

# L'Édition de l'université paris-saclay janvier

Année

2019

Pays

France

Rubrique et thématique

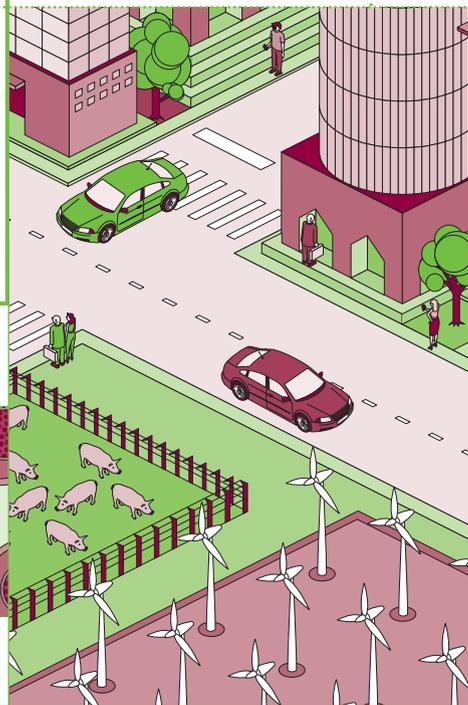
Recherche – Santé  
environnementale

Page

16

Numéro

# 9



Rubrique

Formation

Page

04

Rubrique et thématique

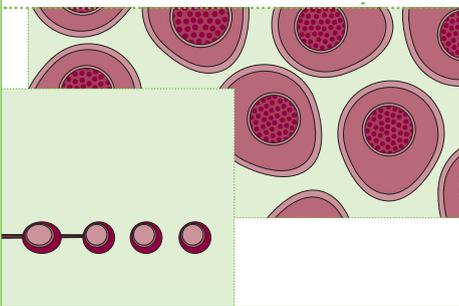
Recherche – Microfluidique

Page

10

Titre

## UN ÉTÉ RICHE D'EXPÉRIENCES DANS LES LABORATOIRES



Rubrique

Médiation des sciences

Page

06

Rubrique et titre

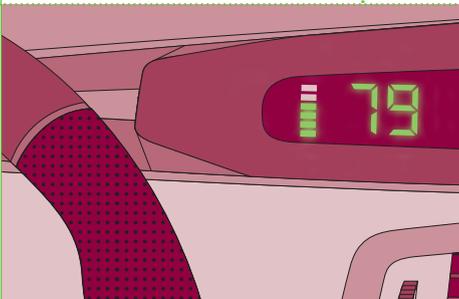
Business & Innovation –  
Photonique

Page

12

Titre

## APPRENDRE À JOUER (ET VICE VERSA) AVEC LES DONNÉES



Rubrique

Vue d'ailleurs

Page

19

## MANAN SURI, FROM THE INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY IN DELHI

Rubrique et thématique

Recherche – Ingénierie quantique

Page

8

Rubrique et thématique

Recherche – Nanoparticules  
& Biomédical

Page

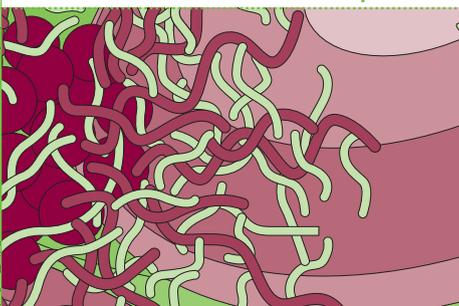
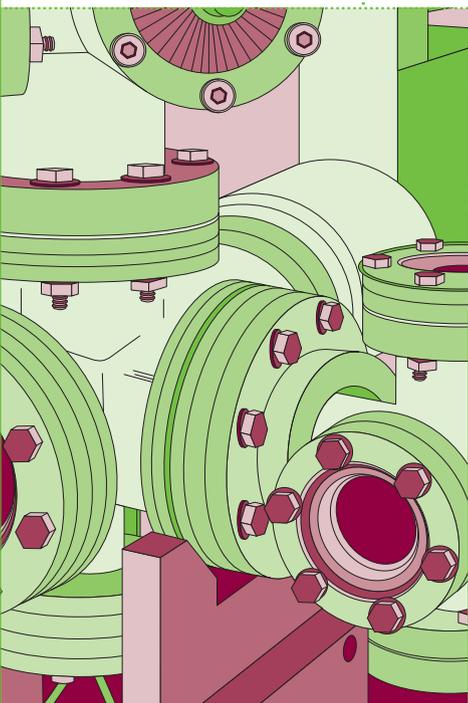
14

Rubrique

Vie de campus

Page

20



Titre

## LE C2N A EMMÉNAGÉ DANS SES NOUVEAUX LOCAUX

université  
PARIS-SACLAY

Adresse

Espace technologique, Bât. Discovery – RD 128 – 1<sup>er</sup> étage,  
91190 Saint-Aubin – France

Site internet

[universite-paris-saclay.fr](http://universite-paris-saclay.fr)





Titre

## Un été riche d'expériences dans les laboratoires



© Christophe Peus pour UPSUD

Trois écoles d'été, organisées sur le site Paris-Saclay, ont été sélectionnées dans le cadre d'un programme d'excellence destiné à des étudiants chinois.

Une occasion unique pour certains de prendre goût à la recherche à la française.

France Excellence : c'est le nom du programme piloté par l'ambassade de France en Chine qui permet à des écoles d'été françaises d'accueillir d'excellents étudiants chinois. Le but de ce programme ? « Renforcer les contacts possibles, rendre l'opportunité d'une thèse en France plus visible, permettre à des encadrants potentiels de rencontrer et d'évaluer de futurs étudiants », souligne l'ambassade. Parmi les écoles d'été sélectionnées en 2018, trois se sont déroulées à l'Université Paris-Saclay :

1) « Climate change in the Arctic – Scientific and Societal Perspectives », portée principalement par des acteurs de l'unité Cultures, environnements, Arctique, représentations, climat (CEARC-Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines), du Laboratoire des

sciences du climat et de l'environnement (LSCE – CEA/CNRS/Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) et du Laboratoire atmosphères, milieux, observations spatiales (Latmos- CNRS/Sorbonne Université/Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) ;

2) « From single Molecule to Cell ; from Fundamental to Applications », a été coordonnée par des enseignants-chercheurs du laboratoire Informatique, bio-informatique et systèmes complexes (IBISC – Université Évy Val-d'Essonne), du Laboratoire analyse et modélisation pour la biologie et l'environnement (Lambe – CEA/CNRS/Université de Cergy-Pontoise/Université Évy Val-d'Essonne), de l'Institut des cellules souches pour le traitement et l'étude des maladies monogéniques (I-Stem – Association française contre les myopathies/Inserm/Université Évy Val-d'Essonne), de l'Institut de biologie systémique et synthétique (iSSB – CEA/CNRS/Université Évy Val-d'Essonne) et du laboratoire Structure et activité des biomolécules normales et pathologiques (SABNP – Inserm/Université Évy Val-d'Essonne) et le Genopole ;

3) « Nano<sup>3</sup>: Nanophotonics, Nanoelectronics and Nanomagnetism » a été assurée par l'Université Paris-Sud et le Centre de nanosciences et de nanotechnologies (C2N – CNRS/Université Paris-Sud), en partenariat avec l'Institut des sciences moléculaires d'Orsay (ISMO – CNRS/Université Paris-Sud) et le Laboratoire de physique des solides (LPS – CNRS/Université Paris-Sud).

### Du plateau (de Saclay) aux montagnes (du Jura)

Climat, génétique, nanotechnologies : les thématiques de ces écoles d'été embrassent les enjeux contemporains. Et pour l'occasion, les organisateurs ont vu les choses en grand. Concernant « Nano<sup>3</sup> » d'une durée de quatre semaines, « douze enseignants-chercheurs et chercheurs de l'Université Paris-Sud et du CNRS sont intervenus, précise Fiona Gerente, chargée des partenariats internationaux de l'Université Paris-Sud. En plus de cours magistraux et de travaux dirigés, les étudiants ont individuellement travaillé sur des mini-projets de recherche au sein des laboratoires partenaires ».

Pour « From single Molecule to Cell ; from Fundamental to Applications », ce sont vingt-

deux chercheurs et enseignants-chercheurs qui ont présenté leurs recherches lors de cinquante-deux heures de cours, travaux dirigés et pratiques, étalés sur trois semaines. Le parcours a été complété par une sensibilisation à l'entrepreneuriat réalisée par Genopole et d'une présentation de Genopole-Entreprises, son incubateur Shaker et son accélérateur Booster.

Concernant « Climate change in the Arctic – Scientific and Societal Perspectives », les étudiants ont bénéficié de « cent six heures de cours durant le mois de juillet », souligne Jan Borm, vice-président délégué en charge des relations internationales et coresponsable du master 2 « Arctic Studies » à l'Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. Une leçon inaugurale a aussi été dispensée par Kathy Law, « une des plus éminentes chercheuses du Latmos ». Au cours de cette école d'été, les étudiants se sont par ailleurs rendus dans le Jura, à l'Espace des mondes polaires de Prémanon (anciennement Centre polaire Paul-Émile-Victor).

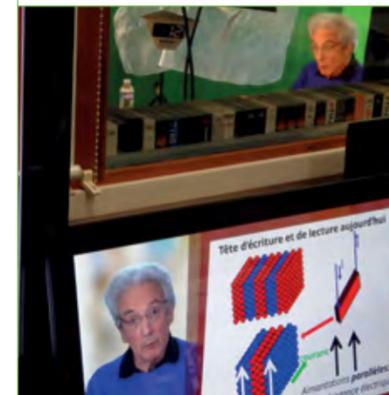
### Une aventure estivale qui se poursuit à la rentrée 2018/2019

Ces sessions estivales, qui ne se déroulent donc pas uniquement entre les quatre murs d'un amphi, ont aussi vocation à familiariser les jeunes Chinois avec la langue et la culture française : par exemple ceux inscrits à « Nano<sup>3</sup> » et à « From single Molecule to Cell ; from Fundamental to Applications » ont bénéficié respectivement de seize heures et d'une trentaine d'heures de cours de français langue étrangère (FLE). Selon le cas, les étudiants ont aussi découvert Paris (au cours d'un rallye pédestre et d'une croisière sur la Seine) mais aussi Chartres, Versailles, Fontainebleau et Étretat pour le littoral normand. « De telles expériences favorisent les échanges », se réjouit Rosemary MacGillivray, chargée de mission Délégations internationales à l'Université Paris-Saclay. Pour Jan Borm, « le feedback a été immédiat : une personne s'est manifestée pour effectuer chez nous un doctorat en anthropologie sibérienne ». Pour quelques étudiants chinois, une saison 2 s'annonce.

[www.chine.campusfrance.org/fr/node/302510](http://www.chine.campusfrance.org/fr/node/302510)  
[www.chine.campusfrance.org/fr/node/302493](http://www.chine.campusfrance.org/fr/node/302493)  
[www.nano3.u-psud.fr/](http://www.nano3.u-psud.fr/)  
[www.universite-paris-saclay.fr/en/summer-schools](http://www.universite-paris-saclay.fr/en/summer-schools)

Titre

## Un succès interplanétaire pour le MOOC Nano



© MOOC Nano

Pour sa deuxième session, au printemps 2018, le MOOC « Comprendre les Nanosciences », proposé par Jean-Michel Lourtioz, vice-président de l'Université Paris-Sud, et Hugues Cazin d'Honinchtun, chargé de projet MOOC et responsable pédagogique, peut se targuer d'un joli succès : 5 20 inscrits contre 4 300 pour la première session, soit une hausse de 22 % des candidats. Une des raisons de cet engouement tient peut-être à la dimension inédite du programme qui repose sur l'ouvrage *Nanosciences et nanotechnologies - Évolution ou révolution ?* (éd. Belin), co-dirigé par Jean-Michel Lourtioz. Le MOOC « est original par sa couverture large et transversale, de la chimie à la physique en passant par la médecine. Il n'a pas d'équivalent en langue anglaise », souligne ce dernier.

Par rapport à la première session, des nouveautés ont été mises en place. Notamment des parcours par niveau. « Un peu comme au ski », explique Hugues Cazin d'Honinchtun, le parcours vert correspond à 20-30 minutes de cours par semaine ; le bleu est le parcours « classique » ; quant au rouge, il comporte des contenus complémentaires. » Autre nouveauté, pour « éviter l'écueil d'intervenants parlant pendant une heure ou plus », rappelle Jean-Michel Lourtioz, les vidéos ont désormais une durée moyenne de 8 minutes. Et dès la prochaine session, elles seront sous-titrées en anglais. Un atout de plus pour les participants venant de... 66 pays du monde.

Ce MOOC de l'Université Paris-Saclay, dont le LabEx NanoSaclay est le principal partenaire, est porté par l'Université Paris-Sud, avec la collaboration de l'École normale supérieure Paris-Saclay et de l'Université d'Orléans.

[www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:UPSUD+42003+session02/](http://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:UPSUD+42003+session02/)

Titre

## Un diplôme pour les managers de Fab Lab



Le premier diplôme d'établissement de manager de FabLab est né à l'Université Paris-Saclay, en janvier 2019. Le concept a été développé par Neil Gershenfeld (professeur au Massachusetts Institute of Technology) à la fin des années quatre-vingt-dix. Contraction de « Fabrication Laboratory », soit « laboratoire de fabrication », le FabLab se veut être un lieu ouvert de co-création, basé sur l'échange de connaissances et de pratiques, appuyé par les technologies. En France, les premiers FabLabs ont vu le jour à l'aube des années 2010. La vitalité et le succès grandissants de ces lieux nécessitaient une professionnalisation de ceux qui les animent. C'est désormais chose faite. Supervisé par Michel Beaudouin-Lafon (professeur à l'Université Paris-Sud et spécialiste de l'interaction homme-machine) et par Romain Di Vozzo (chef de projet FabLabs à l'Université Paris-Saclay/FabLab Digiscope et instructeur de la Fab Academy), le diplôme d'État (DE) formera, pour sa première promotion, dix étudiants. Un effectif qui sera doublé à terme. Au programme de la Fab Academy, élaboré par Gershenfeld, s'ajouteront des cours donnés par des enseignants de l'université. En tout, deux cent quarante heures d'enseignement dispensées sur un an et un stage de quatre mois pour les étudiants. À noter, si un certain niveau d'anglais est requis, le DE, en revanche, ne connaît pas de limite d'âge. Histoire d'ouvrir à tous le champ des possibles.

[www.universite-paris-saclay.fr/fr/de-manager-de-fablab#section-introduction](http://www.universite-paris-saclay.fr/fr/de-manager-de-fablab#section-introduction)



Titre

## Apprendre à jouer (et vice versa) avec les données



© Dan Ramaen

Initier le public scolaire aux grands enjeux scientifiques d'aujourd'hui par le jeu, c'est le principe porté par l'association L'Arbre des Connaissances. En collaboration avec l'Inria, leur dernier-né se consacre à l'intelligence artificielle.

On connaît l'adage rabelaisien : « Science sans conscience n'est que ruine de l'âme. » Et c'est bien parce qu'elles en sont convaincues que, depuis 2017, les équipes de l'association L'Arbre des Connaissances élaborent, à destination

des publics scolaires, des jeux à débats. Après l'humanité augmentée et la biologie de synthèse, l'association a collaboré, au sein du comité de pilotage, avec l'Inria pour imaginer un nouveau jeu autour de l'intelligence artificielle (IA). « C'est un sujet qui concerne les jeunes, note la coordinatrice du projet, Camille Volovitch, mais ils n'en ont pas forcément les clefs. Ils peuvent vite nourrir à ce sujet des fantasmes tendant soit vers la fascination, soit vers la peur. » Le but du jeu est donc « de donner les axes de compréhension du sujet et de leur apporter la légitimité de se poser les questions ».

