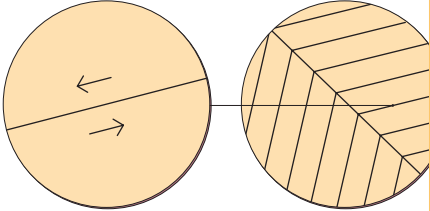
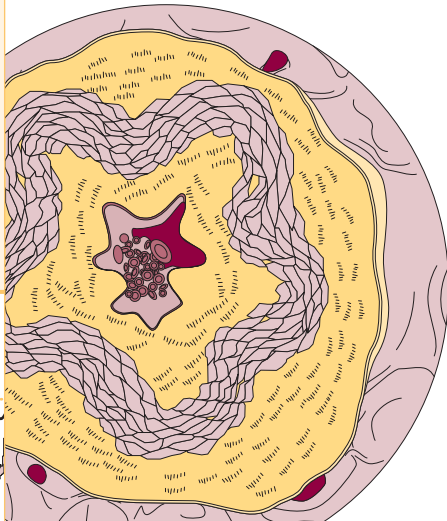


Numéro <b>02</b>	Année 2016	Pays France	Titre Mémoires d'une modélisation à toutes les échelles	Page 14	Rubrique Formation	Page 04
<b>L'Édition de l'université paris-saclay septembre</b>					<b>UN ACCORD AVEC SINGAPOUR</b>	
Auteur Vincent Minier Page 17			Rubrique Innovation Page 18		Titre HTAP: une nouvelle cible identifiée Page 08	
<b>« L'exposition interactive se trouve au cœur de la recherche sur l'Univers. »</b>			<b>LE CLUSTER MOBILITÉ</b>			
Titre Une plateforme pour créer de nouvelles plantes Page 10			Titre Spéculer vite pour spéculer bien Page 12		Auteur Gilles Bloch Page 03	
					<b>« Ces étudiants nous ont confié le soin immense de porter haut et fort leur diplôme de par le monde. »</b>	
Rubrique Vie de campus Page 20			<b>BIENTÔT SUR LE PLATEAU DE SACLAY</b>			
Titre <b>BIENTÔT SUR LE PLATEAU DE SACLAY</b>			<b>université PARIS-SACLAY</b>			
Illustration UPSaclay vue par Clément Vuillier Pages 07, 16			Adresse Espace Technologique, Bât. Discovery – RD 128 – 2 <sup>e</sup> étage, 91190 Saint-Aubin – France		Site internet universite-paris-saclay.fr	



## L'AVIS D'UN ÉTUDIANT



© Timothée Le Quesne

**Timothée Le Quesne**  
**Cofondateur d'EnergySquare**  
**Étudiant à Télécom ParisTech**

« Daniel Lollo et moi-même avons pris part à un projet scientifique étudiant lors de notre cursus à Télécom ParisTech, membre de l'Université Paris-Saclay, lorsque nous avons décidé de créer un produit qui pourrait aider tout le monde à devenir moins tributaire des câbles. C'est devenu un dispositif inédit, une surface de recharge par conduction pour smartphones et tablettes : EnergySquare. Nous avons ensuite rejoint l'incubateur ParisTech Entrepreneurs. Notre startup a été lauréate du concours Paris-Saclay Startup Booster 2015. Grâce à l'Université Paris-Saclay, nous avons passé une semaine dans la Silicon Valley pour rencontrer des pépinières d'entreprises, des investisseurs et des entrepreneurs français locaux. Notre projet est désormais un vrai produit et nous venons de terminer notre campagne de financement participatif sur Kickstarter, qui fut un énorme succès (nous avons réuni 315 % de la somme demandée). »



[facebook.com/  
UParisSaclay](https://facebook.com/UParisSaclay)



[@UnivParisSaclay](https://twitter.com/UnivParisSaclay)



[@universite\\_paris\\_saclay](https://www.instagram.com/universite_paris_saclay)



[ledition@universite-  
paris-saclay.fr](mailto:ledition@universite-paris-saclay.fr)

## L'AVIS D'UNE PROFESSEURE



© M. Lecompt, Univ. Paris-Sud

**Isabelle Demachy**  
**Professeure à l'Université Paris-Sud**

« L'Université Paris-Saclay est un creuset dans lequel le partage de pratiques, la co-construction, la complémentarité des cultures transforment et enrichissent les approches et le métier d'enseignant-chercheur. Sa trajectoire vers une plus grande intégration est la garantie d'une réelle transformation de l'enseignement supérieur français. Les projets communs exaltent les synergies entre étudiants universitaires ou de grandes écoles, français ou étrangers. La marque UPSaclay deviendra visible et synonyme de qualité. Elle facilitera l'accompagnement et l'insertion professionnelle des étudiants. Dans un monde ouvert, hyperconnecté et aux défis innombrables, la formation des futurs dirigeants, chercheurs, ingénieurs, techniciens, cadres doit elle-même être ouverte, plurielle et casser les codes pour construire une société où chacun trouve sa place. »





© UPSaclay

Le 1<sup>er</sup> juillet dernier j'avais l'honneur de remettre leur diplôme de doctorat à la toute première promotion de docteurs de l'Université Paris-Saclay. Une promotion qui était manifestement ravie d'être réunie, pour l'occasion, dans le prestigieux Palais des congrès de Versailles. Une promotion « collector » qui a donc reçu les 650 premiers exemplaires du plus haut diplôme univer-

sitaire, désormais commun à tous les établissements de l'université Paris-Saclay. Ces étudiants nous ont confié le soin immense de porter haut et fort leur diplôme de par le monde. Dans quelques semaines, 4 500 étudiants de master seront, eux aussi, diplômés de l'Université Paris-Saclay. Vous rencontrerez sans doute tous ces nouveaux diplômés sur vos campus, dans vos laboratoires ou dans vos entreprises et nous en sommes très fiers.

La voie de la diplomation partagée dans tous les établissements de l'université Paris-Saclay est ainsi largement ouverte et la dynamique s'intensifie avec la définition de formations pilotes pour le premier cycle. Objectif : proposer ces formations exigeantes aux étudiants qui briguent une entrée à l'Université Paris-Saclay et changer d'échelle en terme d'innovation pédagogique. Les licences de l'Université Paris-Saclay permettront à des pratiques innovantes, expérimentées avec succès dans les cursus existants, d'être disséminées à l'échelle de l'Université Paris-Saclay. Motivation, quantité de travail, forte implication sont déjà la règle aujourd'hui en masters et doctorat. Ces signes distinctifs d'un étudiant de l'Université Paris-Saclay s'appliqueront également au premier cycle.

Dans ce deuxième numéro de *l'Édition*, vous découvrirez également nos recherches et nos formations en matière de mobilité, de transport, d'environnement, d'économie, etc. adossées à un écosystème académique et industriel local de premier plan en Europe.

Le territoire de l'Université Paris-Saclay fait en effet l'objet aujourd'hui d'un investissement de l'État français de près de 5 Milliards d'euros consacrés aux infrastructures immobilières, aux transports, à la création d'une ville-campus fer de lance de l'innovation française dans tous les domaines.

Je vous propose d'en découvrir de nouvelles facettes dans ce deuxième numéro de *l'Édition*. Bonne lecture.

**Gilles Bloch,**  
président de l'Université Paris-Saclay

**« Les pratiques innovantes seront disséminées à l'échelle de l'UPSaclay. »**

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. Découverte – RD 128 – 2<sup>e</sup> étage,  
91190 Saint-Aubin – France

Merci et bonne lecture !

nom

.....

adresse

.....

code postal

.....

email

.....

prénom

.....

ville

.....

pays

.....



© Frédérique PLAS/CNRS Photothèque

· **Thibault Damour** (IHES) a reçu la Lodewijk Woltjer Lecture 2016 de la Société Astronomique Européenne pour son travail sur la relativité générale et a été nommé membre étranger honoraire de l'American Academy of Arts and Sciences.

· La médaille de l'innovation 2016 du CNRS est décernée à **Thierry Heidmann** (CNRS/ Université Paris-Sud) pour ses travaux sur de nouveaux candidats vaccins.

· Le projet DIAMONDS a reçu l'EUREKA Award 2016 dans la catégorie Innovation. **Ana Cavalli** et **Stéphane Maag** (Télécom SudParis) font partie de cette équipe qui a évalué des méthodes de test de sécurité de niveau industriel.

· Le projet ADAX, sur la détection des cyber-attaques, a remporté l'ITEA Award of Excellence dans la catégorie Business Impact. Il compte parmi ses membres **Hervé Debar** (Télécom SudParis).

· **Philippe Ciais**, chercheur au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (CEA/CNRS/UVSQ), a reçu la Médaille 2016 de la Société Copernicus pour la Promotion de Collaborations Internationales en Géosciences et Sciences Spatiales.

· **Sylvain Nicolle** du Centre d'histoire culturelle des sociétés contemporaines (UVSQ) a obtenu le prix de thèse de l'Assemblée nationale pour son doctorat liant politique et théâtre.



© Télécom SudParis

· Le projet IPNQSIS avec **Ana Cavalli** (Télécom SudParis) a reçu le Celtic-Plus Award dans la catégorie Innovation pour ses mécanismes permettant la surveillance de services IPTV, TV mobile, voix sur IP et vidéo-conférence.

· Le **Master 2 «Droit de la concurrence et des contrats»**, dirigé par Muriel Chagny, est classé n°1 de la spécialité «Droit économique - Droit de la concurrence» du classement Eduniversal 2016. Le master est également lauréat des Trophées de la pédagogie Eduniversal 2016.

· **François Gelis** (CEA) et **Ubirajara van Kolck** (CNRS/Université Paris-Sud) ont reçu le prix Langevin 2015, décerné en juin dernier, pour leurs travaux sur la chromodynamique quantique et les théories effectives des champs en physique nucléaire, respectivement.



© Université Paris-Saclay

## Un accord avec Singapour

Plaque tournante commerciale et financière, Singapour est devenue un des tout premiers partenaires de la France en Asie. Un accord de cotutelle de thèse a été signé entre la Nanyang Technological University et l'Université Paris-Saclay, le 13 juin à Singapour à l'occasion d'une visite du président de l'UPSaclay, Gilles Bloch, et du directeur général, Claude Chappert. Cet accord met en avant les intérêts communs des deux parties, de l'environnement aux sciences sociales, en passant par les matériaux, la médecine ou la simulation numérique.



© Villebon - Georges Charpak

## Un institut atypique

L'Institut Villebon – Georges Charpak donne une nouvelle chance à des étudiants qui n'ont pu exprimer leur potentiel au lycée, souvent en raison d'autocensure, d'un accident de parcours ou d'un handicap. 70 % d'entre eux sont boursiers. Le travail d'équipe, la gestion de projet et le développement de la créativité caractérisent ce parcours scientifique de 3 ans. L'institut est également un lieu d'échange de bonnes pratiques et d'innovation pédagogique qui permet à une large communauté d'enseignants d'améliorer leurs pratiques pédagogiques. Il est soutenu par des Grandes Écoles, des universités et des entreprises, soucieuses de diversifier le profil des cadres de demain : un exemple des collaborations qu'incarne l'UPSaclay.

<villebon-charpak.fr>



# Comment maîtriser l'accessibilité numérique



© Alban Barthélémy

L'Université Paris-Saclay fait équipe avec une association dédiée et une entreprise volontaire, afin de développer l'accessibilité numérique dans ses programmes.

Vous êtes-vous déjà demandé comment une personne ayant une déficience visuelle pouvait préparer des diapositives ? Elle peut utiliser un dispositif appelé « plage braille » qui décrit l'écran en caractères brailles. Alex Bernier, directeur technique de Brailletnet, a utilisé un tel outil pendant le Tour de France de l'accessibilité numérique que l'association a organisé avec Nokia. En plus de ce dispositif, s'ajoutaient des écrans qui répètent les diapositives partout dans la pièce, une transcription en temps réel de ce qui est dit et une utilisation systématique de micros.

