distinguer les tissus sains des tissus cancéreux. La solution proposée repose sur des molécules fluorescentes, les WAZABYS, qui offrent une hydrosolubilité et une biocompatibilité, avec un signal de fluorescence dans l'infrarouge au-delà de 1000 nm pour des images de haute résolution. Le marché de la chirurgie assistée par fluorescence devrait atteindre 180 millions de dollars en 2028, avec un focus sur les cancers des voies aérodigestives supérieures.

**MEDTECH**  
Radiothérapie / Dosimétrie / Patchs intelligents  
Grand-Est  
Strasbourg

## DOSISTICK

### Patch dosimètre ultra-fin pour la radiothérapie et la stérilisation par rayonnement

Porteur de projet :  
Lucie HUART  
lucie.huart@iphc.cnrs.fr

Institut pluridisciplinaire Hubert Curien — CNRS/Université de Strasbourg

En radiothérapie, mesurer la dose de rayonnement reçue par la peau est crucial pour éviter des effets secondaires comme les radiodermites. Les nouvelles technologies de stérilisation par rayonnement nécessitent également un contrôle précis des doses. Dosistick est un dosimètre ultra-fin sous forme de patch flexible, permettant de mesurer la dose de rayonnement dans les premiers microns par fluorescence ou UV-visible. Cette technologie répond aux besoins de la radiothérapie pour ajuster les traitements et réduire les effets secondaires, ainsi qu'à ceux de l'industrie pour contrôler les procédés de stérilisation utilisant des électrons de basse énergie. Le marché de la dosimétrie est de niche, avec peu de concurrence, et Dosistick se distingue par sa flexibilité et sa simplicité d'utilisation.



Dispositif de radiothérapie dont le principe est de déposer la dose prescrite par le médecin à la zone tumorale, tout en épargnant au maximum les tissus sains environnants. © Cyril FRESILLON / CNRS Images

**IMAGERIE**  
Chirurgie mini-invasive / Rigidité tissulaire  
Grand Est  
Strasbourg

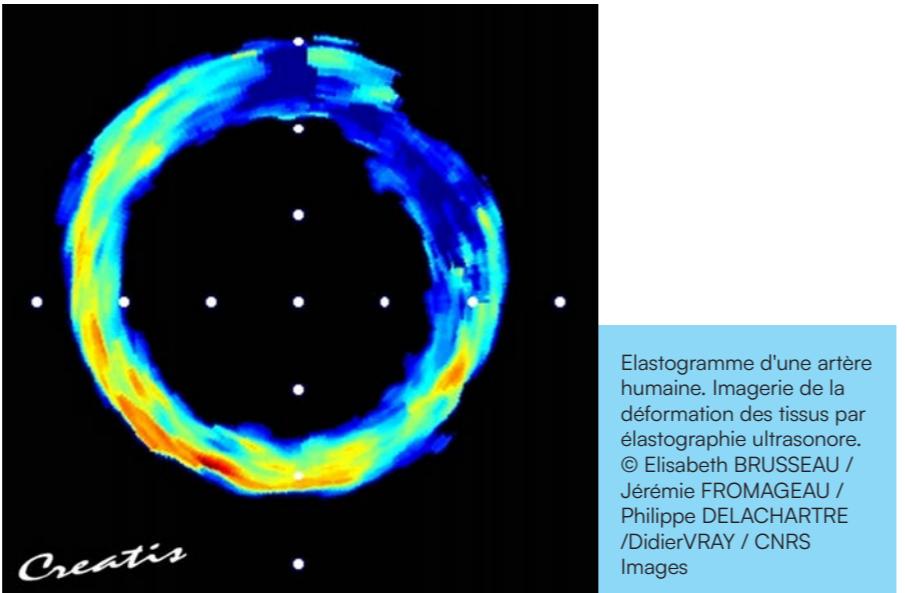
## Elastographie

**Restauration du toucher chirurgical par élastographie laser mini-invasive**

Porteur de projet :  
Emmanuel MARTINS SEROMENHO  
martinsseromenho@unistra.fr

Icube — CNRS/Université de Strasbourg

Les opérations mini-invasives, bien qu'elles réduisent les traumatismes et le temps de récupération, privent les chirurgiens du toucher, essentiel en chirurgie classique. La palpation, subjective et dépendante de l'expérience, nécessite une solution pour restituer cette sensation de manière objective. Nous proposons d'intégrer l'élastographie par ondes de cisaillement dans le canal opéatoire de l'endoscope. Ce système utilise un laser pour analyser les propriétés mécaniques des tissus en temps réel et de manière reproductible, générant des cartes de rigidité détaillées. Le marché ciblé est celui de l'endoscopie, avec des recettes mondiales prévues à 30,25 milliards de dollars en 2024 et un TCAC de 7,17 % jusqu'en 2029, atteignant 42,77 milliards de dollars.



Elastogramme d'une artère humaine. Imagerie de la déformation des tissus par élastographie ultrasonore. © Elisabeth BRUSSEAU / Jérémie FROMAGEAU / Philippe DELACHARTRE / DidierVRAY / CNRS Images

**DIAGNOSTIC**  
Dispositif médical /  
Réhabilitation respiratoire  
Île-de-France  
Paris

## Algostim

**Stimulation respiratoire non invasive pour patients sous ventilation**

Porteur de projet :  
Isabelle VIVOTZEV  
isabelle.vivotzev@sorbonne-universite.fr

Institut Biologie Paris Seine — CNRS/Inserm/Sorbonne université

Les patients dépendants de la ventilation mécanique, comme ceux en tétraplégie ou en réanimation, souffrent d'atrophie musculaire respiratoire, entraînant une perte de fonctionnalité. Les maladies respiratoires chroniques aggravent cette faiblesse, créant un pronostic vital préoccupant. Actuellement, aucune solution non-invasive n'existe pour contrer ces effets. Algostim propose une technologie innovante de stimulation musculaire respiratoire, adaptée à la respiration spontanée. Cette solution vise à préserver l'activité musculaire lors de la ventilation, renforcer la musculature chez les patients dysfonctionnels et améliorer la synchronie respiratoire. La stratégie repose sur un logiciel mesurant la respiration et un dispositif de stimulation ciblée. Algostim pourra être commercialisé pour prévenir l'atrophie musculaire en réanimation, améliorer la fonction respiratoire dans des maladies comme la BPCO, et optimiser les performances sportives.

Boîtes de Pétri contenant des souches de microorganismes marins. © Frédérique PLAS / LEMAR / CNRS Images



**IA**  
Biologie structurale  
Île-de-France  
Paris

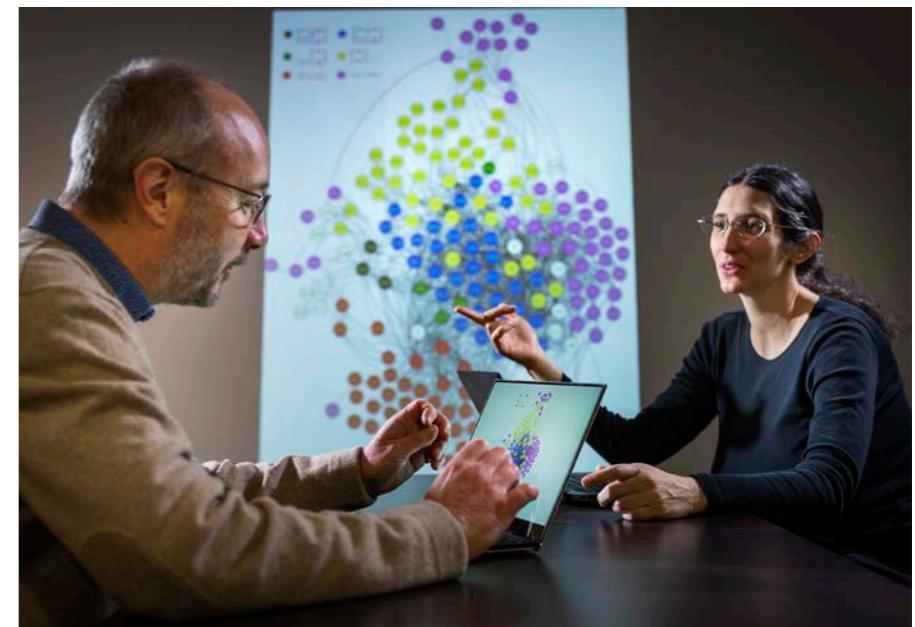
## Cartographie ARN

**Solutions pour déterminer la structure de l'ARN pour améliorer les vaccins et les thérapies à ARN**

Porteur de projet :  
Ulrich BOCKELMANN  
ulrich.bockelmann@inserm.fr

Institut Cochin — CNRS/INSERM/Université Paris Clté

Le repliement des longs ARN, comme les ARN messagers, est moins compris que celui des protéines, rendant la prédiction et la détermination de leur structure difficiles. Notre approche propose de nouvelles perspectives en évitant les artefacts de marquage, en tenant compte du repliement co-transcriptionnel et en explorant les conformations alternatives. Nous offrons une solution complète pour obtenir des informations structurelles inédites, incluant la préparation d'ARN, un dispositif de mesure de force à l'échelle moléculaire, l'analyse numérique des données et des simulations de structure avec des approches AI. Cette solution vise la recherche fondamentale et appliquée, ainsi que l'intégration dans la R&D pharmaceutique pour le développement de vaccins et thérapies à ARN.