### Les ados bêta-testeurs

Les jeux à débattre sont, à chaque fois, co-construits avec les jeunes. Celui sur l'IA a ainsi été élaboré avec une classe de première S et une autre de troisième, sous la houlette d'Alexis Fichet, le créateur du jeu. « Ce sont nos bêta-testeurs, explique Camille Volovitch. Une première séance a permis de mesurer le degré d'intérêt et de connaissances. Lors de la deuxième,

nous avons testé les éléments du jeu et, au cours de la troisième, le prototype. »

### Bienvenue chez Sowana

Dans ce nouveau Jeu à Débattre, les élèves incarnent différents groupes d'une ville : les seniors, les futuristes, les « lointains » (vivant loin des pôles urbains)... La société Sowana a collecté leurs données et propose des solutions face à des problèmes qu'elle peut rencontrer. Aux groupes de décider celle qui leur semble la meilleure. « C'est un jeu collaboratif, explique Camille Volovitch. Il permet de remettre la science dans la culture et donne du sens aux enseignements. » Et tout citoyen peut apporter sa pierre au débat : le jeu est disponible en ligne gratuitement.

[www.jeudebat.com](http://www.jeudebat.com)  
[www.arbre-des-connaissances-apsr.org](http://www.arbre-des-connaissances-apsr.org)

Titre

## Finale du concours "Ma thèse en 180 secondes"



© Angélique Gilson

Le 14 mars 2019, à la salle de la Terrasse (Gif-sur-Yvette) à 18 h 30, quinze doctorants finalistes de l'Université Paris-Saclay tenteront à nouveau de rivaliser avec le chronomètre du concours MT180. Ils auront 180 secondes et pas une de plus pour expliquer leur thèse en termes simples à un auditoire non-initié. Ce concours challenge les doctorants sur l'exercice de style et la médiation de leur sujet de recherche. La clarté de ton, l'interaction avec le public, la compréhension des enjeux, sont autant de critères qui seront évalués par le jury. Deux candidats iront en demi-finale nationale.

[www.universite-paris-saclay.fr/mt180](http://www.universite-paris-saclay.fr/mt180)

Titre

## Un escape game dans l'ancien laboratoire de l'accélérateur linéaire

« L'idée de départ était de valoriser le patrimoine instrumental scientifique de façon originale, en se fixant comme contraintes celle du lieu et de la résolution des énigmes par la manipulation de matériels historiques », relate Romuald Drot, physico-chimiste à l'Institut de physique nucléaire (CNRS/Université Paris-Sud) et à la

### « Valoriser le patrimoine instrumental scientifique de façon originale. »

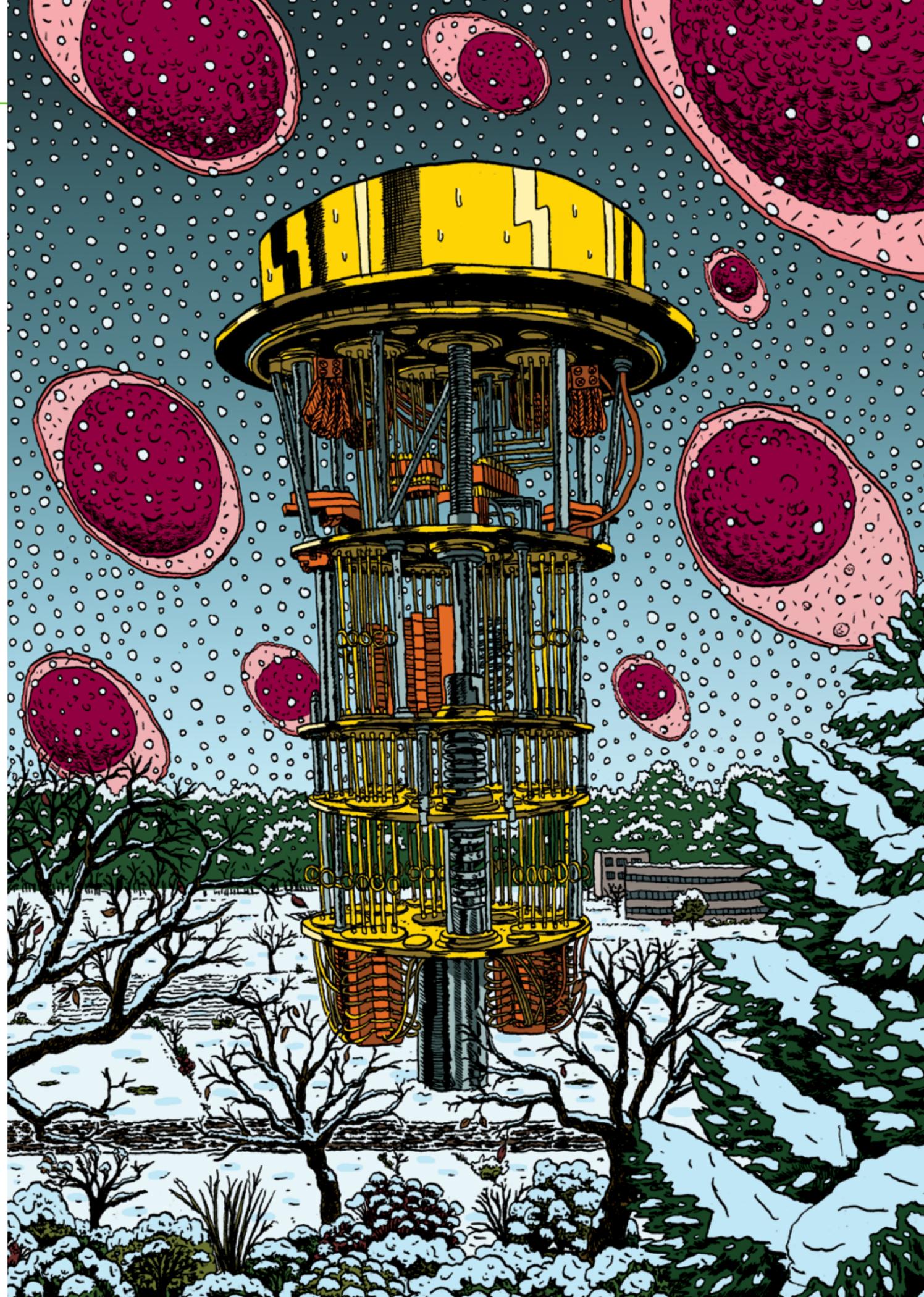
Romuald Drot

base de l'escape game « Panique au LURE ! ». Conçu avec Marie Itoiz, une historienne des sciences, ce dispositif a été mis en place pour les journées du patrimoine des 15 et 16 septembre 2018, et a pris ses quartiers dans le

sous-sol du bâtiment 201 du musée de la lumière et de la matière. « Le lieu est historique, c'est là qu'ont été développées les recherches sur le rayonnement de l'anneau de collision d'Orsay, l'ancêtre de l'actuel synchrotron SOLEIL. »

Le pitch : septembre 1975, le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE) vient d'être créé. La visite officielle de quelques membres du gouvernement est attendue, mais la cassette vidéo retraçant l'histoire du laboratoire, et qui doit leur être projetée, a disparu. Par équipe de quatre à cinq personnes, les participants disposent d'une heure pour en trouver la copie et sauver la visite. « Le public s'est pris au jeu. On a pu réaliser sept sessions et accueillir une trentaine de personnes, alors que 200 autres figuraient sur liste d'attente ! » Un franc succès qui devrait ouvrir sur la pérennisation de ce jeu d'évasion dans ce lieu.

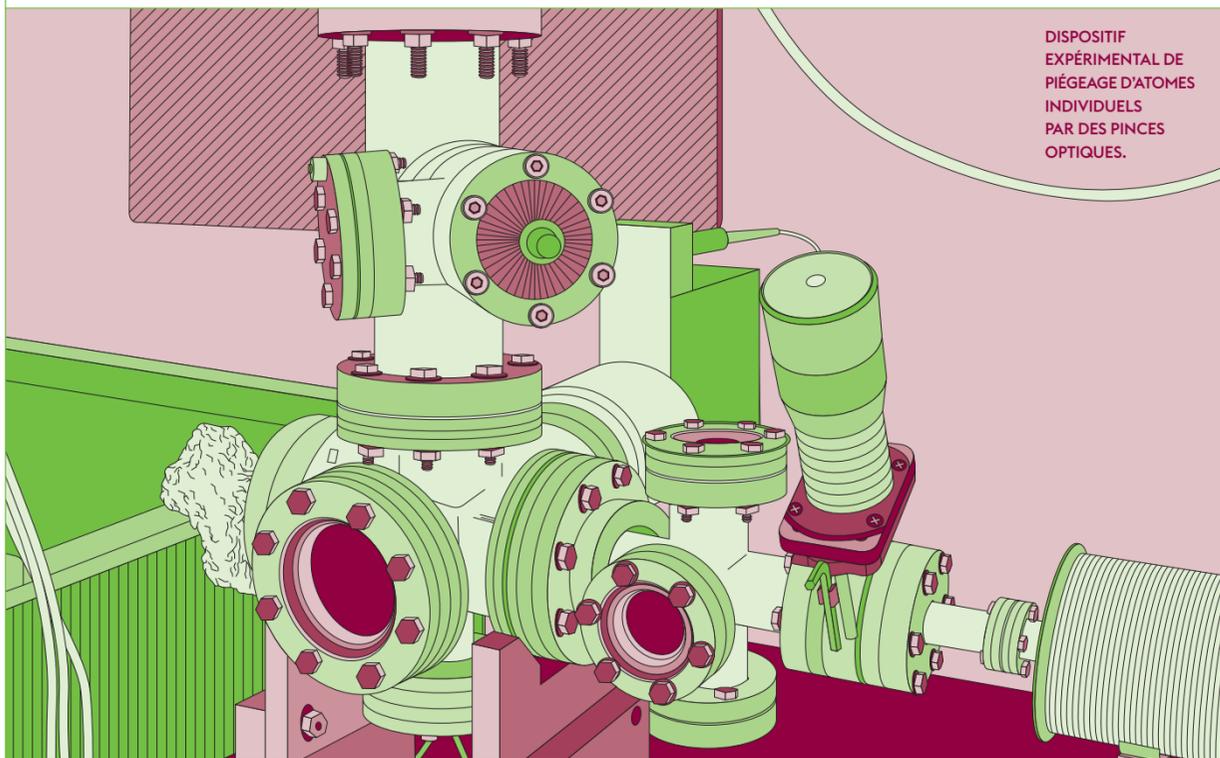
Illustrations  
page de droite  
et page 18 :  
Djilian Deroche





Titre

# Promesses et progrès de l'ingénierie quantique



DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL DE PIÉGEAGE D'ATOMES INDIVIDUELS PAR DES PINCES OPTIQUES.

**Capteurs quantiques, simulations quantiques, informatique quantique, cryptographie quantique...** Les technologies quantiques n'ont cessé de se développer ces dernières années et forment aujourd'hui des champs d'applications en pleine ébullition.

Dualité onde-particule, superposition d'états, intrication... À l'échelle de l'infiniment petit, les principes qui régissent le fonctionnement des atomes, des particules ou des rayonnements, ne répondent plus aux lois traditionnelles de la mécanique, de la thermodynamique ou de l'électromagnétisme, et bousculent notre rapport sensible au monde.

«La physique quantique a été inventée au début du XX<sup>e</sup> siècle, au prix d'une révision déchirante des concepts de la physique dite "classique", rappelle Daniel Estève, responsable du groupe Quantronique du Service de physique de l'état condensé (SPEC) au CEA. Cette première révolution quantique a permis d'expliquer l'interaction de la lumière avec la matière, le comportement des atomes et de leurs édifices plus complexes, jusqu'aux propriétés de la matière condensée.

Elle a aussi permis de maîtriser les matériaux et d'exploiter des propriétés aussi étonnantes que la supraconductivité. » Les applications les plus innovantes (transistors, lasers, circuits intégrés...) ont ainsi pu émerger au milieu du siècle dernier et bouleverser nos sociétés.

**Un domaine de recherche effervescent**  
Une deuxième révolution quantique tire aujourd'hui parti de ces propriétés pour concevoir de nouvelles technologies basées sur le traitement et la manipulation d'objets quantiques. «C'est un domaine de recherche en pleine effervescence!» confie Philippe Grangier, responsable du groupe d'Optique quantique au Laboratoire Charles-Fabry de l'Institut d'Optique Graduate School. Le FET "Flagship" quantum technologies, lancé par la Commission européenne fin 2017 et assorti d'une enveloppe d'un milliard d'euros sur dix ans, vient d'ailleurs renforcer ce développement et favoriser le transfert vers l'industrie.

En Île-de-France, les recherches s'organisent au sein du réseau SIRTEQ (Sciences et ingénierie en région Île-de-France pour les technologies quantiques). Ce réseau regroupe une centaine d'équipes issues d'une trentaine de laboratoires – dont plus d'un tiers compose

également le projet IQUPS de l'Université Paris-Saclay (voir Focus page suivante) – et s'intéresse aux quatre grands axes thématiques exposés ci-dessous.

## 1 – Dépasser la sensibilité limite des capteurs quantiques

En exploitant la spécificité des états quantiques de la matière ou du rayonnement, les chercheurs conçoivent des capteurs, d'une très grande précision, qui trouvent des applications dans les horloges atomiques, les accéléromètres, les gyromètres, les gravimètres ou les magnétomètres ultra-résolvants. «Les capteurs quantiques utilisent des superpositions d'états quantiques qui sont fragiles à l'environnement et très sensibles aux perturbations extérieures, explique Patrice Bertet du groupe Quantronique. Habituellement, cette fragilité mène à une perte de cohérence. Là, on s'en sert pour mesurer très précisément un paramètre, comme le champ magnétique.»

Avec ses collègues, il explore la résonance paramagnétique électronique en régime quantique, afin d'augmenter la sensibilité des capteurs au-delà d'une frontière naturelle appelée «limite quantique standard» et réussir à détecter un seul spin électronique. Les cher-

cheurs emploient des circuits supraconducteurs refroidis à ultra-basse température (entre 10 et 20 mK) pour diminuer le bruit thermique et augmenter le signal émis. Grâce à cette technique, ils ont récemment atteint une sensibilité de 65 spins détectés en une seconde.

## 2 – Mimer des systèmes quantiques complexes

Comprendre et prédire les effets macroscopiques de systèmes quantiques complexes contenant un très grand nombre de particules constitue un défi que ne peuvent relever même les plus puissants supercalculateurs actuels. «Il y a beaucoup de systèmes quantiques inaccessibles à la mesure, parce qu'ils sont très loin ou qu'on ne sait pas les manipuler, comme une étoile à neutrons, avance Philippe Grangier. L'idée est de les remplacer par d'autres systèmes quantiques qu'on contrôle bien, d'y reproduire des comportements physiques et de faire des correspondances.»

Pour exemple, Antoine Browaeys, du groupe d'Optique quantique, et ses collègues ont développé une technique capable de piéger des atomes froids uniques dans des réseaux optiques, de les positionner et de les maintenir de façon contrôlée dans un réseau bidimensionnel à l'aide de pinces optiques, et de les observer par fluorescence. Dernièrement, ils ont réussi à modéliser des réseaux 3D comprenant jusqu'à 72 atomes uniques piégés.