Voilà ce qu'est l'accessibilité numérique : d'une part, améliorer l'inclusion sociale de personnes en situation de handicap dans différents domaines tels que la culture, l'enseignement supérieur, le monde du travail, etc. à l'aide de nouvelles technologies et, d'autre part, rendre ces nouvelles technologies faciles d'accès. Et tout commence par internet. Un certain nombre de bonnes pratiques ont été proposées pour prendre en compte les personnes malvoyantes, malent-

dantes ou ayant des difficultés motrices, lors de la conception d'une page web. Par exemple, rendre votre site perceptible avec non seulement la vision mais également l'ouïe est une bonne idée pour que tout le monde y ait accès et que votre message passe.

**« Cette formation est utile à tous les niveaux et dans tous les domaines, de la R&D à la communication, en passant par les services informatiques. »**

L'UPSaclay et ses membres sont impliqués dans le développement de l'accessibilité numérique. Pour dépasser la simple refonte du site web de l'UPSaclay, ils ont mis en place un partenariat avec l'association Brailletnet et Nokia. Les deux partenaires développent des outils d'apprentissage, afin de former les employés de la compagnie en matière

d'accessibilité : comment écrire des pages web, des documents Office et LaTeX, des diapositives, etc. Cette formation est utile à tous les niveaux et dans tous les domaines, de la R&D à la communication, en passant par les services informatiques.

Avec ces outils de e-learning, Brailletnet et l'UPSaclay ont mis en place un programme de formation pour les professeurs en informatique. Ces enseignants peuvent alors former leurs étudiants, par exemple à la conception d'applications ou de sites appropriés, en ce qui concerne l'apparence du code ou des pages. De cette manière, Nokia peut embaucher de jeunes informaticiens qui sont déjà sensibilisés et surtout formés aux questions d'accessibilité.

Les élèves et les enseignants de l'UPSaclay souhaitent que l'accessibilité numérique entre dans le cahier des charges standard du numérique. De nouveaux cours seront ainsi développés pour faire face à la forte demande.

[universite-paris-saclay.fr/fr/actualite/laccessibilite-numerique-dans-lentreprise-des-les-etudes](http://universite-paris-saclay.fr/fr/actualite/laccessibilite-numerique-dans-lentreprise-des-les-etudes)



## SEPTEMBRE

**Description**

Le 19<sup>e</sup> symposium international en sécurité informatique RAID (*Research in Attacks, Intrusions and Defenses*) 2016.

**Date**

du 19 au 21

**Lieu**

Evry, France

**Hôte**

Télécom SudParis

**Lien**

<raid2016.org>

**Description**

La conférence HEC Paris *Finance 4 Good*.

**Date**

29

**Lieu**

Jouy en Josas, France

**Hôte**

HEC

**Lien**

<hec.fr/News-Room/Evenements/(id)/51972>

## OCTOBRE

**Description**

Un atelier et un forum pour promouvoir la transition énergétique

**Date**

du 04 au 05

**Lieu**

Palaiseau, France

**Hôte**

Membres de l'Université Paris-Saclay

**Lien**

<universite-paris-saclay.fr/fr/transition-energetique>

**Description**

La 25<sup>e</sup> Fête de la science pour discuter avec des scientifiques et découvrir leur travail.

**Date**

du 08 au 16

**Lieu**

France

**Hôte**

Membres de l'Université Paris-Saclay

**Lien**

<enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid97884/25eme-edition-de-la-fete-de-la-science-en-2016.html>

**Description**

La 9<sup>e</sup> conférence internationale ISSEP (*Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives*).

**Date**

du 13 au 15

**Lieu**

Münster, Allemagne

**Hôte**

ENS Paris-Saclay

**Lien**

<issep2016.ens-cachan.fr>

**Description**

Une conférence TEDxHEC Paris sur le thème Truth or Dare?

**Date**

14

**Lieu**

Jouy en Josas, France

**Hôte**

HEC

**Lien**

<hec.edu/News-Room/Events#>

**Description**

Le Forum des Instituts de Recherche Technologique

**Date**

18

**Lieu**

Palaiseau, France

**Hôte**

IRT SystemX

**Lien**

<irt-systemx.fr/en/forum-des-irt-2016>

**Description**

Une semaine pour mettre l'open access à l'honneur avec des formations, conférences et événements.

**Date**

du 24 au 28

**Lieu**

France

**Hôte**

CentraleSupélec, UVSQ, UPSud, UEVE

**Lien**

<openaccessweek.org>

## NOVEMBRE

**Description**

La *Social Business Academia Conference* 2016, en présence du prix Nobel de la Paix Professeur Muhammad Yunus.

**Date**

du 09 au 10

**Lieu**

Jouy en Josas, France

**Hôte**

HEC

**Lien**

<socialbusinesspedia.com/sbac/2016>

**Description**

La Journée Uranium pour découvrir les différents domaines de recherche en lien avec le cycle de l'uranium, via des approches académiques autant qu'industrielles.

**Date**

du 28 au 29

**Lieu**

Orsay, France

**Hôte**

Université Paris-Sud, CEA

**Lien**

<geosoc.fr/manifestation/agenda-des-reunions-colloques-sgf/event/268-journee-de-luranium.html>

## DÉCEMBRE

**Description**

Une journée pour découvrir les masters et doctorats de l'UPSaclay

**Date**

03

**Lieu**

Orsay, France

**Hôte**

Membres de l'Université Paris-Saclay

**Lien**

<universite-paris-saclay.fr/fr/evenement/journee-master-et-doctorat>

## JANVIER

**Description**

La 44<sup>e</sup> conférence annuelle de l'ACM (*Association for Computing Machinery*) sur les principes des langages de programmation, c'est-à-dire l'une des plus anciennes et prestigieuses conférences d'informatique.

**Date**

du 18 au 20

**Lieu**

Paris, France

**Hôte**

ENS Paris-Saclay, CentraleSupélec, Université Paris-Sud

**Lien**

<conf.researchr.org/home/POPL-2017>



Mots-clefs

Interfaces, Biologie, Maladie, Algues, Génétique

Institut

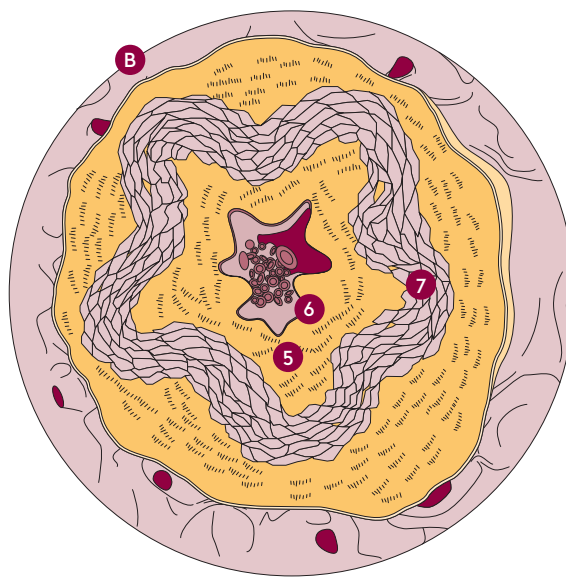
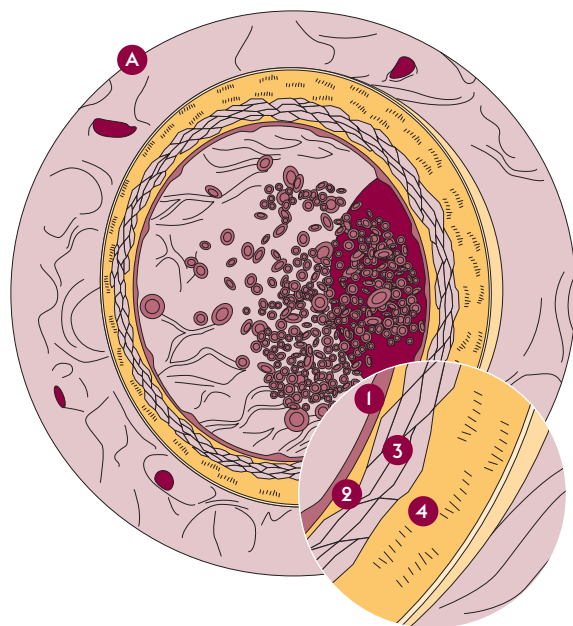
Inserm - Université Paris-Sud

Expert

Sylvia Cohen-Kaminsky

Titre

## HTAP : une nouvelle cible identifiée



COMPARAISON D'ARTÈRES PULMONAIRES : SAINES (A) ET SOUFFRANT D'HTAP. (B)

- 1- Endothélium
- 2- Intima
- 3- Media à CML
- 4- Adventice
- 5- Fibrose de l'intima
- 6- Prolifération endothéliale
- 7- Épaississement du media : hypertrophie et hyperplasie des CML

Nom

Sylvia Cohen-Kaminsky



© Sylvia Cohen-Kaminsky

Inserm UMR\_S 999

Directrice de Recherche au CNRS, Sylvia Cohen-Kaminsky a travaillé dans les domaines de l'autoimmunité, l'hématologie, la neuroimmunologie, et sur des aspects cognitifs comme la synapse immunologique. Elle dirige une équipe de l'unité Inserm UMR\_S 999, dédiée à la Physiopathologie et l'Innovation Thérapeutique dans l'HTAP. Membre du LabEx LERMIT et du DHU TORINO, elle coordonne des projets novateurs et pluridisciplinaires à l'interface biologie-chimie-nanotechnologie-médecine.

À l'aide de connaissances en biologie et médecine, une nouvelle cible a été découverte pour lutter contre une maladie mortelle qui touche les poumons et le cœur. Grâce à la chimie médicinale, un traitement efficace pourrait bientôt être disponible.

Parfois, il faut juste changer de tactique. Lorsqu'une maladie est plus forte que les traitements disponibles, il est temps de prendre une autre route pour la vaincre. C'est le cas avec l'HTAP.

L'hypertension artérielle pulmonaire, ou HTAP, est une maladie grave avec une espérance de vie de 5 ans après diagnostic. Elle se traduit par un rétrécissement progressif des petits vaisseaux sanguins à l'intérieur des poumons près de la zone d'échange entre poumons et sang, associé à un dysfonctionnement cellulaire et une inflammation. Les plus petits capillaires pulmonaires sont composés de cellules endothéliales (CE), aussi trouvées dans les petites artères en plus de cellules musculaires lisses (CML) vasculaires. Dans le cas de l'HTAP, la prolifération des CE et CML obstrue progressivement les petites artères pulmonaires. Les CML se multiplient aussi dans les capillaires où elles ne devraient pas se trouver.

Cette surprolifération est appelée « remodelage ». Elle altère la circulation sanguine et augmente la pression sanguine dans les poumons. Les symptômes incluent essoufflement, douleur thoracique, étourdissements et finalement défaillance cardiaque droite. Cette maladie est prise en charge avec des agents vasoactifs qui augmentent la vasodilatation des artères pulmonaires et, dans une certaine mesure, inhibent le remodelage vasculaire, réduisant ainsi la pression artérielle pulmonaire.

Mais ces traitements ne combattent pas la cause de la surprolifération des cellules vasculaires, similaire à celle des cellules cancéreuses, et ne peuvent donc pas guérir la maladie. C'est pourquoi une équipe dirigée par Sylvia Cohen-Kaminsky de l'Inserm et l'Université Paris-Sud, tous deux membres de l'Université Paris-Saclay, est sortie des sentiers battus. Soutenue par le LabEx LERMIT, elle a trouvé une cible biologique entièrement nouvelle.

Le récepteur NMDA (NMDAR), utilisé dans les communications neuronales, est activé par le glutamate. Il contribue à la prolifération des cellules cancéreuses et est présent dans les cellules endothéliales vasculaires cérébrales. Or



certains récepteurs neuronaux se retrouvent à la périphérie, le en dehors du système nerveux central. NMDAR pourrait donc être responsable de la prolifération des cellules vasculaires pulmonaires. En effet, entre autres raisons, le glutamate s'accumule dans les artères pulmonaires en cas d'HTAP. Le doctorant Sébastien Dumas a démontré *in vitro* que ce récepteur est impliqué dans la prolifération incontrôlée des cellules microvasculaires dans les poumons. Traiter cette cible inattendue et jusque-là cachée pourrait donc fournir un appui bienvenu aux traitements classiques.

