

Numéro	Année	Pays	Titre	Page	Auteur	Page
01	2016	France	Promenons-nous dans des graphes montagneux	12	Gilles Bloch	03
l'Édition de l'université paris-saclay mai					« Vous y découvrirez nos points forts et nos jeunes pousses. »	
Auteur	Page	Titre	Page	Le James Webb Space Telescope: un double défi		
Patrick Couvreur	17		10			
« Il est important pour nous de montrer ce que nous faisons au grand public. »			Rubrique	Page		
			Innovation	18		
			Titre	LE CLUSTER AÉROSPATIAL, SÉCURITÉ & DÉFENSE		
Rubrique	Page					
Formation	05					
Titre			Titre		Page	
DÉVELOPPONS L'INGÉNIERIE PÉDAGOGIQUE			Une lumière chaotique ouvre de nouvelles possibilités en photonique		14	
						
Titre			Titre		Page	
L'Asie contribue moins que prévu au changement climatique mondial			08		BIENTÔT SUR LE PLATEAU DE SACLAY	
			université PARIS-SACLAY			
Illustration	Pages	Adresse			Site internet	
UPSaclay vue par Clément Vuillier	07, 16	Espace Technologique, Bât. Discovery – RD 128 – 2 ^e étage, 91190 Saint-Aubin – France			universite-paris-saclay.fr	



L'AVIS D'UNE ÉTUDIANTE



Pauline Maisonnasse
doctorante de l'Université
Paris-Saclay

« L'Université Paris-Saclay, c'est l'opportunité de rassembler les doctorants et les étudiants selon un principe assumé de pluridisciplinarité, avec les journées des doctorants et des formations très variées et interdisciplinaires. La mutualisation des formations ouvre ainsi de nouvelles portes aux doctorants. Ceux-ci profitent aussi des possibilités de financement de projets pour créer une dynamique sur le plateau de Saclay, notamment à travers les associations. Sans oublier les événements à plus grande échelle, comme la remise des diplômes ou les journées sportives et culturelles, qui permettent d'échanger avec des étudiants d'autres domaines dans un cadre moins formel. L'UPSaclay sera également un atout pour nos carrières, tant sa visibilité en France et à l'étranger va grandir. »



facebook.com/UParisSaclay



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



[@universite_paris_saclay](https://instagram.com/universite_paris_saclay)

L'AVIS D'UN PROFESSEUR



Guy Wormser
président du Conseil académique
de l'Université Paris-Saclay

« L'Université Paris-Saclay est une expérience unique. C'est le meilleur endroit en France pour rapprocher des universités historiques, des Grandes Écoles et des organismes de recherche nationaux reconnus. Le résultat sera un système harmonieux et cohérent, avec un grand potentiel pour la formation, l'innovation et la recherche. C'est un défi formidable et important pour toute la communauté. Celle-ci partage un fort désir de rapprochement pour plus d'efficacité et de meilleures collaborations plus durables. L'Université Paris-Saclay construit tout cela, avec la signature unique partagée par tous les scientifiques, un diplôme commun de doctorat et une vue sur le long terme des attentes de la communauté. Il y a une vraie appropriation de la part des étudiants, des enseignants et des chercheurs. Ils sont enthousiastes et prêts à passer à l'étape suivante de cette belle aventure. »





Je suis très heureux de vous présenter aujourd'hui le premier numéro de notre journal, *l'Édition de l'Université Paris-Saclay*.

Cette nouvelle université fédère les forces d'enseignement supérieur et de recherche les plus prestigieuses en France : les facultés et laboratoires de Paris-Sud et de Versailles Saint-Quentin, les grandes écoles Polytechnique, Télécom ParisTech, Ensta ParisTech, Centrale Supélec, ENS Cachan, HEC, Agro-

ParisTech, Ensae ParisTech, Institut d'Optique, IHES et les centres de recherche du CNRS, CEA, Inra, Inserm, Inria, Onera.

Aux portes de Paris et à quelques encablures de Versailles, le territoire de l'Université Paris-Saclay est également le lieu de l'innovation française. Il accueille **15 % de la recherche française** avec près de **10 000 chercheurs et enseignants chercheurs** et les centres de R&D des plus grands groupes industriels français. Il représente aussi **35 000 emplois en R&D**.

L'Université Paris-Saclay forme près de **9 000 étudiants de masters** et **5 500 doctorants** dans tous les domaines qui font les atouts de la France : agriculture, transports, énergie, numérique, aéronautique, infrastructures, physique, mathématiques, climat, chimie verte, santé, biotechnologies, Big Data, etc.

En 2012, alors que nous n'en étions qu'aux prémices, la *MIT review* classait Paris-Saclay parmi les **8 principaux clusters mondiaux d'avenir**. Dans ce premier numéro de *l'Édition* et dans les suivants, nous vous proposons de le démontrer par l'exemple.

Vous y découvrirez nos points forts et nos jeunes pousses. Vous y retrouverez les experts que vous connaissez ou dont vous avez entendu parler. J'espère que nous réussirons à témoigner du foisonnement intellectuel, créatif et concret que nous vivons au quotidien en bâtissant l'Université Paris-Saclay sur les bases solides et de haut niveau de ses fondateurs académiques, ses étudiants et ses partenaires industriels.

Si ce journal réussit à vous en convaincre, vous serez sans doute tentés de nous rendre visite. Soyez les bienvenus.

Gilles Bloch,
président de l'Université Paris-Saclay

« J'espère que nous réussirons à témoigner du foisonnement intellectuel, créatif et concret que nous vivons au quotidien. »



8

projets ERC obtenus par les membres de l'UPSaclay cette année

57

startups lancées en 2015

10,000

publications scientifiques par an



© Alban Barthélémy

· Le programme **Gaspard Monge** pour l'optimisation et la recherche opérationnelle, lancé en 2012 par EDF et la Fondation de mathématiques Jacques Hadamard, a reçu le prix Recherche et Innovation du Groupe AEF, le 24 mars.

· Des médailles d'argent du CNRS ont été attribuées à **Madeleine Akrich** (CNRS/Mines-ParisTech/École Polytechnique/Institut Mines-Télécom) et **Elias Khan** (CNRS/UPSud).

· **Olivier Evrard** (CNRS/CEA/UVSQ), **Eric Le Moal** (CNRS/UPSud), **Grégory Nocton** (CNRS/École Polytechnique) et **Camille Risi** (CNRS/École Polytechnique/UPMC/ENS) ont reçu la médaille de bronze du CNRS.

· **Laurent Beauchet** (Délégation Île-de-France Sud) et **Marc Litaudon** (CNRS) ont obtenu la médaille de cristal du CNRS.

· **Mohammad Reza Dehghani Kodnoeih**, étudiant du master mixte Télécom ParisTech sur les télécommunications numériques, a reçu, avec son équipe, le premier prix du défi étudiant

de l'European Microwave Week, pour leur projet «Phased Array Formation using Drones for Space Applications».

· **Nicolas Mansard** du Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS-CNRS) a reçu sa médaille de bronze du CNRS le 12 février, pour des systèmes robotiques poly-articulés.



© IBM Corporation 1994, 2016.

· **Stéphane Cléménçon** de Télécom ParisTech a obtenu l'«IBM Faculty Award» pour son rôle dans le mastère Big Data.

· **Laurent Evanno** et **Erwan Poupon** de l'Université Paris-Sud, ainsi que leurs co-auteurs, sont les lauréats du «SYNTHESIS Best Paper Awards» 2015.

· Le **CEA** arrive en tête du classement par Tomson-Reuters des 25 organismes publics de recherche les plus innovants au monde. Le **CNRS** prend la cinquième place et l'**Inserm** est dixième.

· **Cyrille Deranlot** de l'UMPhy (CNRS/Thalès) a reçu le 3^e prix du meilleur «business plan» dans le cadre du «HEC Challenge + »

La France pour les étudiants et chercheurs étrangers

Le 26 janvier 2016, l'Assemblée nationale a adopté une loi simplifiant le processus de permis pour les étudiants, doctorants et chercheurs étrangers. En particulier, un nouveau permis de séjour pluriannuel a été créé. Il permet un séjour de 4 ans après l'expiration du permis initial d'un an, ce qui est suffisant pour venir à bout de la plupart des études, même s'il y a un redoublement. Ensuite, un permis de résidence provisoire, d'un an non renouvelable, permet d'obtenir une première expérience de travail ou de lancer une entreprise. Les chercheurs peuvent aussi acquérir facilement un «passeport talent» pour un projet prévu pour durer plusieurs années.

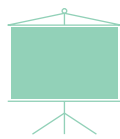
Une nouvelle association chinoise

La communauté chinoise est la deuxième nationalité la plus représentée à l'Université Paris-Sud, après les Français. Des chercheurs et étudiants chinois ont donc créé l'Union des Chercheurs et Étudiants Chinois à l'Université Paris-Sud (UCEC UPSUD). Elle vise à créer des liens et à renforcer la coopération entre les deux pays, la Chine bénéficiant déjà du programme doctoral du China Scholarship Council. Lors de la cérémonie d'ouverture, le Ministre conseiller pour l'éducation auprès de l'ambassade de Chine, Ma Yansheng, a félicité les étudiants sur leur choix de l'une des meilleures universités françaises. Des événements culturels franco-chinois seront régulièrement organisés, comme des concerts de guqin, l'instrument traditionnel chinois, accompagnés de dégustations de thé ou l'atelier de boulettes chinoises qui a eu beaucoup de succès le 7 février dernier pour les célébrations du nouvel an.

<facebook.com/UCECParisSud>



© Han Zhou



Développons l'ingénierie pédagogique

La pédagogie et les interactions entre enseignants et étudiants sont un élément clé de chaque master de l'Université Paris-Saclay. Et certains de nos masters sont de particulièrement bons exemples d'ingénierie pédagogique.

L'ingénierie pédagogique, la conception de séquences d'enseignement ou le design pédagogique ont tous le même but : révolutionner la façon dont les enseignants enseignent et les élèves apprennent. Cela implique un certain nombre d'étapes et de points-clés à travailler. En effet, il ne s'agit pas seulement du contenu des formations. La manière de construire ce contenu est importante, mais la façon dont il est partagé est essentielle.

Identifier les connaissances et compétences à maîtriser est la première étape. Après le master de Biologie-Santé de l'UPSaclay, les étudiants deviendront chercheurs, enseignants, ingénieurs en biologie, la plupart dans un centre hospitalier universitaire. Il leur faut donc une solide expérience en biologies moléculaire et cellulaire, en génomique, physiologie et pathologie. Sans oublier les biotechnologies. Ils obtiennent ces vastes connaissances de base durant le premier semestre. Ils entraînent aussi leurs compétences expérimentales et linguistiques tout au long du master.

Mais les étudiants n'ont pas besoin de tout connaître sur tous les sujets. Les enseignants ont donc décidé de les laisser se spécialiser dès le premier semestre de première année (après les cours de base), ce qui est bien plus tôt que dans les masters classiques.