## 3 – L'informatique quantique et la difficile stabilité des qubits

«L'ordinateur quantique, c'est LE sujet à la mode», résume Philippe Grangier. En cause : la promesse d'effectuer à terme des calculs bien plus rapidement et efficacement que les ordinateurs classiques et d'accéder à des niveaux de traitement des données encore difficiles à appréhender. L'information à traiter réside dans des cases mémoires élémentaires : les bits quantiques (ou qubits). Les verrous technologiques sont d'augmenter leur temps de cohérence et de corriger leurs erreurs. Pour les lever, les chercheurs explorent différents supports physiques de qubits (supraconducteurs, ions piégés, photons, spins d'électrons...) dont aucun pour le moment n'est privilégié.

## 4 – Des communications ultra-sécurisées

Maintenir la sécurité et l'inviolabilité des données transférées sur Internet, le long de fibres optiques, représente un vrai challenge. Aujourd'hui, l'échange sécurisé de données repose sur la cryptographie à clé publique (RSA) et l'impossibilité de factoriser de très grands nombres. Mais les progrès des algorithmes et l'éventuelle apparition d'un ordinateur quantique, capable de cas-

ser ce code, menacent le système. C'est là qu'intervient la cryptographie quantique à clé secrète. «Dans un canal quantique, on transmet par exemple des photons polarisés codant pour des bits, explique Philippe Grangier. Toute tentative d'interception du message va perturber cette polarisation et introduire des erreurs dans la transmission.» En mesurant la quantité d'erreurs, il devient alors possible de borner supérieurement la quantité d'informations connue par l'espion. «Souvent, on dit que la cryptographie quantique permet de détecter l'espion. C'est vrai, mais insuffisant : le protocole quantique quantifie surtout la connaissance de l'espion. Si elle est assez petite, on obtient une clé sans erreur et absolument sûre. Si elle est trop grande, il n'y a plus de clé et la ligne est coupée», conclut le chercheur.

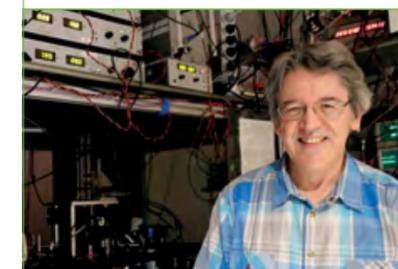
[www.sirteq.org](http://www.sirteq.org)  
[www.qt.eu](http://www.qt.eu)

### Publications

- S. Probst et al. Inductive-detection electron-spin resonance spectroscopy with 65 spins/Hz sensitivity, Applied Physics Letters 111 (20), 2017.
- Daniel Barredo et al. Synthetic three-dimensional atomic structures assembled atom by atom, Nature vol. 561, (79 – 82), 2018.

### Portrait

## Philippe Grangier



© VMI/UPSaclay

L'idée est d'échanger des informations sur Internet en garantissant le secret grâce à la mécanique quantique.

Philippe Grangier est responsable du groupe d'Optique quantique au sein du Laboratoire Charles-Fabry de l'Institut d'Optique Graduate School depuis 1988. Il est également coordinateur du réseau Sciences et ingénierie en région Île-de-France pour les technologies quantiques (SIRTEQ).

Actuellement, il consacre ses recherches au traitement quantique de l'information et à la mise au point de nouveaux protocoles de cryptographie quantique, ainsi qu'à la manipulation d'atomes ou de photons individuels afin d'effectuer des opérations logiques simples avec des bits quantiques.

» focus

## Une chaire industrielle pour booster l'informatique quantique

Créée en mai 2018 et cofinancée par l'Agence nationale de la recherche (ANR), la chaire industrielle Nasniq (Nouvelle architecture de spins nucléaires pour l'information quantique) associe Atos, grande entreprise française de services du numérique, et le CEA, pour le développement de recherches et d'innovations dans le domaine du traitement et du stockage de l'information quantique, de la simulation algorithmique et du calcul intensif.

Portée par Daniel Estève, responsable du groupe Quantronique au Service de physique de l'état condensé du CEA, la chaire a pour ambition de développer l'ordinateur quantique.

Son programme prévoit notamment de concevoir et de tester de nouveaux types de bits quantiques (qubits), plus robustes, et de mieux maîtriser la cohérence quantique; d'élaborer de nouveaux logiciels quantiques adaptés aux qubits hybrides; de valoriser dans d'autres domaines des technologies prévues initialement pour l'informatique quantique.

[www.iramis.cea.fr/spec/Pres/Quantro/static/](http://www.iramis.cea.fr/spec/Pres/Quantro/static/)  
[www.atos.net/fr](http://www.atos.net/fr)

» focus

## IQUPS, appuyer l'ingénierie quantique au sein de Paris-Saclay

Lancée début 2017, l'initiative de recherche stratégique IQUPS (Ingénierie quantique à l'Université Paris-Saclay) a pour but de structurer et de consolider la recherche réalisée au sein de l'Université dans le domaine de l'ingénierie quantique et d'accroître sa visibilité à l'international. Cela concerne 25 équipes et 119 chercheurs issus de 8 laboratoires de l'Université Paris-Saclay. IQUPS cherche à susciter des collaborations, à favoriser l'émergence de nouvelles idées et le développement d'installations destinées à la fabrication de dispositifs quantiques. IQUPS organise également des sessions de cours, labellisés par les écoles doctorales et ouverts aux chercheurs, aux doctorants et aux post-docs.

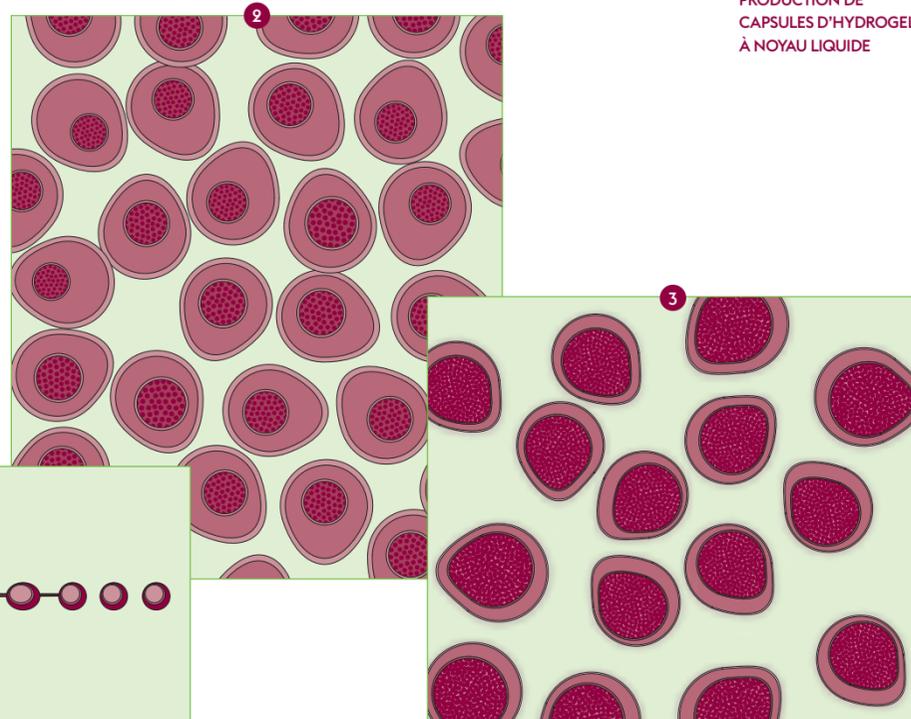
[www.universite-paris-saclay.fr/fr/recherche/projet/iqups-ingenierie-quantique#section-introduction](http://www.universite-paris-saclay.fr/fr/recherche/projet/iqups-ingenierie-quantique#section-introduction)



Titre

# La microfluidique au secours de la médecine

1 – Réalisation de capsules d'hydrogel à noyau liquide via la fragmentation d'un jet dans l'air.  
2 – Formation et croissance de sphéroïdes cellulaires dans les capsules d'hydrogel.  
3 – Selon le rapport de débit, les cellules adoptent une forme allongée et étalée sur toute la surface de l'hydrogel composite.



PRODUCTION DE CAPSULES D'HYDROGEL À NOYAU LIQUIDE

**Manipuler des liquides à l'échelle micrométrique est récent, mais les applications sont déjà nombreuses, dans le domaine médical en particulier.**

Au commencement était... la cuisine moléculaire. «L'idée d'encapsuler des cellules dans des microsphères d'alginate vient d'une création culinaire : les perles de saveur», s'amuse Pierre Nassoy, chercheur au Laboratoire photonique, numérique et nanosciences (LP2N – CNRS/ Institut d'Optique Graduate School/ Université de Bordeaux). Ces billes de 3 mm de diamètre sont formées d'alginate de sodium, gélifiées dans un bain de chlorure de calcium et utilisées en décoration des plats. De la nourriture y est encapsulée, en utilisant un dispositif macrofluidique.

## Des microtumeurs en gouttes

Le même principe de coextrusion – permettant de réaliser des structures multicouches – appliqué à l'échelle submillimétrique, aboutit à un dispositif microfluidique donnant forme à des sphères d'alginate poreux dans lesquelles sont encapsulées des cellules qui s'y multiplient. «Nous avons ainsi créé, à l'Institut

Curie, des microtumeurs» indique Pierre Nassoy. Les cellules tumorales, en se multipliant dans la capsule d'alginate, la déforment. La capsule exerce en retour une force mécanique. Ces sphéroïdes montrent un cœur nécrotique entouré de cellules hypermobiles. «La compression pourrait limiter la croissance tumorale, mais aussi favoriser l'apparition de métastases», avance le chercheur.

## Quand l'in vitro se rapproche du vivant

Par ailleurs, «entre les tests in vitro en boîte de Pétri et ceux sur modèle animal, il n'y a pas de corrélation quant à l'efficacité», rappelle Pierre Nassoy. Il faut reconstituer l'architecture 3D de la tumeur pour connaître son comportement par rapport au médicament. «Ces modèles 3D permettent une meilleure présélection des candidats médicaments. Bonus : en générant jusqu'à 5 000 gouttelettes par seconde, un drug screening à grande échelle est possible.

Cette optimisation intervient aussi en thérapie cellulaire, pour les maladies neurodégénératives, comme le montre la start-up Treefrog (créée par deux anciens post-doctorants du laboratoire). «La culture de cellules-souches sur boîte de Pétri est longue, peu productive. En

encapsulant des cellules pluripotentes induites dans des sphéroïdes, on gagne un facteur 100 sur l'amplification», évalue Pierre Nassoy.

## «Des cellules-souches ont été injectées sur des modèles Parkinson de rats qui ont recouvré leurs facultés initiales en quatre semaines.»

Pierre Nassoy

Des cellules-souches ainsi cultivées, différenciées en neurones dopaminergiques, ont été injectées sur des modèles Parkinson de rats qui ont recouvré leurs facultés initiales en quatre semaines.

## Greffer un CD à la place des poumons

D'autres débouchés existent pour les outils microfluidiques. Le projet Bioart-Lung 2020, impliquant le centre chirurgical Marie-Lannelongue, l'Université Paris-Sud et

l'Université Paris-Saclay, le CEA, l'Inserm, le CNRS et des industriels, a pour objectif la prise en charge de l'hypertension artérielle pulmonaire au stade terminal, quand une transplantation pulmonaire devient nécessaire. Dans l'attente d'un greffon, il faut utiliser des oxygénateurs, pour réaliser les échanges gazeux à la place des poumons. Mais ces grosses boîtes reliées au patient «empêchent celui-ci de bouger. De plus, une thrombose finit par survenir qui limite leur utilisation à trois semaines», précise Anne-Marie Haghiri-Gosnet, chercheuse au Centre de nanosciences et de nanotechnologies (CNRS/ Université Paris-Sud). Pour pallier ces inconvénients, un système microfluidique tricouche a été conçu : il est composé d'un réseau de micro-capillaires où circule le sang, d'une membrane fine perméable aux gaz et d'une couche emplies d'air. Il a la forme d'un disque de 10 cm de diamètre, épais de quelques millimètres, qui ressemble à un CD. «Constitué de PDMS, un matériau biocompatible, transparent, utilisé pour fabriquer les lentilles de contact souples, il est très léger», ajoute la chercheuse. «En laboratoire, on met aujourd'hui quelques heures à le fabriquer, mais lorsqu'on le produira à la chaîne, des techniques industrielles et rapides pourront être utilisées pour réduire ce délai à une heure ou moins.»

## Augmenter le débit

Ce système a été testé avec du sang veineux de cochon. «Nous prévoyons une expérience similaire sur un rat auquel le Pr Olaf Mercier (qui pilote le programme Bioart-Lung 2020) aura greffé en extra-corporel ce système tricouche. Le débit est encore trop faible pour que le système soit testé sur des animaux de plus grande taille, mais l'oxygénation est de bonne qualité», annonce Anne-Marie Haghiri-Gosnet. Avant d'envisager de brancher à l'avenir ce dispositif sur le patient et lui permettre alors de s'asseoir et de se déplacer. La microfluidique serait alors une perle... pour ces malades.

## Publications

· K. Alessandri et al. A 3D printed microfluidic device for production of functionalized hydrogel microcapsules for culture and differentiation of human Neuronal Stem Cells (hNSC). Lab Chip, 2016  
· Zhang Q. et al. Logic digital fluidic in miniaturized functional devices: Perspective to the next generation of microfluidic lab-on-chips. Electrophoresis. 2017 Apr;38(7):953-976.

Portrait

Anne-Marie Haghiri-Gosnet



© A-M Haghiri-Gosnet

Nous ne prétendons pas supplanter la greffe pulmonaire, mais lui trouver une alternative temporaire.

Anne-Marie Haghiri-Gosnet co-dirige le département Microsystèmes et NanoBioFluidique du Centre de nanosciences et de nanotechnologies (CNRS/ Université Paris-Sud). Ingénieure diplômée de l'École nationale supérieure de chimie de Paris, elle a, tout au long de sa carrière, mis sa formation de physico-chimiste à contribution pour le développement de techniques de micro et nano-fabrication. Dans le domaine de la micro/nanofluidique, ses activités de recherche concernent les lithographies douces (une technique permettant d'obtenir des motifs sur des films minces) et les procédés associés pour la mise en forme de matériaux biocompatibles, le développement de plateformes microfluidiques pour l'analyse biochimique sur puce et le développement d'organes sur puce.

» focus

## Des analyses 30 fois plus sensibles

La détection de biomarqueurs par spectrométrie de masse manque parfois de sensibilité. Pour y remédier, Florent Malloggi, chercheur au sein du Laboratoire interdisciplinaire sur l'organisation nanométrique et supramoléculaire (Lions) de l'unité Nanosciences et innovation pour les matériaux, la biomédecine et l'énergie (NIMBE – CEA/CNRS), a élaboré, en collaboration avec Sarah Bregant du Service d'ingénierie moléculaire des protéines du CEA, une interface sous forme de puce microfluidique. « Celle-ci génère des gouttes contenant des biomarqueurs en très petite quantité, explique-t-il, et le spectromètre de masse (un MALDI-TOF) les analyse de façon trente fois plus sensible car le laser ultraviolet focalisé sur la microgoutte est plus concentré ». Un brevet a été déposé et l'équipe prospecte pour trouver des applications directes à cette découverte.