La biologiste Dr Cohen-Kaminsky s'est ensuite adressée à l'équipe de chimie CNRS-BIOCIS (Université Paris-Sud) dirigée par Mouad Alami, afin de trouver une molécule thérapeutique capable de combattre cette nouvelle cible. Ils ont découvert que certaines molécules dirigées contre le NMDAR neuronal fonctionnent bien dans des modèles animaux pré-cliniques : ils inhibent l'inflammation, arrêtent le remodelage et sauvent le cœur en moins de 7 jours ! Plus de 12 paramètres pertinents pour l'HTAP sont normalisés grâce à ce traitement. Mais cette molécule peut influencer sur le système nerveux central, avec des effets secondaires graves sur la mémoire ou l'apprentissage.

Des spécifications claires et novatrices ont été ainsi données aux chimistes : ils devaient trouver une molécule « intelligente » qui ne passe pas par la barrière hémato-encéphalique et n'atteigne pas le système nerveux central, mais avec le même effet que les molécules connues. Un vrai défi. Les chimistes ont créé des séries de molécules, testées par les biologistes. Puisqu'ils avaient déjà une idée de ce qu'ils cherchaient, grâce au traitement déjà disponible mais dangereux, les scientifiques ont seulement dû tester environ 200 candidats, comparé au criblage à haut débit d'une grande banque de 20 000 molécules habituellement.

Deux séries chimiques ont été brevetées, ainsi qu'un nouveau mode d'action des molécules. Les tests pour la preuve de concept *in vivo* devraient commencer en septembre, avec l'objectif ambitieux d'obtenir un candidat-médicament dès 2018. La SATT Paris-Saclay accélérera aussi le processus de maturation technologique. Les tests cliniques seront ensuite menés par le Centre National de Référence de l'HTAP et le DHU « Thorax Innovation » (TORINO), dirigé par Pr Marc Humbert, à l'Hôpital Bicêtre (un hôpital universitaire de l'AP-HP). Ce traitement révolutionnaire est une véritable chance pour les patients.

En outre, dans le cadre du projet ANR NUTS coordonné par Sylvia Cohen-Kaminsky, les chercheurs (en particulier Luba Tchertanov de l'ENS Paris-Saclay, un autre membre UPSaclay) construisent une modélisation moléculaire dynamique du NMDAR. L'idée est d'ajouter les mathématiques et la bioinformatique à la médecine, la biologie et la chimie, pour s'atteler à cette tâche pluridisciplinaire. Tous les atomes du récepteur sont précisément modélisés afin de trier *in silico*, c'est-à-dire avec des simulations numériques et des visualisations 3D, une nouvelle génération d'antagonistes du NMDAR.

Mais les équipes du Dr Cohen-Kaminsky et du Dr Mouad Alami ont l'intention d'aller encore plus loin et de développer une molécule de deuxième génération plus intelligente, capable de cibler spécifiquement les sites d'inflammation et non tout le corps. Une action encore plus ciblée et plus efficace.

#### Publications

· Le récepteur NMDA, un nouvel acteur du remodelage vasculaire dans l'hypertension artérielle pulmonaire, par Sébastien Dumas sous la direction de Sylvia Cohen-Kaminsky - UPSaclay

· S.J. Dumas et al. NMDA-type glutamate receptor activation promotes vascular remodeling and pulmonary arterial hypertension. In revision Science Translational Medicine

· S.J. Dumas et al. Glutamatergic signaling through pulmonary vascular NMDA receptors in pulmonary hypertension. Eur Resp J46 (suppl 59):PA4898 · September 2015

· S. Cohen-Kaminsky et al. Inflammation in pulmonary hypertension: what we know and what we could logically and safely target first. Drug Discov Today. 2014 Aug;19(8):1251-6 Review.

#### » focus

## Un outil unique de généalogie cellulaire

**Pour créer une généalogie précise, les chercheurs analysent la dynamique de cellules embryonnaires sur d'immenses ensembles de données 4D in vivo. L'Unité de Service et de Recherche (USR3695) BioEmergences Paris-Saclay du CNRS a développé une plateforme de pointe pour un traitement rapide et automatique de ces données, de l'acquisition d'images à la visualisation interactive des données reconstituées avec l'interface sur mesure Mov-IT. Cette plateforme est disponible en programme autonome ou en service web.**

**Publication** · E. Faure et al. A workflow to process 3D+time microscopy images of developing organisms and reconstruct their cell lineage. Nature Communications 7

#### » focus

## Un détecteur qui a du nez

**Une maladie modifie la composition de notre sang donc de notre souffle. Avec le Technion (Israël), une équipe Inserm/ Université Paris-Sud construit un nez artificiel dédié à la détection précoce de l'HTAP. Formé de nanoparticules d'or couplées à des molécules chimiques, il détecte la signature des composés volatils de notre souffle, identifiant ainsi l'HTAP de façon sûre et non invasive. Après la preuve de concept par l'essai Snoopy1, l'essai clinique Snoopy2 est une validation à grande échelle qui pourrait rendre possible un dépistage généralisé.**

**Publication** · S. Cohen-Kaminsky et al. A proof of concept for the detection and classification of pulmonary arterial hypertension through breath analysis with a sensor-array. Am J Respir Crit Care Med. 2013, 188:756-9

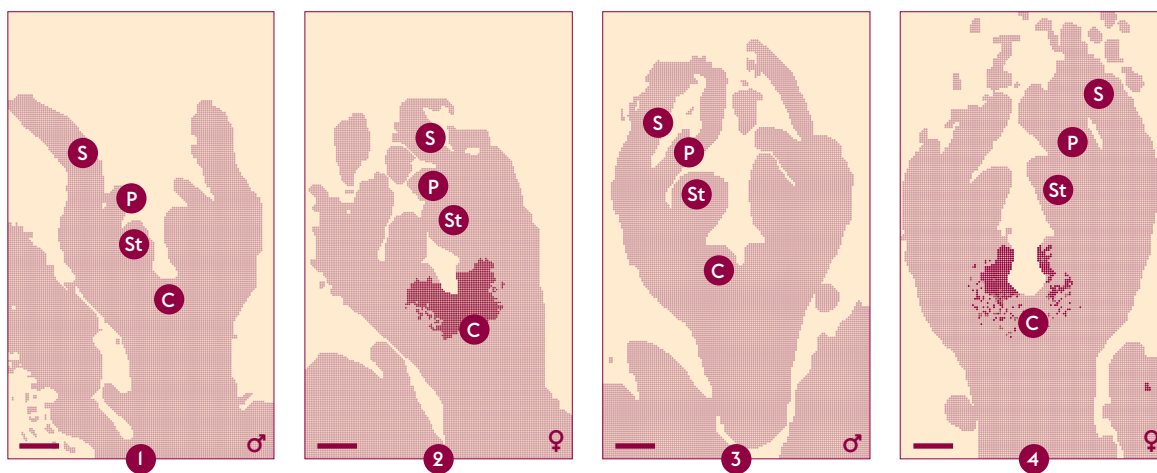
#### » focus

## Étudier la perméabilisation des algues

**Une équipe de CentraleSupélec et l'ENS Paris-Saclay a élaboré un dispositif pour une visualisation en temps réel de l'application d'un champ électrique pulsé sur des microalgues. Ce procédé pourrait limiter l'utilisation de solvants polluants pour extraire de l'algue ses lipides, utilisés comme une source renouvelable de biocarburant. Une bonne perméabilisation de la membrane de la cellule serait atteinte, avec une consommation en énergie et en chaleur réduite, lorsque les impulsions sont courtes et intenses.**

**Publication** · P. Bodénès et al. Microdevice for studying the in situ permeabilization and characterization of *Chlamydomonas reinhardtii* in lipid accumulation phase. Algal Research, 2016, 16

<p>Mots-clefs</p> <p>Agronomie, Prototype, Méiose, Plateforme</p>	<p>Institut</p> <p>Institute of Plant Sciences Paris-Saclay</p>	<p>Expert</p> <p>Abdelhafid Bendahmane</p>
<p>Titre</p> <h2 style="text-align: center;">Une plateforme pour créer de nouvelles plantes</h2>		



EXPRESSION DU GÈNE CLACS7 IN SITU DANS LES BOURGEONS FLORAUX AU STADE 4 DANS DES FLEURS MÂLE (1) ET FEMELLE (2) DE MELON D'EAU MONOÏQUE ET DANS DES FLEURS MÂLE (3) ET HERMAPHRODITE (4) DE PASTÈQUE ANDROMONOÏQUE.

C- carpelle;  
St- étamine;  
P- pétale;  
S- sépale.

Barres: 100 µm

**Nom**

**Abdelhafid Bendahmane**



© Abdelhafid Bendahmane

---

**Inra/CNRS**

Directeur adjoint de l'Unité de Recherche en Génomique Végétale (URGV), Abdelhafid Bendahmane travaille principalement sur les plantes cultivées, jugeant cela plus utile que l'étude des plantes modèles. Il utilise l'approche **TILLING** pour identifier les gènes de résistance aux virus, de détermination du sexe, etc. Pour cela, son équipe et lui ont construit une plateforme dédiée. Il enseigne également à l'Université Paris-Sud.

L'équipe d'Abdelhafid Bendahmane construit une plate-forme dédiée à l'amélioration des plantes cultivées et à leur commercialisation.

L'agriculture d'aujourd'hui est un véritable défi. Les plantes doivent survivre aux maladies et aux animaux ravageurs, fleurir pas trop tôt mais aussi pas trop tard dans la saison et s'adapter aux changements climatiques. Et, pour qu'elles soient commercialisées, nous ne pouvons oublier l'importance de la forme et la couleur des fruits et leur nécessité d'être bien juteux.

En général, les sélectionneurs fonctionnent par essai erreur pour trouver des variétés ajustées aux nouvelles conditions, telles que les aléas climatiques et les maladies qui affectent la croissance des plantes. Ils identifient la ou les plantes qui survivent et en sélectionnent les graines. Ils réalisent des croisements entre les plantes sélectionnées pour combiner des caractères favorables. Ces pratiques nécessitent des banques de graines ou de ressources génétiques. Afin de faciliter ce processus de sélection, les chercheurs ont voulu mettre en place un système plus efficace. Ils ont donc créé une plateforme dédiée munie d'outils avancés.

L'Université Paris-Saclay a été une force motrice pour rassembler les chercheurs dans un Institut capable de créer une telle plateforme. L'« Institute of Plant Sciences Paris-Saclay » - IPS2 (CNRS/Inra/UPSud/UEVE) - a été créé pour relever le défi de mettre en valeur le matériel génétique végétal créé par les équipes de ses laboratoires. En particulier, Abdelhafid Bendahmane et son équipe s'intéressent à la recherche « translationnelle » : ils conçoivent des produits concrets à partir des idées ou des résultats de la recherche de pointe sur l'amélioration des cultures.

L'idée principale derrière la plate-forme est de concevoir de nouveaux prototypes de plantes, à l'aide d'une banque de gènes et d'allèles. Par exemple, la tomate représente plus de 40 000 gènes et, pour obtenir la tomate que vous voulez, vous devez trouver la bonne version de chaque gène, c'est-à-dire l'allèle approprié. Mais trouver, c'est la manière classique de faire. La nouvelle plate-forme permet d'aller plus loin et de créer de nouveaux allèles, mais sans utiliser de technologies de transformation génétique.

Pour ce faire, l'équipe du Dr Bendahmane utilise des outils avancés de génétique inverse pour isoler les gènes d'importance agrono-



mique, en particulier les approches TILLING et ECOTILLING. Le TILLING est une méthode non transgénique de rétro-ingénierie du génome et sa variante ECOTILLING examine les variations génétiques naturelles dans une population.