Des outils pédagogiques ont été conçus pour aider les élèves à construire leur propre cursus. Une application leur permet ainsi de choisir

leurs cours. Ainsi, les étudiants fabriquent leur propre calendrier dans un sujet majeur. Ils doivent également choisir jusqu'à deux cours dans un autre sujet, afin de découvrir des méthodologies complémentaires. L'application aide à résoudre les conflits d'horaires (en tenant compte des trajets entre les 11 membres de l'UPSaclay impliqués) et les quotas obligatoires. Les choix de l'étudiant le mènent alors à quelques options pour la deuxième année du master, parmi les 25 mentions hautement spécialisées disponibles.

« Des outils pédagogiques ont été conçus pour aider les élèves à construire leur propre cursus et leur propre carrière. »

Cette pédagogie différenciée est essentielle pour se revendiquer de l'ingénierie pédagogique et nécessite un bon recul sur ce que peuvent fournir les enseignants et ce dont les étudiants ont besoin ou attendent de leurs études et de leur future profession. Ce nouveau processus ambitieux d'innovation en apprentissage, plébiscité par les chercheurs autant que par les étudiants, s'étendra à des cursus universitaires de plus en plus nombreux dans les années qui viennent.

universite-paris-saclay.fr/fr/formation/master/biologie-sante#mention

Comment lancer une startup en 9 semaines

HEC et l'école 42 créent le programme d'Entrepreneuriat Digital Paris-Saclay, avec la participation de l'Université Paris-Saclay et de Creative Valley. Réservé aux étudiants ou jeunes diplômés de l'UPSaclay, ce programme a pour but de créer une startup en seulement 9 semaines, du concept à la stratégie, en passant par la recherche d'investisseurs. Deuxième école de commerce d'Europe selon le *Financial Times* de décembre 2014, HEC fait

profiter les étudiants de son expertise en management. L'école 42 est connue pour ses méthodes d'enseignement par les pairs à travers des projets. Des experts accompagneront les étudiants dans leur projet personnel. Les projets sélectionnés auront ensuite l'opportunité de présenter leur startup à Londres.

universite-paris-saclay.fr/fr/comment-lancer-une-startup-en-9-semaines



© Chloé Gandini

Partir à l'étranger : une vraie expérience

42 étudiants de l'Université Paris-Saclay ont eu cette année la possibilité d'aller étudier dans un laboratoire étranger pour quelques mois, grâce à une bourse sortante. Chloé Gandini, étudiante en chimie pharmaceutique à l'Université Paris-Sud, passe 6 mois au Laboratoire ando-amazonien de chimie du vivant (Lavi) à Lima, capitale du Pérou. « Cette expérience sera sans aucun doute cruciale pour ma vie professionnelle, car c'est une opportunité unique. J'ai découvert une autre façon de faire de la recherche, ce qui me sera utile pour toujours garder un esprit ouvert, concevoir de nouvelles idées et développer des projets internationaux. Sur le plan personnel, j'apprécie aussi de rencontrer une culture nouvelle, des coutumes différentes et de bâtir une amitié significative avec mes colocataires et mes collègues. J'espère pouvoir revenir ici par la suite. C'est une vraie chance. Tout cela n'aurait pas été possible sans l'Université Paris-Saclay. »

universite-paris-saclay.fr/fr/universite/offre-emploi/mobilite-sortante-niveau-l3-m1-m2-et-grandes-ecoles



© Chloé Gandini



MAY

Description

L'école d'été 2016 du labex DigiCosme sur les systèmes hybrides.

Date

du 09 au 14

Lieu

Palaiseau

Hôte

DigiCosme, Ensta

Lien

labex-digicosme.fr/SpringSchool+2016+%E2%8E%99

Description

La 22^e Conférence annuelle de l'Association européenne des facultés de pharmacie, sur le thème «Postgraduate Studies in Pharmacy Education».

Date

du 12 au 14

Lieu

Châtenay-Malabry

Lien

eafponline.eu/conferences/conference2016

Description

L'université libre et l'atelier sur la «Vérification des systèmes biologiques» organisés par le labex DigiCosme.

Date

du 17 au 18

Lieu

Cachan

Hôte

Digicosme, ENS cachan, Ensta

Lien

labex-digicosme.fr/tiki-read_article.php?articleId=201

Description

La fin de l'appel à projets maturation de la SATT Paris-Saclay.

Date

27

Lieu

Paris-Saclay

Lien

satt-paris-saclay.fr

Description

La conférence de HEC sur l'impact des changements environnementaux sur les stratégies et les politiques de service des entreprises.

Date

du 29 au 31

Lieu

Paris

Hôte

HEC, Ecodec

Lien

campus.hec.fr/thought-leaders-in-service-marketing-strategy-conference

JUNE

Description

L'«Innovation summer camp» : 5 jours intensifs pour créer votre entreprise de haute technologie.

Date

du 29 juin au 3 juillet

Lieu

Orsay

Lien

innovationssummercamp.com

JULY

Description

La première cérémonie de remise des diplômes de l'Université Paris-Saclay.

Date

01

Lieu

Versailles

Lien

universite-paris-saclay.fr/fr/ceremonie-diplome-2015

Description

La plus grande école d'été du monde sur le climat : Climate-KIC Summer School and Journey.

Date

03

Lieu

Europe

Lien

climate-kic.org/form-students/summer-school#-tab_O_O

Description

La 42^e Conférence internationale sur la chimie de coordination.

Date

du 03 au 08

Lieu

Brest

Hôte

Charm3at, Nanosacly

Lien

iccc2016.sciencesconf.org

Description

L'école de l'innovation thérapeutique dont le labex Lermite est partenaire.

Date

du 06 au 08

Lieu

Rochefort-en-Yvelines

Hôte

Lermite, Inserm

Lien

labex-lermit.fr/images/formation/ecole-ete/EE-2016/Programme_EIT.pdf

Description

L'école d'été «School on Science Management for Scientists and Engineers» pour améliorer votre gestion des projets.

Date

du 11 au 22

Lieu

Gênes

Lien

somsse.fisica.unige.it

Description

L'école d'été «From gene expression to genomic network» pour découvrir la recherche de pointe en bioinformatique et méthodes statistiques pour l'analyse du génome.

Date

du 17 au 22

Lieu

Saint-Lambert

Hôte

SPS

Lien

inra.fr/saclay-plant-sciences/Formation/Ecole-d-ete-2016

AUGUST

Description

La 8^e Conférence internationale sur l'électronique moléculaire ElecMol, pour échanger sur les derniers développements du domaine.