Publication · K. Mesbah et al. DMF-MALDI: droplet based microfluidic combined to MALDI-TOF for focused peptide detection. Scientific Reports 7, 6756 (2017).

» focus

## Un outil de diagnostic autonome

Réaliser un diagnostic différentiel du diabète dans les urines : c'est ce que permettent des microréacteurs cellulaires artificiels mis au point par une collaboration entre des équipes de chercheurs de l'Université Paris-Saclay et de Montpellier\*. Ces protocapteurs comprenant des circuits biochimiques ressemblent à des cellules mais ne sont pas vivants. Les molécules caractérisant un diabète ou pré-diabète traversent leur membrane, déclenchant un réseau logique de réactions enzymatiques et l'apparition de fluorescences permettant le diagnostic différentiel, dans n'importe quelles conditions.

\* Les laboratoires impliqués sont : EPI Lifeware de l'Inria Saclay à Palaiseau, le Laboratoire de recherche en informatique (CNRS/ Université Paris-Sud) à Orsay, le département d'endocrinologie, de nutrition et de diabète du CHU de Montpellier, le centre d'investigation clinique I411 de l'Inserm au CHU de Montpellier, l'unité de Modélisation et ingénierie des systèmes complexes biologiques pour le diagnostic (CNRS/ALCEN-PMB) à Montpellier, l'Institut de génomique fonctionnelle (CNRS/ Inserm) à Montpellier.

Publication · A. Courbet et al. Computer-aided biochemical programming of synthetic micro-reactors as diagnostic devices. Molecular Systems Biology, 2018.

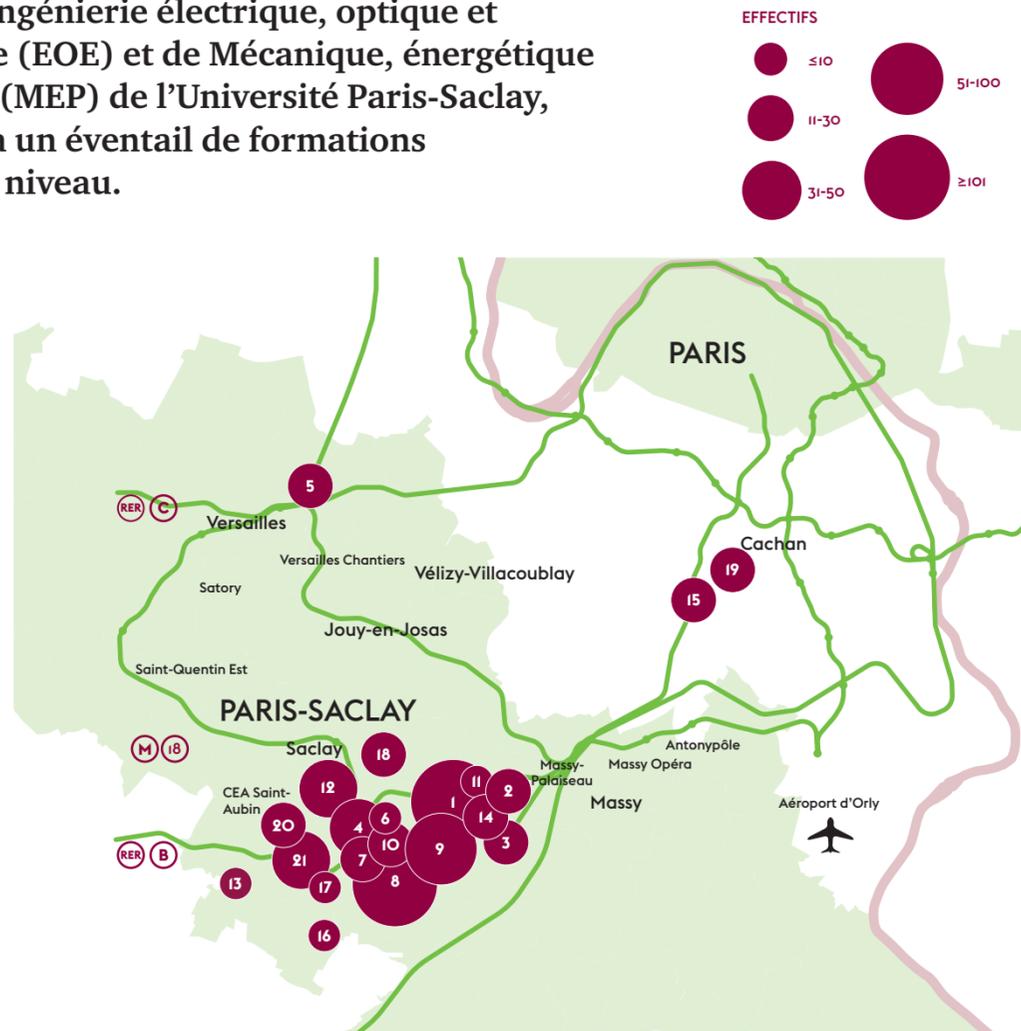


Titre

# La photonique à l'Université Paris-Saclay

La photonique s'exprime dans les activités de recherche de nombreux laboratoires des départements de Physique des ondes et de la matière (PhOM), d'Ingénierie électrique, optique et électronique (EOE) et de Mécanique, énergétique et procédés (MEP) de l'Université Paris-Saclay, et s'adosse à un éventail de formations de très haut niveau.

- 1 – C2N (CNRS/UPSud)
- 2 – DOTA (ONERA)
- 3 – DPHY (ONERA)
- 4 – GeePs (Centrale-Supélec/CNRS/UPMC/UPSud)
- 5 – GEMaC (CNRS/UVSQ)
- 6 – ICMMO (CNRS/UPSud)
- 7 – ISMO (CNRS/UPSud)
- 8 – LAC (CNRS/ENS Paris-Saclay/UPSud)
- 9 – LCF (CNRS/IOGS/UPSud)
- 10 – LCP (CNRS/UPSud)
- 11 – LEM (CNRS/ONERA)
- 12 – LIDYL (CEA/CNRS)
- 13 – LLB (CEA/CNRS)
- 14 – LPP (CNRS/École polytechnique/Observatoire de Paris/UPMC/UPSud)
- 15 – LPQM (CNRS/ENS Paris-Saclay)
- 16 – LPS (CNRS/UPSud)
- 17 – LUMAT (CNRS/UPSud)
- 18 – NIMBE (CEA/CNRS)
- 19 – PPSM (CNRS/ENS Paris-Saclay)
- 20 – SPEC (CEA/CNRS)
- 21 – Synchrotron SOLEIL



Trois grands axes stratégiques de recherche :

- Ingénierie quantique
- Nanophotonique
- Optique

Les thématiques en nanophotonique :

- Cavités photoniques et plasmoniques
- Nanoémetteurs
- Sources de photons uniques
- Nanoplasmonique
- Dynamique nonlinéaire de nanostructures photoniques
- Génération d'harmoniques supérieures
- Optomécanique

La nanophotonique au cœur de deux « Flagships » spécifiques du LabEx NanoSaclay :

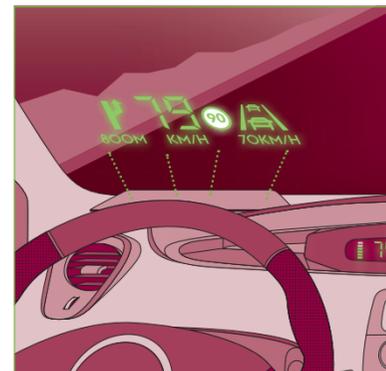
- CONDOR
- On Chip Quantum Optic Quantum Simulation

L'Initiative de recherche stratégique « IQUPS » Ingénierie Quantique à Paris Saclay rassemble une partie importante de la nanophotonique

**21**  
unités de recherche

**734**  
ETP dont 440 chercheurs et enseignants-chercheurs

## Un nouveau support d'affichage pour images virtuelles



Le GPS intégré au pare-brise est peut-être pour demain. Un des challenges techniques pour y parvenir est de trouver le bon support qui doit réfléchir une image projetée tout en préservant la visibilité à travers le vitrage. Une collaboration impliquant le Centre de nanosciences et de nanotechnologies (CNRS/Université Paris-Sud), l'Institut Fresnel et le groupe PSA, a développé un système adapté à ces besoins. Des nanoparticules d'argent, placées à la surface d'un verre, augmentent le facteur de réflectivité de celui-ci à une longueur d'onde donnée, pour améliorer les performances d'affichage dans la couleur sélectionnée. En optimisant l'agencement des nanostructures, les chercheurs maintiennent également la transparence du système. La technologie brevetée a été testée sur une surface de 1 cm<sup>2</sup> et devrait être appliquée prochainement à des surfaces plus grandes. Ce dispositif vise à améliorer les performances d'affichage de systèmes de vision tête haute pour l'aéronautique, l'automobile ou d'autres applications de réalité augmentée.

**Publication**  
- H. Bertin et al., *Correlated Disordered Plasmonic Nanostructures Arrays for Augmented Reality*, ACS Photonics, (2018), doi: 10.1021/acsp Photonics.8b00168

## Une source laser pour voir au plus profond des tissus

La microscopie à trois photons, utilisée pour observer des tissus tels que le cerveau jusqu'à 1 mm de profondeur, est en plein essor mais nécessite le développement de nouvelles sources de lumière adéquates. C'est là qu'intervient la source laser née d'une collaboration entre chercheurs du Laboratoire Charles-Fabry (CNRS/Institut d'Optique Graduate School) et du Laboratoire d'optique et biosciences (CNRS/Inserm/École polytechnique). À partir d'un procédé astucieux, ces derniers ont recyclé un résidu de longueur d'onde leur permettant d'observer désormais deux marqueurs cellulaires au lieu d'un. Les images bicolores facilitent notamment la localisation de plusieurs éléments, tels que différents types de cellules, au sein d'un même échantillon. Un brevet a été déposé pour ces travaux.

**Publication**  
- K. Guesmi et al. *Dual-color deep-tissue three-photon microscopy with a multiband infrared laser*. Light: Science & Applications 7, Article number: 12 (2018).

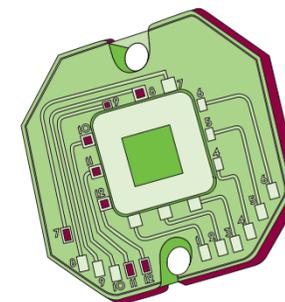
## Une chaire unique dédiée à la photonique

Depuis 2017, le campus messin de Centrale-Supélec héberge une chaire unique en France entièrement dédiée à la photonique. Créée pour une durée initiale de quatre ans (2017-2020), elle a pour objectif de répondre à l'enjeu sociétal que constituent la physique de la lumière et les technologies optiques, et de les promouvoir comme vecteur de développement économique. Ouverte dans le cadre d'une spécialisation en « systèmes photoniques et de communication » aux ingénieurs Centrale-Supélec et à des candidats extérieurs, la chaire vise notamment à améliorer les performances

des systèmes de communication optique de l'information, à concevoir des solutions innovantes de calcul optique ou de sécurisation optique de l'information, et à élaborer de nouveaux moyens pour manipuler et stocker l'information optique.

[www.chairphotonics.eu](http://www.chairphotonics.eu)

## Lumière sur la start-up Quandela



Développée par une technique de lithographie à basse température (-270 °C) issue des travaux du Centre de nanosciences et de nanotechnologies (CNRS/Université Paris-Sud), l'innovation de la start-up Quandela consiste en la création d'une puce émettant un seul photon par impulsion lumineuse de façon reproductible. L'uniformité des photons favorise leur utilisation dans les systèmes de communications cryptées et des supercalculateurs. La source lumineuse de cette start-up, créée en 2017 et qui a reçu le Grand Prix du concours i-LAB 2018, se destine aussi bien aux chercheurs qu'aux industriels. Prochain objectif : développer un boîtier refroidissant nécessaire au fonctionnement de la puce et commercialiser un packaging plus fonctionnel pour atteindre d'autres cibles. Ce nouveau produit permettrait d'embarquer cette technologie au sein de grands centres de calculs ou encore de satellites de communication.

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

La photonique, au cœur des masters de l'Université Paris-Saclay :

**15**  
masters concernés  
**348**  
étudiants inscrits

**Masters Ingénierie, sciences et technologies de l'information**

- Mention Électronique, énergie électrique et automatique**
- Master 2 Réseaux optiques et systèmes photoniques
  - Master 2 Composants et antennes pour les télécoms
  - Master 2 Réseaux et télécoms
  - Master 2 Automatique & traitement du signal des images

**Masters Sciences fondamentales**

- Mention Physique**
- Master 1 Molecular Nano and Biophotonics for Telecommunications and Biotechnologies
  - Master 2 Monabiphot
  - Master 2 Optique Laser Matière
  - Master 2 Métiers Industriels de l'optique

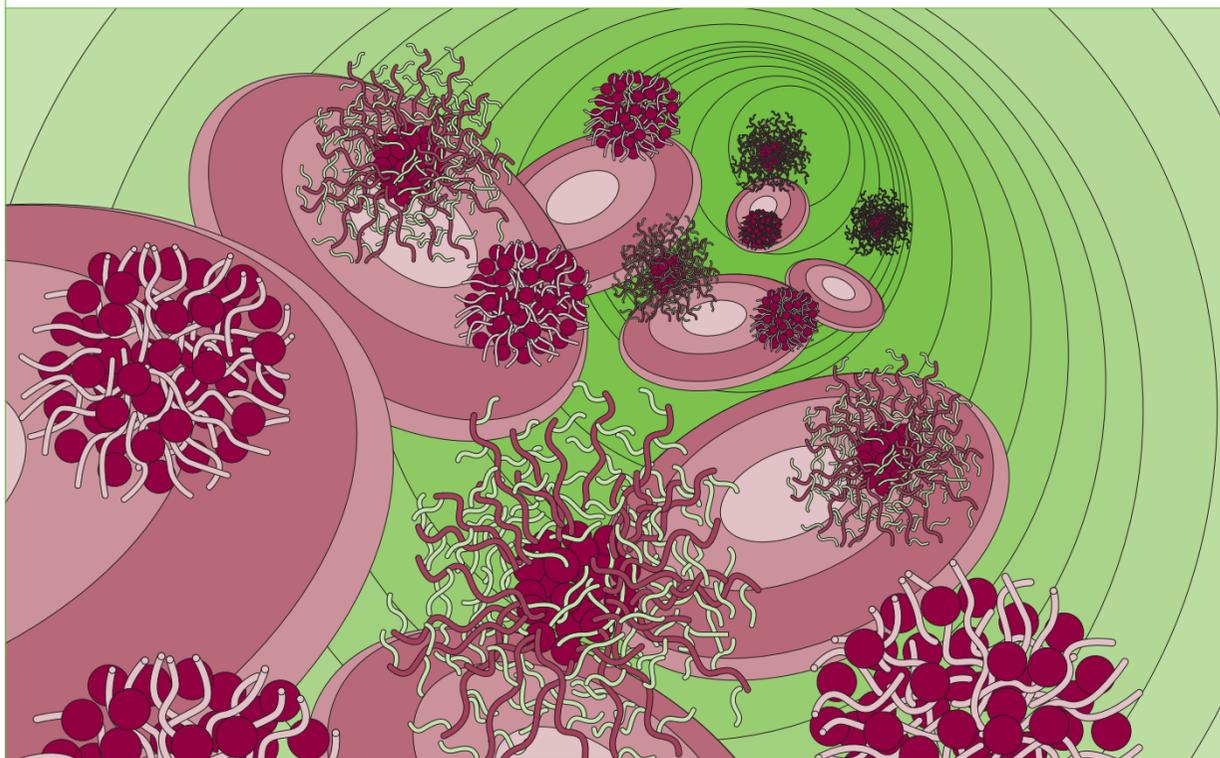
- Master 2 Concepts fondamentaux de la physique
- Master 2 Nanosciences
- Master 2 Outils et systèmes de l'astronomie et de l'espace

- Mention Chimie**
- Master 2 Chimie physique : instruments concepts et applications
  - Master 2 Chimie inorganique : molécules surfaces et nano-objets
  - Master 2 MOCHI



Titre

## Quand les nanoparticules rencontrent la médecine



**Le développement des nanoparticules pour le domaine biomédical touche autant à la nature des systèmes qu'aux modèles cellulaires utilisés pour les tests. Et vient enrichir les modalités de traitements.**

Dans leur lutte contre les maladies, les chercheurs ne lésinent sur aucune piste pour améliorer les traitements et réduire leurs effets secondaires. Là où certains développent de nouvelles molécules thérapeutiques, d'autres s'appliquent à mieux les convoier jusqu'à leurs cibles. Car le nœud du problème réside souvent dans l'adressage au site d'action et dans les propriétés physico-chimiques des molécules, qui les rendent vulnérables aux obstacles rencontrés.