Les scientifiques ont élaboré des outils ingénieux pour extraire l'ADN, puis trier et identifier les allèles. Il n'est ainsi plus nécessaire de cultiver plus de 5 000 individus (et de faire face à la banque de graines énorme qui leur est associée) pour identifier une mutation. En effet, des outils développés et brevetés par l'équipe, ENDOI et le nouveau SENTINEL, ont permis d'optimiser la précision et l'efficacité de détection d'une mutation dans un gène.

Dans l'ADN normal, les nucléobases (les fameuses A, T, G et C) forment des paires : A va avec T et C avec G. Si une mutation se produit (par exemple, un A devient un G), la paire ne peut plus se former et les deux brins d'ADN se séparent à cet endroit. L'enzyme ENDOI, normalement utilisée pour recycler l'ADN, peut détecter ces défauts. Le logiciel SENTINEL a été développé pour améliorer le débit d'identification des allèles d'intérêt agronomiques. Grâce à ces nouveaux outils, un scientifique peut cribler une trentaine de gènes par mois, au lieu d'un seul avec les méthodes classiques. Pour organiser et stocker les données générées, les chercheurs ont également développé la base de données UTILDB.

En utilisant cette plateforme, Dr Bendahmane et son équipe ont créé plusieurs allèles d'intérêt agronomique. Par exemple, ils ont identifié une variété de pois avec une meilleure digestibilité pour le secteur de l'alimentation animale et une tomate résistante à certains virus. Ils ont également généré plusieurs lignées de melon qui présentent une meilleure conservation post-récolte.

Plus récemment, les scientifiques se sont intéressés au déterminisme du sexe dans les plantes à fleur. Puisque le fruit est presque toujours la partie femelle d'une fleur, la productivité peut être améliorée si toutes les fleurs dans un champ sont femelles. Le passage de la monoécie (avoir des fleurs mâles et femelles) à la gynoécie (fleurs uniquement femelles) résulte d'une mutation épigénétique dans un facteur de transcription, une protéine qui contrôle l'initiation et la vitesse du mécanisme produisant des copies de l'ADN au sein des cellules. Ayant identifié le gène qui cause la gynoécie, l'équipe a pu créer de nouveaux allèles plus performants pour la production de melon. Ces études réalisées sur le melon peuvent également être transposées à d'autres espèces d'intérêt agronomique. Pour rendre cet enjeu vital qu'est l'agriculture plus facile à gérer.

#### Publications

· S. Minoia et al. Induced mutations in tomato S1Exp1 alter cell wall metabolism and delay fruit softening, *Plant Science*, Volume 242, January 2016, Pages 195-202, ISSN 0168-9452

· Bendahmane, A., Marcel F., Dalmais M., Beaumont G., Mania B. Logiciel SENTINEL dédié à l'analyse TILLING par NGS. Certifier par l'Agence pour la Protection des programmes. Inter Deposit Digital Number. FR001.240004.000.R. P.2016.000.10000 (Activité développement d'outils dédiés à la recherche translationnelle).

· Bendahmane A., Triques K., Sturbois B., Aubourg S., Caboche M., (2004) Method for producing highly sensitive endonucleases, novel preparations of endonucleases and uses thereof. PCT/EP2005/009220

· Minoia S., Boualem A., Marcel F., Troadec C., Quemener B., Cellini F., Petrozza A., Vigouroux J., Lahaye M., Carriero F., Bendahmane A. (2016) Induced mutations in tomato S1Exp1 alter cell wall metabolism and delay fruit softening. *Plant Science* 242:195-202 *lar Biology* 2008, 9:42

#### » focus

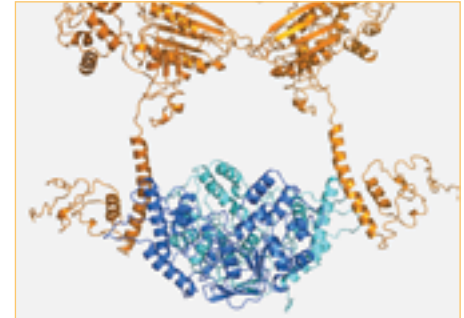
## L'Observatoire du Végétal

Dans le cadre du Labex SPS, l'Institut Jean-Pierre Bourgin (Inra/AgroParisTech) et l'IP2 fournissent aux chercheurs et entreprises privées un ensemble de ressources pour l'analyse de plantes. Cet Observatoire du Végétal comprend ressources génétiques, équipements de culture contrôlée et reproductible, de phénotypage multi-niveaux (transcriptomes, biochimiques ou métaboliques) et d'imagerie, etc. Les plateformes ont reçu le label IBISA, délivré par un consortium dont font partie l'Inserm, le CNRS, l'Inra, le CEA et l'Inria.

<[observatoire-vegetal.inra.fr/](http://observatoire-vegetal.inra.fr/)>

#### » focus

## Une avancée majeure sur la méiose



© Claudine Mayer

La recombinaison méiotique, nécessaire à la reproduction sexuée, combine les traits génétiques des parents pour produire une descendance différente. Elle est initiée par des cassures de doubles brins d'ADN qui sont catalysées par deux protéines (en bleu). Une équipe de l'Inra et l'Institut Pasteur a montré que la méiose exige aussi une autre protéine (en jaune) qui pourrait se lier en paire au dimère catalytique. Le mélange génétique lors de la méiose peut servir à créer de nouvelles variétés de plantes.

**Publication** · N. Vrielynck et al. A DNA topoisomerase VI-like complex initiates meiotic recombination. *Science* 26 Feb 2016 Vol. 351, Issue 6276, pp. 939-943

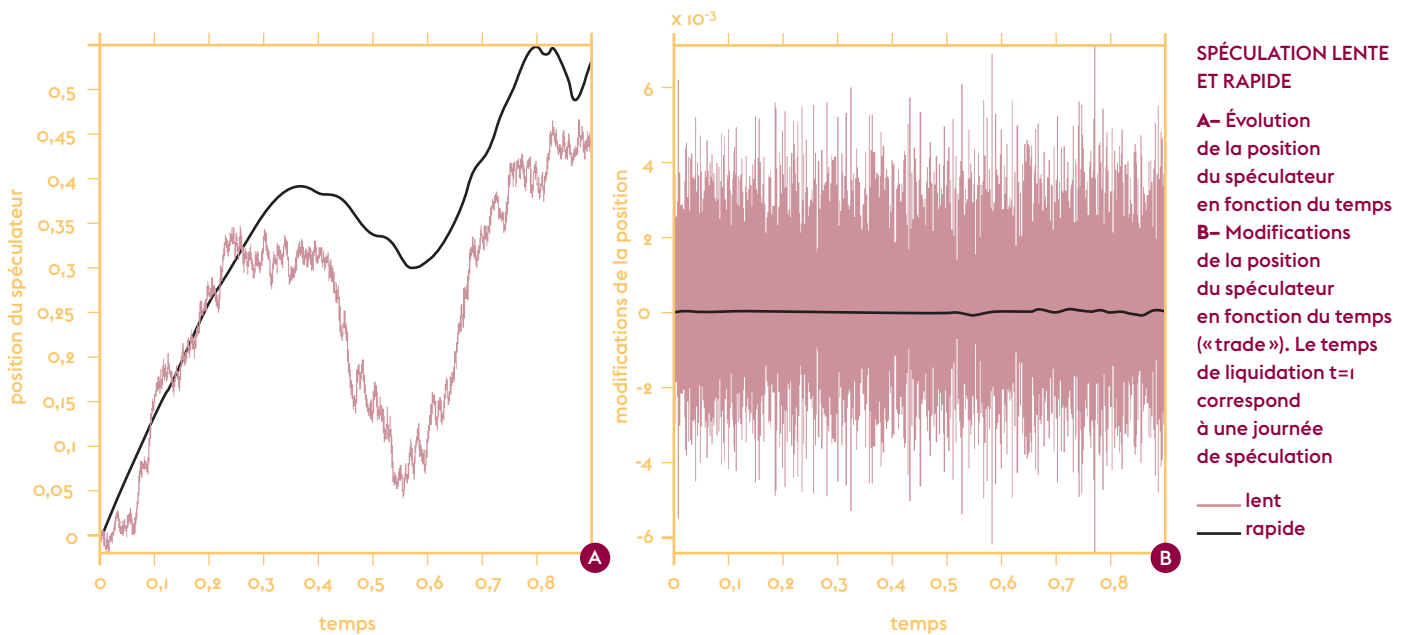
#### » focus

## Décrypter la maturation des plantes

Le contrôle de la maturation des graines comporte 3 régulateurs majeurs. Une équipe de l'Institut Jean-Pierre Bourgin (AgroParisTech/Inra/CNRS) a découvert le mécanisme moléculaire sous-jacent qui relie ces protéines. Elles forment un complexe liant des éléments d'ADN avec des spécificités différentes pour les nucléotides adjacents, afin de créer un effet synergique qui initie la maturation de la graine, comme chez la plante modèle *Arabidopsis*.

**Publication** · S. Baud et al. Deciphering the molecular mechanisms underpinning the transcriptional control of gene expression by master transcriptional regulators in *Arabidopsis* seed. *Plant Physiology*, June 2016, Vol. 171, pp. 1099-1112

Mots-clefs <b>Economie, Spéculation, État-Providence, Genre</b>	Institut <b>HEC</b>	Expert <b>Johan Hombert</b>
Titre <h2>Spéculer vite pour spéculer bien</h2>		



Name

**Johan Hombert**



© Johan Hombert

**HEC**

**Maître de conférence à HEC, Johan Hombert est membre du laboratoire de recherche GREGHEC (CNRS/HEC) et du Centre for Economic Policy Research (CEPR). Il a notamment étudié à l'ENSAE et l'École Polytechnique. Il a reçu un certain nombre de prix dont celui du meilleur jeune chercheur en finance 2016 attribué par l'Institut Europlace de Finance. Sa recherche porte sur les frictions sur les marchés financiers, la finance d'entreprise et l'organisation industrielle.**

*Dans la spéculation, la vitesse est aussi importante que la perspicacité et la connaissance du marché. Une équipe de chercheurs de HEC, un membre de l'Université Paris-Saclay, explique pourquoi. Leur modèle novateur s'accorde bien avec ce que l'on voit à Wall Street ou dans les autres places financières.*

Les traders gèrent des millions de dollars chaque jour, en achetant et vendant des biens, façonnant les marchés en quelques secondes. Évidemment, ils ont besoin d'une stratégie pour prendre leurs décisions. Tout part de la quantité et du type de renseignements qu'ils parviennent à obtenir.

Aujourd'hui, les marchés financiers sont caractérisés par un flot presque continu d'« informations ». Tout peut être une source d'informations : en particulier, les textes que peuvent lire et analyser une machine, tels que les tweets, pages Facebook, blogs, fils de presse, sites web d'entreprise, etc. ont un taux de renouvellement très élevé. Dans le trading haute fréquence, ces données peuvent être utilisées pour fixer le prix des actifs et optimiser le profit des traders.

Thierry Foucault, Johan Hombert et Ioanid Roşu, de HEC, un membre UPSaclay, ont proposé le premier modèle dynamique de spéculation sur information. Ils distinguent deux cas. D'une part, un spéculateur « lent » qui n'effectue une opération en bourse que lorsque l'information est connue de tous. Il choisit sa stratégie à partir d'informations publiques. En revanche, le trader « rapide » décide d'acheter ou de vendre selon ses prévisions de l'actualité, c'est-à-dire avant que les informations ne lui arrivent. Il ébauche sa stratégie à partir de signaux privés et de sa propre analyse de la façon dont le marché se comportera. Il peut anticiper les mouvements de prix à court terme, grâce à une information qui n'a pas encore été rendue publique.

En fait, les opérations du spéculateur rapide sont une combinaison de son estimation de la variation des prix à long terme (sur un horizon de l'heure ou du jour) qui dépend de l'histoire des signaux qu'il reçoit sur une action, et de ses prévisions à court terme des informations imminentes sur les prochaines secondes. Le trader peut s'écarter de sa position souhaitée à long terme, afin d'exploiter agressivement des optimisations de court terme. Les opérations agressives sont ainsi corrélées aux informations.