Graphe des relations d'inclusion entre des motifs structurels d'ARN.  
© Christian MOREL / LISN / CNRS Images

**MEDTECH**  
Dermatologie /  
Dispositif multi-longueurs d'onde  
Île-de-France  
Palaiseau

## Luxoderm

**Dispositif lumineux multifonction pour traitements dermatologiques et esthétiques**

Porteur de projet :  
Anthony DONABEDIAN  
anthony.donabedian@essec.edu

Laboratoire Charles Fabry - CNRS/Institut d'Optique Graduate School/Université Paris-Saclay

Luxoderm aborde des enjeux cruciaux en dermatologie et esthétique, notamment les coûts élevés des équipements traditionnels, qui dépassent 150 000 € par cabinet, limitant l'accès à ces technologies. Les dispositifs actuels offrent peu d'indications traitables, avec une machine laser ne pouvant délivrer que deux longueurs d'onde, restreignant ainsi les options pour les praticiens. De plus, les patients font face à des effets indésirables, avec plus de 32 % signalant des complications. Luxoderm propose une solution innovante avec un dispositif lumineux avancé, remplaçant cinq lasers traditionnels, réduisant les coûts et optimisant l'espace. Il offre une polyvalence inédite pour divers traitements dermatologiques et esthétiques, tout en garantissant des résultats personnalisés grâce à sa précision. Le marché, estimé à 3 milliards d'euros en 2024 avec un TCAC de +10 % jusqu'en 2029, montre une forte demande avec 40 millions de consultations annuelles. Un tiers des Français souffre de problèmes cutanés, soulignant le besoin croissant de solutions efficaces et accessibles. Luxoderm se positionne ainsi comme un acteur stratégique dans un marché en pleine expansion.

**ONCOLOGIE**  
Matériaux absorbants / Dépollution  
Normandie  
Caen

## Nanozeoxy

### Nanoparticules de zéolithes pour restaurer l'oxygène tumoral et renforcer la radiothérapie

Porteur de projet :  
Samuel VALABLE  
samuel.valable@cnrs.fr

Imagerie et Stratégies Thérapeutiques pour les Cancers et Tissus Cérébraux — CNRS/Université de Caen

La radiothérapie est un traitement clé en oncologie, mais son efficacité est compromise par l'hypoxie dans les tumeurs solides, entraînant un pronostic défavorable. Pour remédier à cela, des stratégies visant à augmenter l'oxygène dans la tumeur sont proposées, notamment l'utilisation de nanoparticules de zéolithes. Ces nanoparticules peuvent temporairement améliorer l'oxygénéation avant la radiothérapie et permettent une modification chimique pour incorporer des métaux lourds, augmentant ainsi l'efficacité des traitements anticancéreux. En France, environ 210 000 patients reçoivent une radiothérapie chaque année, avec 30 à 50% d'entre eux présentant des tumeurs hypoxiques, souvent associées à des formes agressives de cancer, comme les tumeurs cérébrales et pulmonaires.

Sondes (primer) permettant l'amplification par polymerase chain reaction (PCR) de séquences d'ADN spécifiques. © Christophe HARGOUES / Institut de la Vision / CNRS Images



**THÉRAPEUTIQUE**  
Thérapie génique / Épilepsie / Neurologie  
Occitanie  
Montpellier

## GenCav

### Nouveau traitement du Syndrome de Dravet par thérapie génique

Porteur de projet :  
Bertrand BEUCHER  
bertrand.beucher@igmm.cnrs.fr

Institut de Génétique Moléculaire de Montpellier — CNRS/Université de Montpellier

Le Syndrome de Dravet est une épilepsie rare et grave d'origine génétique, causée par une mutation du gène SCN1A, se manifestant par des crises convulsives précoces et entraînant des retards moteur et cognitif, ainsi qu'une mortalité prémature. Les traitements actuels sont peu efficaces. GeneCAV propose une solution innovante utilisant un vecteur viral CAV-2 pour introduire un gène SCN1A sain, avec un brevet déposé et une preuve de concept validée sur modèle animal. Cette thérapie vise les patients atteints du syndrome de Dravet, tout en explorant d'autres applications pour des maladies neurodégénératives et rétinopathies.



La start-up Poladerme est nominée pour le prestigieux Prix Best Start-Up de la fondation Galien pour sa solution d'aide au diagnostic dermatologique notamment des cancers de la peau. Une invention qui conjugue système optique et intelligence artificielle. © Poladerme

**ONCOLOGIE**  
Leucémie  
Provence Alpes Côte d'Azur  
Marseille

## ORTHOS Therapeutics

### Thérapie ciblée innovante pour les leucémies aiguës lymphoblastiques réfractaires

Porteur de projet :  
Xavier MORELLI  
contact@orthos-therapeutics.com

Centre de recherche en cancérologie de Marseille — CNRS/Inserm/Aix-marseille Université/Institut Paoli Calmette

Le traitement de première ligne des patients atteints de leucémie aiguë lymphoblastique (LAL) repose sur des chimiothérapies classiques à haute dose, entraînant des effets secondaires sévères. Actuellement, il n'existe pas de thérapies ciblées approuvées pour la LAL-T, laissant peu d'options pour les patients réfractaires, avec un taux de survie à 5 ans inférieur à 25 %. Les patients LAL-B en échec après blinatumomab ou thérapie CAR-T font face à des perspectives limitées. Cela souligne la nécessité de nouvelles approches thérapeutiques. ORTHOS Therapeutics a développé un inhibiteur sélectif de la nucléotide deoxycytidine kinase (dCK), ciblant la synthèse des désoxyribonucléotides, offrant un meilleur profil de tolérance et d'efficacité que les chimiothérapies classiques. Cette technologie pourrait s'étendre à d'autres cancers, y compris en oncologie pédiatrique. Avec plus de 50 000 nouveaux cas de LAL par an, représentant 80 % des leucémies pédiatriques, le marché potentiel pour ORTHOS Therapeutics dépasse 450 MUSD par an.



Tuyaux de la sous-station d'échange reliant le réseau de refroidissement du supercalculateur Jean Zay à la boucle tempérée du réseau de chaleur du Campus urbain Paris-Saclay, à l'Institut du développement et des ressources en informatique scientifique (Idris). Le supercalculateur Jean Zay est l'une des machines les plus éco-éfficientes en Europe grâce notamment au refroidissement des serveurs de calcul par eau chaude à cœur. L'échangeur permet également de récupérer les calories du circuit de refroidissement via le réseau d'échange de chaleur et de froid de Paris-Saclay. La récupération de la chaleur fatale (chaleur produite lors du processus de calcul, qui doit être évacuée), estimée à près de 6 500 MWh/an (l'équivalent du chauffage de 1 500 logements neufs), contribue à chauffer les bâtiments du plateau de Saclay. Cette action est née d'un partenariat entre le CNRS, qui héberge et opère le calculateur, et l'Établissement public d'aménagement de Paris-Saclay.

© Cyril FRESILLON / IDRIS / CNRS Images

# Environnement & Énergie

## Grand-Est

PLASMINNOV	Mulhouse	Chimie verte	60
------------	----------	--------------	----

## Île-de-France

Cycles	Palaiseau	Décarbonation	60
KLIMA	Paris	Décarbonation	61
Illion Waters			
Technologies	Paris	Décarbonation	62
Nexcim	Palaiseau	Matériaux	62

**CHIMIE VERTE**  
Plasma / Traitement de surface  
**Grand-Est**  
Mulhouse

## Plasminnov

### Traitement de surface éco-responsable par plasma pour matériaux haute performance

Porteur de projet :  
Vincent ROUCOULES  
vincent.roucoules@uha.fr

Institut de Science des Matériaux de Mulhouse - CNRS/Université de Haute-Alsace

Les surfaces fonctionnelles sont essentielles dans divers secteurs, mais les méthodes traditionnelles de traitement ne respectent plus les normes REACH et sont énergivores avec une durabilité limitée. Plasm'Innov propose une solution innovante avec la polymérisation assistée par plasma, qui est propre et éco-responsable. Ce procédé permet un contrôle précis des décharges plasma pour créer des revêtements organiques fonctionnels, offrant des propriétés de surface avancées.

Plasm'Innov vise à soutenir les acteurs cherchant des surfaces à haute valeur ajoutée dans des domaines comme l'aérospatiale, l'aéronautique, l'automobile, l'énergie, la santé et l'environnement.



1.

**DÉCARBONATION**  
Valorisation du CO<sub>2</sub> / E-fuels  
**Île-de-France**  
Palaiseau

## Cycles

### Réacteurs plasma basse énergie pour la production d'e-fuels à partir de CO<sub>2</sub>

Porteur de projet :  
Edmond BARATTE  
edmond.baratte@lpp.polytechnique.fr

Laboratoire de physique des plasmas - CNRS/Ecole Polytechnique/Sorbonne Université

La décarbonation des transports est cruciale, et les e-fuels, carburants synthétiques bas-carbone, en sont une solution. Synthétisés à partir de CO<sub>2</sub>, ils présentent un bilan carbone inférieur aux carburants fossiles, bien que leur production soit énergivore. Cycles développe des réacteurs à plasma innovants, utilisant des décharges plasmas RF et des catalyseurs classiques, permettant une production d'e-fuels à moindre coût énergétique. Ces réacteurs fonctionnent à des conditions plus favorables, optimisant l'utilisation des catalyseurs. Cycles produit des e-fuels légers comme le e-méthane et le syngas pour le e-kérosène. Le marché cible des entreprises émettrices de CO<sub>2</sub>, leur permettant de valoriser et réutiliser les hydrocarbures générés.