Une des solutions repose sur l'utilisation de nanoparticules, des objets de dimensions nanométriques associant médicaments et transporteurs. Ces vecteurs encapsulent les principes actifs et les protègent d'une dégradation trop précoce. Simples, furtifs, fonctionnalisés, sensibles à un stimulus endogène ou exogène, les systèmes nanoparticulaires gagnent en complexité et sélectivité.

**Une liaison chimique qui fait mouche**  
Lorsque le principe actif est lié à son transporteur, on parle de prodrogue. « Elle évite qu'une grande quantité de médicament soit libérée immédiatement et les systèmes deviennent moins toxiques. Ils transportent plus de principes actifs jusqu'au site d'action, pour moins de nanoparticules administrées », explique Julien Nicolas, chercheur au sein de l'équipe Nanomédicaments pour le traitement de maladies graves, à l'Institut Galien Paris-Sud (CNRS/Université Paris-Sud).

L'équipe a notamment découvert les étonnantes propriétés du squalène, un lipide de la famille des terpènes, naturellement présent dans le corps humain. À l'instar du cholestérol dont il est un précurseur, le squalène interagit avec les lipoprotéines de la circulation sanguine qui le transportent jusqu'aux cellules cancéreuses. Comme un cheval de Troie, le système délivre le médicament, porté par le squalène, au cœur des tumeurs.

### Petits ARN mais gros effets

C'est le système employé par Liliane Massade dans ses recherches sur les cancers à oncogènes de jonction, au sein du laboratoire de Vectorologie et thérapeutiques anticancéreuses (CNRS/

Université Paris-Sud) à l'Institut Gustave-Roussy. À l'origine de plus de 20% des cancers, ces réarrangements chromosomiques illégitimes constituent des cibles de choix pour une thérapie basée sur l'emploi de petits ARN interférents (ou siRNA), capables d'inhiber l'expression d'un gène cible. « Les siRNA sont des molécules hydrophiles, rapidement dégradées. Le squalène les stabilise et les rend capables de traverser les membranes pour atteindre le tissu cible », explique Liliane Massade. Des siRNA caractéristiques des carcinomes papillaires thyroïdiens et squalénés entraînent un ralentissement de 70 à 80% de la croissance tumorale chez des souris modèles !

Avec le projet collaboratif Nanoprotection du LabEx NanoSaclay, la chercheuse s'intéresse désormais à la forme 1A de la maladie de Charcot-Marie-Tooth, une maladie neurologique héréditaire, dans laquelle une duplication d'un chromosome entraîne une surexpression d'environ 30% de la protéine PMP22 (peripheral myelin protein 22). « Toute la difficulté du projet repose sur une normalisation de ce gène en l'inhibant partiellement ». Sur les différents siRNA construits et testés in vitro, l'un d'eux atteint l'objectif. Injecté dans des souris transgéniques portant la maladie, il entraîne une amélioration spectaculaire des fonctions

motrices et la disparition des autres symptômes. « Nous allons maintenant étudier les mécanismes cellulaires et moléculaires impliqués et standardiser le traitement pour rapidement passer en phase clinique. »

**Des polymères synthétiques en force**  
Trouver le meilleur transporteur, facile à synthétiser et à fonctionnaliser, non toxique et efficace, constitue le dessein des recherches menées par Julien Nicolas. « Au niveau de la synthèse chimique, les polymères vinyliques sont idéaux car ils sont très bien définis et fonctionnalisables à façon. Pour les rendre biodégradables, on y introduit des motifs chimiques labiles. Leur

**« Aujourd'hui, nous avons des nouveaux polymères qui sont de bons candidats pour concurrencer les polymères biodégradables traditionnels comme les polyesters. »**

Julien Nicolas

éventuelle toxicité est ensuite évaluée in vitro. » Après incorporation du médicament et évaluation sur cellules malades, les systèmes les plus prometteurs passeront aux tests in vivo chez le petit animal.

### Mimer la structure des tumeurs

Mais le passage in vivo n'a rien d'évident : « on a déjà pu constater que certains systèmes, très efficaces in vitro, ne présentaient pas la même efficacité une fois testés in vivo », reconnaît Simona Mura, chercheuse dans la même équipe, à l'Institut Galien Paris-Sud. Les conditions d'étude in vitro ne reproduisent pas la complexité structurale des tumeurs. Voilà pourquoi la chercheuse a mis au point des modèles de culture en 3D. Elle s'est particulièrement intéressée au cancer du pancréas, au taux de survie très bas. « L'échec des traitements vient principalement de leur distribution inefficace au niveau des cellules cancéreuses, en raison de la matrice entourant ces cellules et de l'effondrement des vaisseaux sanguins qui contrarie leur acheminement. » En optimisant les techniques de culture cellulaire, elle a développé un modèle de sphéroïde qui reproduit la tumeur pancréatique et son environnement. « Sa pertinence a été confirmée par des analyses histologiques et des tests de cytotoxicité ». Désormais, elle envisage de lui

ajouter des conditions microfluidiques pour mimer les flux sanguins et le rendre encore plus biomimétique.

### L'or, un métal qui nous veut du bien

Au sein du Laboratoire de photonique quantique et moléculaire (CNRS/CentraleSupélec/ENS Paris-Saclay), Bruno Palpant et son équipe étudient les applications thérapeutiques de la résonance plasmonique de nanoparticules d'or. « Il est possible de mettre en oscillation collective les électrons de ces nanoparticules et de les échauffer ainsi de façon très localisée », explique le chercheur. Ces variations de température induisent des effets différenciés sur les cellules cancéreuses. « En éclairant ces nano-objets avec un laser, on peut aussi leur arracher des électrons pour former des radicaux libres capables de détruire les cellules cancéreuses. »

### Publications

- Massaad-Massade L. et al., *New Formulation for the Delivery of Oligonucleotides Using "Clickable" siRNA-Polyisoprenoid-Conjugated Nanoparticles: Application to Cancers Harboring Fusion Oncogenes*. *Bioconjug Chem.* 2018 Jun 20; 29(6):1961-1972.
- Labouret T. et al., *Plasmon-Assisted Production of Reactive Oxygen Species by Single Gold Nanorods*. *Small* 2015.
- Lazzari G. et al., *Multicellular spheroid based on a triple co-culture: A novel 3D model to mimic pancreatic tumor complexity*. *Acta Biomaterialia* 2018, 78, 296-307
- Guégain E. et al., *Degradable polymer prodrugs with adjustable activity from drug-initiated radical ring-opening copolymerization*. *Chem. Sci.* 2018 Sep 13; DOI: 10.1039/C8SC02956A.

### Portrait

Liliane Massade



© LM

À partir du moment où on dispose d'un vecteur qui existe naturellement dans le corps, comme le squalène, on allège les études toxicologiques préliminaires à la phase clinique.

Liliane Massade est Docteur en Sciences et génétique humaine (Université Paris Diderot). Elle dirige actuellement l'équipe Thérapies ciblées pour les neuropathies au laboratoire Maladies et hormones du système nerveux (Inserm/Université Paris-Sud) à l'hôpital Kremlin-Bicêtre. Elle coordonne le projet collaboratif Nanoprotection du LabEx NanoSaclay.

» focus

## Optimiser la vectorisation des médicaments par une imagerie combinatoire innovante

En permettant la pénétration des composés pharmaceutiques dans les cellules, les nanoparticules cargo ont révolutionné la cancérologie. Jusqu'à présent, il n'existait pas de méthode directe pour étudier et optimiser leurs interactions avec leurs cibles. Les chercheurs Ruxandra Gref, de l'Institut des sciences moléculaires d'Orsay (CNRS/Université Paris-Sud), et Alexandre Dazzi, du Laboratoire de chimie physique (CNRS/Université Paris-Sud), et leurs équipes viennent de proposer une telle technique. Facilitée par l'appartenance de ces laboratoires au LabEx NanoSaclay, la rencontre ouvre d'immenses perspectives en termes de contrôle qualité des nanoparticules vectrices et du suivi de leurs interactions.

### Publication

- Mathurin J. et al. *How to Unravel the Chemical Structure and Component Localization of Individual Drug-Loaded Polymeric Nanoparticles by Using Tapping AFM-IR*, *Analyst*, 2018.

» focus

## Le complexe encadrement normatif des nanos

« Les nanotechnologies constituent un domaine de recherche relativement émergent, il est donc encore difficile d'appréhender toutes leurs utilisations possibles ou les risques liés à leur exposition, confie Stéphanie Lacour, chercheuse à l'Institut des sciences sociales du politique (CNRS/ENS Paris-Saclay/Université Paris Nanterre). Face à ces incertitudes, on est aujourd'hui davantage sur un principe de précaution. »

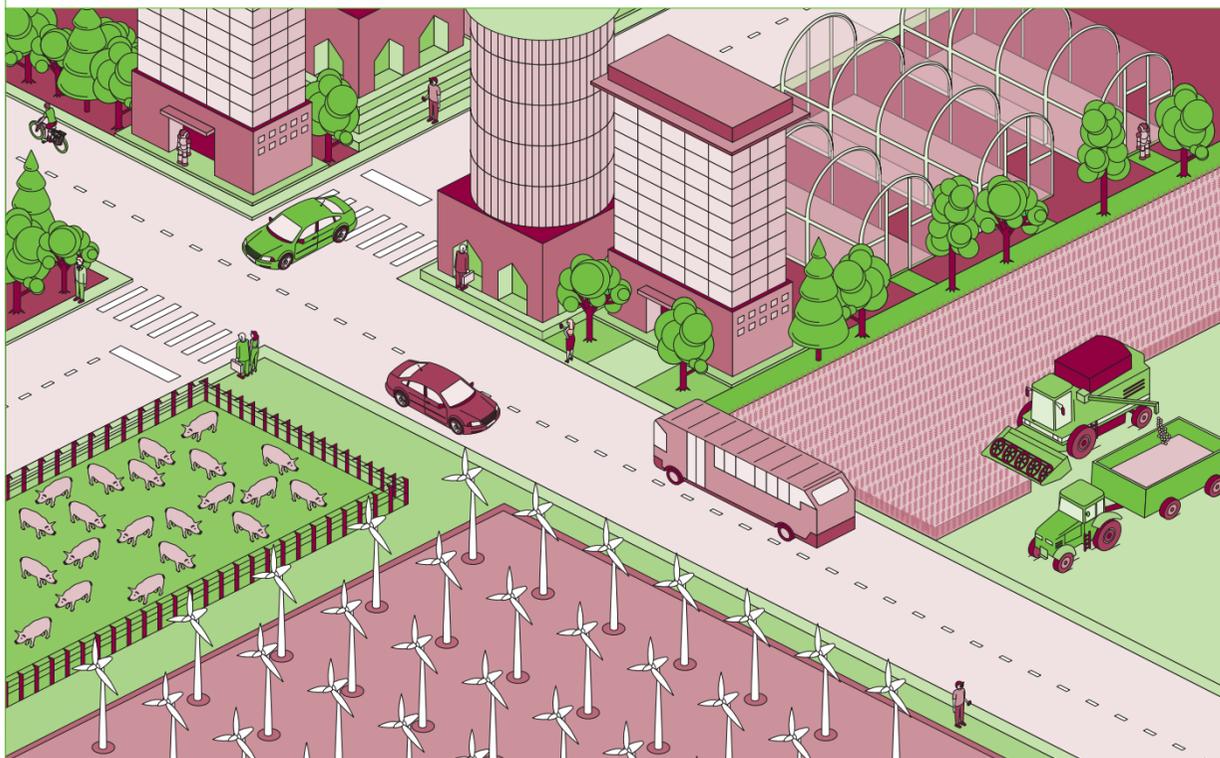
En France et en Europe, les premières réglementations relatives aux nanos datent de 2008-2009. Aujourd'hui, leur déploiement continue avec des avancées variables d'un État à l'autre. Ces technologies font l'objet de réglementations sectorielles, domaine par domaine, modifiables si l'évolution des connaissances le justifiait.

[www.ansm.sante.fr/L-ANSM/Nanotechnologies/Nanotechnologies-et-produits-de-sante/\(offset\)/0](http://www.ansm.sante.fr/L-ANSM/Nanotechnologies/Nanotechnologies-et-produits-de-sante/(offset)/0)



Titre

## Changements environnementaux : quels impacts sur la santé ?



Les santés humaine, végétale et animale sont fortement touchées par les changements environnementaux. De quelles façons et quelles sont les adaptations possibles ? Voilà les questions que creusent les scientifiques de l'Université Paris-Saclay.

Le monde change. C'est une banalité mais également un sujet de recherche. Car le changement climatique, la perte de biodiversité ou encore les problématiques de pollution ont des conséquences sur la santé des hommes, des végétaux et des animaux. Pour étudier ce phénomène, les chercheurs de l'Université Paris-Saclay misent sur l'interdisciplinarité, à l'image du projet ACE-ICSEN (Adaptation aux changements environnementaux - Institut des changements socio-environnementaux).

Lancé en 2017, après un appel à projet Initiative stratégique de l'Université Paris-Saclay, il réunit sept laboratoires\* et se décline en trois thématiques : biodiversité ; changement climatique ; santé et environnement. Sophie Godin-Beekmann, coordinatrice du projet, précise que « l'objectif [est aussi] de placer les sciences humaines au cœur de chaque sujet ».

### Capteurs et risques sanitaires

Ainsi, sur les questions de santé environnementale, ACE-ICSEN a rejoint le projet de l'Agence nationale de la recherche Polluscope et le projet Previpol, qui portent, respectivement, sur l'utilisation de capteurs pour la mesure de la pollution de l'air chez des volontaires et la mesure des pollens dans l'atmosphère. L'institut y a ajouté la dimension sciences humaines, en s'intéressant, pour le premier projet, à l'acceptabilité des capteurs et, pour le second, aux changements de comportements liés aux risques d'allergie. « *Le but est d'affiner les modèles épidémiologiques afin de fournir des outils utilisés pour des études de plus grande envergure* », détaille la coordinatrice. Deux équipes d'ACE-ICSEN travaillent, par ailleurs, sur la mesure et l'analyse des contaminants dans les rivières et dresseront, en 2019, la cartographie des populations affectées par cette pollution. Une première étape indispensable pour identifier les risques des pollutions et leurs impacts sur la santé humaine.