## « Le spéculateur rapide anticipe les mouvements de prix à court terme, grâce à une information qui n'a pas encore été rendue publique. »

Prenons un exemple. Pour rendre les choses plus simples, nous allons utiliser des sommes d'argent que tout le monde peut appréhender. Supposons qu'un spéculateur rapide reçoive un signal positif sur un actif qu'il estime actuellement à 1 000 €. Il s'attend alors à une augmentation du prix de l'actif à court terme donc il va en acheter (par exemple 5). Mais il prévoit aussi, selon l'histoire des signaux de l'actif, que la valeur de ce dernier est d'environ 800€ à long terme. Cela appelle une vente en prévision de la baisse des prix. Notre trader aura ainsi dépensé 5 fois 1 000 €, c'est-à-dire 5 000 €, pour acheter des actifs avant que le prix n'atteigne disons 1 200 €. Il peut ensuite vendre ces 5 actifs à une valeur de 1 200 € avant que le prix ne diminue à 800 €. En fin de compte, il aura non seulement évité de perdre de l'argent (car il a vendu avant la chute des prix), mais il aura aussi gagné 1 000 €.

Tout cela s'est passé en quelques secondes. Et notre spéculateur rapide est le seul à avoir vu cette occasion : le spéculateur lent, uniquement au courant d'une chute du prix à long terme, n'a pas acheté cet actif. Il n'a pas perdu d'argent, mais il n'en a pas gagné non plus. Pour ce faire, il aurait dû agir sur des informations en contradiction avec sa position désirée sur le long terme, c'est-à-dire qu'il aurait dû acheter quand tout lui disait qu'il allait devoir vendre à long terme. Par rapport aux modèles précédents, tenir compte de cette volatilité est une caractéristique entièrement nouvelle qui rend le modèle de HEC plus complet.

À partir de ce modèle, des prédictions sont possibles. Étonnamment, la richesse des informations a un double effet contradictoire sur le trading haute fréquence. Plus les nouvelles sont informatives, plus les prix y réagissent. Ainsi, le spéculateur rapide agit plus agressivement et il est plus à risque sur les variations de prix à court terme. Mais, en même temps, parce qu'il a plus d'informations, il est moins à risque de perdre de l'argent sur le long terme. Donc, tout bien considéré, les opérations boursières ont moins d'impact sur les prix (le marché est dit plus liquide).

Des informations instructives amènent aussi un plus grand profit sur les mouvements de prix à court terme, étant donné que les prix sont plus sensibles aux informations donc la haute fréquence devient un avantage. Dans notre exemple, le spéculateur rapide réussit à gagner 1 000 €, le lent manquant les mouvements bénéfiques. D'autre part, plus les nouvelles sont informatives, plus l'avantage informationnel à long terme du spéculateur est réduit. Donc le profit d'une spéculation douce sur la valeur à long terme de l'actif (le « trading sur la valeur ») baisse. Néanmoins, le profit total diminue lorsque les nouvelles portent beaucoup d'informations, que le spéculateur soit rapide ou lent, mais à un taux plus faible pour les traders rapides. Ainsi, dans l'ensemble, être rapide augmente le gain net.

Ces prédictions sont bien établies auprès des traders, ce qui joue en faveur de ce nouveau modèle dynamique. La prochaine étape devrait être d'examiner le cas de plusieurs spéculateurs. Cela représente un défi technique mais les chercheurs de HEC travaillent déjà sur une telle extension de leur modèle.

### Publications

· T. Foucault et al. News Trading and Speed. Journal of Finance, 2016

### » focus

## Comparer les modèles

Les modèles caractérisés par des conditions de moments sont utilisés en statistique pour estimer des paramètres. Une difficulté survient quand ces modèles sont mal spécifiés, ie quand aucune valeur de paramètres ne permet à la distribution de données de satisfaire les conditions des moments. Anna Simoni (CNRS/CREST - ENSAE) et ses collaborateurs américains ont construit un outil pour comparer ces modèles. Il sélectionne le modèle correctement spécifié qui contient le nombre maximal de conditions de moment valides ou le modèle qui est le moins mal spécifié.

Publication · S. Chib et al. Bayesian Empirical Likelihood Estimation and Comparison of Moment Condition Models

### » focus

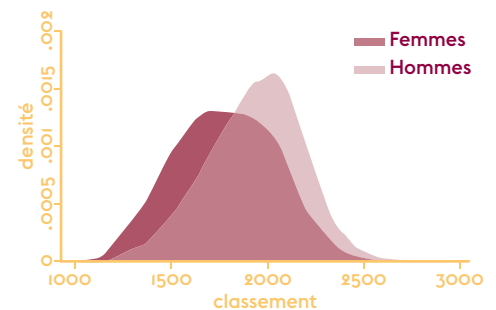
## La méfiance n'est pas généreuse

Les personnes dignes de confiance consentent à payer des impôts élevés tant qu'elles pensent que leurs compatriotes font de même et n'abusent pas des avantages sociaux. Les individus « inciviques » veulent profiter du système donc soutiennent un État généreux. D'après un modèle de Pierre Cahuc de l'École Polytechnique et son équipe, ces forces opposées peuvent conduire à une relation à deux pics entre la confiance et la taille de l'État-providence. Pour être grand, transparent et efficace, ce dernier nécessite une large majorité de citoyens dignes de confiance.

Publication · Y. Algan et al. Trust and the Welfare State: the Twin Peaks Curve. The Economic Journal, 126: 861-883.

### » focus

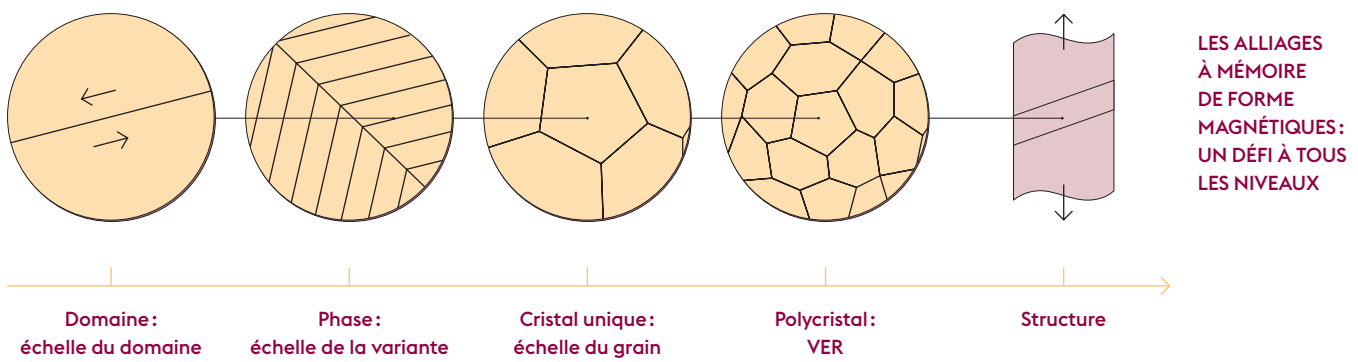
## Les échecs du genre




Les compétitions d'échecs permettent de tester de nouvelles explications sur les différences de genre. Elles offrent un terrain d'expérimentation allant au-delà des explications traditionnelles (discrimination, compromis carrière / famille, différences de productivité). Une équipe de l'Université Paris-Sud, l'École Polytechnique et le CNRS a analysé les compétitions officielles dans le monde de 2008 à 2013. Les femmes seraient victimes d'un effet psychologique de faible ampleur en cas de compétition contre des hommes. Se répétant, cet effet expliquerait le plafond de verre.

Publication · J. de Sousa and G. Hollard. Gender Differences: Evidence from Field Tournaments. March 27, 2016. À paraître.

<p>Mots-clefs</p> <p><b>Multi-échelle, Alliages, Plasticité, Spray, Foule</b></p>	<p>Institut</p> <p><b>École normale supérieure Paris-Saclay</b></p>	<p>Expert</p> <p><b>Olivier Hubert</b></p>
<p>Titre</p> <h2 style="text-align: center;">Mémoires d'une modélisation à toutes les échelles</h2>		



<p>Nom</p> <p><b>Olivier Hubert</b></p>	 <p>© Olivier Hubert</p>
<p>École normale supérieure Paris-Saclay</p>	
<p>Professeur à l'ENS Paris-Saclay, Olivier Hubert est responsable de l'unité de recherche « Couplages multiphysiques ». Il développe des modèles de comportements pour les milieux à changement de phases dont font partie les alliages à mémoire de forme. Il est aussi responsable des moyens microscopiques du centre d'essais du LMT-Cachan et président de l'association française de mécanique des matériaux, MECAMAT.</p>	

*Pour la première fois, des chercheurs de l'ENS Paris-Saclay donnent les principes d'une modélisation multi-échelle unifiée d'alliages à mémoire de forme magnétiques, des matériaux qui font état d'une physique complexe avec des couplages entre comportements thermiques, mécaniques et électromagnétiques.*

Les alliages à mémoire de forme (AMF) sont des matériaux métalliques qui se « souviennent » de leur forme d'origine. Ils sont habituellement utilisés comme détecteurs miniatures, actionneurs ou pièces de maintien dans des applications robotiques, spatiales ou médicales. Ces matériaux peuvent alors changer de forme ou de raideur (générant un déplacement), modifier leur fréquence propre ou d'autres caractéristiques mécaniques en réponse à une variation de température par exemple. Mais ils reviennent à leur état d'origine si besoin (en général à haute température).

Cette propriété surprenante est liée à des changements de structure à l'échelle atomique. L'alliage possède au minimum deux structures ou phases cristallines distinctes, selon la température ou les contraintes qui lui sont appliquées. Sa forme est donnée à haute température, à l'état austénitique. À

l'état martensite à basse température, des déformations irréversibles de grande amplitude peuvent être produites. Revenir à l'état austénitique permet un retour à la forme initiale.

Les structures cristallines sont en effet différentes. Par exemple, si l'état austénitique a une symétrie cubique, trois structures tétra-gonales martensitiques différentes peuvent se former à volume constant, selon l'axe qui se contracte. Ces structures possibles sont appelées « variantes ». La phase martensite peut être décrite par la fraction volumique de ses variantes.

Une déformation macroscopique est donc associée à une transformation à l'échelle du cristal unique quand on observe un déséquilibre entre variantes. Une approche micro-macro est nécessaire pour modéliser l'influence d'un chargement thermique ou mécanique sur l'alliage polycristallin. De plus, dans le cas des alliages à mémoire de forme magnétiques (AMFM), l'application d'un champ magnétique permet aussi de provoquer une déformation macroscopique.

En effet, le champ magnétique réoriente les variantes, c'est-à-dire qu'une variante peut se



transformer en l'une des deux autres, ce qui crée un déséquilibre entre variantes. Cette réorientation ne s'engage généralement qu'une fois qu'un des domaines magnétiques dont la variante est constituée a clairement pris le dessus sur le deuxième par mouvement de paroi magnétique. La déformation correspondante peut atteindre 12 % dans les monocristaux mais n'implique aucun échange de chaleur. Les AMFM peuvent donc être utilisés à des fréquences bien plus élevées que les AMF classiques.

Une séparation en quatre échelles a été nécessaire pour modéliser l'ensemble des mécanismes impliqués dans le comportement des AMFM. D'abord, l'échelle du domaine magnétique à l'intérieur d'une variante : à cette échelle, les propriétés thermiques, mécaniques et magnétiques peuvent être considérées comme homogènes. À l'échelle suivante de la variante, seules les quantités mécaniques et thermiques sont supposées homogènes. Chaque variante étant constituée de domaines magnétiques différents, les quantités magnétiques ne sont plus uniformes. La troisième échelle est celle du grain ou cristal, considéré comme un assemblage de variantes. L'échelle polycristalline constitue la quatrième et dernière échelle : c'est le volume élémentaire représentatif (VER) du matériau. La plupart des paramètres du modèle sont des paramètres physiques qui peuvent être trouvés dans la littérature ou identifiés via quelques expériences.