1. Fabien Harel roule avec un véhicule équipé d'un système pile à combustible développé par la start-up H2Sys. © Cyril FRESILLON / FEMTO-ST / CNRS Images

2. Face avant d'un système pile à hydrogène conçu par la start-up H2Sys. Ce système transforme de l'hydrogène et l'oxygène de l'air en électricité, à la demande, avec pour seuls résidus de l'eau et de la chaleur. © Cyril FRESILLON / FEMTO-ST / CNRS Images

**DÉCARBONATION**  
Optimisation climatique / Conseil entreprises  
**Île-de-France**  
Paris

## KLIMA

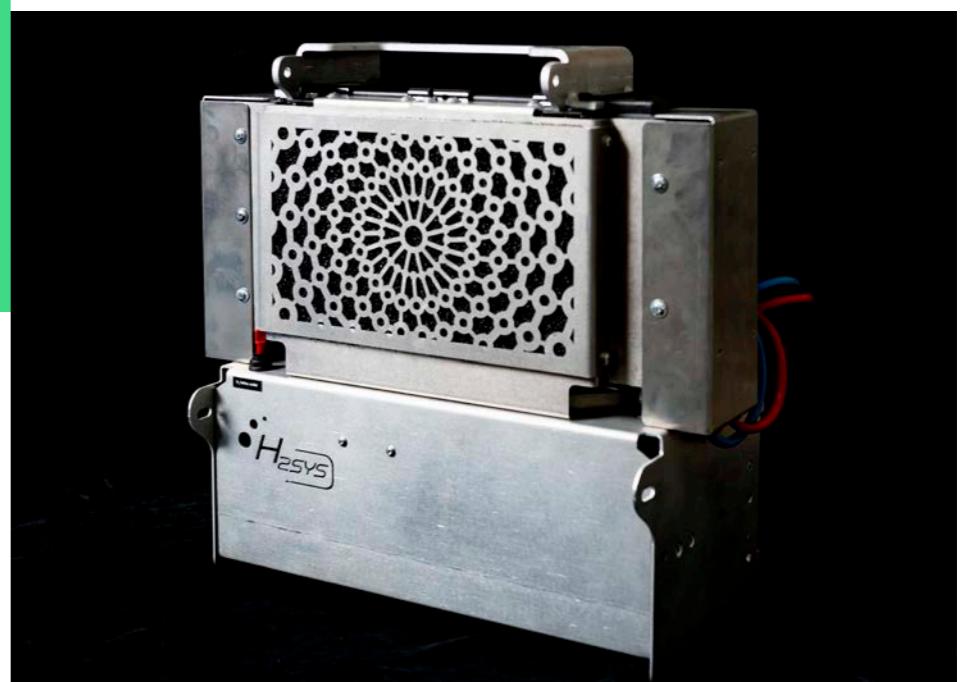
### Services climatiques pour l'optimisation énergétique et la décarbonation

Porteur de projet :  
Olivier BOUCHER  
olivier.boucher@ipsl.fr

Institut Pierre-Simon Laplace - CNRS/ Sorbonne Université/CEA/Ecole Polytechnique/Université Paris-Saclay

Le changement climatique pousse les entreprises à réévaluer leurs pratiques pour décarboner et s'adapter. L'industrie des énergies renouvelables fait face à des variations climatiques qui affectent la valeur de l'énergie. Le secteur aérien doit gérer ses émissions de CO<sub>2</sub> et les traînées de condensation, ce qui offre des opportunités de réduction de l'empreinte climatique. Klima Consulting propose une solution innovante avec des méthodes et des outils logiciels pour le conseil et

les services climatiques. Ces outils simulent des systèmes complexes d'énergie renouvelable, permettant de valider des concepts et d'optimiser les gains financiers tout en réduisant les risques. Dans le secteur aérien, des outils d'optimisation de trajectoire aident à élaborer des stratégies de décarbonation. La stratégie de marché cible d'abord les développeurs d'énergies renouvelables et les investisseurs, ainsi que les compagnies aériennes.



2.

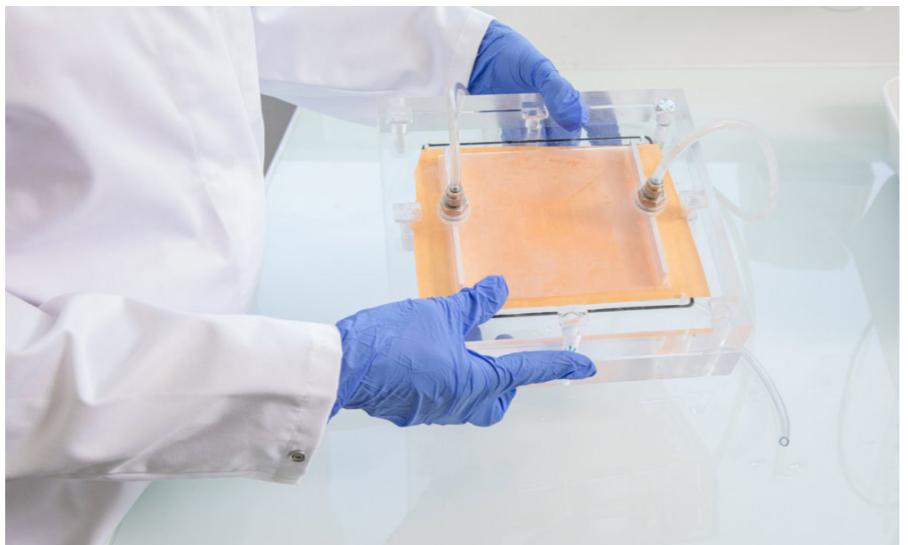
**DÉCARBONATION**  
Traitement de l'eau / Matériaux innovants  
Île-de-France  
Paris

## Illion Waters Technologies

### Dessalement durable par électropompage à faible consommation énergétique

Porteur de projet :  
Lucie RIES  
lucie.ries@illion-watertech.com

Laboratoire de physique de l'ENS — CNRS/ENS-PSL



Installation d'une membrane dans une cellule lors du test du prototype de laboratoire du dispositif de dessalement Viro, par la future start-up Illion Water. © Frédérique PLAS / LPENS / CNRS Images

**MATÉRIAUX**  
Ciment bas carbone / BTP  
Île-de-France  
Palaiseau

## Nexcim

### Un ciment sans four ni calcaire pour un bilan carbone net négatif

Porteur de projet :  
Mohend CHAOUCHE  
mohend.chaouche@ens-paris-saclay.fr  
Laboratoire de Mécanique Paris-Saclay - CNRS/Central Supelec/ENS Paris-Saclay  
Laboratoire de Physique des Solides — CNRS/Université Paris-Saclay



Utilisation du Robocasting, procédé de micro-extrusion, soit de mise en forme, de la céramique par fabrication additive. © Jean-Claude MOSCHETTI / IRCER / CNRS Images

La production de ciment génère plus de 7% des émissions de CO<sub>2</sub>, principalement à cause du calcaire utilisé dans le ciment Portland, qui nécessite un décarbonatage à haute température. La startup propose un nouveau procédé sans four de clinkérisation, basé sur le broyage et des mélanges, permettant une électrification et l'utilisation d'énergies renouvelables. Les matières premières, non carbonatées et peu coûteuses, pourraient offrir un bilan carbone proche de zéro, avec un potentiel de capture de CO<sub>2</sub> lors du durcissement, menant à un bilan net négatif. Les marchés ciblés incluent les mortiers et la préfabrication béton, représentant 20% du marché du ciment en France, soit 16 millions de tonnes et 2 milliards d'euros par an.



Panneaux photovoltaïques usagés sur un rack dans l'usine ROSI Alpes. Cette étape permet de les placer ensuite dans un four pour faire fondre leur enveloppe plastique et ainsi séparer les éléments qui les constituent. Ces composants pourront ensuite être triés mécaniquement et recyclés de manière plus complète et efficace. Ce processus est mis en œuvre par ROSI, entreprise française qui propose des solutions innovantes pour recycler et revaloriser les matières premières de l'industrie photovoltaïque. © Cyril FRESILLON / Simap / SOLAR / CNRS Images



Quatrième extension du supercalculateur Jean Zay. Acquis en 2019 par le Grand équipement national de calcul intensif (Genci), le supercalculateur est nommé en l'honneur de Jean Zay, homme politique et artisan de la création du CNRS. L'extension de 2024 conçue par Eviden, composée de 14 racks de calcul BullSequana XH3000, augmente sa puissance de calcul à 125,9 pétaflops (plus de 125 millions de milliards d'opérations par seconde).