### Blé et changement climatique

En matière de santé végétale, c'est plutôt vers le changement climatique que se tourne le regard de nombreux chercheurs. Parmi eux, une équipe, rassemblant des scientifiques de

l'Inra, d'AgroParisTech, du CEA et du CNRS, vient de publier une étude sur l'impact des événements climatiques extrêmes sur les rendements du blé.

Celle-ci est partie du constat qu'en 2016, le rendement du blé dans le principal bassin français a diminué de 20 à 50 % par rapport à ceux observés sur les soixante dernières années. Les scientifiques ont donc cherché sur plus d'un demi-siècle les co-occurrences entre événements climatiques anormaux et pertes sévères de rendement. Ils ont découvert que la probabilité de subir ces dernières s'accroît lors d'un excès de pluie au printemps et augmente encore si cet excès est combiné à une fin d'automne particulièrement chaude, comme en 2015.

Les chercheurs ont cependant estimé que les incertitudes sur le climat futur sont trop grandes pour un calcul de probabilité de perte de rendement pertinent pour l'avenir. « *En revanche, nous pouvons dire que ces deux variables – températures de fin d'automne et précipitations du printemps – étaient exceptionnelles en 2015-2016, mais que la première va avoir tendance à devenir plus fréquente*, résume Tamara Ben-Ari, du laboratoire Agronomie (AgroParisTech/Inra). On peut donc penser que

les pertes de rendement seront, elles aussi, plus courantes. La difficulté pour les systèmes agricoles de demain sera d'être résilients à des chocs très divers, allant de la sécheresse à l'excès de pluie. »

### Porcs et antibiotiques

La résilience, la résistance... voilà les clés de l'adaptation aux changements. L'enjeu est tout aussi important en élevage, où l'ambition est notamment de promouvoir la transition agro-écologique et de réduire l'usage des antibiotiques. C'est sur ce sujet que se penche Claire Rogel-Gaillard, du laboratoire de Génétique animale et biologie intégrative (AgroParisTech/Inra) : elle travaille sur des cohortes de porcs pour identifier les liens entre compétence immunitaire et variabilité individuelle des résistances aux pathogènes et des réponses à la vaccination. « *Nous avons établi qu'il existe un contrôle génétique des paramètres immunitaires et qu'il est ainsi envisageable de sélectionner les animaux sur ces caractères*, précise la scientifique. *Nous étudions également les variations du microbiote intestinal et leurs interactions avec la réponse immunitaire. Et nous essayons de mettre en relation ces variabilités individuelles avec des variations de la réponse aux pathogènes ou à des vaccinations dans des élevages, en conditions réelles.* »

## « Il existe un contrôle génétique des paramètres immunitaires et il est ainsi envisageable de sélectionner les animaux sur ces caractères. »

Claire Rogel-Gaillard

Ces travaux, Claire Rogel-Gaillard les a partagés avec des collègues rassemblés au sein du projet Predict, qui a donné lieu, en mai 2017, au colloque « Biologie prédictive pour la santé », avec la Maison des sciences de l'Homme Paris-Saclay. Les actes du colloque, disponibles gratuitement, ouvriront peut-être la porte à de nouvelles collaborations interdisciplinaires, indispensables pour travailler sur l'adaptation aux changements environnementaux.

\* Le projet ACE-ICSEN réunit : l'observatoire de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (OVSQ - Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) ; le laboratoire Cultures, environnements, Arctique, représentations, climat (CEARC - Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) ; le Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE - CEA/CNRS/Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) ; le laboratoire Écologie, systématiques, évolution (ESE - AgroParisTech/CNRS/Université Paris-Sud) ; le laboratoire Géosciences Paris-Sud (GEOPS - CNRS/

Université Paris-Sud) ; le laboratoire Données et algorithmes pour une ville intelligente et durable (DAVID - Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) ; le laboratoire Vieillesse et maladies chroniques (VIMA - Inserm/Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines).

[www.msh-paris-saclay.fr/actes-m2-biologie-predictive-pour-la-sante](http://www.msh-paris-saclay.fr/actes-m2-biologie-predictive-pour-la-sante)

### Publications

· Froger, C. et al., *Tracing the sources of suspended sediment and particle-bound trace metal elements in an urban catchment coupling elemental and isotopic geochemistry, and fallout radionuclides*. Environ Sci Pollut Res, 2018.

· Tamara Ben-Ari et al., *Causes and implications of the unforeseen 2016 extreme yield loss in the breadbasket of France*. Nature Communications, 24 avril 2018.

· T. Marolley et al., *Immunome differences between porcine ileal and jejunal Peyer's patches revealed by global transcriptome sequencing of gut-associated lymphoid tissues*. Scientific Reports volume 8, Article number : 9077, 2018.

### Portrait

Sophie Godin-Beekmann



L'adaptation, c'est aussi le ressenti des populations vis-à-vis des changements environnementaux.

Sophie Godin-Beekmann est physicienne de l'atmosphère au Laboratoire atmosphères, milieux, observations spatiales (LATMOS - CNRS/Sorbonne Université/Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) et présidente de la commission internationale sur l'ozone. De 2012 à 2017, elle a été directrice de l'observatoire de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines.

### » focus

## Les potagers urbains soumis à la pollution ?

Depuis 2012, le projet T4P a transformé le toit d'AgroParisTech en potager urbain. On y étudie, notamment, la construction de technosols à partir de résidus urbains et de mener un suivi sanitaire des légumes. « *Nous avons quantifié cinq éléments traces métalliques mais avec des teneurs largement inférieures aux normes pour tous les légumes*, détaille Baptiste Grard, post-doctorant à AgroParisTech, en charge du projet. *Les services rendus sont flagrants : rétention d'eau, stockage du carbone et, surtout, sensibilisation de la population urbaine à la nature.*

Publication - Baptiste Grard et al., *Rooftop farming on urban waste provides many ecosystem services. Agronomy for Sustainable Development, Springer Verlag/EDP Sciences/Inra, 2018.*

### » focus

## La santé sur trois générations

La cohorte prospective E3N, créée en 1990 et composée de 100 000 femmes nées entre 1925 et 1950, est l'une des plus grandes d'Europe. Et les chercheurs de l'équipe Générations et Santé du Centre de recherche en épidémiologie et santé des populations (Inserm/Université Paris Descartes/Université Paris-Sud/Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) l'agrandissent encore, en recrutant leurs enfants (et leurs pères), et leurs petits-enfants. Ce qui permet de très nombreux sujets de recherche.

« *Nous collaborons, par exemple, à des travaux européens sur la pollution de l'air*, illustre Marie-Christine Boutron, responsable de l'équipe. *Une post-doctorante vient également de montrer que l'exposition aux perturbateurs endocriniens via l'alimentation est associée à une augmentation du risque de diabète de type II.* »

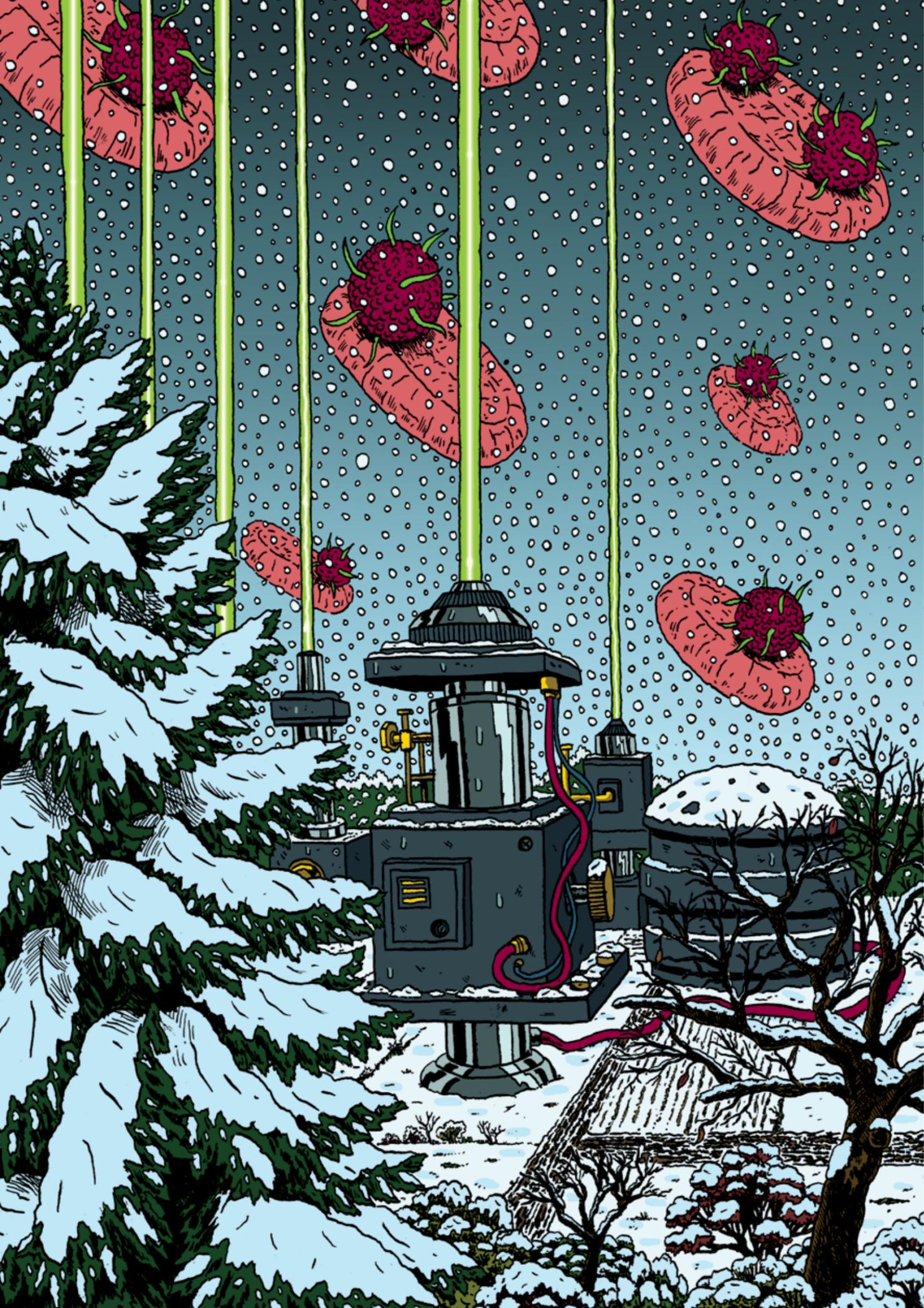
Publication - Francesca Romana Mancini et al., *Nonlinear associations between dietary exposures to perfluorooctanoic acid (PFOA) or perfluorooctane sulfonate (PFOS) and type 2 diabetes risk in women: Findings from the E3N cohort study*. International Journal of Hygiene and Environmental Health. Volume 221, Issue 7, 2018.

### » focus

## Un master 2 pour la santé environnementale

Former des évaluateurs des risques pour la santé dus à l'environnement : tel est l'objectif du master 2 Santé publique et risques liés à l'environnement (École des hautes études en santé publique de Rennes/Université de Lorraine/Université Paris Descartes/Université Paris-Sud). « *À l'issue de sa formation, le diplômé est capable d'établir un tableau de bord des risques sanitaires le plus juste possible pour une contamination identifiée*, précise Yves Lévi, responsable de la formation à l'Université Paris-Sud. *Il donnera aux décideurs toutes les informations pour estimer si le risque est acceptable ou non et proposera des actions de gestion.* »

[www.universite-paris-saclay.fr/fr/formation/master/m2-sante-publique-et-risques-lies-a-l-environnement#presentation-m2](http://www.universite-paris-saclay.fr/fr/formation/master/m2-sante-publique-et-risques-lies-a-l-environnement#presentation-m2)



Regard

Manan Suri (India)



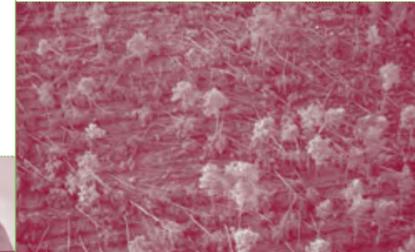
© Manan Suri

Dr. Manan Suri is an assistant professor within the department of electrical engineering at the Indian Institute of Technology, in Delhi. His research interests include semiconductor non-volatile memory (NVM) technology, and its advanced applications (neuromorphic, artificial intelligence, security, computing, sensing, etc).

The key idea is to study emerging nanodevices for low-power computing applications. For three years, the PICS project will support mobility between the two groups and help to combine their complementary skills. Every year, one or two researchers from each team will visit the other group, for a short period of time. In the final year, the collaborators will organize a seminar or workshop, open to the entire scientific community in order to showcase the work and instigate a long-term joint project.

« The PICS Project is the first step towards better interaction between our two groups. It helps to make progress. Today, we already have some good results. We are sharing some new highly advanced semiconductor chips designed in my lab. They will be tested both in Damien Querlioz's lab and mine. The results will be collected and analysed jointly. »

He started collaborating with Damien Querlioz, currently a researcher at the Centre for Nanoscience and Nanotechnology (Palaiseau), when he was a PhD student in France. After completing his PhD at CEA-LETI, in Grenoble in 2013, he went back to India and talked to his former colleague about pursuing this collaboration. After several years of an informal collaboration, they applied for the PICS project in 2017, which was accepted in early 2018.