Date

du 22 au 26

Lieu

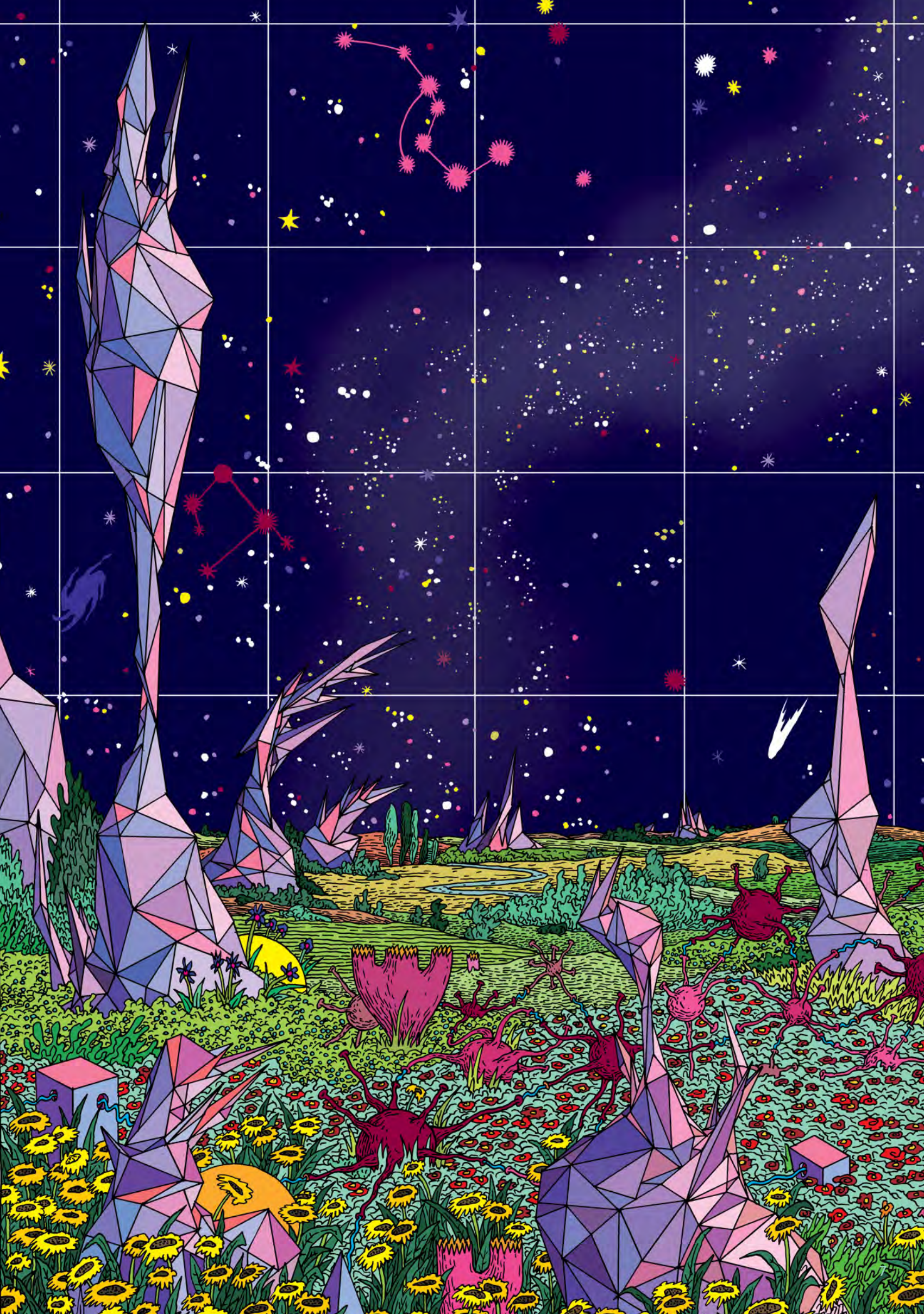
Paris

Hôte

CEA, CNRS

Lien

elecml.com



Mots-clefs

Changement climatique,
Glaciers, Poussières

Institut

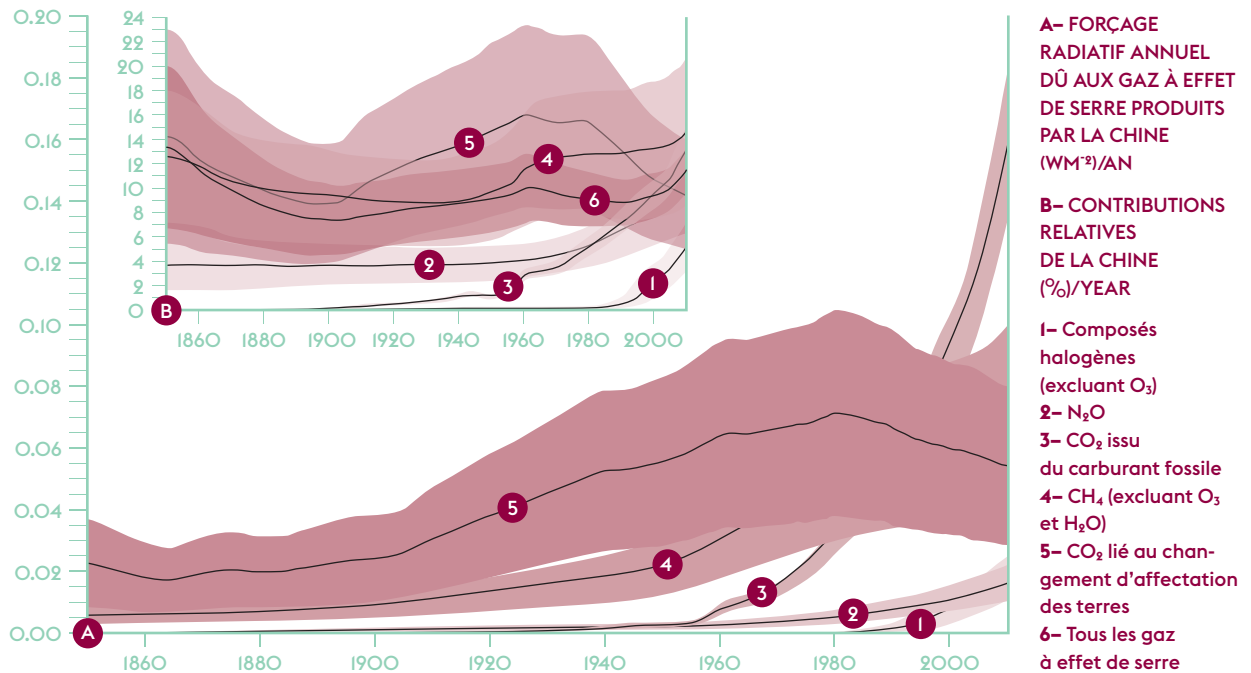
CEA, CNRS, Université
de Versailles Saint-Quentin

Expert

Philippe Ciais

Titre

L'Asie contribue moins que prévu au changement climatique mondial



Name

Philippe Ciais



© Philippe Ciais

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, CEA-CNRS-UVSQ, Université Paris-Saclay

Chercheur du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Philippe Ciais étudie les changements dans le cycle du carbone de la Terre en réponse aux activités humaines. Il est l'auteur de publications scientifiques évaluées par des pairs le plus prolifique dans le domaine du changement climatique et a remporté la médaille Copernic de l'European Geophysical Union en 2016.

Des membres de l'Université Paris-Saclay ont publié deux études importantes sur le bilan carbone de l'Asie et sa contribution au changement climatique mondial. De nouvelles preuves scientifiques que l'évaluation du changement climatique est complexe et doit être traitée à l'échelle locale.

Lors de la Conférence des Parties (COP21) à Paris en décembre dernier, les pays participants se sont engagés à maintenir la hausse des températures mondiales sous la barrière de 2°C par rapport aux températures préindustrielles. Mais le changement climatique, notamment l'évolution de la température, est le résultat de nombreuses interactions complexes. Différents mécanismes entrent en jeu, des polluants de l'air aux gaz à effet de serre, en passant par la déforestation et la réflectivité de la surface de la Terre. Chaque facteur joue sur le bilan énergétique mondial de manière relative. On peut mesurer et comparer leur contribution grâce à une métrique : le forçage radiatif.

Le forçage radiatif anthropique révèle le rôle-clé des humains dans le changement climatique. Le principal moteur est en effet l'augmentation du dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique qui a commencé pendant l'ère industrielle. Pour garder la promesse de la

COP21, une meilleure compréhension scientifique du cycle de CO₂ (lié aux sources contenues dans la biosphère et aux puits disponibles) est donc importante, et les chercheurs des membres de l'UPSaclay y travaillent. En particulier, les émissions en lien avec l'activité humaine devraient être contrebalancées par les puits aussi tôt que possible et nécessairement dans la seconde moitié du XXI^e siècle.

Mais la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques a également convenu de « responsabilités communes mais différenciées » pour le changement climatique. C'est-à-dire que les pays sont complices mais seulement à hauteur de leurs contributions présente et passée au changement climatique. Il devient alors essentiel d'estimer de façon fiable la part de chaque pays ou région dans le forçage climatique global.

Le Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCIE), un laboratoire commun à trois membres de l'UPSaclay (CNRS, CEA, UVSQ), a participé à deux études récentes portant sur cette question essentielle.

Tout d'abord, F. Chevallier, P. Ciais et une équipe internationale ont estimé le bilan carbone asiatique pendant les 20 dernières



« Le changement climatique, notamment l'évolution de la température, est le résultat de nombreuses interactions complexes. »

années. L'Asie est en effet un acteur clé, hébergeant 4 des 10 plus grands émetteurs de CO₂ du monde, dont la Chine, numéro 1 (avant les États-Unis). Dans leur article paru dans *Nature Communications* en février dernier, les scientifiques ont évalué le rôle des incendies, des puits de carbone naturels et des changements d'affectation des terres (déforestation, mais aussi reboisement). Ils ont montré que les puits de CO₂ annuels en Asie du Sud-Est ont augmenté entre les deux périodes étudiées (1996-2001 et 2008-2012), représentant environ 35 % de l'augmentation des puits de la biosphère terrestre. Même si l'Asie a connu une croissance économique rapide dans les deux dernières décennies, avec une augmentation des émissions CO₂ par l'utilisation de combustibles fossiles, une partie de cette tendance de puits croissants peut s'expliquer par des changements du climat (événements La Niña plus fréquents, plus froids et plus pluvieux) et de la gestion des sols. La régénération des forêts peut également jouer un rôle. En particulier, les forêts chinoises sont maintenant un puit net de CO₂ grâce à de grands programmes de reforestation lancés dans les années 2000.

Dans le même temps, 1,3 million de personnes meurent chaque année dans cette région du monde, en raison de l'exposition à un air de mauvaise qualité lié à des émissions toxiques. Une étude franco-chinoise, dont font partie le LSCE, le Centre International de Recherche en Environnement et Développement (Cired) et le Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD), applique une nouvelle méthode de calcul de responsabilité climatique à la Chine. Elle couple un modèle biogéochimique et de climat et un modèle de transport pour quantifier la contribution actuelle de la Chine au forçage radiatif global, en prenant en compte presque tous les facteurs anthropiques connus du changement climatique. Un travail d'inventaire énorme qui produit un résultat étonnant. Selon cette étude, la contribution relative de la Chine au changement climatique mondial est restée constante, à environ 10 %, sur la période 1980-2010. Cette contribution est faible par rapport à ce qui était attendu, ce

qui traduit le fait que la Chine est un émetteur plutôt récent. Sa contribution à la composante positive (réchauffement) du forçage radiatif mondial a récemment augmenté parce que les émissions de carbone noir et de gaz à effet de serre sont montées en flèche. Mais elle est compensée par la composante négative, dominée par l'effet d'aérosols à base de sulfate et de nitrate qui diffusent la lumière, provoquant un refroidissement du climat. Paradoxalement, la réduction prévue des émissions de dioxyde de soufre conduirait donc à un réchauffement futur plus rapide, à moins que des réductions plus importantes de gaz à effet de serre et de carbone noir ne l'accompagnent.

Ces études montrent la complexité de l'évaluation du changement climatique. Certaines perturbations anthropiques, pourtant connues, du forçage radiatif manquent aussi toujours aux modèles utilisés, comme les interactions complexes entre les polluants atmosphériques et les flux de carbone dans les écosystèmes. Les changements d'affectation des terres altèrent ainsi la qualité de l'air, et inversement la pollution peut altérer la croissance des forêts, la réflectivité de la neige et la séquestration du carbone. Les chercheurs des membres de l'Université Paris-Saclay travaillent à prendre tout cela en compte.

Publications

· Li et al. The contribution of China's emissions to global climate forcing, *Nature* No. 531, 357-361

· Thompson et al. Top-down assessment of the Asian carbon budget since the mid 1990s, *Nature Communications* 7

» focus

Regarder sous la glace

Jean-Marie Nicolas et son équipe de Télécom ParisTech surveillent le glacier d'Argentière dans le Mont-Blanc, avec des images radar satellitaires, prises tous les 11 jours. En empilant 17 séries temporelles, ils filtrent le chatoiement sans perte de résolution, et suivent les déplacements des crevasses. Un lien peut être fait entre ce mouvement de surface et le déplacement basal mesuré 60 mètres plus bas (via des cavités uniques). Un nouvel outil, utile en particulier quand seules des mesures de surface sont disponibles.

perso.telecom-paristech.fr/~bloch/tii/axes.html

» focus

Une climatologue engagée

Valérie Masson-Delmotte, du CEA Saclay, a été nommée co-présidente, avec Panmao Zhai (Chine), du groupe de travail I du GIEC (le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) qui évalue les aspects physiques des systèmes climatiques passés, présents et futurs et du changement climatique. Elle a été principal auteur du 4^e rapport d'évaluation du GIEC sur les paléoclimats et a participé à la 43^e session du GIEC à l'Office des Nations Unies à Nairobi en avril 2016.



© IISD/Kiara Worth



© IISD/Kiara Worth

» focus

Le rôle de la poussière

Les poussières africaines ont un impact important sur le climat : les tempêtes bloquent la lumière du Soleil, dispersent des nutriments, influent sur les précipitations, etc. Amato T. Evan et une équipe du LATMOS-IPSL (CNRS/UVSQ/UPMC/UPSaclay) ont découvert que la variabilité de ces poussières reflète la façon dont la topographie du Sahara accélère les vents. Leur étude, publiée dans *Nature* le 24 mars, prévoit que l'émission de poussière africaine diminuera au siècle prochain, ce qui pourrait réchauffer l'océan Atlantique nord.

Publication · Evan et al. The past, present and future of African dust, *Nature* 531, 493-495

Mots-clefs

Astrophysique, Espace, Ondes

Institut

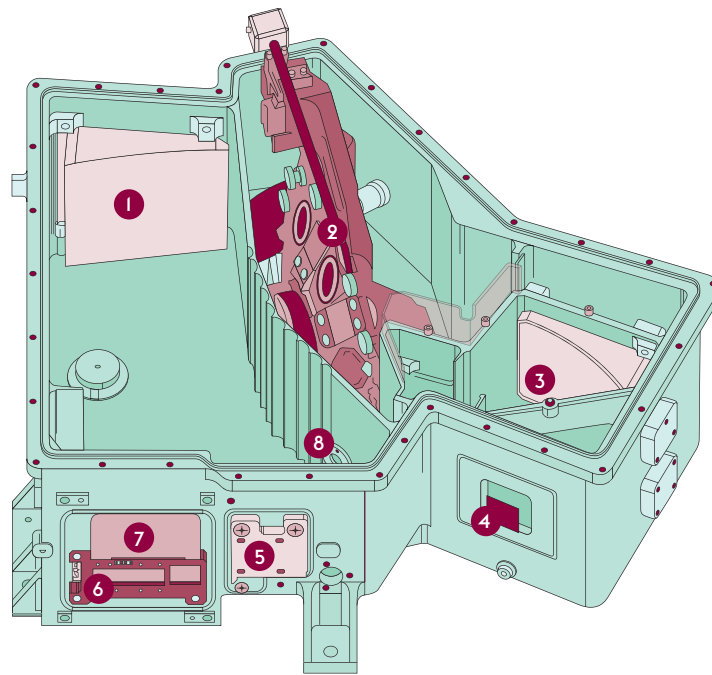
Université Paris-Sud

Expert

Alain Abergel

Titre

Le James Webb Space Telescope : un double défi



LA CAMÉRA MIRIM, PORTÉE PAR LE TÉLESCOPE QUI SERA LANCÉ PAR UNE FUSÉE ARIANE 5 DEPUIS LA GUINÉE FRANÇAISE, EN OCTOBRE 2018.