© Cyril FRESILLON / IDRIS / CNRS Images

# Industrie & Instrumentation

## Bourgogne-Franche-Comté

Lightspring Besançon Photonique 66

## Bretagne

WAVELIS (ex Phantom) Rennes Photonique 67

## Nouvelle Aquitaine

Dynamicromegas Anglet Photonique 67  
Microceram Limoges Matériaux 68

## Occitanie

Nanopulse Toulouse Matériaux 68

## Pays de la Loire

DIVA Le Mans IA / Environnement 69

## Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Flatlight Valbonne Photonique 69

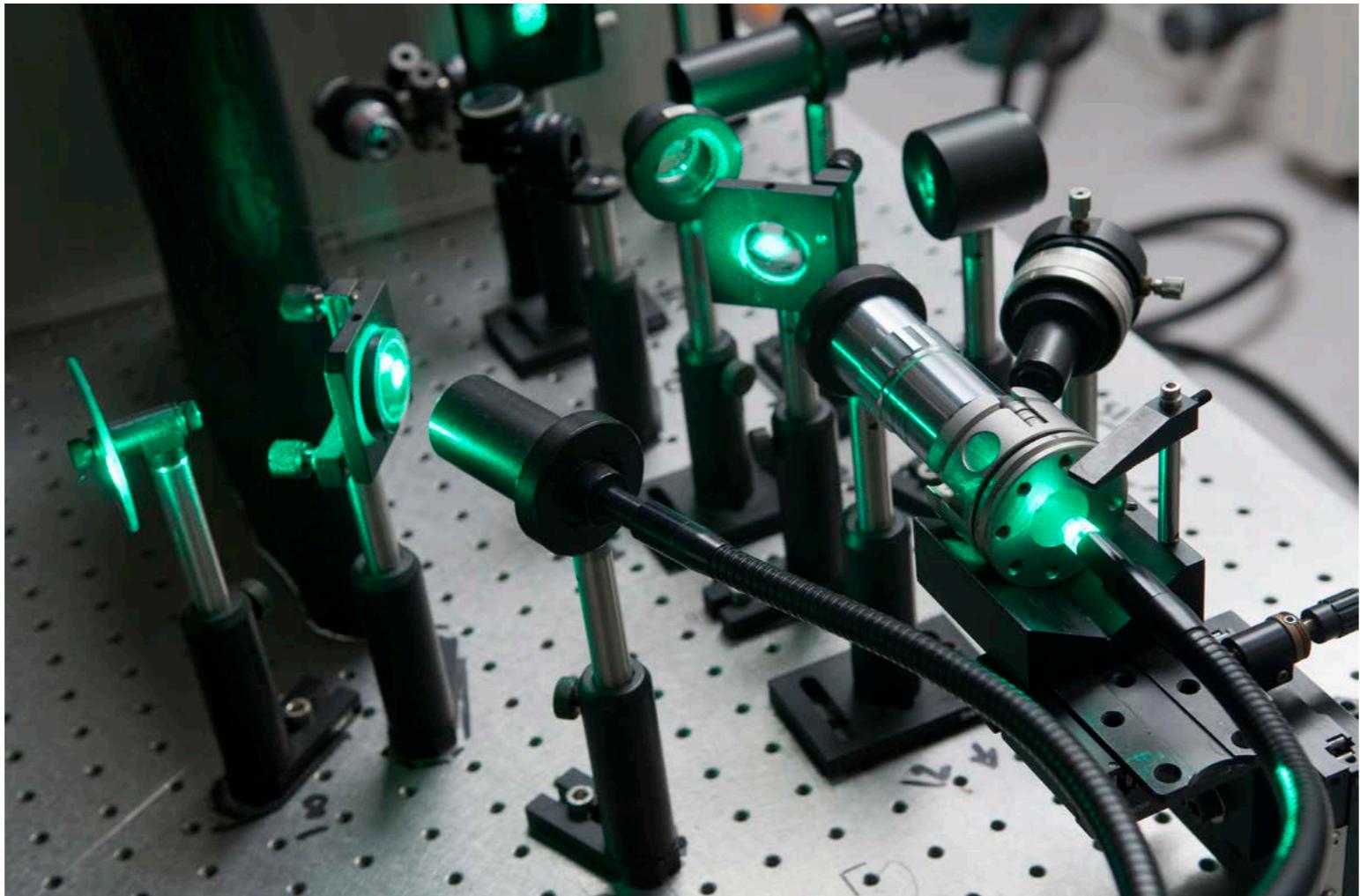
**IOT / PHOTONIQUE**  
Photonique intégrée / Packaging optique  
Bourgogne Franche-Comté  
Besançon

## Lightspring

### Couplage optique 3D pour la photonique intégrée

Porteur de projet :  
Daniel BRUNNER  
gb@rosemont.pro  
Femto-ST — CNRS/Université Bourgogne  
Franche-Comté

L'électronique atteint des limites physiques, tandis que la photonique intégrée pourrait améliorer la performance dans de nombreuses applications. Cependant, le couplage optique des composants photoniques est inefficace et coûteux. Lightspring Photonics a développé un procédé innovant utilisant la Polymérisation 2 Photons (TPP), permettant un couplage optique à faibles pertes. Ce procédé, grâce à un logiciel propriétaire, élimine l'étape d'alignement des composants, réduisant ainsi les coûts et accélérant les cycles de R&D. Lightspring soutient des clients dans le développement de puces de photonique intégrée pour les secteurs des Telecom, Datacom, Biotech, capteurs industriels et technologies quantiques.



Détail de l'optique d'un spectromètre Raman. Au 1<sup>er</sup> plan, une cellule à enclumes de diamant positionnée devant un objectif  
© Cyril FRESILLON/CNRS Images

**PHOTONIQUE**  
Modulateurs optiques / Radiofréquence  
Nouvelle Aquitaine  
Anglet

## Dynamicromegas

### Nouvel outil pour analyser rapidement les fluides complexes par microscopie

Porteur de projet :  
Inès DE BORT  
ines.de-bort@univ-pau.fr

Laboratoire des Fluides Complexes et leurs Réservoirs — CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour

La microscopie dynamique différentielle (DDM) transforme la caractérisation des fluides complexes, mais sa commercialisation est limitée par la lenteur des calculs et la complexité d'interprétation. Les mesures actuelles sont souvent moins précises et coûteuses. Nous avons développé un outil performant grâce à l'accélération du calcul de la Transformée de Fourier bidimensionnelle, permettant des analyses précises et étendues à des échantillons hétérogènes et des dynamiques variées. De plus, un module d'Intelligence Artificielle facilite l'interprétation des résultats. Ce projet cible les chercheurs et industriels dans des secteurs comme la pharmacie, la cosmétique, la pétrochimie et l'agroalimentaire, où la demande pour des outils de caractérisation est en forte croissance.

**IOT / PHOTONIQUE**  
Dosimétrie 5G  
Bretagne  
Rennes

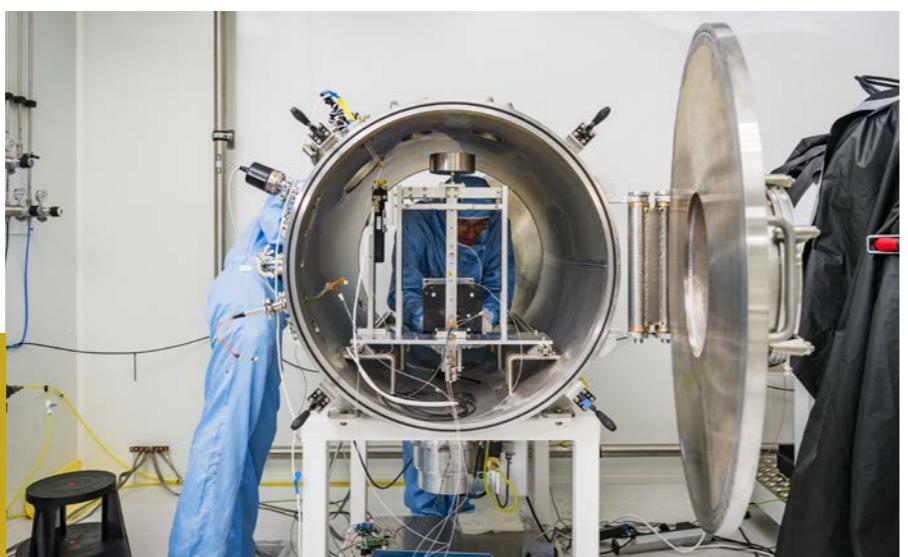
## WAVELIS (ex Phantom)