Les chargements macroscopiques sont la température, la contrainte mécanique et le champ magnétique. La température est uniforme sur les quatre échelles mais chacun des autres chargements doit être « localisé » à l'échelle pertinente, chaque réponse locale influençant le chargement à l'échelle supérieure. La contrainte à l'échelle d'un unique cristal est ainsi fonction de la contrainte macroscopique, de la déformation macroscopique et de la déformation locale. De même, le champ magnétique à l'échelle du cristal peut être déduit du champ magnétique macroscopique, de l'aimantation à l'échelle du grain et de l'aimantation macroscopique. Une séparation nette entre les échelles du grain et du VER est indispensable pour appliquer une telle procédure d'homogénéisation.

L'algorithme est rapide. La déformation et l'aimantation d'un cristal peuvent être calculées sur un cycle de chargement en moins d'une minute sur un ordinateur de bureau. Pour illustrer les principes d'une modélisation unifiée multi-échelle de ces matériaux, les chercheurs de l'ENS Paris-Saclay ont travaillé sur un alliage, c'est-à-dire composé de

nickel, manganèse et gallium. Ce matériau présente des températures de transition pratiques pour l'expérimentation : la transformation austénite / martensite a lieu à 45 °C, la transformation inverse à 54.9 °C.

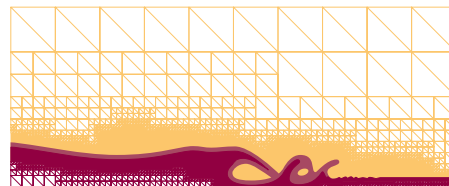
Le modèle est en bon accord avec les résultats expérimentaux. Même si les scientifiques n'ont pour l'instant considéré qu'un unique cristal pour la validation expérimentale, ce modèle est capable de représenter le couplage thermo-magnéto-mécanique de multicristaux sous contrainte, y compris multiaxiale. Pour aller plus loin, les chercheurs de l'ENS Paris-Saclay ont l'intention d'étendre leur modèle, développé dans un cadre réversible, aux phénomènes irréversibles et de proposer des expériences de validation quantitative via des mesures de déformation sous champ magnétique ou sous contrainte biaxiale.

**Publication**

· M. Fall et al. A Multiscale Modeling of Magnetic Shape Memory Alloys: Application to NiMn-Ga Single Crystal. **IEEE Transactions on Magnetics**, Vol 52, Num 5, Pages 1-4, 2016

» focus

**Du liquide au spray**



**La qualité de combustion et la formation de polluants dans les moteurs thermiques impliquent des phénomènes physiques à des échelles très différentes : instabilités centimétriques en sortie d'injecteur, puis détachement de gouttes millimétriques qui se fragmentent ensuite jusqu'à un brouillard de gouttelettes micrométriques. Florence Drui et son équipe du EM2C (CentraleSupélec) et de la MDLS (CEA/CNRS/Inria/UPSud/UVSQ) travaillent sur une modélisation unifiée à l'aide de modèles réduits et de stratégies numériques spécifiques au calcul à haute performance.**

**Publication** · F. Drui et al. A hierarchy of compressible two-fluid models with identified physical relaxations and related numerical methods for the simulation of separated and dispersed phases. **ICMF-2016 – 9th International Conference on Multiphase Flow**.

· F. Drui et al. Experimenting with the p4est library for AMR simulations of two-phase flows. **ESAIM: PROCEEDINGS AND SURVEYS**, March 2016, Vol. 53, p. 232-247

» focus

**Le chemin tortueux des simulations**

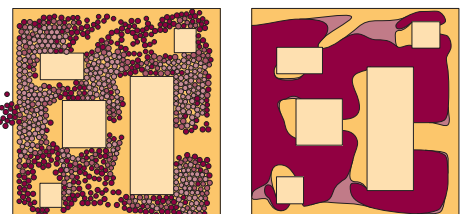
**Le comportement plastique des métaux dépend de leur structure cristalline. Avec ses collaborateurs de Lyon et Nancy, une équipe du CEA a montré que le comportement particulier des métaux de structure cubique centrée est dû à une déviation de la trajectoire de la dislocation par rapport à la ligne droite présumée dans les théories classiques.**

**La loi de Schmid modifiée, déduite des trajectoires dépendantes du métal obtenues par des calculs de structure électronique, est en bon accord avec les données expérimentales macroscopiques.**

**Publication** · L. Dezerald et al. Plastic anisotropy and dislocation trajectory in BCC metals. **Nature Communications** 7:11695.

» focus

**Si la foule était liquide**



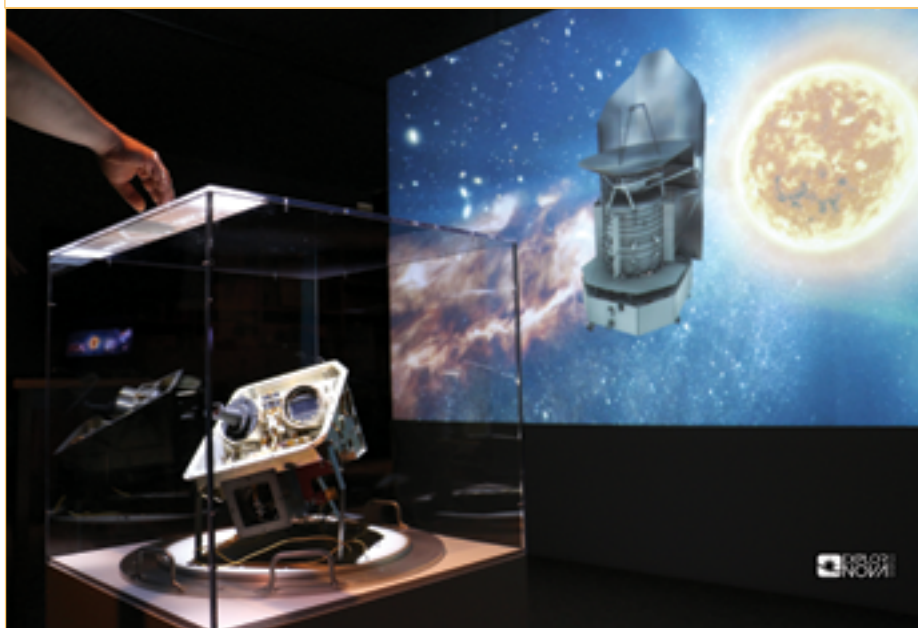
Filippo Santambrogio et l'équipe dont il fait partie à l'Université Paris-Sud développent des modèles mathématiques du mouvement de foule. Ils ont montré que les modèles microscopiques, dans lesquels les personnes sont des disques rigides qui ne se chevauchent pas, sont bien approximés par des modèles macroscopiques, dans lesquels la foule est une densité comme un fluide, ce qui est plus facile à calculer. Modéliser une foule passive ou active (s'adaptant intelligemment à la présence des autres personnes) essayant de sortir d'une salle a montré que les personnes trouvaient un équilibre mais pas l'optimal, sauf s'il existe des contraintes pour influencer leur décision.

**Publication** · A. R. Mészáros, F. Santambrogio. Advection-diffusion equations with density constraints. **Analysis and PDEs**, 2016





## L'univers dévoilé



© Minier

Explorer tout l'Univers d'un mouvement de main ? C'est désormais possible au showroom installé à l'Orme des Merisiers (CEA, un membre UPSaclay). Les visiteurs du CEA y découvrent un ensemble d'installations numériques et d'objets d'un même coup d'œil... ou de main, puisque les interfaces tactiles et les systèmes de reconnaissances de mouvement sont partout.

La pièce est organisée autour de plusieurs activités. Un mapping vidéo central magnifie des découvertes emblématiques de l'astrophysique et de la physique nucléaire. ExplorNova 360° propose une découverte interactive immersive des observations du télescope spatial Herschel de l'ESA et des panoramas en haute définition du rover Curiosity de la NASA. Vous pouvez aussi observer des exoplanètes, Saturne, le LHC au Cern ou les dunes de Titan.

Des commentaires, illustrations ou animations s'ajoutent à ces images. Les outils numériques sont ludiques et artistiques, tout en diffusant des connaissances astronomiques et techniques. La borne Mécanologie expose

ainsi les étapes de la fabrication d'images scientifiques, des données brutes aux images esthétiques.

Le showroom rend aussi hommage à la réalité humaine cristallisée dans les instruments : un cabinet de curiosités propose une découverte augmentée d'objets techniques et de prototypes. Certains ont été fabriqués sur place, dans les différents Services de l'Institut de Recherche sur les lois Fondamentales de l'Univers (IRFU). La salle d'exposition interactive se trouve ainsi au cœur de la recherche, sur l'Univers mais aussi sur la médiation scientifique.

Ce projet collaboratif, alliant chercheurs et créatifs du numérique, est dirigé par Vincent Minier, coordinateur d'ExplorNova. Les travaux de recherche associés se concentrent sur les technologies numériques permettant de proposer une expérience sensible de l'Univers par l'image, le son, le mouvement, etc. Pour rendre le Cosmos toujours plus proche, sans oublier de s'émerveiller.

<[explornova.eu/wp/?p=514](http://explornova.eu/wp/?p=514)>



© La Physique Autrement 2016

## Tout est quantique (et simple)

Comment expliquer l'effet tunnel ou un condensat de Bose-Einstein à un non-physicien voire un non-scientifique ? Telles sont les questions que Julien Bobroff et Frédéric Bouquet essaient de traiter dans leur groupe « La Physique Autrement » (Université Paris-Sud/CNRS). Par exemple, ils ont créé une série d'animations 3D, des affiches et des flyers pédagogiques sur la physique quantique avec l'aide de collègues de l'Université Paris-Sud, du CNRS, de l'ENS Paris-Saclay, de l'Institut d'Optique Graduate School et de SOLEIL. Le groupe développe des collaborations entre physiciens, designers, artistes ou spécialistes de médiation scientifique pour créer divers projets, tels que le film en stop-motion « L'article du chercheur » sur la façon dont les scientifiques écrivent et publient leurs articles scientifiques, pour lequel ils ont reçu le prix « Goût des Sciences » récemment.

### Publication

· J. Bobroff, F. Bouquet, C. Jutant. Le design et l'art pour vulgariser la physique. *Proceedings Science & You*, 9, 183 (2015)

<[toutestquantique.fr](http://toutestquantique.fr)>

<[vulgarisation.fr](http://vulgarisation.fr)>

## Diagonale Paris-Saclay

La médiation des sciences est fondamentale pour l'UPSaclay. Une mission « science & société » y est même dédiée : la Diagonale Paris-Saclay. Cette Diagonale a soutenu 70 projets depuis 2 ans, dont des ateliers, des portes ouvertes, quelques films ou encore la Miss, un véritable laboratoire pour les 8 à 15 ans. Les projets art & science sont une priorité, puisque l'art semble un moyen idéal pour parler des résultats et surtout du cheminement

scientifique. C'est pourquoi un festival scientifique, Curiositas, est organisé : chaque année, des scientifiques, étudiants et artistes issus des membres de l'UPSaclay se réunissent pour produire une exposition esthétique et pédagogique. L'idée est de tisser un lien étroit, en diagonale entre toutes les parties prenantes, des scientifiques et étudiants aux artistes, en passant par le grand public.