- 1- Miroir M1
- 2- Roue à filtre
- 3- Structure TMA : miroirs M3, M4, M5
- 4- Plan focal détecteur
- 5- Miroir M2
- 6- Masques coronagraphiques (LESIA)
- 7- Plan focal entrée
- 8- Cold stop

Name

Alain Abergel



© CNES, Alain Abergel

Institut d'Astrophysique Spatiale, Bâtiment 121, Université Paris-Sud, Université Paris-Saclay

Professeur à l'Université Paris-Sud, Alain Abergel est le Président du département de physique. Il mène des recherches sur l'évolution de la matière interstellaire à l'Institut d'Astrophysique Spatiale, en particulier à partir d'observations spatiales à grandes longueurs d'onde avec ISO, Spitzer, Herschel, Planck et bientôt le James Webb Space Telescope.

Un nouvel observatoire spatial comme le télescope international James Webb représente un défi technique pour construire des instruments qualifiés pour l'espace et envoyer le tout là-haut. Mais les scientifiques doivent aussi gérer des simulations numériques, des données volumineuses et la préparation d'une analyse scientifique poussée.

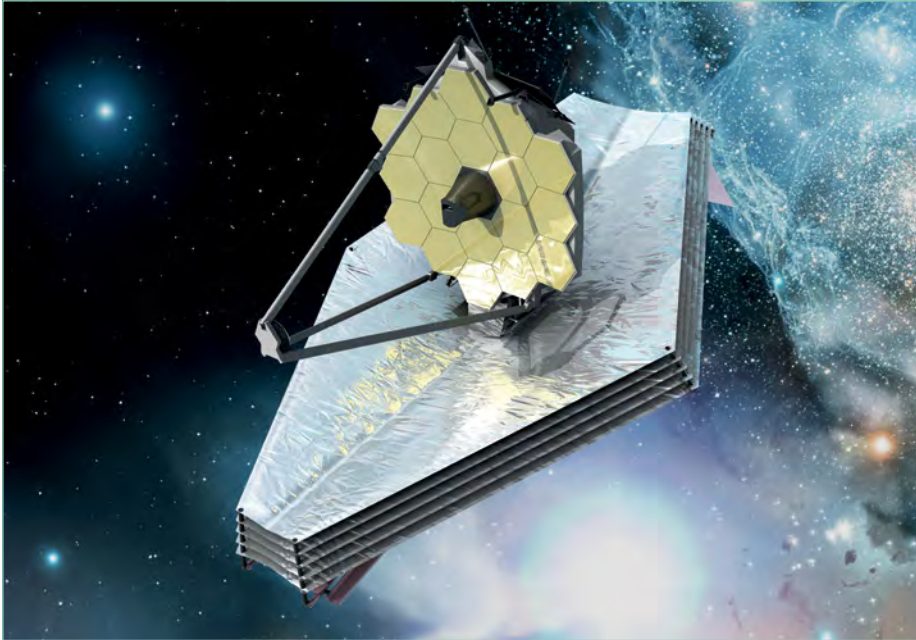
Le James Webb Space Telescope (JWST) sera le plus grand télescope jamais lancé dans l'espace. Avec un miroir primaire de 6,5 mètres, formé de 18 segments ultra-légers assemblés après le lancement, il est le successeur de Spitzer, le dernier observatoire infrarouge spatial de la NASA. Il étudiera l'histoire de notre univers, de la « première lumière » après le Big Bang à l'atmosphère des exoplanètes, en passant par les formations de galaxies et d'étoiles. Pour cela, il accueillera une plate-forme scientifique avec 4 instruments et de nombreuses technologies innovantes.

Un des outils majeurs s'appelle MIRI, pour « Mid-InfraRed instrument ». Il est mis au point par un consortium européen, sous la supervision de l'Agence spatiale européenne (ESA), en collaboration avec le Jet Propulsion Laboratory (NASA, États-Unis). JWST transporte aussi un système cryogénique capable de faire des-

« JWST devrait voir environ 200 millions d'années après le Big Bang, alors que Hubble atteint seulement environ 800 millions d'années. »

centrer la température du plan focal du MIRI jusqu'à 7 K. Ce très grand froid empêche la propre chaleur des détecteurs de polluer leurs données. MIRI dispose d'une caméra (MIRIM) et d'un spectromètre infrarouge moyen de résolution moyenne.

Le SAP/AIM (CEA) et l'IAS (Université Paris-Sud), membres de l'Université Paris-Saclay, sont en partie responsables de la caméra MIRIM, le premier conduisant l'apport français qui est soutenu par le Centre National d'Études Spatiales. Cette matrice de détecteurs de pointe devrait fournir environ 50 fois la sensibilité et 7 fois la résolution angulaire de Spitzer.



© ESA/C. Carreau

MIRIM est unique sur le JWST. C'est le seul instrument capable d'étudier des objets très éloignés et faiblement lumineux, visibles dans les longueurs d'onde correspondant à l'infrarouge moyen, tels que les toutes premières galaxies. Grâce à lui, JWST devrait voir environ 200 millions d'années après le Big Bang, alors que Hubble atteint seulement environ 800 millions d'années, c'est-à-dire que le JWST verra bien plus loin que Hubble.

L'infrarouge moyen doit également permettre aux chercheurs d'étudier les gaz et poussières, des acteurs clés dans la physique et la chimie de la matière dans l'univers. Ils sont omniprésents dans les galaxies, les régions formant des étoiles et les disques planétaires, les environnements de comètes, etc. Le mode de coronographie de MIRIM va bloquer la lumière des objets lumineux et permettre des détections claires d'objets faibles situés près d'étoiles brillantes, telles que des exoplanètes (dont l'atmosphère sera ensuite étudiée).

Cependant, il va falloir être patient : JWST est prévu pour être lancé en 2018, pour 5 ans d'activité. D'ici là, dans une chambre à vide cryogénique du simulateur d'environnement spatial (SES) au centre de vol spatial Goddard de la NASA, un test de deux mois vient de caractériser les propriétés des détecteurs de MIRIM, composés de silicium dopé à l'arsenic.

Mais les membres de UPSaclay ont encore du travail. Une telle mission n'est pas seulement liée à l'espace. Puisqu'ils ont construit un instrument, les scientifiques de UPSaclay ont droit à quelques heures d'utilisation du JWST. La quantité de données récupérée seulement sur ces heures d'observation sera déjà énorme. Mais la concurrence est rude pour obtenir encore plus de temps. Une véritable course à l'interprétation.

Les astrophysiciens préparent donc l'analyse des données de l'observatoire, en travaillant sur des modèles, des algorithmes ou encore des prévisions de données. Surtout que, contrairement aux missions de l'ESA, les 500 premières heures des données recueillies seront rendues publiques, c'est-à-dire disponibles pour n'importe quel scientifique, même s'il ne fait pas partie d'une équipe qui a construit un instrument.

Le défi est alors d'être le premier à interpréter correctement les données. Les équipes de UPSaclay sont donc fortement impliquées dans la préparation de ce travail titanesque, la quantité impressionnante de données récupérable étant un défi en soi. Elles développent également un centre d'expertise pour aider la communauté astrophysique française à se préparer : elles y partagent leurs connaissances du matériel et des données, et les résultats de leurs simulations.

Les chercheurs doivent être rapides pour obtenir toutes les images dont ils ont besoin. MIRI sera le premier instrument à s'arrêter puisqu'il est le seul pour lequel le rafraîchissement passif n'est pas suffisant. Cependant, il se peut que MIRI dure plus longtemps que les 5 ans prévus : la quantité de carburant stocké devrait pouvoir tenir au moins 10 ans. Dans tous les cas, les astrophysiciens de l'Université Paris-Saclay auront assez de données à analyser pour au moins les dix prochaines années.

Publications

· Stevenson et al. Transiting exoplanet studies and community targets for JWST's early release science program.

· Nixon et al. Titan Science with the James Webb Space Telescope. 2016 PASP 128 018007

» focus

La recherche d'ondes gravitationnelles

Alors que la première observation d'ondes gravitationnelles (effectuée grâce à l'algorithme d'un membre UPSaclay) résonne encore dans l'esprit de la communauté scientifique, les chercheurs de UPSaclay regardent déjà plus loin. Le détecteur européen Advanced Virgo sera 10 fois plus sensible que Virgo et obtiendra ses premiers résultats dès 2016. Le Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire (CNRS/Université Paris-Sud/Université Paris-Saclay) participe fortement à ce projet. Les chercheurs s'attendent à trouver au moins un signal d'ondes gravitationnelles par mois.

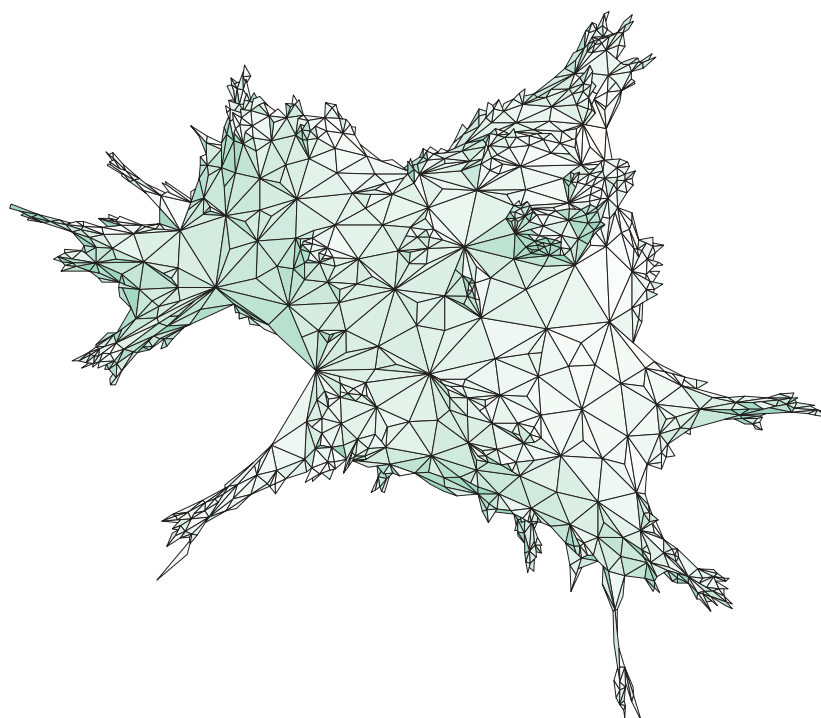
Publication · Abbott et al. Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger, Phys. Rev. Lett. 116, 061102

» focus

25

C'est le nombre de missions spatiales internationales auxquelles les laboratoires membres de l'Université Paris-Saclay prennent part dans les 15 prochaines années. En particulier, Euclid cherchera à expliquer la matière noire et l'énergie sombre, et Juice étudiera Jupiter et trois de ses lunes afin de mieux saisir les conditions nécessaires à la vie. Les membres de UPSaclay sont impliqués aussi bien dans les segments sol que dans les détecteurs.