### Dosimétrie rapide et précise pour la conformité des réseaux 5G/6G au-delà de 6 GHz

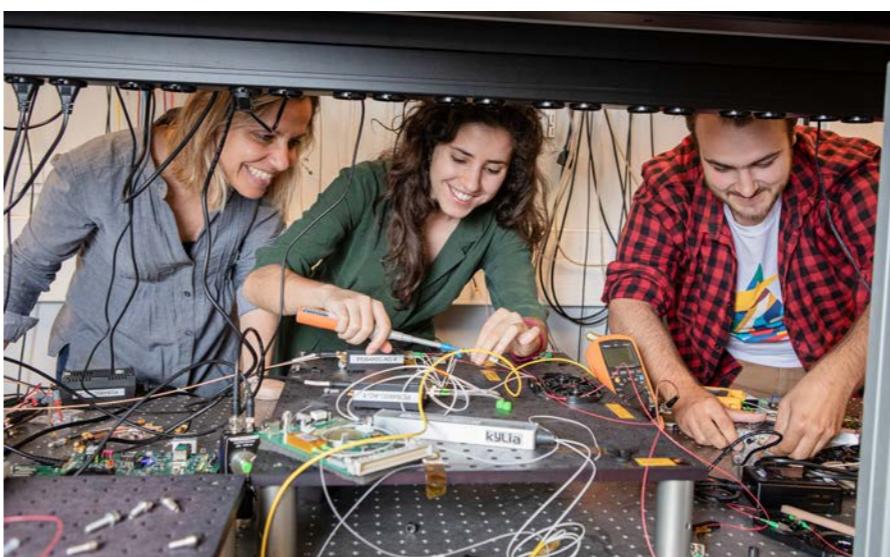
Porteur de projet :  
Artem BORISKIN  
artem.boriskin@univ-rennes.fr

Institut d'électronique et des technologies du numérique — CNRS/Université de Rennes/Nantes Université/Centrale Supelec/Insa de Rennes

Les réseaux 5G-Advanced et 6G, opérant dans les bandes FR2/FR3, soulèvent des préoccupations de sécurité concernant l'exposition des utilisateurs, entraînant des évolutions réglementaires. Les méthodes de test actuelles pour les dispositifs 3G/4G ne conviennent pas aux nouvelles bandes, créant un besoin urgent de solutions de dosimétrie électromagnétique. Pour répondre à ce défi, l'IETR a développé une solution innovante utilisant des modèles humains électromagnétiquement équivalents, permettant des mesures rapides et la vérification de conformité des dispositifs 5G/6G. Cette technologie surmonte les limitations des systèmes existants et respecte les nouvelles normes, ciblant le marché des télécommunications, de l'aéronautique et de l'industrie 4.0, incluant fabricants, laboratoires de test et agences gouvernementales.



Installation d'un moteur Ion-X dans une chambre à vide pour un essai de poussée. La société Ion-X développe une gamme de propulseurs ioniques basés sur un principe d'électrohydrodynamique (EHD). © Cyril FRESILLON / C2N / Ion-X / CNRS Images



Eleni Diamanti et des collaborateurs du LIP6 préparant un banc optique pour une expérience de communication quantique © Frédérique PLAS / LIP6 / CNRS Images

**MATÉRIAUX**  
Céramiques / Micro-fabrication  
Nouvelle Aquitaine  
Limoges

## Microceram

### Micro-fabrication céramique de haute précision pour l'industrie

Porteur de projet :  
Delphine GOURDONNAUD  
delphine.gourdonnaud@unilim.fr

Institut de Recherche sur les Céramiques — CNRS/Université de Limoges

Le projet Microceram vise à déployer un nouveau procédé de micro-fabrication, développé à l'IRCER après dix ans de recherche sur des métamatériaux céramiques pour des applications variées. Ce procédé, breveté en 2024, permet de réaliser des objets microscopiques avec des tolérances dimensionnelles inférieures à  $\pm 3 \mu\text{m}$ , surpassant les méthodes conventionnelles. En plus de sa précision, il réduit l'impact environnemental grâce à une consommation énergétique moindre et moins d'additifs. Microceram présente un potentiel d'innovation significatif pour l'industrie de la micro-fabrication, améliorant les performances des composants et s'adressant à des marchés à fort volume et valeur ajoutée, tels que la microélectronique, la défense, et l'aérospatial.



Bague céramique réalisée par stéréolithographie grâce aux travaux de Thierry Chartier, chercheur en matériaux et procédés céramiques à l'Institut de recherche sur les céramiques (IRCER), et lauréat de la médaille de l'innovation CNRS 2018. © Frédérique PLAS / IRCER / CNRS Images

**MATÉRIAUX**  
Nanomatériaux / Impulsions ultracourtes  
Occitanie  
Toulouse

## Nanopulse

### Matériaux composites à nanoparticules, sans risques pour les opérateurs ni l'environnement

Porteur de projet :  
Michel FÉRON  
michel.feron@laplace.univ-tlse.fr

Laboratoire de chimie de coordination du CNRS

Laboratoire plasma et conversion d'énergie — CNRS/Université de Toulouse/ Toulouse INP

Les matériaux (nano-)composites, de plus en plus présents sur le marché, utilisent des nanoparticules (Ag, TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>) souvent manipulées sous forme de poudre, ce qui pose des risques environnementaux et pour les travailleurs. Notre solution propose une synthèse *in situ*, éliminant les risques de contamination, et un couplage avec un procédé de mise en forme simple, garantissant efficacité et sécurité. Cette technologie permet de fonctionnaliser les matériaux, ouvrant des opportunités dans divers marchés, comme la production de couches de protection pour plastiques, de surfaces autonettoyantes et de revêtements antibactériens. Elle répond ainsi aux besoins croissants de durabilité et de sécurité sanitaire dans divers contextes.

**IA / ENVIRONNEMENT**  
Prédiction / Qualité de l'eau  
Pays de la Loire  
Le Mans

## DIVA

### Schlenk lines nouvelle génération pour des expériences chimiques sensibles

Porteur de projet :  
Frédéric LEGROS  
frederic.legros@univ-lemans.fr

Institut des Molécules et Matériaux du Mans — CNRS/Le Mans Université

Les schlenk lines en verre, bien que cruciales en chimie, présentent des limitations telles que leur fragilité, compromettant la qualité des expériences et augmentant les coûts de remplacement. Leur entretien complexe alourdit la charge de travail des utilisateurs, et elles ne répondent plus aux exigences de durabilité des laboratoires modernes. En réponse, DIVA (Double Rampe Inox Vide Argon) est une schlenk line innovante en inox et MPTFE, offrant robustesse et résistance aux chocs. Son dispositif d'ingesta breveté garantit une étanchéité optimale pour des réactions sensibles, tout en simplifiant l'entretien. DIVA cible principalement les laboratoires de recherche en chimie et matériaux, académiques ou industriels, qui recherchent des équipements de pointe. Avec un marché vaste et une demande croissante pour des solutions durables, DIVA représente une avancée technologique essentielle pour améliorer la sécurité et l'efficacité en laboratoire.

**PHOTONIQUE**  
Modulateur optique / Métasurface  
Provence Alpes Côte d'Azur  
Valbonne

## Flatlight

### Modulateurs optiques ultra-rapides pour révolutionner le LiDAR et la photonique

Porteur de projet :  
Renato JULIANO MARTINS  
juliano.martins@flatlight.fr

Centre de recherche sur l'hétéroépitaxie et ses applications — CNRS/Université Côte-d'Azur



Les deux miroirs supraconducteurs de la "boîte à photons" de l'Ecole Normale supérieure, dans laquelle les scientifiques ont enregistré la vie et la mort d'un photon unique.  
© Michel BRUNE / LKB / CNRS Images

Les technologies de modulation de la lumière souffrent de lenteur, encombrement et inefficacité, freinant des domaines comme le LiDAR et la robotique. Flatlight propose NanoSLM, un modulateur optique utilisant des métasurfaces actives et des cristaux liquides, qui est 100 fois plus rapide que les dispositifs LCOS, avec un champ de vision de 120° et une efficacité optique de 80-95%. Ce produit s'intègre facilement dans des systèmes industriels, favorisant des avancées en optique. NanoSLM vise un marché en croissance, incluant le LiDAR industriel et le calcul optique, avec un modèle B2B pour répondre aux besoins en automatisation et photonique avancée.



Utilisation par un visiteur de l'application Ikonikat au musée du Louvre-Lens. Un visiteur analyse le tableau « Famille de paysans » de Louis Le Nain (vers 1642) au musée du Louvre-Lens avec l'application Ikonikat (Ikonik Analysis Toolkit, boîte à outils d'analyse iconique).