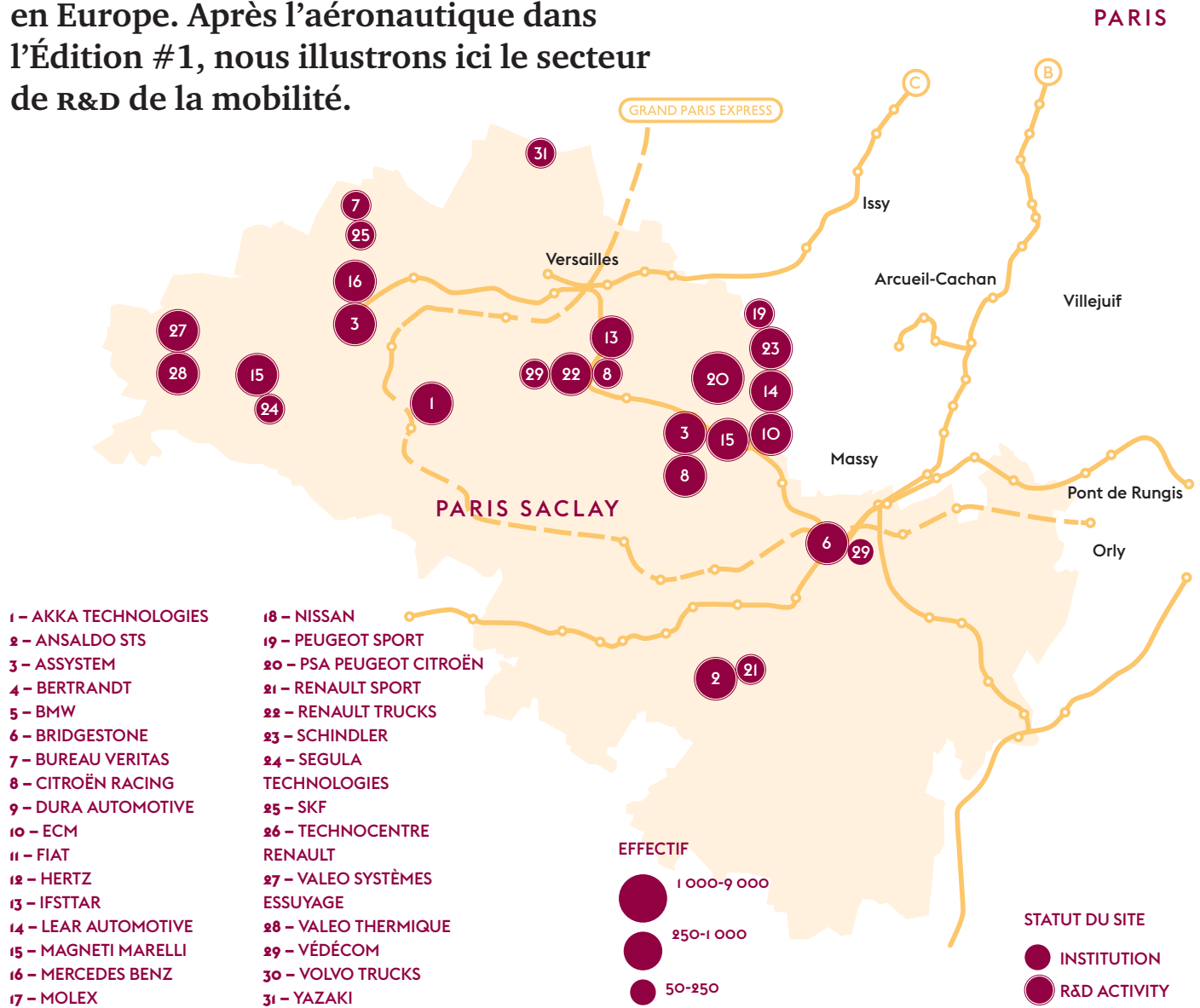
<[ladiagonale-paris-saclay.fr](http://ladiagonale-paris-saclay.fr)>

« L'art semble un moyen idéal pour parler du cheminement scientifique. »

Titre

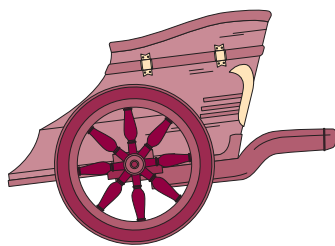
## Mobilité

L'écosystème de l'Université Paris-Saclay est l'un des plus fertiles en technologie en Europe. Après l'aéronautique dans l'Édition #1, nous illustrons ici le secteur de R&D de la mobilité.



**27 000**  
employés

**130**  
institutions



**2 000**  
ans  
d'utilisation de la route  
N306

### 23 masters dont 5 entièrement en anglais

- M2 Modélisation prospective : Economie, Energie, Environnement
- M2 Eco-innovation, Mobilité Durable et Société (EMDS)
- M2 Innovation Technologique - Ingénierie et entrepreneuriat (ITIE)
- M2 Conception des Systèmes Cyber-

- Physiques (CSCP)
- M2 Conception et Commande des Systèmes Critiques (CCSC)
- M2 Ingénierie de la Conception
- M2 Optimisation des Systèmes Industriels et Logistiques
- M2 Organisation et Pilotage des Systèmes Logistiques
- M2 Acoustical Engineering
- M2 Biomechanical Engineering

- M2 Dynamique des Fluides et Energétique
- M2 Fluids Mechanics
- M2 Formation à l'Enseignement Supérieur en Mécanique
- M2 Mécanique des matériaux pour l'ingénierie et l'Intégrité des Structures
- M2 Modélisation et Simulation en Mécanique des Structures et Systèmes Couplés
- M2 Modélisation



Multiphysique  
Multiéchelle des  
Matériaux et des  
Structures  
· M2 Dynamique des  
Fluides et Energétique  
· M2 Electrification  
& propulsion  
automobile  
· M2 Maritime  
engineering: transport  
systems and offshore  
energies

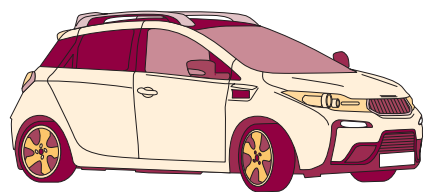
· M2 Matériaux pour  
l'énergie et les  
transports  
· M2 Matériaux,  
Technologies  
et Composants:  
Photovoltaïque-  
Véhicule Electrique  
· M2 Renewable  
energy, science  
and technology  
· M2 Sciences  
thermiques

## PENSER LA MOBILITÉ DE DEMAIN

SystemX et CentraleSupélec lancent la Chaire «Anthropolis», un projet de recherche et d'enseignement d'une durée de 4 ans. Avec le support financier de 5 partenaires industriels, il s'agit de placer l'humain et sa mobilité au centre de la conception de systèmes (commerce, énergie, information, etc.) et services innovants et durables, pour l'aménagement urbain et périurbain.

## VeDeCoM un institut pour la transition énergétique

Soutenu par de nombreux membres et partenaires UPSaclay, VeDeCoM construit un véhicule à deux modes (commandes manuelle et automatique) qui est connecté et sans émission de carbone. Il fait partie du pôle de compétitivité national sur la mobilité et l'automobile, Mov'eo, créé en 2006.



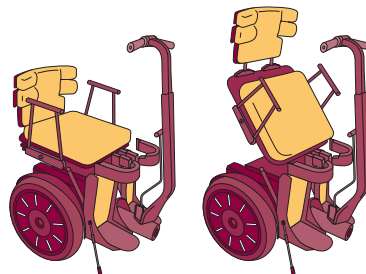
[vedecom.fr/en](http://vedecom.fr/en)

## START@SYSTEMX POUR LA MOBILITÉ

IRT-systemX, partenaire UPSaclay, lance l'initiative d'innovation START@systemx pour offrir aux startups l'accès aux données et pratiques de leurs collaborateurs, grands comptes et fournisseurs de technologies. La première saison a pour thème la mobilité et les candidatures sont acceptées jusqu'à fin novembre.

[start-systemx.fr/](http://start-systemx.fr/)

## Un nouveau fauteuil roulant



GYROLIFT est un «fauteuil» roulant unique et révolutionnaire qui permet aux personnes à mobilité réduite de se redresser. S'appuyant sur la technologie du Segway et conçu par Lambert Trénoras de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, un membre UPSaclay, en collaboration avec Handipode et ERDF, le projet a déjà reçu plusieurs prix et est en cours d'homologation. Après une évaluation médicale, il pourrait être commercialisé dès 2017.

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

## Comment prévoir vos trajets

André de Palma de l'ENS Paris-Saclay, un membre UPSaclay, et son équipe construisent des modèles dynamiques de transport prenant en compte nos comportements quotidiens : par exemple, on veut optimiser son temps de parcours ressenti et arriver à temps à destination, mais on choisit rarement une solution optimale. Le trafic dépend aussi des incidents et accidents, de la régulation, de nos horaires flexibles ou non, etc. Avec l'arrivée du Grand Paris Express, le simulateur entièrement dynamique METROPOLIS démontre que la variabilité du temps de parcours compte autant que la durée elle-même, ou qu'un peu d'encombrement est nécessaire au maintien de l'équilibre.

### Publication

· R Khraibani, A De Palma, N Picard, I Kaysi. A new evaluation and decision making framework investigating the eli-

mination-by-aspects model in the context of transportation projects' investment choices. Transport Policy, 2016

## ROULETABILLE

Une application mobile proposant une bourse d'échanges de guides routiers et de pièces détachées

pour cyclomoteurs et motos anciennes.

Membres de l'UPSaclay:

· ENSTA ParisTech

## CYCLON

Des clignotants pour vélo, peu coûteux et amovibles, pour améliorer la sécurité du cycliste au quotidien.

Membres de l'UPSaclay:

· Institut d'Optique Graduate School

[clignogs.wix.com/cyclon](http://clignogs.wix.com/cyclon)

## HUBLEX

Une nouvelle génération de véhicule électrique monoplace, un gyropode, pour les professionnels qui se déplacent beaucoup en intérieur.

Membres de l'UPSaclay:

· Université Paris-Sud



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

## OuiHop'

Une application d'auto-stop connecté courte distance qui met en relation les piétons avec les automobilistes passant

à proximité et se déplaçant dans la même direction.

Membres de l'UPSaclay:

· Université Paris-Sud

[ouihop.com/](http://ouihop.com/)

## VIE DE CAMPUS

Titre

# Bientôt sur le plateau de Saclay

## la pédagogie digitale de CentraleSupélec

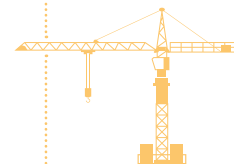


© OMA

L'école d'ingénieurs déménage sur le plateau de Saclay en septembre 2017. Pour accueillir étudiants, chercheurs, enseignants et personnels administratifs, un ensemble de 3 bâtiments évolutifs, dont fait partie le bâtiment existant de Supélec, forme une véritable «ville-campus». Une partie des équipements sera mutualisée avec les écoles et universités voisines, membres de l'Université Paris-Saclay, dont un centre d'enseignement des langues et des équipements sportifs. L'ensemble des services et des étudiants ont été impliqués dans la définition d'un projet architectural favorable aux échanges entre communautés et adapté aux évolutions pédagogiques. En effet, le campus sera doté des meilleurs outils et équipements pour une pédagogie innovante et résolument digitale : salles de cours évolutives, cours dématérialisés, cours internationaux, etc. L'étudiant sera ainsi au centre de l'apprentissage et maître de son cursus personnalisé.

<[centralesupelec.fr](http://centralesupelec.fr)>





## Un bus en site propre



© Alban Barthélemy

Pour promouvoir les questions environnementales, l'Université Paris-Saclay encourage les idées et comportements respectueux de l'environnement. Un intérêt que la Région partage : un voie de bus spéciale a été installée sur le Plateau de Saclay. Les bus desservent plusieurs membres UPSaclay (Onera, ENSTA ParisTech, École Polytechnique, Inria, IOGS, Paris-Sud University, CentraleSupélec, INRA, CEA), tout en évitant les embouteillages.

<[bus-express-91-06.fr](https://bus-express-91-06.fr)>

## Découvrez la biodiversité



© Service Environnement et Paysage/UPSud

Le jardin botanique classé de l'Université Paris-Sud propose une collection d'espèces rares. L'université est en train de mettre en place des jardins thématiques ouverts et gratuits. Par ailleurs, des passerelles éducatives et des sentiers de randonnée seront consacrés à l'histoire des écosystèmes, aux pollens et à la biodiversité locale.

<[u-psud.fr/en/university/botanical-garden.html](https://u-psud.fr/en/university/botanical-garden.html)>



## TechWorm

Quantum physics has been found hiding in Schrödinger equation

“Igor Swiecicki from the University Paris-Saclay, France, and colleagues have shown a way to analytically solve a certain class of mean-field games.”