<p>Mots-clefs</p> <p>Maths, Graphes, Parkinson, Science de la vie</p>	<p>Institut</p> <p>Université Paris-Sud</p>	<p>Expert</p> <p>Nicolas Curien</p>
<p>Titre</p> <h2 style="text-align: center;">Promenons-nous dans des graphes montagneux</h2>		



NICOLAS CURIEN A DONNÉ À CE GRAPHE PLANAIRE ALÉATOIRE LE NOM DE «MONT SAINT-MICHEL».

Name

Nicolas Curien



© Nicolas Curien

Nicolas Curien, Université Paris-Sud, Université Paris-Saclay

- 2005 Entrée à l'ENS Paris
- 2011 Doctorat en mathématiques à l'Université Paris-Sud. Prix Jacques Neveu
- 2011 et Prix 2012 de la meilleure thèse en « Mathématiques et leurs Interactions » de la Fondation EADS
- 2015 Prix Rollo Davidson pour son « travail remarquable sur les graphes planaires aléatoires et les processus connexes »

Comment Google Maps sait-il quel chemin est le plus court ? Il étudie la surface sous forme de graphes qui relient les points, comme des connaissances communes nous relient sur les réseaux sociaux. Pr Nicolas Curien étudie ces « graphes planaires aléatoires », qui peuvent également être utilisés pour représenter et étudier l'univers dans son ensemble dans le cadre de la physique quantique.

Nicolas Curien vient de la région montagneuse des Vosges, en France. Fils de deux médecins, il aimait se promener et parcourir les collines à travers la forêt. Aujourd'hui, c'est dans la forêt de l'Université Paris-Sud qu'il part en randonnée... Littéralement, mais aussi dans le domaine des mathématiques.

Les graphes planaires aléatoires sont en effet une sorte de cartes avec des montagnes et des plaines, des sentiers et des culs-de-sac. Le chercheur tente de comprendre comment ce type de graphe est structuré quand on le choisit au hasard. Connaissant les points

individuels du graphe, comment pouvez-vous prévoir que la forme que prendra le graphe global ? De la discrétisation à l'objet continu, soit l'inverse de l'approche des scientifiques quand ils veulent modéliser une surface pour y mener une simulation numérique. « Il a fallu plus de 20 ans pour que le problème de la physique quantique passe des physiciens avec leurs simulations et leur heuristique, aux mathématiciens et leurs théories rigoureuses. », rappelle le jeune chercheur.

Également professeur dans « le meilleur master du monde », à savoir le master de mathématiques de l'aléatoire de l'Université Paris-Saclay, enseigné sur le campus de l'Université Paris-Sud, Pr Curien apprécie la beauté esthétique de la théorie, et des graphes, sur lesquels il travaille : « J'aime leur géométrie surprenante et déroutante, et leurs propriétés contre-intuitives. » Comme le fait que, pour un graphe planaire aléatoire de n arêtes, la distance moyenne entre deux points est en fait $n^{1/4}$ et non \sqrt{n} . « C'est dû au fait que ces cartes sont vraiment piquantes. »



« Pr Curien apprécie la beauté esthétique de la théorie, et des graphes, sur lesquels il travaille »

Cumuler plusieurs hauts sommets et vallées signifie que la surface au sol contenue dans un carré est généralement plus grande que l'aire mathématique de ce carré. Dans une plaine, vous obtenez juste l'aire plate naturelle. Ainsi le rapport distance/surface est plus petit dans les montagnes ou les graphes planaires aléatoires.

Un même phénomène, tout aussi surprenant, touche les distances : « Quand vous voulez descendre d'une montagne, vous avez une seule route possible, alors que, dans les plaines, de nombreuses directions différentes s'offrent à vous. » Par exemple, lorsque vous êtes à Paris, l'autoroute que vous prenez pour quitter la ville dépend de votre cible : vous utilisez la route du Sud pour aller à Lyon, celle du Nord pour aller à Lille, etc. Alors que, lorsque vous voulez quitter Chamonix, il n'existe au départ qu'une seule route pour quitter la montagne, que vous vous rendiez à Lille ou Lyon !

Fait intéressant, la complexité de ces graphes planaires aléatoires facilite parfois des preuves mathématiques. Ainsi, les mathématiciens peuvent prouver avec précision la propriété de Markov spatiale sur ces graphes. Il s'agit du fait que les différentes régions d'un graphe se comportent de façon indépendante : elles ne s'influencent pas mutuellement. Cette propriété est fautive sur des grilles plus simples de type cahier d'écolier. C'est ce qui intrigue Nicolas Curien. « Ce qui est intéressant dans ce domaine mathématique, c'est que vous pouvez choisir votre outil préféré pour chercher à résoudre une question. Vous pouvez travailler avec l'algèbre, l'analyse combinatoire, la géométrie ou tout ce que vous voulez. »

Avec ces outils, le mathématicien de haute montagne étudie aussi les triangulations. Non qu'il ait besoin de GPS pour ne pas se perdre en montagne. Une triangulation est le fait de couvrir une surface uniquement avec des triangles, c'est-à-dire des objets mathématiques à trois sommets mais pas forcément d'arête linéaire. Et sans croisement. Nicolas Curien travaille sur de telles triangulations aléatoires du plan ou de la sphère, et sur leurs propriétés.

Pour retourner vers la forêt, il étudie parfois des arbres aléatoires construits par agrégation. Ou il double le hasard en observant un mouvement brownien sur des graphes planaires aléatoires. Il a l'intention de graver la montagne de l'excellence mathématique incarnée par les 6 médailles Fields de l'Université Paris-Saclay. Et de continuer à grimper une fois le sommet actuel dépassé.

Publications

- Curien et al. Percolation on random triangulations and stable looptrees. *Probability Theory and Related Fields* 163 (1-2), 303-337
- Curien. A glimpse of the conformal structure of random planar maps. *Commun. Math. Phys.*
- Benjamini, Curien. Simple random walk on the uniform infinite planar quadrangulation: Subdiffusivity via pioneer points. *Geom.*

» focus

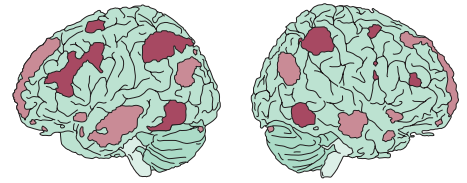
Un modèle stable en essai clinique

Prof. Vayatis (ENS Cahan/CNRS) et son équipe ont mis au point un modèle statistique de prédiction de chute, en mesurant la posture de patients atteints de maladies neurologiques. Ce modèle a été intégré dans un examen entièrement numérisé à l'aide d'une Wii Balance Board et fournit une quantification utile pour le diagnostic, le suivi, les comparaisons et l'évaluation des risques de chute. Les athlètes et les personnes ayant subi un AVC pourraient également en bénéficier. Actuellement en phase d'essai clinique, le projet a déjà recueilli plus de 4 000 enregistrements.

nvayatis.perso.math.cnrs.fr

» focus

Un cerveau mathématique



Le cerveau humain comprend une zone impliquée dans les mathématiques de haut niveau. C'est ce que Amalric et Dehaene, chercheurs au CEA/Inserm/Université Paris-Sud, Neurospin ou Collège de France, ont découvert et publié dans PNAS. Cette zone est également utilisée pour l'arithmétique simple et la reconnaissance de chiffres. Elle est présente chez les jeunes enfants et se développe à mesure que nous apprenons les mathématiques, ce qui est conforme à la théorie de recyclage neuronale de Dehaene.

Publication · Amalric, Dehaene. Origins of the brain networks for advanced mathematics in expert mathematicians. *PNAS* 2016

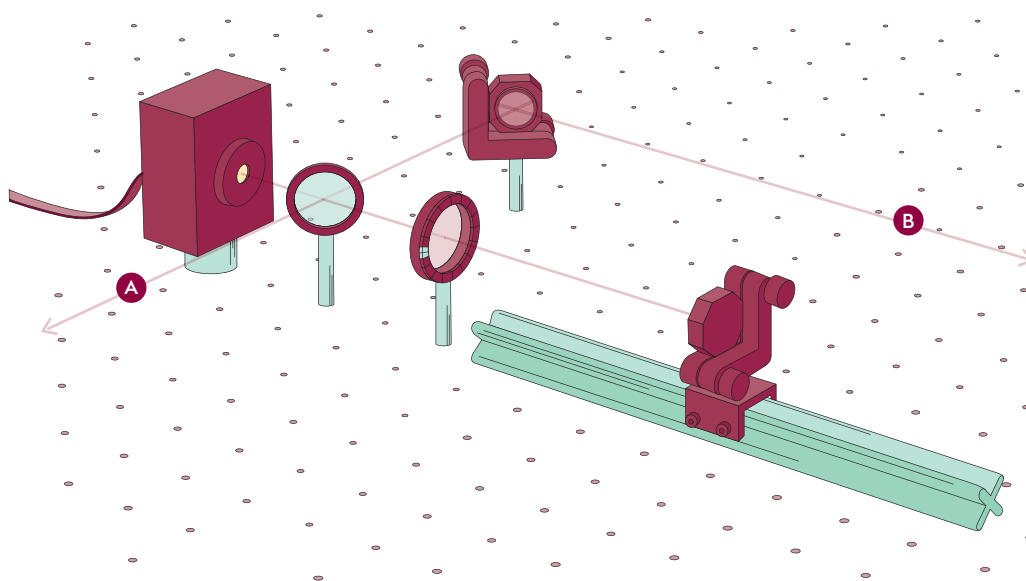
» focus

Un master unique

UPSaclay propose un master interdisciplinaire en mathématiques appliquées aux sciences de la vie. Margaux Brégère en est ravie : « Nous étudions tous les domaines des mathématiques utiles pour l'écologie, les études environnementales, la science médicale ou biomécanique. On ne se spécialise pas dans les statistiques, l'algèbre ou la géométrie, comme dans les masters classiques. Nous obtenons une forte expertise théorique et ensuite nous l'appliquons à des recherches de pointe par le biais de stages et de projets. Les professeurs nous aident à définir et à réaliser nos objectifs personnels. »

universite-paris-saclay.fr/fr/formation/master/m2-mathematiques-du-vivant

<p>Mots-clefs</p> <p>Physique quantique, Spin, Artéfacts</p>	<p>Institut</p> <p>Télécom ParisTech</p>	<p>Expert</p> <p>Frédéric Grillot</p>
<p>Titre</p> <h2 style="text-align: center;">Une lumière chaotique ouvre de nouvelles possibilités en photonique</h2>		



LE FAISCEAU LASER EST DIVISÉ EN UNE VOIE DE RÉFLEXION (60 % DU FAISCEAU) ET UNE VOIE DE DÉTECTION (40 %).
A- Mesure de puissance
B- Détecteur infrarouge

<p>Name</p> <p>Frédéric Grillot</p>	 <p>© Frédéric Grillot</p>
<p>CNRS LTCI, Télécom ParisTech, Université Paris-Saclay</p>	
<p>Avec plus de 170 publications sur des sujets variés, notamment en optoélectronique et en confinement quantique, Frédéric Grillot aime travailler sur des thèmes à impact sociétal. Des technologies de l'information de plus en plus essentiels à la sécurité intérieure. Professeur à Télécom ParisTech (France) et à l'Université du Nouveau-Mexique (USA), il est également rédacteur en chef adjoint pour Optics Express (Optical Society of America).</p>	

Le chaos peut mener à de grands progrès. Un groupe composé de 3 chercheurs de Télécom ParisTech, un chercheur de CentraleSupélec et mirSense, un spin-off de Thalès et Alcatel-Lucent, ont exposé le comportement chaotique de la lumière laser infrarouge. Cette nouvelle propriété pourrait conduire des communications sécurisées en espace libre plus sûres.