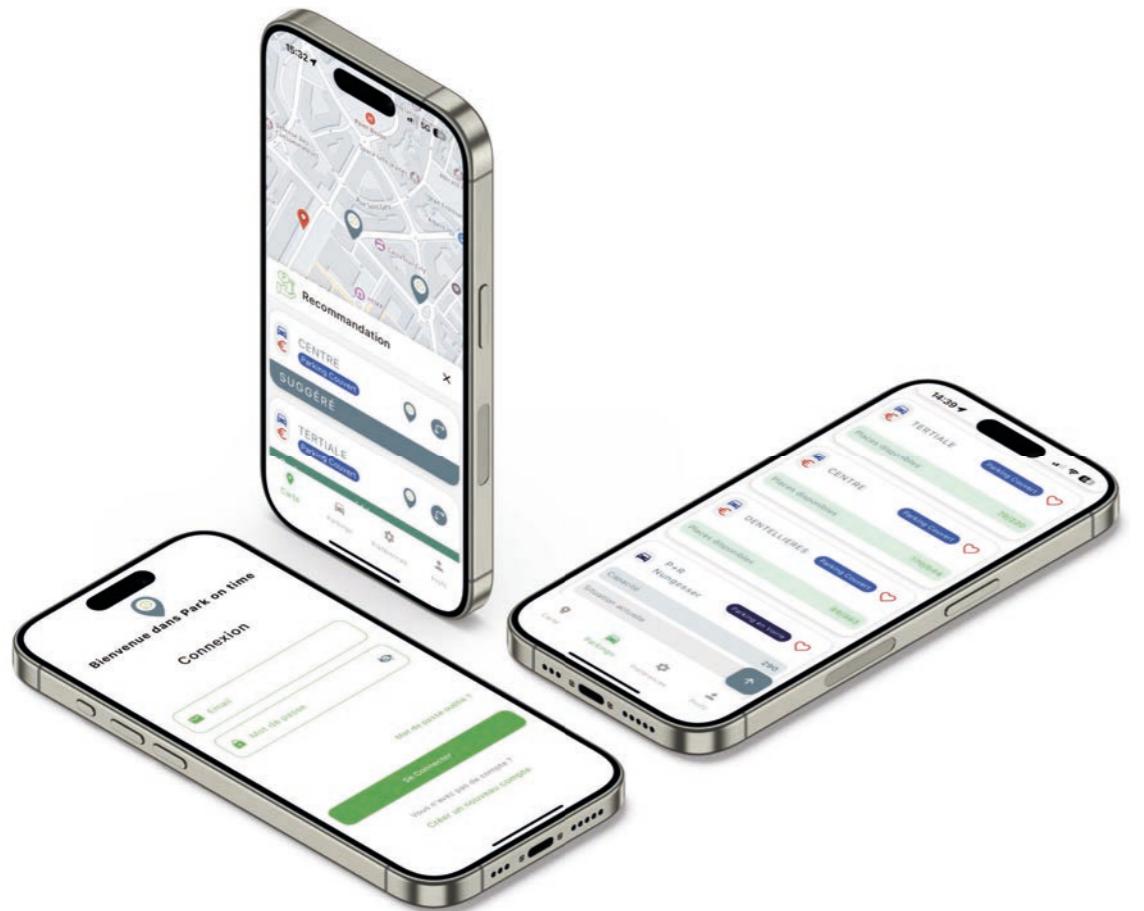
© Claire-Lise HAVET/Musée du Louvre-Lens/  
IKONIKAT/CNRS Images

# Digital & Sciences Humaines et Sociales (SHS)

## Hauts-de-France

---

Park On Time      Valenciennes      IA / Mobilité urbaine      72



Développée dans le cadre d'un partenariat franco-qubécois impliquant le LAMIH (CNRS/Université Polytechnique Hauts-de-France), Park on Time indique aux conducteurs une place de parking libre et optimale.  
© Park on time

#### IA / MOBILITÉ URBAINE

Stationnement intelligent

Hauts-de-France

Valenciennes

## Park On Time

### Solution intelligente de gestion du stationnement urbain en temps réel

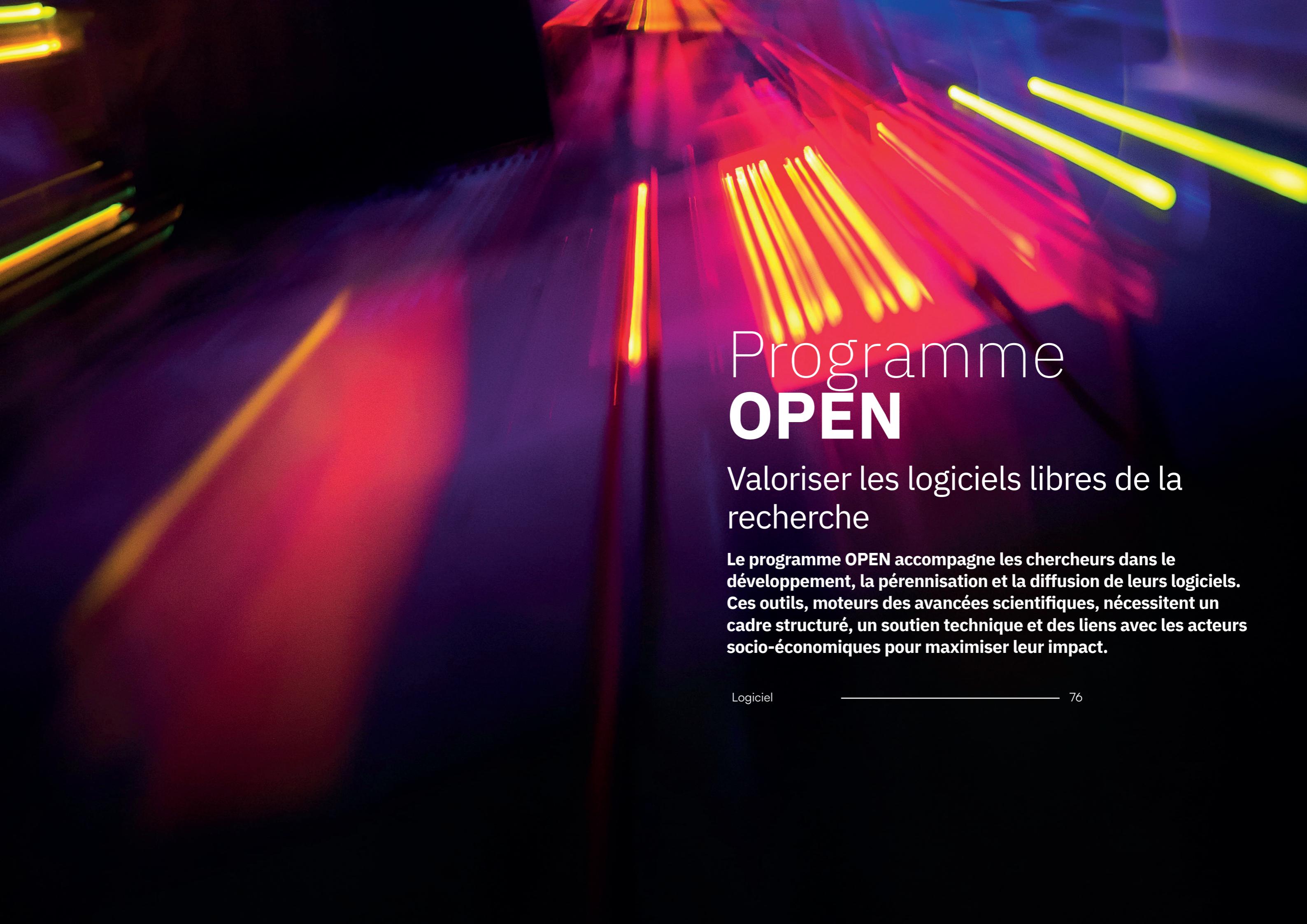
Porteur de projet :  
Thierry DELOT  
Thierry.Delot@uphf.fr

Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique industrielles et Humaines — CNRS/Université Polytechnique Hauts-de-France

Park on time a pour objectif d'optimiser le stationnement urbain afin de diminuer le stress et le temps perdu par les conducteurs. La solution guide les utilisateurs vers des parkings avec des places disponibles, réduisant ainsi les congestions et les émissions de gaz à effet de serre. Elle repose sur deux éléments : un système d'optimisation pour gérer l'affectation des places en temps réel et des modèles d'IA prédictive pour anticiper l'occupation des parkings. Accessible via une application mobile ou en mode SaaS, Park on time vise à fluidifier le trafic et à promouvoir l'intermodalité. Le marché cible inclut les collectivités, les gestionnaires de parkings et les acteurs du transport, leur fournissant des outils pour améliorer la mobilité et l'exploitation des infrastructures.



Immersion dans le Téléport de la Cité de l'architecture et du patrimoine, Paris. © Cyril FRESILLON / Dassault Systèmes / CNRS / Cité de l'Architecture et du Patrimoine / EPRNPD



# Programme **OPEN**

Valoriser les logiciels libres de la recherche

**Le programme OPEN accompagne les chercheurs dans le développement, la pérennisation et la diffusion de leurs logiciels. Ces outils, moteurs des avancées scientifiques, nécessitent un cadre structuré, un soutien technique et des liens avec les acteurs socio-économiques pour maximiser leur impact.**



Le TORE ("The Open Reality Experience"), à la Plaine Images, à Tourcoing. L'écran de ce dispositif de réalité virtuelle, courbé dans toutes ses dimensions et dénué d'arêtes, propose une évolution technologique inédite par rapport aux cubes immersifs 3D (CAVE). Les environnements virtuels 3D peuvent en effet y être explorés sur 180°, dans toutes les directions du regard (taille 8m x 3m x 4m) avec une image de haute définition (rétro-projection de 20 vidéoprojecteurs avec une densité d'affichage d'1 pixel/mm). Développée par la société Anticip simulation en collaboration avec le pôle de recherche SCV (Sciences et culture du visuel) de l'Université de Lille 3 et dans le cadre du projet d'Equipement d'Excellence : "Recherche et innovation dans les environnements visuels numériques et interactifs" (Equipex IRDIVE), cette technologie viendra en support des investigations scientifiques dans des domaines aussi divers que l'histoire de l'art, les sciences cognitives et l'informatique.