<p>Journal <b>Healthcare</b><sup>GLOBAL</sup></p> <p>Titre <b>NEOSPER: SUPPORTING ORTHOPAEDIC SURGEONS THROUGH THE USE OF REVOLUTIONARY TECHNOLOGY</b></p>  <p>Supporting orthopaedic surgeons, Imane Chaabane, entrepreneurial graduate from Université Paris-Saclay and co-founder of Neosper, speaks with Healthcare Global.</p> <p><a href="http://www.healthcareglobal.com/technology/neosper-supporting-orthopaedic-surgeons-through-use-revolutionary-technology">www.healthcareglobal.com/technology/neosper-supporting-orthopaedic-surgeons-through-use-revolutionary-technology</a></p>	<p>Journal <b>rfi</b></p> <p>Titre <b>EU FORESTS CAN'T HELP CLIMATE FIGHT: STUDY</b></p>  <p>Europe cannot rely on its forests to help ward off the effects of climate change, experts warned Wednesday, calling instead for nations to protect their natural resources against the warming planet.</p> <p>“The amount of carbon captured over the next 90 years by trees – around 2 parts per million (ppm) – would be low compared to the amount of carbon released into the atmosphere under the most likely scenario -- 500 ppm,” Guillaume Marie, a climate and environment scientist at the University of Paris-Saclay, told AFP.</p> <p><a href="http://en.rfi.fr/wire/20181010-eu-forests-cant-help-climate-fight-study">http://en.rfi.fr/wire/20181010-eu-forests-cant-help-climate-fight-study</a></p>	<p>Journal <b>Health Medicine Network</b></p> <p>Titre <b>SCIENTISTS DISCOVER BIOLOGICAL ULTRAVIOLET PROTECTION 'TIMER'</b></p>  <p>Scientists at Tel Aviv University have discovered a critical 48-hour cycle that is responsible for synchronizing the biological mechanisms that protect our skin from sun damage.</p> <p>The new study reveals a biological clock dubbed the “UV-protection timer” that both synchronizes the skin's response to ultraviolet rays and mediates a tradeoff between two skin defense systems: stress response and pigmentation.</p> <p>The research was the product of a collaboration with Prof. Shai Shen-Orr of the Technion-Israel Institute of Technology and Prof. Mehdi Khaled of Université Paris-Saclay. Technion doctoral student Ayelet Alpert also conducted research for the study, published as the cover story in Molecular Cell on October 25.</p> <p><a href="http://healthmedicinet.com/i/scientists-discover-biological-ultraviolet-protection-timer/">http://healthmedicinet.com/i/scientists-discover-biological-ultraviolet-protection-timer/</a></p>
--	---	--



Titre

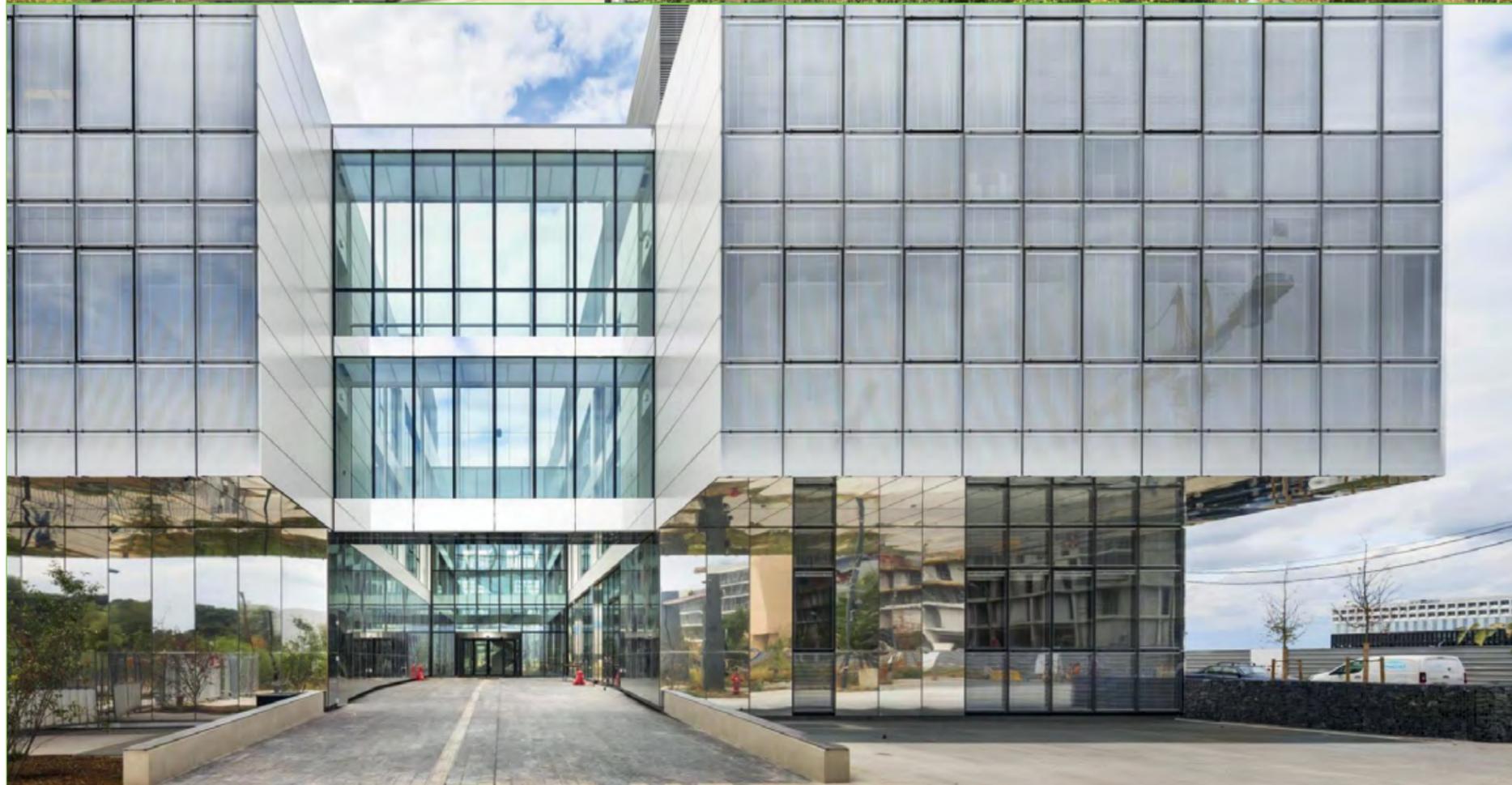
## Le C2N a emménagé dans ses nouveaux locaux

Les premiers cartons sont arrivés début septembre 2018. Au compte-gouttes, les équipes ont pris possession des lieux. Depuis fin novembre, tout le monde (environ 400 personnes) est là : le Centre de nanosciences et de nanotechnologies (C2N) a officiellement pris ses quartiers au cœur du plateau de Saclay, à Palaiseau. 18 000 m<sup>2</sup> (12 500 m<sup>2</sup> de surfaces utiles) dédiés à la recherche en nano-photonique, en nano-électronique, aux micro-systèmes, à la nano-biofluidique et aux matériaux.

La fusion du Laboratoire de photonique et de nanostructures (CNRS) et de l'Institut d'électronique fondamentale (CNRS/Université Paris-Sud) est devenue une réalité et les équipes travaillent ensemble à faire de ce centre un pôle de référence mondiale en matière de nanosciences et de nano-technologies. «*Les gens sont enthousiastes. L'identité du laboratoire peut véritablement voir le jour*», confie Giancarlo Faini, directeur du C2N. Avec ce regroupement, le centre compte parmi les plus grands laboratoires européens de nanophotonique et constitue, avec les autres acteurs locaux, l'un des plus importants consortiums en spintronique. «*La force du C2N, c'est sa population de chercheurs technologues et d'ingénieurs et techniciens évoluant dans le même environnement. C'est une valeur ajoutée qui fait avancer connaissances et innovation plus efficacement.*» Véritable concentré de prouesses techniques, le bâtiment, dont la maîtrise d'œuvre a été confiée par le CNRS au groupement Artelia et à l'atelier Michel Rémon, comptabilise 3 400 m<sup>2</sup> de laboratoires expérimentaux, 2 900 m<sup>2</sup> de bureaux et 2 900 m<sup>2</sup> de salles blanches destinées à la Centrale de nanotechnologies. Plus grande centrale de France, elle constitue le pôle francilien du réseau Renatech. «*Elle répond à des exigences techniques proches de l'industrie*» et préserve des vibrations, du rayonnement électromagnétique, de variations hygrométriques ou de température, de la poussière, les quelque 600 équipements abrités. Pour l'heure, les objectifs sont à la reprise des expériences, qui ont été suspendues le temps de l'emménagement, puis au renforcement de partenariats avec les industriels voisins et au-delà, à l'accueil des premières start-up et PME au sein de la Centrale. Capitalisant sur les collaborations déjà établies, le C2N vise à renforcer sa visibilité internationale dans ses domaines de recherche. L'inauguration du bâtiment est prévue au printemps 2019.

<https://www.c2n.universite-paris-saclay.fr/fr/>

**Photographies :** en haut, la face sud du bâtiment ; en bas, l'entrée principale du C2N .



Titre

## L'IHES a fêté ses 60 ans en grande pompe

À l'occasion de ses 60 ans, l'Institut des hautes études scientifiques (IHES) a organisé tout au long de l'année 2018 une série d'événements scientifiques. Ce centre de recherche avancée en mathématiques et physique théorique, qui accueille chaque année plus de 200 scientifiques – en majorité étrangers – pour des séjours de recherche, a ainsi mis en place diverses conférences, une école d'été et la soirée de la recherche scientifique «*Savant mélange*», le 16 octobre dernier à la Sorbonne, à Paris. La soirée a réuni quelques grands chercheurs et passionnés de science afin de partager avec le public leurs découvertes, leurs parcours et leur enthousiasme de la recherche.

[www.sideup.fr/webcast-savant-melange/delayed/fr](http://www.sideup.fr/webcast-savant-melange/delayed/fr)

Titre

## Digihall : un futur pôle numérique au cœur de Paris-Saclay



DIGIHALL - Vue piétonne Nord-Ouest - bâtiment depuis le carrefour © Architecture Studio

Imaginé afin de développer un véritable centre des technologies numériques au sein du campus urbain Paris-Saclay, le projet Digihall verra la construction de nouveaux édifices sur une parcelle de 27 500 m<sup>2</sup> du site de Nano-Innov, à Palaiseau. Ils s'ajouteront aux trois édifices déjà présents. La maîtrise d'œuvre en sera assurée par le cabinet d'architectes parisien Architecture Studio. Le projet architectural comprendra un bâtiment d'accueil, intégrant les locaux de l'Inria ; le bâtiment du CEA-List, au milieu des édifices présents ; et le bâtiment SystemX/Systematic, au cœur du site et en transition avec le Bois Classé. Les objectifs seront de développer les technologies du numérique de demain dans trois domaines clefs de la transformation de notre économie : l'industrie du futur, l'intelligence artificielle, les systèmes cyberphysiques. Les travaux commenceront en décembre 2019 pour finir en février 2024.



ON Y ÉTAIT			NE MANQUEZ PAS		
<b>OCTOBRE</b>			<b>JANVIER</b>		
Date 29-30-31	Lieu Évry	Hôte Université d'Évry-Val d'Essonne	Date 31	Lieu Palaiseau	Hôte Université Paris-Saclay
Description <b>13<sup>E</sup> JOURNÉES DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE</b> La communauté des réalités virtuelle et augmentée et de l'interaction 3D, académique et industrielle, a été invitée à échanger et partager ses avancées et bonnes pratiques. <a href="https://jrv2018.sciencesconf.org/">https://jrv2018.sciencesconf.org/</a>			Description <b>MEET MY PLATFORM – SCIENCES DE LA VIE</b> Une journée de rencontres plateformes/entreprises organisée par Genopole et le Département Sciences de la Vie de l'Université Paris-Saclay. <a href="http://www.universite-paris-saclay.fr/fr/mmp-sdv">www.universite-paris-saclay.fr/fr/mmp-sdv</a>		
<b>NOVEMBRE</b>			<b>JANVIER – FÉVRIER</b>		
Date 8	Lieu Gif-sur-Yvette	Hôte Centrale Supélec	Date 5 jeudis après-midi du 10/01 au 07/02	Lieu Palaiseau	Hôte Centre de nanosciences et de nanotechnologies
Description <b>20 ANS D'INNOVATIONS EN ÎLE-DE-FRANCE</b> Un événement pour mettre en lumière les entrepreneurs issus des incubateurs de la recherche publique, les lauréats du concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes (i-Lab), ceux du prix Pépite, pour encourager l'esprit d'entreprendre auprès des étudiants et des chercheurs. <a href="http://www.universite-paris-saclay.fr/en/node/16006">www.universite-paris-saclay.fr/en/node/16006</a>			Description <b>JOURNÉE THÉMATIQUE « Qualité de l'air et fertilisation : réduire les émissions d'ammoniac »</b> Cet événement est organisé par le Comité français d'étude et de développement de la fertilisation raisonnée (Comifer) avec l'intervention de Pierre Cellier, chercheur au laboratoire Ecosys (AgroParisTech/INRA). <a href="http://www.comifer.asso.fr/fr/evenements/journees-thematiques/215-qualite-de-l-air-et-fertilisation-reduire-les-emissions-d-ammoniac.html">www.comifer.asso.fr/fr/evenements/journees-thematiques/215-qualite-de-l-air-et-fertilisation-reduire-les-emissions-d-ammoniac.html</a>		
<b>DÉCEMBRE</b>			<b>FÉVRIER</b>		
Date du 10 au 14	Lieu Guyancourt	Hôte Observatoire de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines	Date 2, 8, 9, 13	Lieu Différents lieux dans les Yvelines	Hôte Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines
Description <b>ARCTIC WEEK À L'OVSQ</b> La thématique phare de ce colloque international et interdisciplinaire a été les changements climatiques, environnementaux et globaux en Arctique. Interventions scientifiques, tables rondes, cinq expositions photos, films, événements culturels et rencontres avec le public ont ponctué la semaine, qui a réuni chercheurs en sciences sociales, en sciences environnementales, experts des savoirs autochtones arctiques – venus de Sibérie et du Groenland – et étudiants. <a href="http://www.uvsq.fr/arctic-week-a-l-ovsq-402937.kjsp?RH=1188396177402">www.uvsq.fr/arctic-week-a-l-ovsq-402937.kjsp?RH=1188396177402</a>			Description <b>JOURNÉES PORTES OUVERTES Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines</b> L'occasion de rencontrer des enseignants et des étudiants et d'échanger autour de votre projet professionnel. <a href="http://www.uvsq.fr/les-journees-portes-ouvertes-a-l-ovsq-401850.kjsp?RH=1507821125055">www.uvsq.fr/les-journees-portes-ouvertes-a-l-ovsq-401850.kjsp?RH=1507821125055</a>		
<b>OCTOBRE</b>			<b>MARS</b>		
Date du 13 au 16	Lieu Paris	Hôte Institut de France	Date 14	Lieu Paris	Hôte APCA
Description <b>COLLOQUE INTERNATIONAL « Patrimoines, Sciences et Technologies »</b> Le patrimoine culturel et naturel est au cœur de nos sociétés. Rendre ce patrimoine plus accessible à tous, le protéger et mieux le connaître sont essentiels à une meilleure compréhension de notre histoire et favorisent le dialogue entre les cultures. <a href="http://www.academie-sciences.fr/fr/Colloques-conferences-et-debats/patrimoines-sciences-technologie.html">www.academie-sciences.fr/fr/Colloques-conferences-et-debats/patrimoines-sciences-technologie.html</a>			Description <b>JOURNÉE THÉMATIQUE « Qualité de l'air et fertilisation : réduire les émissions d'ammoniac »</b> Cet événement est organisé par le Comité français d'étude et de développement de la fertilisation raisonnée (Comifer) avec l'intervention de Pierre Cellier, chercheur au laboratoire Ecosys (AgroParisTech/INRA). <a href="http://www.comifer.asso.fr/fr/evenements/journees-thematiques/215-qualite-de-l-air-et-fertilisation-reduire-les-emissions-d-ammoniac.html">www.comifer.asso.fr/fr/evenements/journees-thematiques/215-qualite-de-l-air-et-fertilisation-reduire-les-emissions-d-ammoniac.html</a>		
<b>NOVEMBRE</b>			<b>AVRIL</b>		
Date 19-20	Lieu Campus Paris-Saclay	Hôte Université Paris-Saclay	Date 19-20	Lieu Campus Paris-Saclay	Hôte Université Paris-Saclay
Description <b>L'UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY Accueil des membres des comités de visite du Hcéres chargés de l'évaluation des formations doctorales</b> La visite du collège doctoral aura lieu dans la matinée du 19 mars. Les visites des écoles doctorales seront menées par six comités au cours des trois demi-journées suivantes les 19 et 20 mars 2019. <a href="http://www.universite-paris-saclay.fr/fr/actualite/prenez-date-du-19-au-20-mars-2019-luniversite-paris-saclay-accueillera-les-membres-des">www.universite-paris-saclay.fr/fr/actualite/prenez-date-du-19-au-20-mars-2019-luniversite-paris-saclay-accueillera-les-membres-des</a>			Description <b>L'UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY Accueil des membres des comités de visite du Hcéres chargés de l'évaluation des formations doctorales</b> La visite du collège doctoral aura lieu dans la matinée du 19 mars. Les visites des écoles doctorales seront menées par six comités au cours des trois demi-journées suivantes les 19 et 20 mars 2019. <a href="http://www.universite-paris-saclay.fr/fr/actualite/prenez-date-du-19-au-20-mars-2019-luniversite-paris-saclay-accueillera-les-membres-des">www.universite-paris-saclay.fr/fr/actualite/prenez-date-du-19-au-20-mars-2019-luniversite-paris-saclay-accueillera-les-membres-des</a>		
<b>DÉCEMBRE</b>			<b>MARS</b>		
Date 20 - 22	Lieu Montpellier	Hôte Cirad, INRA	Date 14	Lieu Paris	Hôte APCA
Description <b>4<sup>E</sup> CONGRÈS MONDIAL D'AGROFORESTERIE</b> L'objectif est de renforcer les liens entre la science, la société et les politiques publiques. Montpellier accueillera, pour la première fois en Europe, le quatrième congrès mondial d'agroforesterie. <a href="https://agroforestry2019.cirad.fr/fr">https://agroforestry2019.cirad.fr/fr</a>			Description <b>JOURNÉE THÉMATIQUE « Qualité de l'air et fertilisation : réduire les émissions d'ammoniac »</b> Cet événement est organisé par le Comité français d'étude et de développement de la fertilisation raisonnée (Comifer) avec l'intervention de Pierre Cellier, chercheur au laboratoire Ecosys (AgroParisTech/INRA). <a href="http://www.comifer.asso.fr/fr/evenements/journees-thematiques/215-qualite-de-l-air-et-fertilisation-reduire-les-emissions-d-ammoniac.html">www.comifer.asso.fr/fr/evenements/journees-thematiques/215-qualite-de-l-air-et-fertilisation-reduire-les-emissions-d-ammoniac.html</a>		