« Une contribution de pointe dans le domaine de la photonique ». *Light: Science & Applications*, la prestigieuse revue (éditée par Nature) qui a publié la découverte en février 2016, sait de quoi elle parle. Grâce au haut degré de maturité des technologies d'ingénierie quantique développées chez mirSense, des chercheurs de deux membres de l'Université Paris-Saclay ont dévoilé le fait qu'un chaos peut émerger d'un laser à cascade quantique dans l'infrarouge moyen, tant dans le domaine temporel que fréquentiel. Une percée significative pour la communauté photonique travaillant à ces longueurs d'onde.

Les lasers à cascade quantique (LCQ) sont un type de laser à semi-conducteurs, fonctionnant à température ambiante, sous un mode à photons uniques ou multiples. Inventés en 1962, les lasers à semi-conducteurs sont essentiels à notre vie quotidienne moderne : par

exemple, ils génèrent des impulsions optiques qui transportent toujours plus d'informations sur de grandes distances, dans les réseaux de fibre optique. Les LCQ ont été inventés en 1994. Ils agissent comme des diodes laser dans les longueurs d'onde de l'infrarouge moyen. Mais ils diffèrent des diodes dans leurs bandes d'énergie. Au lieu d'électrons allant de la bande de conduction à la bande de valence (et libérant de l'énergie sous la forme d'un photon), les transitions électroniques interviennent entre des états d'énergie discrets dans la bande de conduction. Une structure périodique appelée « cascade » permet de recycler les électrons qui libèrent un photon à chaque étape de transition. Chaque électron peut ainsi libérer jusqu'à 30 photons dans une succession très rapide de transitions, censée rendre ces oscillateurs photoniques très puissants et dynamiquement plus stables.

Mais Frédéric Grillot et son équipe ont montré que les lasers à cascade quantique sont en fait beaucoup moins réguliers et prévisibles qu'on ne le pensait. Pour cela, ils ont créé une boucle de rétroaction optique, de puissance croissante, dans leur LCQ en mode à photon unique. Cette rétroaction optique a démontré son potentiel de réduction du bruit dans



les lasers à diode, ou de sélection de mode pour les sources réglables. Une partie du faisceau émis est ré-introduite dans la cavité optique, créant des interactions. Comme pour des vagues dans un bassin, les interactions peuvent mener au chaos. Il a ici suffi d'une rétroaction modérée pour que le laser devienne instable et présente des impulsions erratiques. Ce scénario dynamique conduisant au chaos optique est bien connu dans les lasers interbandes, mais c'est la première fois qu'un tel comportement est observé dans un LCQ sous rétroaction optique.

« Des données secrètes et codées pourraient être transmises par le biais de communications atmosphériques. »

Les fréquences d'oscillation du laser à cascade quantique sont plus surprenantes encore. Les pulsations autonomes sont mesurées aux basses fréquences habituelles, souvent observées dans les lasers interbandes avec rétroaction optique, mais aussi à une fréquence plus haute, la fréquence de la cavité externe. Un phénomène jusqu'à présent observé uniquement dans les lasers à gaz. Cela montre que le chaos se met ici en place de manière tout à fait inhabituelle, sans les oscillations de relaxation non amorties typiques de lasers à diode. Ce nouveau scénario dynamique est en contradiction avec 35 ans de connaissance en physique des lasers.

» focus

Un autre outil de cryptographie quantique

L'équipe du Dr Grillot utilise un laser à photon unique dont le principe a été conçu en 1986 par Philippe Grangier et Alain Aspect, de l'Institut d'Optique Graduate School (IOGS). Depuis, les nouvelles recherches de Grangier se concentrent sur la cryptographie quantique, en particulier la distribution quantique de clé à variables continues sur de longues distances. Celle-ci permet à deux personnes éloignées d'établir une clé secrète via l'échange d'états quantiques, et ce même en présence d'un espion.

Publication · Grangier. Make It Quantum and Continuous, Science Vol. 332, Issue 6027, pp. 313-314

Cette découverte peut avoir un grand nombre d'applications. En effet, pour les sources lasers qui émettent dans la fenêtre atmosphérique infrarouge (c'est-à-dire entre 3 et 10 μm), le rayonnement n'est pas absorbé par l'atmosphère et peut facilement atteindre sa destination sans être déformé. Cela peut donc être utile en spectroscopie et les chercheurs peuvent concevoir des capteurs capables de surveiller, de près et en temps réel, les particules et poussières volcaniques présentes dans l'atmosphère.

Les communications par fibre optique dans la gamme de l'infrarouge moyen, une alternative indispensable à la bande passante actuelle qui est surchargée, pourraient également bénéficier de l'étude : celle-ci montre en effet que l'indésirable rétroaction optique est inévitable, à moins que des isolateurs optiques en infrarouge moyen ne soient incorporés dans les lasers à cascade quantique.

Enfin, des applications telles que les sources de contre-mesure imprévisible, la résistance au brouillage et les communications optiques chiffrées sont aussi possibles. Des données secrètes et codées pourraient être transmises directement par le biais de communications atmosphériques. Le comportement chaotique servirait de cryptage et seul un récepteur synchronisé pourrait décoder le message.

Publication

· Jumpertz et al. Chaotic Light at Mid-Infrared Wavelength. Light: Science & Applications 5, e16088.

» focus

Un travail multi-échelle & interdisciplinaire : comment étudier le passé.

La plateforme IPANEMA étudie les matériaux anciens issus de l'art, l'archéologie et la paléontologie via des outils de recherche de pointe comme le synchrotron Soleil. Dans cette collaboration unique, la moitié des faisceaux de Soleil caractérise les métaux, tissus, céramiques, etc., grâce aux interactions lumière-matière à différentes longueurs d'onde. Les scientifiques développent de nouvelles méthodes d'imagerie et une base de données pour aider les chercheurs à classer leurs objets.

<ipanema.cnrs.fr/spip>

» focus

Le plus puissant laser du monde

Porté par le CNRS en partenariat avec l'École polytechnique, le CEA, et l'IOGS, l'Ensta et l'université Paris-Sud, le laser géant Apollon sera bientôt le plus puissant du monde. Atteignant 10 pétawatts, soit 10 fois plus que les lasers actuels les plus puissants, il devrait permettre d'explorer de nouveaux pans de la physique.



© Apollo_CNRS © Jérémy BARANDE/LULI/École Polytechnique/CNRS Photothèque

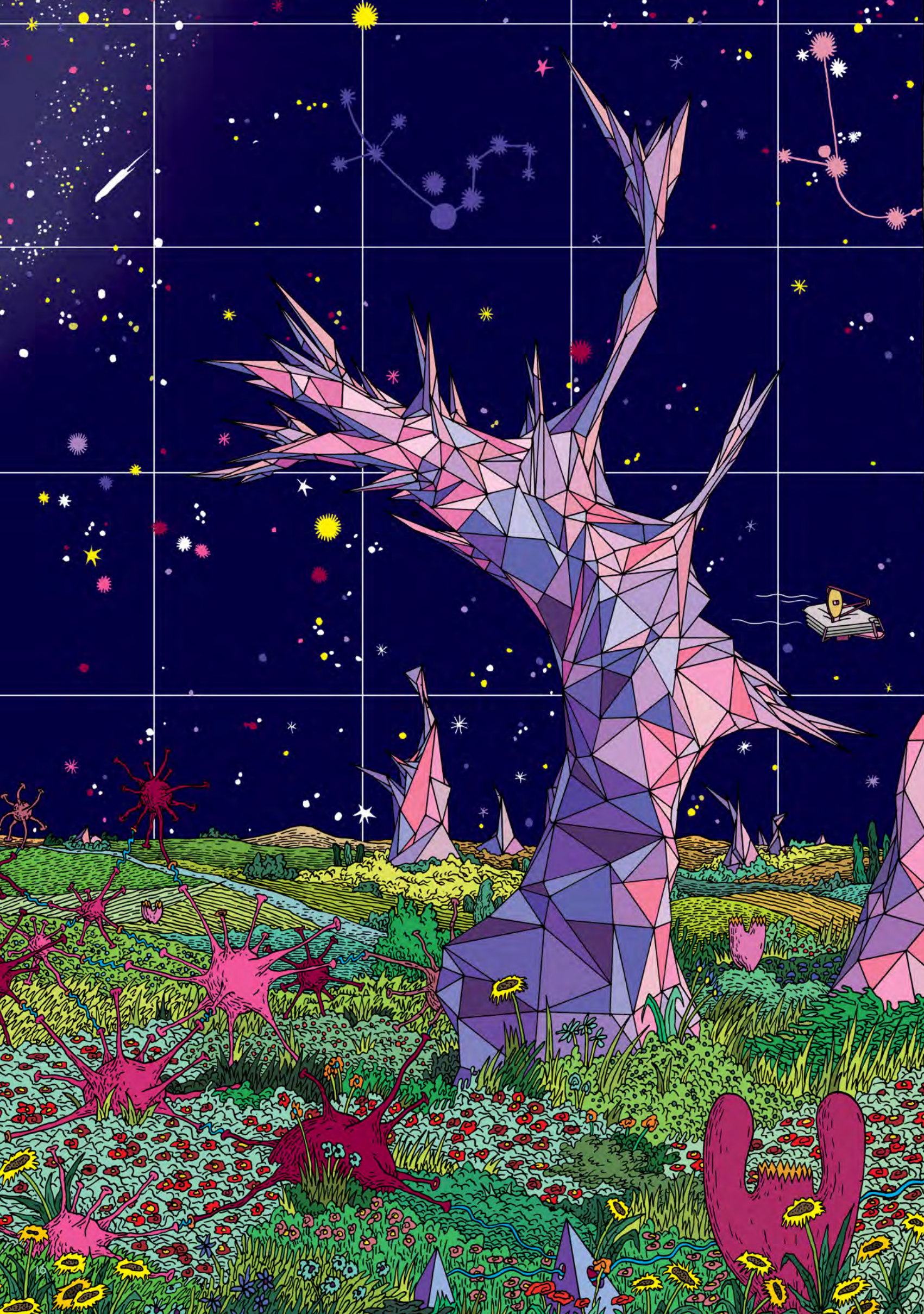
L'enceinte du compresseur assure un vide à 10^{-6} mbar autour des optiques du laser.