© Cyril FRESILLON / ESO / VISTA / L'Emerson / LISIC / CRISTAL / SCV / IRDIVE / CNRS Images

# Logiciel

## Auvergne-Rhône-Alpes

LabNBook RTK	Grenoble Lyon	Logiciel logiciel	78 78
--------------	---------------	-------------------	----------

## Grand-Est

IChem	Strasbourg	logiciel	78
-------	------------	----------	----

## Île-de-France

aGrUM/pyAgrum TeXmacs	Paris Palaiseau	logiciel logiciel	79 80
--------------------------	--------------------	----------------------	----------

## Occitanie

PyMoDAQ	Toulouse	logiciel	80
---------	----------	----------	----

**LOGICIEL**  
Pédagogie numérique  
Auvergne Rhône-Alpes  
Grenoble

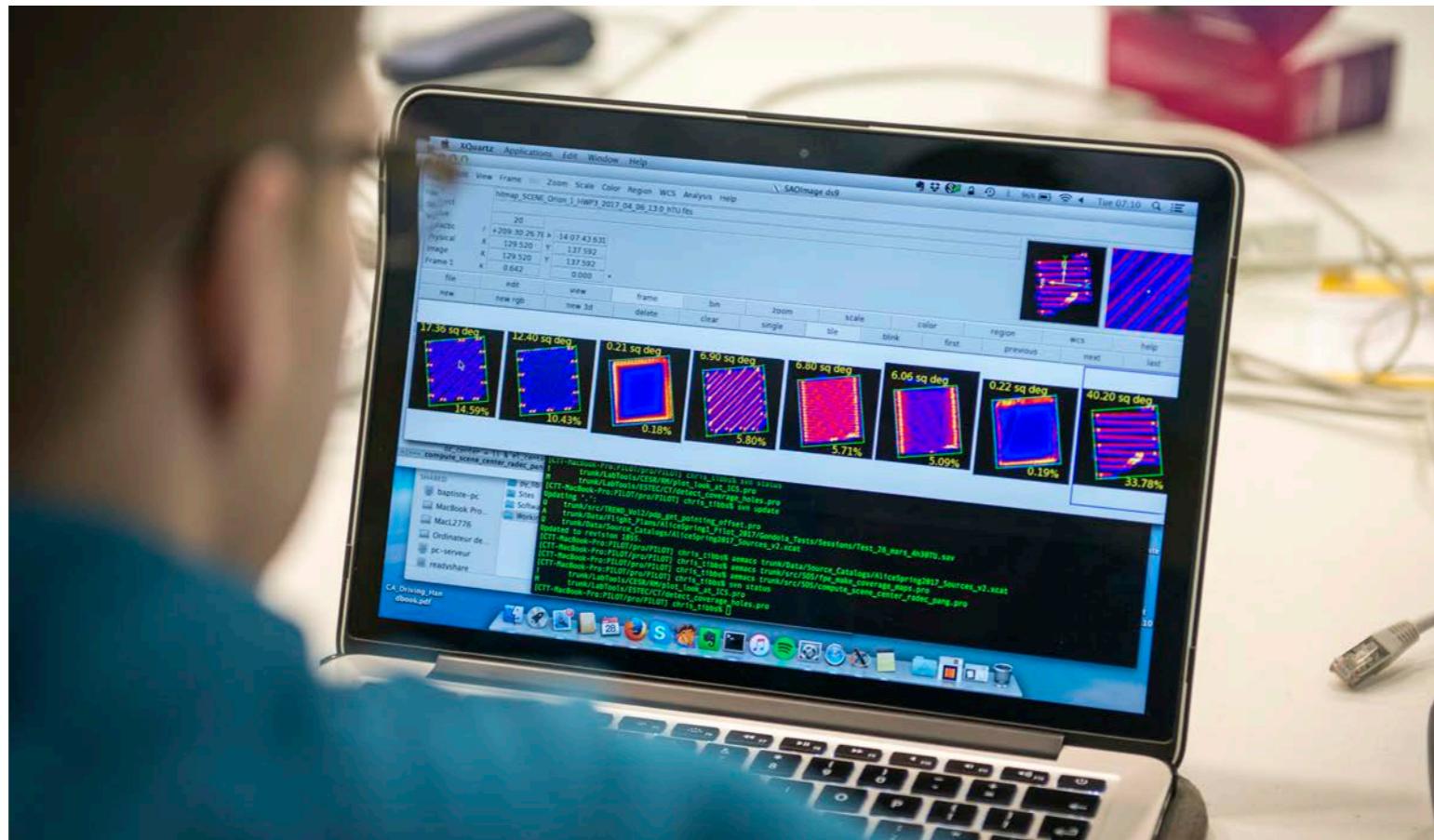
## LabNBook

### Support aux travaux pratiques

Porteur de projet :  
Claire WAJEMAN  
claire.wajeman@imag.fr

Laboratoire d'Informatique de Grenoble —  
CNRS/Université de Grenoble Alpes

Issue de travaux en didactique des sciences expérimentales au LIG, la plateforme numérique LabNBook porte les activités expérimentales des étudiants et des élèves créées par leurs enseignants, et favorise l'évolution de la pédagogie. Avec OPEN, Claire Wajeman souhaite construire les éléments indispensables (gouvernance, industrialisation du code ...) pour accroître la communauté des utilisateurs et pérenniser le projet.



Logiciel de suivi de données scientifiques en vol, en préparation de la mission PILOT. © Sébastien CHASTANET / CNES / OMP / IRAP / UT3 / CNRS Images

**LOGICIEL**  
Modélisation probabiliste  
Île-de-France  
Paris

## aGrUM/pyAgrum

### Modélisation et analyse de modèles graphiques probabilistes

Porteur de projet :  
Pierre-Henri Wuillemin  
pierre-henri.wuillemin@lip6.fr

LIP6 — CNRS/Sorbonne Université

aGrUM/pyAgrum est une bibliothèque C++ de modèles graphiques initialement développée par Pierre-Henri Wuillemin et Christophe Gonzales au LIP6, pour décrire des systèmes complexes d'un point de vue probabiliste. Traduite en Python, elle a fait l'objet de 180 000 téléchargements en 2022. Grâce à OPEN, elle sera accessible en d'autres langages et devrait voir sa communauté se structurer sous la forme d'un consortium ou d'une fondation.

**LOGICIEL**  
Imagerie médicale  
Auvergne Rhône-Alpes  
Lyon

## RTK

### Imagerie tomographique

Porteur de projet :  
Simon RIT  
simon.rit@creatis.insa-lyon.fr

Centre de Recherche En Acquisition et Traitement de l'Image pour la Santé — CNRS/INSA Lyon/INSERM/Université Claude Bernard

Accessible en ligne depuis 2012, RTK est une boîte à outil logiciel supervisée par Simon Rit, au laboratoire CREATIS, pour la reconstruction d'images tomographiques 3D ou 4D. Intégrant différents algorithmes, elle sert pour des applications en médecine ou pour du contrôle non destructif. OPEN permettra d'améliorer sa version Python distribuée et d'y ajouter des fonctionnalités, telles des interconnexions avec d'autres logiciels, notamment d'apprentissage.