[techworm.net/2016/04/quantum-physics-found-hiding-schrodinger-equation.html](http://techworm.net/2016/04/quantum-physics-found-hiding-schrodinger-equation.html)

## BBC



Is tech addiction making us far more stressed at work?

“Since January, Professor Michael Segalla has offered an iHealth activity and cardiac tracker to every MBA student at the HEC Paris management school.”

[bbc.com/news/business-36517644](http://bbc.com/news/business-36517644)

## BDAILY

STUDENTS INVENT FIRST DEVICE TO MONITOR WINE MATURATION

“The first portable device to monitor wine as it matures has been developed by a team of students from Université Paris-Saclay.”

[bdaily.co.uk/entrepreneurship/30-03-2016/students-invent-first-device-to-monitor-wine-maturation/](http://bdaily.co.uk/entrepreneurship/30-03-2016/students-invent-first-device-to-monitor-wine-maturation/)

## EXPRESS

SHOCK CLAIMS: Humans could be ALIENS from another galaxy brought to Earth by a comet

“The DNA that created the building blocks for life and created humans could have originally been bought from space on a comet that collided with

## CPhIonline

If radiotherapy hurts your skin, it's genetic

“A team from Université Paris-Saclay have discovered a gene that makes some cancer patients more sensitive to radiotherapy. The discovery means that medicine could be personalised to save people's skin and continue treatment they may have stopped due to pain.”

[cphi-online.com/if-radiotherapy-hurts-your-skin-it-s-genetic-news040308.html](http://cphi-online.com/if-radiotherapy-hurts-your-skin-it-s-genetic-news040308.html)

## Ont contribué à ce numéro

- **Timothée Le Quesne**, cofondateur d'Energy-Square et étudiant à Télécom ParisTech
- **Isabelle Demachy**, chercheur à l'Université Paris-Sud
- **Sophie Dotaro**, directrice de la communication de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines
- **Alex Bernier**, directeur technique de Braillenet
- **Bénédicte Humbert**, directrice de l'Institut Villebon - Georges Charpak
- **Sylvia Cohen-Kaminsky**, chercheuse à l'Inserm et l'Université Paris-Sud
- **Mouad Alami**, chercheur au CNRS et directeur de BioCIS
- **Bruno Le Pioufle**, chercheur à l'ENS Paris-Saclay
- **Nadine Peyrieras**, chercheuse au CNRS USR3695 BioEmergences
- **Paul Bourjine**, chercheur au CNRS USR3695 BioEmergences
- **Abdelhafid Bendahmane**, chercheur à l'Institute of Plant Sciences Paris-Saclay
- **Mathilde Grelon**, chercheuse à l'Institut Jean-Pierre Bourgin (INRA/Agro-ParisTech)
- **Raphael Mercier**, chercheur à l'Institut Jean-Pierre Bourgin (INRA/Agro-ParisTech)
- **Christian Meyer**, chercheur à l'Institut Jean-Pierre Bourgin (INRA/Agro-ParisTech)
- **Bertrand Dubreucq**, chercheur à l'Institut Jean-Pierre Bourgin (INRA/Agro-ParisTech)
- **Loïc Lepiniec**, chercheur à l'Institut Jean-Pierre Bourgin (INRA/AgroParisTech)
- **Johan Hombert**, chercheur à HEC
- **Anna Simoni**, chercheuse au CNRS et CREST (ENSAE/École Polytechnique/ENSAI)
- **Pierre Cahuc**, directeur du laboratoire CREST (ENSAE/École Polytechnique/ENSAI)
- **Guillaume Hollard**, chercheur à l'École Polytechnique
- **José de Sousa**, chercheur à l'Université Paris-Sud
- **Olivier Hubert**, chercheur à l'ENS Paris-Saclay
- **Florence Drui**, doctorante à la Maison de la Simulation
- **François Willaime**, chercheur au CEA
- **Édouard Audit**, directeur de la Maison de la Simulation
- **Filippo Santambrogio**, chercheur à l'Université Paris-Sud
- **Stéphanie Couvreur**, chef de projet pour La Diagonale Paris-Saclay
- **Vincent Minier**, chercheur au CEA
- **Julien Bobroff**, chercheur à l'Université Paris-Sud
- **Julie Bernède**, chargée de communication digitale chez IRT-SystemX
- **Lambert Trénoras**, chercheur à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, chef de projet pour le Gyrolift
- **André de Palma**, chercheur à l'ENS Paris-Saclay
- **Alexandrine Urbain**, directrice de la communication de CentraleSupélec
- **Gaëlle Degrez**, responsable éditoriale à l'Université Paris-Sud

## Membres fondateurs de l'Université Paris-Saclay



## ON Y ÉTAIT

364 docteurs ont été diplômés lors de la première cérémonie de remise des diplômes de l'Université Paris-Saclay, organisée le 1<sup>er</sup> juillet au Palais des Congrès de Versailles.



<[universite-paris-saclay.fr/fr/actualite/la-premiere-promotion-de-docteurs-de-luniversite-paris-saclay-est-diplomee](http://universite-paris-saclay.fr/fr/actualite/la-premiere-promotion-de-docteurs-de-luniversite-paris-saclay-est-diplomee)>

Plus de 800 élèves de primaire, collégiens et lycéens d'Île-de-France ont présenté leurs projets sur le thème de l'eau au 14<sup>e</sup> Forum du concours régional « Faites de la science », le jeudi 12 mai 2016.



<[faitesdelascience.fr](http://faitesdelascience.fr)>

Paris-Saclay Connexion, le rassemblement de tous les acteurs usagers de l'innovation (start-up, PME, grandes entreprises et universités) a réuni le 5 juillet près de 350 personnes et 39 partenaires de l'écosystème Paris-Saclay.



<[paris-saclay-connexion.fr](http://paris-saclay-connexion.fr)>

Du 23 août au 26 novembre 2016, l'UPSaclay a pris la route de la rentrée avec le Welcome Road, pour rencontrer étudiants et personnels.



<[www.universite-paris-saclay.fr/fr/welcome-road](http://www.universite-paris-saclay.fr/fr/welcome-road)>

## À LIRE

### The Conversation

#### Pluies intenses et changement climatique, quel rapport ?

Dans le contexte des intempéries récentes, on entend dans les médias tout et n'importe quoi sur les relations entre précipitations record et changement climatique. Comment relier un événement ponctuel, lié à la situation météorologique, et des changements sur le long terme ?

<[theconversation.com/pluies-intenses-et-changement-climatique-quel-rapport-60519](http://theconversation.com/pluies-intenses-et-changement-climatique-quel-rapport-60519)>

#### Circulation des idées au XIX<sup>e</sup> siècle, le cas des revues et périodiques parisiens

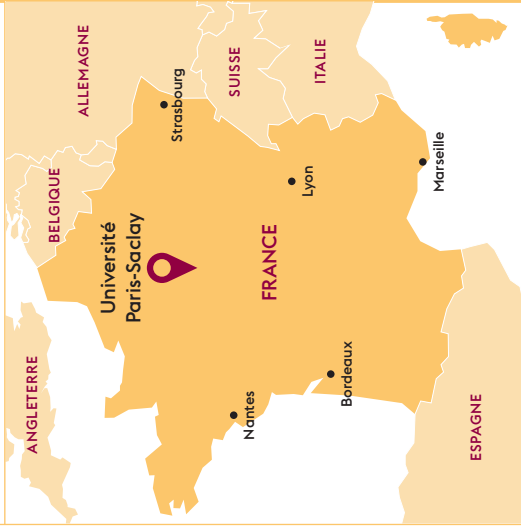
Depuis quelques années, mes recherches portent sur la circulation des hommes et des idées, plus particulièrement au XIX<sup>e</sup> siècle, entre l'Europe – principalement la France et le Royaume-Uni – et l'Amérique latine, notamment le Brésil...

<[theconversation.com/circulation-des-idees-au-xix-siecle-le-cas-des-revues-et-periodiques-parisiens-61182](http://theconversation.com/circulation-des-idees-au-xix-siecle-le-cas-des-revues-et-periodiques-parisiens-61182)>

## DANS LE NUMÉRO 3

Droit des Sciences,  
Visualisation 3D,  
Électronique,  
Archéologie / Paléontologie

# LOCALISATION



PARIS

à 30 km

parmi le top

5

des régions de recherche européenne

18

établissements



2 aéroports

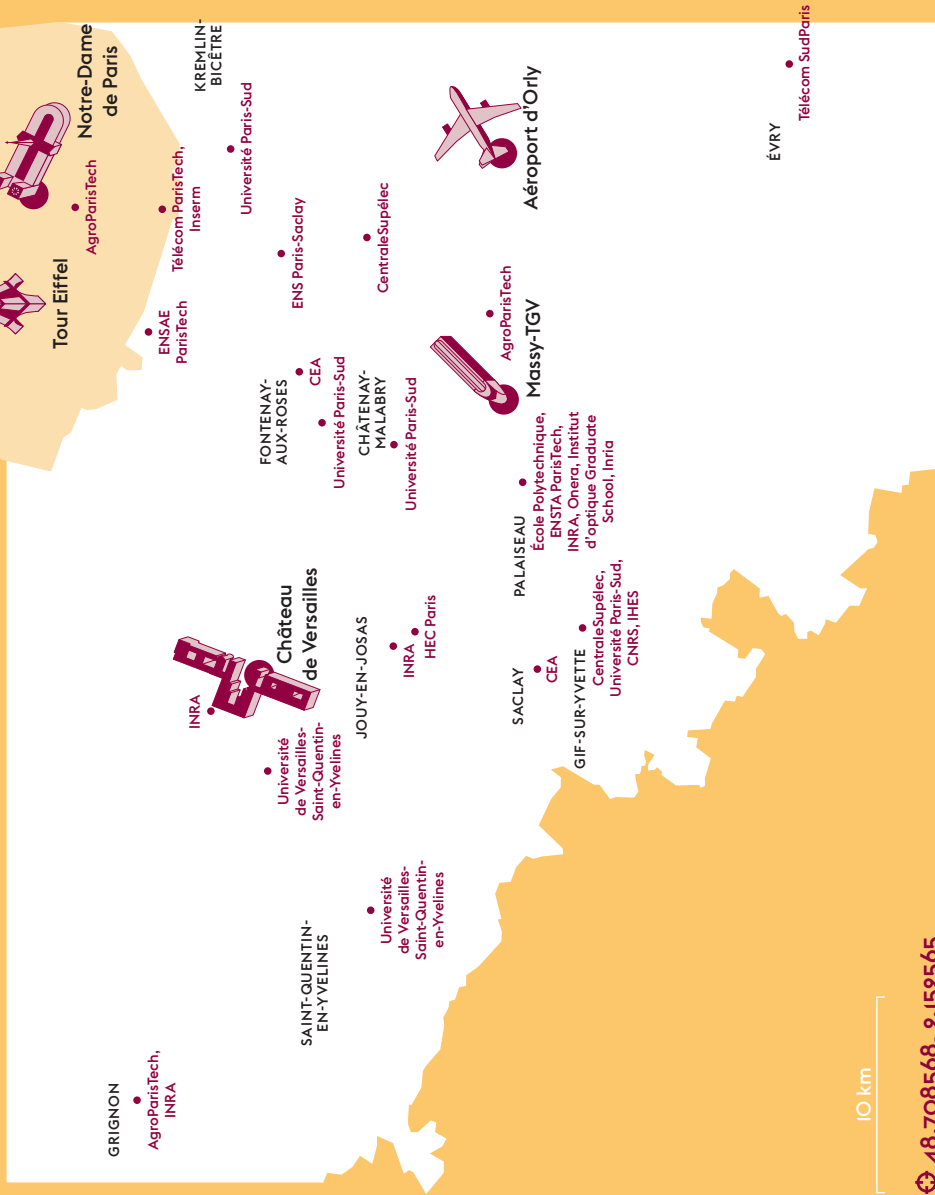


1 gare TGV

15%

de la recherche française

# UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY



10 km

📍 48.708568, 2.152565