» focus

Révolutionner les IRM

L'électronique de spin permet de concevoir des capteurs supraconducteurs magnétorésistifs, capables de mesurer des champs magnétiques de très faible amplitude à température ambiante. Myriam Pannetier-Lecœur a reçu le Prix James Zimmerman 2014, décerné par le comité BioMag et l'IFMBE, pour la construction de ces capteurs et leur application au biomagnétisme. Elle mesure sans contact les signaux magnétiques neuronaux ou les courants ioniques. Des appareils IRM portatifs, peu coûteux et à champ faible, devraient bientôt être disponibles.

<iramis.cea.fr/en/Pisp/myriam.pannetier-lecoeur/index.php>





Mots-clefs	Institut
Nanosciences, Médecine, MOOC	Université Paris-Sud
Titre	
<h2>Tout ce que vous voulez savoir sur les nanosciences</h2>	
Auteur	
Patrick Couvreur	



© MOOC Nano

Une heure. C'est tout ce dont vous avez besoin pour découvrir la nanomédecine. Patrick Couvreur, professeur à l'Université Paris-Sud, a pris part à un cours en ligne ouvert et massif (dit «MOOC») sur les nanosciences, préparé avec l'ENS Cachan. Il nous explique tout.

Qu'est-ce qui vous a intéressé dans le format MOOC ?

C'est un format moderne qui permet de toucher un public plus large. Les étudiants peuvent regarder les vidéos autant de fois qu'ils veulent, selon leur besoin, ce qui est excellent. C'était amusant à faire. Mais je ne pense pas qu'un MOOC remplacera un jour les cours traditionnels, basés sur les interactions en face à face avec les élèves, ce qui leur permet de poser toutes les questions qu'ils veulent et d'échanger leurs opinions et leurs connaissances.

Pour qui est conçu ce MOOC ?

Il a été préparé pour des étudiants qui s'y connaissent déjà un peu en sciences. Des étudiants en physique, chimie ou biologie avec un niveau licence en particulier, pour leur donner

le goût du sujet et, pourquoi pas, déclencher des ambitions à travailler dans ce domaine de recherche !

Que peut-on apprendre dans ce MOOC ?

Ce MOOC porte sur les nanosciences et les nanotechnologies, de l'électronique à l'énergie, en passant par les systèmes optiques et les matières. Je me suis concentré sur la nanomédecine, qui innove sur la façon de délivrer les médicaments, plutôt que sur les produits eux-mêmes. Nos cours sont originaux : nous guidons les étudiants à travers la conception des nanomédicaments et de réelles expériences sur des cultures de cellules et de tissus ou des animaux. C'est de la science de pointe. Les nanotechnologies peuvent être utilisées pour guérir des maladies graves pour lesquelles il n'y a actuellement aucun traitement disponible. Il est également important pour nous de montrer ce que nous faisons au grand public. Puisque les nouvelles technologies inquiètent souvent, nous devons expliquer les aspects positifs, comment nous travaillons et comment nous évaluons le ratio bénéfice/risque des médicaments.

Une heure, n'est-ce pas un peu court ?!

Mais les étudiants peuvent revenir et revoir les vidéos ! Il existe également quelques vidéos « Pour en savoir plus » avec plus de détails, à travers un Q&A.

<facebook.com/mooc.nano>

Mots-clefs	Institut
Compétition, Doctorants	Université Paris-Saclay
Titre	
<h2>180 secondes pour faire comprendre sa thèse</h2>	

Inspiré par « Three minutes thesis » initié par l'Université de Queensland, le concours de vulgarisation scientifique « Ma Thèse en 180 secondes » (MT180) lance aux doctorants le défi de partager leur projet de recherche avec le grand public. Aucun terme technique, mais beaucoup de talent sont essentiels pour informer et séduire ce public non-spécialiste en moins de 3 minutes. 28 compétitions locales sont organisées en France, dont une à Université Paris-Saclay, le 7 avril. Les gagnants participent ensuite à un concours national (le 30 mai à Bordeaux) puis à la finale internationale en français qui se tiendra à Rabat, au Maroc, à l'automne prochain. La France a remporté 4 prix lors des deux premiers événements et l'UPSaclay est déterminée à gagner !

<youtube.com/watch?v=mUGE2HIdnWE>

«Aucun terme technique, mais beaucoup de talent.»



© specimen

Mots-clefs	Institut
Association, Débat, Économie	École Polytechnique
Titre	
<h2>Le Cercle des économistes</h2>	

30 économistes ont décidé de se réunir dans une association pour changer le monde. Mais, en raison de leurs sujets de recherche, ils ont souvent des avis différents sur les problèmes abordés (liés aux finances, marchés, éducation, innovation, économie mondiale et politique, etc.). Le débat est inévitable... et c'est ce qu'ils cherchent ! Ouverte à toute personne intéressée, cette réflexion vise à rappeler aux décideurs que la société et les citoyens ont des opinions.

En particulier, chaque année, le groupe organise les Rencontres Économique d'Aix-en-Provence. Cette fois, elle va accueillir les lauréats du Forum étudiant organisé sur le plateau de Saclay plus tôt cette année. Une chance pour eux de faire entendre leurs voix et leurs idées sur le thème de la réunion : « Dans un monde de turbulences, qu'attend-on d'un pays ? » Les 30 membres de la société établiront ensuite une déclaration commune pour les dirigeants français, européens et internationaux.

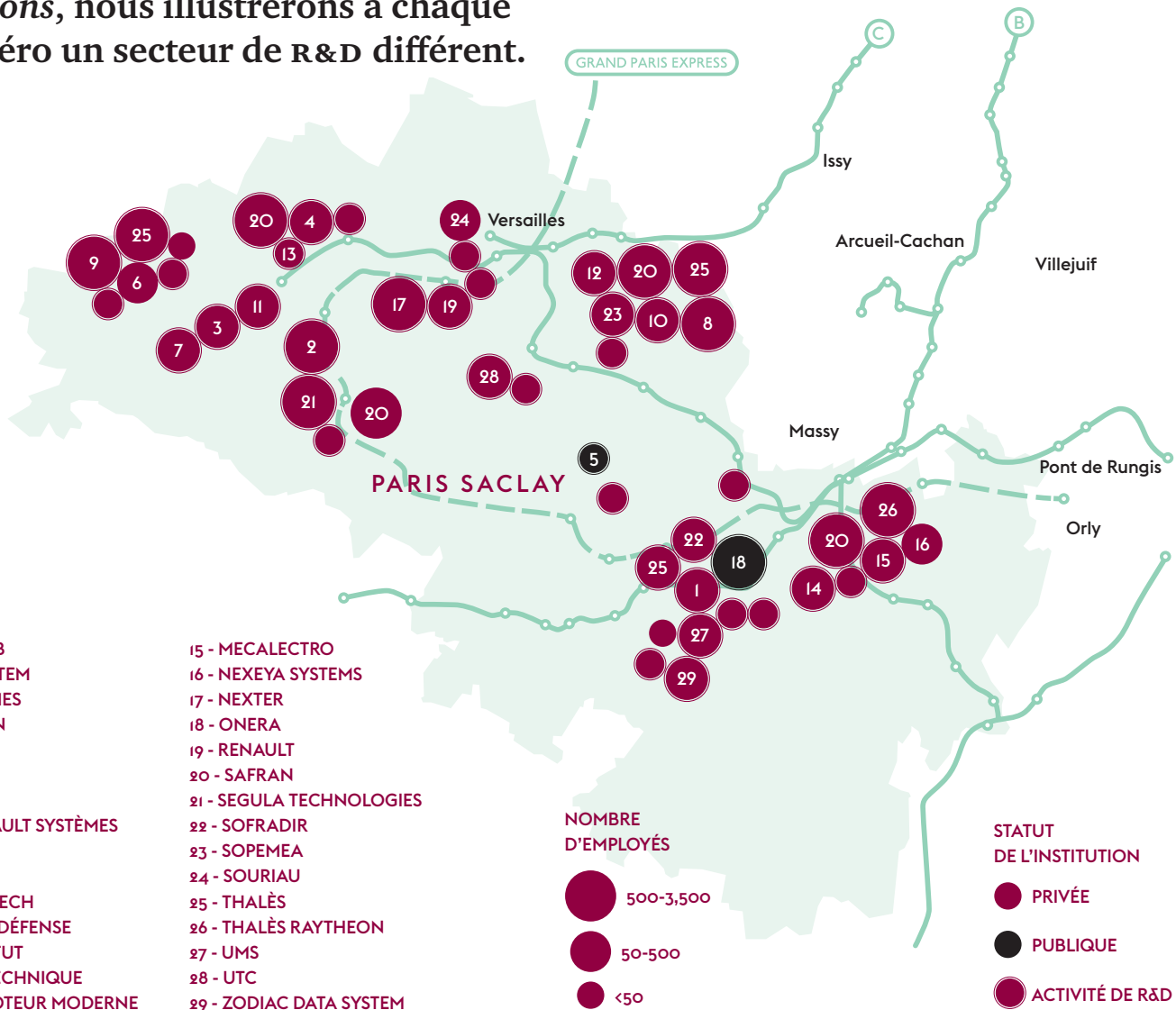
<lecercladeseconomistes.fr>

Titre

Aérospatiale, sécurité & défense

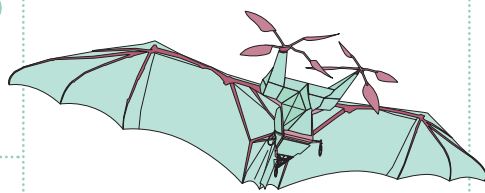
L'écosystème de l'Université Paris-Saclay est l'un des plus technologiquement fertiles d'Europe. Au cours de nos prochaines *Éditions*, nous illustrerons à chaque numéro un secteur de R&D différent.