**LOGICIEL**  
Chimie computationnelle  
Grand Est  
Strasbourg

## IChem

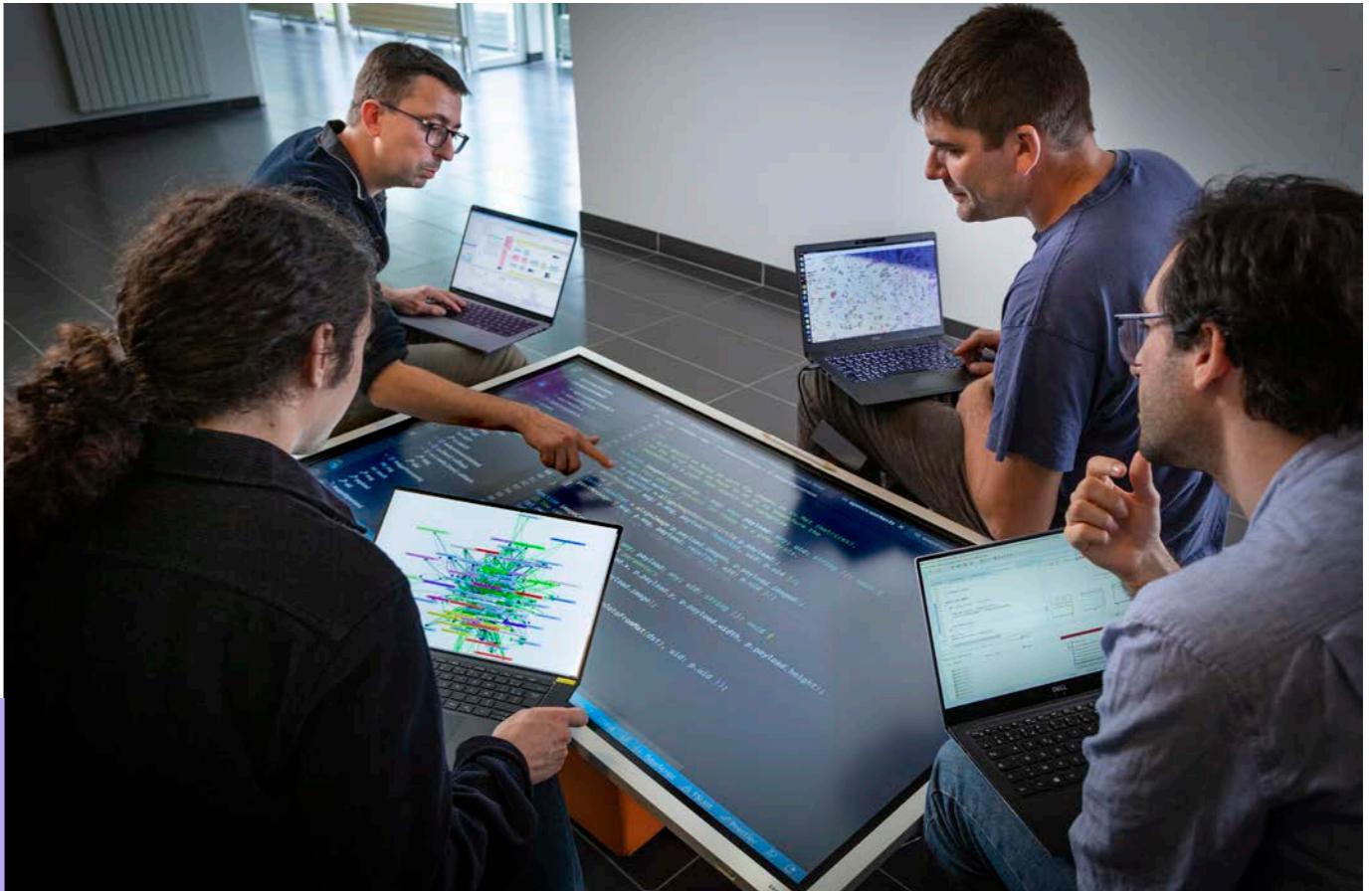
### Criblage moléculaire

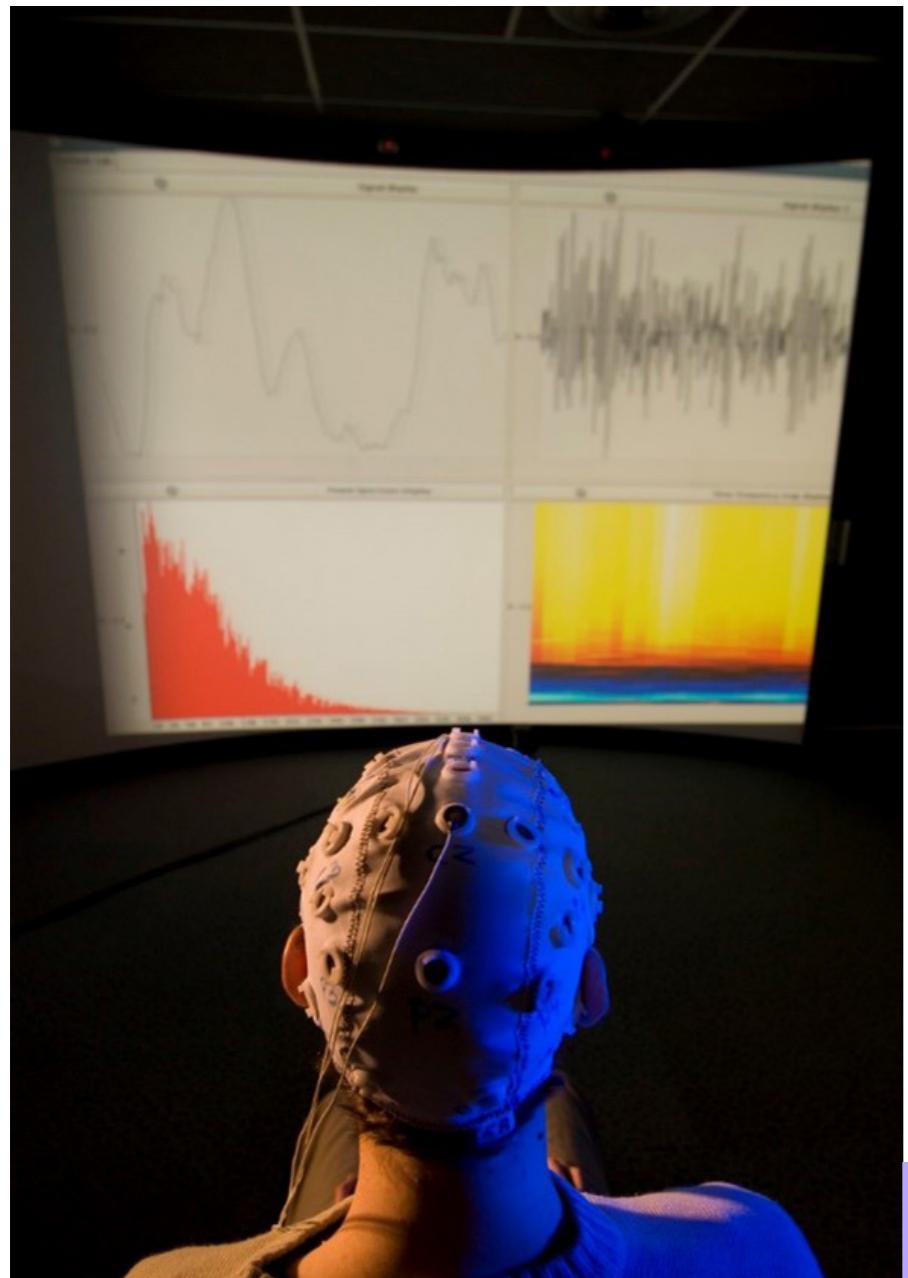
Porteur de projet :  
Didier ROGNAN  
rognan@unistra.fr

Laboratoire d'Innovation Thérapeutique — CNRS/Université de Strasbourg

Conçue par Didier Rognan, au LIT, IChem est une suite logicielle pour l'analyse de la structure tridimensionnelle de complexes protéine-ligand à des fins de criblage in silico de molécules bioactives. OPEN a pour objectif de pérenniser son code en termes d'environnement numérique. Il permettra également d'étendre une communauté d'utilisateurs forte aujourd'hui d'environ 300 personnes.

L'équipe DiverSE développe des outils et méthodes pour maîtriser les langages, les architectures, la variabilité, la co-évolution, le test et le déploiement de systèmes logiciels complexes.. © Christian MOREL / IRISA / CNRS Images





LOGICIEL  
Édition scientifique  
Île-de-France  
Palaiseau

## TeXmacs

### Création de documents mathématiques

Porteur de projet :  
Joris VAN DER HOEVEN  
vdhoeven@lix.polytechnique.fr  
Laboratoire d'Informatique de l'Ecole  
Polytechnique — CNRS/École  
polytechnique

Facile à utiliser, TeXmacs est une suite bureautique permettant d'éditer des documents intégrant des formules mathématiques. Pensée par Joris van der Hoeven, au LIX, elle s'est enrichie au fil des années de multiples outils, et compte une dizaine de milliers d'utilisateurs. Avec OPEN, l'objectif est d'en proposer une version collaborative en ligne qui soit de plus accessible sur plusieurs supports.

Halyzia, le logiciel qui révolutionne le diagnostic dans l'épilepsie. © Avrio  
MedTech

LOGICIEL  
Instrumentation automatisée  
Occitanie  
Toulouse

## PyMoDAQ

### Orchestration de dispositifs expérimentaux

Porteur de projet :  
Sébastien WEBER  
sebastien.weber@cemes.fr  
Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales du CNRS

Imaginé en 2014 par Sébastien Weber, aujourd'hui au CEMES, PyMoDAQ est un logiciel pour l'orchestration de dispositifs expérimentaux et l'acquisition automatique de données en fonction de paramètres expérimentaux multiples. OPEN vise à développer le logiciel, notamment en y adjoignant des modules d'IA, et à mettre en place un consortium public/privé de nature à consolider l'écosystème d'utilisateurs.



Intérieur de la bandothèque de stockage du supercalculateur Jean Zay. Cet espace d'archivage permet de stocker jusqu'à 50 pétaoctets de données sur bandes magnétiques, de manière durable et sécurisée. Au centre, le robot qui déplace les cassettes contenant les bandes, disposées de part et d'autre.

© Cyril FRESILLON / IDRIS / CNRS Images

Toutes les images de cette publication sont utilisées pour mettre en valeur les recherches et les innovations issues des laboratoires sous tutelles du CNRS. Elles n'illustrent pas nécessairement les projets présentés.

**Direction de la publication**

Thomas Ribeiro  
Albane Le Chevalier

**Direction de la rédaction**

Jonathan Rangapanaiken

**Coordination du projet**

Apolline Flori

**Direction artistique et maquette**

Alice de La Chapelle

**Recherche iconographique**

Alice de La Chapelle

**Photos © CNRS**

contact-média@cnrs.fr  
<http://images.cnrs.fr>

La reproduction intégrale ou partielle des textes et des illustrations et photos doit faire l'objet d'une demande auprès de la rédaction



*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



3, rue Michel-Ange  
75794 Paris Cedex 16  
+ 33 1 44 96 40 00  
[institut.cnrs.fr](http://institut.cnrs.fr) | [X](#) | [LinkedIn](#) | [YouTube](#)