## université PARIS-SACLAY

### Ont contribué à ce numéro :

• **Michel Beaudouin-Lafon** (responsable de l'équipe Human-Centered Computing du Laboratoire de recherche en informatique – CNRS/Université Paris-Sud) • **Tamara Ben-Ari** (chercheuse au Laboratoire Agronomie – AgroParisTech/Inra) • **Patrice Bertet** (chercheur du groupe Quantronique du Service de physique de l'état condensé au CEA) • **Jan Borm**, vice-président délégué en charge des relations internationales et co-responsable du Master 2 « Arctic Studies » à l'Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines • **Marie-Christine Boutron** (responsable de l'équipe Générations et Santé du Centre de recherche en épidémiologie et santé des populations – Inserm/Université Paris Descartes/ Université Paris-Sud/Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) • **Sarah Bregant** (chercheuse au Service d'ingénierie moléculaire des protéines du CEA) • **Antoine Browaeys** (chercheur du groupe d'Optique quantique au sein du Laboratoire Charles Fabry – CNRS/Institut d'Optique Graduate School) • **Hugues Cazin d'Honincthun** (chargé de projet MOOC Nano et responsable pédagogique) • **Beatrice Dagens** (chercheuse au Centre de nanosciences et de nanotechnologies – CNRS/Université Paris-Sud) • **Alexandre Dazzi** (chercheur au Laboratoire de chimie physique – CNRS/Université Paris-Sud) • **Romain Di Vozzo** (chef de projet Fablabs à l'Université Paris-Saclay/Fablab Digiscope) • **Romuald Drot** (maître de conférences à l'Institut de physique nucléaire – CNRS/Université Paris-Sud) • **Frédéric Druon** (chercheur au Laboratoire Charles Fabry – CNRS/Institut d'Optique Graduate School) • **Daniel Estève** (responsable du groupe Quantronique du Service de physique de l'état condensé au CEA) • **François Fages** (chercheur à EPI Lifeware de l'Inria Saclay) • **Giancarlo Faini** (directeur du Centre de nanosciences et de nanotechnologies – CNRS/ Université Paris-Sud) • **Fiona Gerente** (chargée des partenariats internationaux de l'Université Paris-Sud) • **Valérian Giesz** (directeur général de la start-up Quandela) • **Sophie Godin-Beekmann** (chercheuse au Laboratoire atmosphères, milieux, observations spatiales – CNRS/Sorbonne Université/Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) • **Philippe Grangier** (responsable du groupe d'Optique quantique au sein du Laboratoire Charles Fabry – CNRS/Institut d'Optique Graduate School) • **Baptiste Grad** (post-doctorant à AgroParisTech, en charge du projet T4P) • **Ruxandra Gref** (chercheuse à l'Institut des sciences moléculaires d'Orsay – CNRS/Université Paris-Sud) • **Anne-Marie Haghiri-Gosnet** (chercheuse au Centre de nanosciences et de nanotechnologies – CNRS/Université Paris-Sud) • **Stéphanie Lacour** (chercheuse à l'Institut des sciences sociales du politique – CNRS/ENS Paris-Saclay/Université Paris Nanterre) • **Yves Lévi** (responsable du Master 2

« Santé publique et risques liés à l'environnement » à l'Université Paris-Sud) • **Jean-Michel Lourtioz** (vice-président Campus, patrimoine et développement durable – Université Paris-Sud) • **Rosemary Mac Gillivray** (chargée de mission Délégations internationales à l'Université Paris-Saclay) • **Florent Malloggi** (chercheur au sein du Laboratoire interdisciplinaire sur l'organisation nanométrique et supramoléculaire de l'unité Nanosciences et innovation pour les matériaux, la biomédecine et l'énergie – CEA/CNRS) • **Liliane Massade** (responsable de l'équipe Thérapies ciblées pour les neuropathies au laboratoire Maladies et hormones du système nerveux à l'hôpital Kremlin-Bicêtre – Inserm/ Université Paris-Sud) • **Simona Mura** (chercheuse au sein de l'équipe Nanomédicaments pour le traitement de maladies graves, à l'Institut Galien Paris-Sud – CNRS/Université Paris-Sud) • **Pierre Nassoy** (chercheur au Laboratoire photonique, numérique et nanosciences – CNRS/Institut d'Optique Graduate School/Université de Bordeaux) • **Julien Nicolas** (chercheur au sein de l'équipe Nanomédicaments pour le traitement de maladies graves, à l'Institut Galien Paris-Sud – CNRS/Université Paris-Sud) • **Bruno Palpant** (chercheur au Laboratoire de photonique quantique et moléculaire – CNRS/CentraleSupélec/ ENS Paris-Saclay) • **Damien Querlioz** (chercheur au Centre de nanosciences et de nanotechnologies – CNRS/Université Paris-Sud) • **Claire Rogel-Gaillard** (chercheuse au Laboratoire de Génétique animale et biologie intégrative – AgroParisTech/Inra) • **Manan Suri** (professeur-assistant au Département de génie électrique de l'Institut indien de technologie de Delhi) • **Camille Volovitch** (coordinatrice de projet à l'association l'Arbre des Connaissances)

### Membres du Comité éditorial ayant participé au numéro :

• **Margot Arrault** • **Marie Caillat** • **Bruno Chanetz** • **Morgann Crozet** • **Gaëlle Degrez** • **Marie-Pierre Digard** • **Pauline Dorkel** • **Ludivine Faes** • **Laurence Franchiset** • **Beatriz Garcia** • **Annelise Gounon-Pesquet** • **Isabelle Huteau** • **Christine Jez** • **Jean-Marie Jourand** • **Simon Jumel** • **Lucie Krzaczkowski** • **Hervé Le Riche** • **Sophie Martin** • **Véronique Mathet** • **Bertrand Poumellec** • **Christelle Prally** • **Magalie Quet** • **Sergei Shikalov** • **Jean-Luc Sida** • **Florent Staley** • **Alexandrine Urbain** • **Eric Valdenaire** • **Kees Van Der Beek**

**Directeur de la publication :** Sylvie Retailleau  
**Directrice de la rédaction :** Marie-Pauline Gacoin  
**Rédactrice en chef :** Véronique Meder  
**Rédaction :** Véronique Meder, Mediathena  
**Direction artistique :** The Shelf Company  
**Impression :** Stipa

## À LIRE

THE CONVERSATION

**Soigner l'autisme grâce à l'intestin ?**  
**Laure Tabouy**, chercheuse à l'Institut des neurosciences (CNRS/Université Paris-Sud) présente les résultats de travaux réalisés sur des souris modèles. Ils montrent les liens existants entre le génome de l'hôte et sa flore intestinale et ouvrent une nouvelle piste à explorer dans le traitement de l'autisme : celle des probiotiques.

[www.theconversation.com/soigner-lautisme-grace-a-lintestin-99664](http://www.theconversation.com/soigner-lautisme-grace-a-lintestin-99664)

**Les biofilms, une alternative aux traitements chimiques des cultures**  
**Romain Briandet** et **Caroline Pandin**, chercheurs à l'Inra, présentent les avantages des biofilms comme alternative aux traitements chimiques des cultures.

[www.theconversation.com/les-biofilms-une-alternative-aux-traitements-chimiques-des-cultures-102897](http://www.theconversation.com/les-biofilms-une-alternative-aux-traitements-chimiques-des-cultures-102897)

## DANS LE NUMÉRO 10

À PARAÎTRE EN MAI 2019

**Virus et médecine**  
**Comportements alimentaires**  
**Nanomatériaux**  
**et basse dimensionnalité**  
**Interdisciplinarité en SHS**  
**Chimie verte**

Coupon

## ABONNEZ-VOUS

en envoyant votre nom, prénom, adresse postale et email à : [ledition@universite-paris-saclay.fr](mailto:ledition@universite-paris-saclay.fr)

ou en envoyant ce coupon par la Poste à :  
Université Paris-Saclay, Espace technologique,  
Bât. Discovery – RD 128 – 1<sup>er</sup> étage,  
91190 Saint-Aubin – France

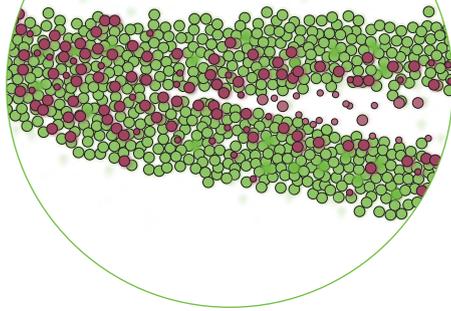
Merci et bonne lecture !

nom	prénom
adresse	ville
code postal	pays
email	



# LES INITIATIVES DE RECHERCHE STRATÉGIQUE EN SCIENCES DE LA VIE

## BRAINSCOPE

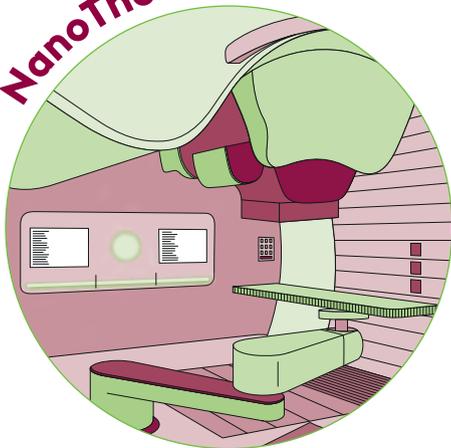


BRAINSCOPE est un projet interdisciplinaire de neurosciences et d'optique qui s'intéresse à l'architecture et à la fonction du système nerveux (sain ou atteint) au moyen de nouvelles techniques d'imagerie. Il vise à élaborer des technologies et des méthodes, optiques ou non, spécifiques des neurosciences.

## BME

BME (BioMedical Engineering) est un projet multidisciplinaire aux interfaces de la physique, de la chimie et de l'informatique, en lien avec la biologie et la médecine. Son objectif est d'innover dans trois axes du vivant: la chimie et la physique exploratoires de la cellule vivante, les nouveaux capteurs microfluidiques, biocompatibles et autonomes, et les systèmes et les méthodes en imagerie médicale.

## NanoTheRad



NanoTheRad a pour but d'améliorer et de personnaliser les traitements du cancer par radio et chimiothérapie. Il cherche à développer des stratégies thérapeutiques innovantes basées sur l'utilisation de nouvelles sources d'irradiations, de nano-objets et d'agents radiosensibilisants.

## NUTRIPERSO

NUTRIPERSO se focalise sur la nutrition personnalisée et les recommandations nutritionnelles pour prévenir l'apparition de maladies chroniques, telles que le diabète de type 2. En tenant compte des risques individuels et populationnels, de l'impact à plus long terme sur la santé, de l'efficacité et du coût des interventions, cette initiative cherche à adapter des recommandations générales.

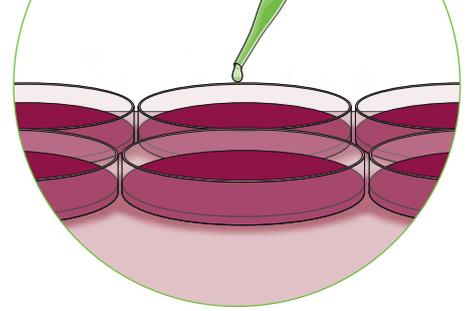
L'Université Paris-Saclay a labellisé 23 projets de recherche inter-établissements en tant qu'initiatives de recherche stratégique (IRS). Celles-ci agrègent les forces en présence autour d'enjeux scientifiques et technologiques de haut niveau.

Elles s'articulent autour de projets déjà existants et développent connaissances et savoir-faire, en partenariat avec les industriels.

## B2SRI

B2SRI (Biologie des systèmes et synthétique research initiative) structure des équipes de recherche en sciences quantitatives et formelles et en sciences de la vie, autour d'un projet de biologie prédictive et d'ingénierie biologique. Il propose de modéliser des problématiques dans les domaines de la santé, de l'agriculture et des biotechnologies.

## BioTherAlliance

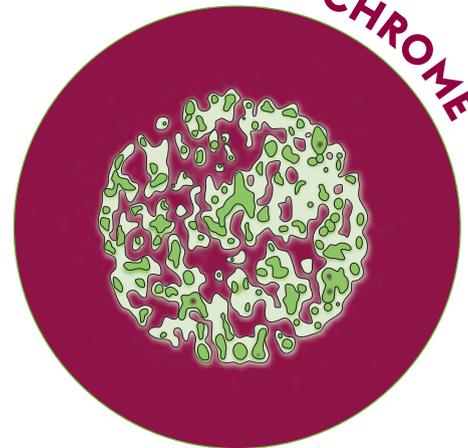


BioTherAlliance constitue un cluster d'excellence en biothérapies destiné à accélérer le transfert clinique et industriel. Ce projet transversal porte sur la thérapie génique de maladies neurologiques et sur l'ingénierie cellulaire et s'attache à inventer de nouveaux outils pour dépasser les verrous technologiques actuels.

## SysABCD

SysABCD (Systèmes analytiques pour les biomarqueurs et la chimie durable) fait intervenir des partenaires de recherche et des hôpitaux pour créer de nouvelles synergies entre la science analytique pour la chimie durable et les autres domaines d'applications. L'initiative vise à développer des systèmes analytiques miniaturisés et des méthodes pour définir des biomarqueurs de maladies et des outils de diagnostic.

## 3D - CHROME



3D - CHROME (3D Chromosome organization) consolide un réseau de recherche et de formation centré sur la compréhension de la biologie des chromosomes, de leur organisation tridimensionnelle et son impact sur le développement de maladies et d'espèces en cours d'évolution. Son but est de concevoir des technologies d'imagerie des chromosomes dans des cellules vivantes.