PARIS



30.000
employés

60
institutions



1897
le premier vol de Clément Ader s'est déroulé sur le plateau de Saclay

27
masters dont 4 entièrement en anglais

- M2 ingénierie des systèmes aéronautiques et spatiaux ISAS
- M2 smart aerospace & autonomous systems SAAS
- M2 systèmes automatiques mobiles SAM

- M2 systèmes embarqués et traitement de l'information SETI
- M2 systèmes avancés de radiocommunications SAR
- M2 traitement de l'information et exploitation des données TRIED
- M2 robotique, assistance et mobilité RAM
- M2 aéronautique et spatial: mécanique, automatique, énergétique AS-MAE

- M2 dynamique des fluides et énergétique DFE
- M2 matériaux pour l'énergie et les transports MET
- M2 organisation et pilotage de la maintenance aéronautique OPMA
- M2 fluids mechanics FM
- M2 astronomie et astrophysique
- M2 outils et systèmes de l'astronomie et de l'espace



- M2 planétologie et exploration spatiale
- M2(r/p) électronique pour les télécoms et les microcapteurs
- Master professionnel - ingénierie des systèmes industriels complexes
- Master recherche 2^e année - spécialité astronomie, astrophysique et ingénierie spatiale
- Master systèmes informatiques complexes
- Master mécanique spécialité dimensionnement des structures mécaniques dans leur environnement
- Master of science conception de systèmes embarqués

- HEC executive mba major in aerospace & aviation
- Mastère spécialisé management de grands projets MGP
- Stage - advanced certificate in aerospace & aviation
- M2 dynamique, structures, matériaux, systèmes couplés
- M2 mécanique et structures - parcours techniques avancées en calcul de structures
- Master océan, atmosphère, climat et observations spatiales et parcours méthodes physiques en télédétection

Aéro-Saclay : construire l'aéroport du futur

Berceau de l'aviation situé sur le plateau de Saclay, l'aéroport de Toussus-le-Noble sera bientôt modernisé. À cette occasion, l'Université Paris-Saclay s'associe avec des partenaires régionaux pour organiser le défi étudiant Aéro-Saclay, un concours pour créer le nouvel aéroport. Des équipes d'étudiants, venant d'au moins deux membres de l'UPSaclay, doivent prendre en compte toutes les parties du projet : conception, coûts énergétiques, quartier, mobilité, environnement, etc. La grande finale élira la meilleure proposition en juin prochain.

aero-saclay.fr

Quand les Frenchies vont à L.A.

8 startups d'étudiants de l'UPSaclay ont rencontré des hommes et femmes d'affaires de la Silicon Valley en février dernier, grâce à leur victoire aux concours *Challenge Startup Booster* et *Startup Kick-off* organisés par le réseau PEIPS et l'association étudiante Start in Saclay.

Energysquare, Guys up, Helpiface, Nuys, Riminder, Spartan, Supermood, True Spirit.

SAFRAN un groupe international de haute technologie

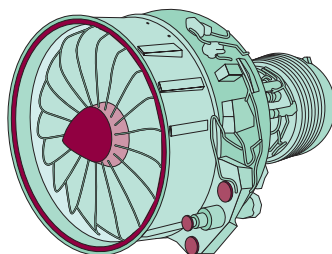
En 2015, le groupe Safran a implanté à Paris-Saclay son centre de Recherche, SAFRAN TECH, soit 300 chercheurs et ingénieurs dédiés à la recherche technologique dans des disciplines clés pour l'ensemble des métiers du Groupe.

chiffre d'affaires

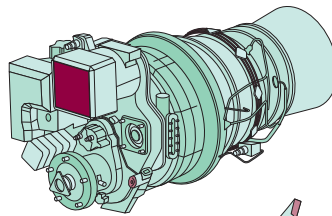
18 milliards d'euros



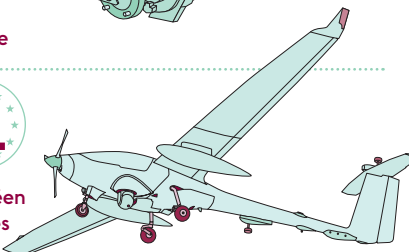
mondial pour les moteurs civils



mondial pour les turbines d'hélicoptère



européen pour les drones de combats



safran-group.com/fr

ONERA le laboratoire aérospatial français, un membre de l'UPSaclay

Budget

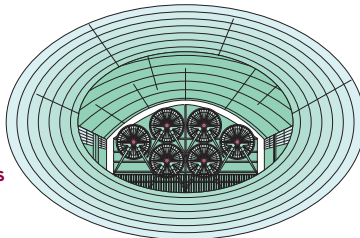
210 millions d'euros

2001 employés dont

232 doctorants



européen par ses souffleries



onera.fr

AERACCESS

La startup adapte de nouvelles technologies pour concevoir des drones civils et paramilitaires uniques.

Membres UPSaclay :

- CEA
- Onera

aeraccess.com

NEXESS

La startup développe des solutions de gestion de la sécurité et de productivité fondées sur la technologie RFID et les produits connectés, dans les domaines de l'industrie aérospatiale et de l'énergie.

Membres UPSaclay :

- CEA
- Télécom ParisTech

nexess-solutions.com

EIKOSIM

Vainqueur du concours national i-LAB en 2015, la startup prédit la façon dont les matériaux, les pièces industrielles et les structures vont se comporter mécaniquement, grâce à des tests et des simulations numériques.

Membres UPSaclay :

- ENS Cachan

eikosim.com

VIE DE CAMPUS

Titre

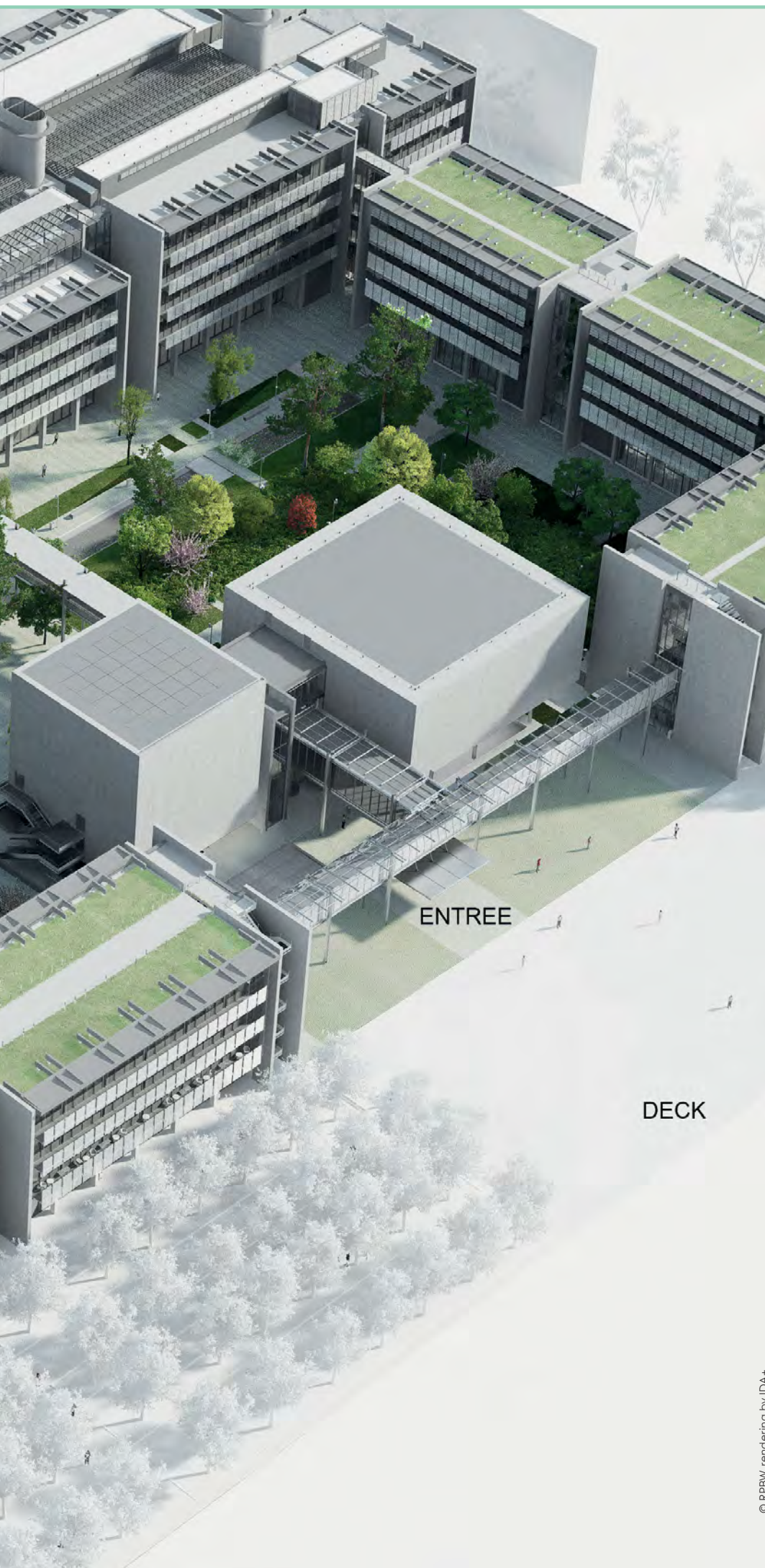
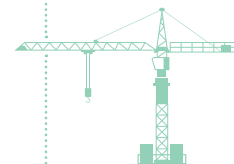
Bientôt sur le plateau de Saclay : un bâtiment pour refléter la pédagogie de l'École Normale Supérieure



© RPB, rendering by IDA+

Le projet de Renzo Piano pour le nouveau bâtiment de l'École Normale Supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay accueillera environ 3 000 personnes, dont 400 doctorants et 1 800 étudiants. 64 000 m² de surface de plancher près de la future station du métro M18, pour un bâtiment complexe et respectueux de l'environnement. Chaque aile possède une architecture particulière qui vise à refléter la diversité de l'ENS. Dans le même temps, la proximité des différentes installations et les murs transparents montrent l'interdisciplinarité et le partage des connaissances entre sciences « dures » et sciences « humaines », deux notions essentielles pour l'ENS. Ces installations de recherche sont proches des salles de classe et de travail où les élèves peuvent travailler individuellement ou en petits groupes sur leurs expériences de laboratoire. Les pièces sont hautes et modulaires, avec un refroidissement passif et une ventilation naturelle. Et tout est organisé autour d'un grand jardin avec un étang. La livraison des bâtiments est prévue pour 2018.





Deux nouveaux bâtiments pour l'Université Paris-Sud & le CNRS Limsi



© VIB architecture

Limsi

Aujourd'hui, le Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur (Limsi) est divisé en deux bâtiments proches. Un nouveau bâtiment écologique, nommé Limsi-Quaero, fera le lien entre les deux. Cet édifice sera consacré à la recherche scientifique et technologique autour du langage.



© KAAN Architecten

Ismo

Le nouveau bâtiment de l'Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (Ismo) rassemblera aussi 3 laboratoires et 170 personnes, qui sont aujourd'hui dispersées dans la région Île-de-France. Ce bâtiment entièrement transparent contribuera à créer une convergence scientifique et les chercheurs bénéficieront de la proximité des autres membres de l'UPSaclay. Dans ce centre de recherche de 10 000 m², les scientifiques travailleront sur la physique à l'interface avec la chimie et la biologie.



DRMSRIRAM

Energy supplied by humanitarian kite

“The young entrepreneurs have already won several awards, including the 2014 Student Entrepreneurship Day run by the Université Paris-Saclay.”

<http://www.drmsriram.blogspot.fr/2015/07/energy-special-energy-supplied-by.html>

• The American • BAZAAR

Carbon Nanotubes in cars find their way to the lungs of children

“A recent study by lead author Fathi Moussa at the University of Paris-Saclay, France determined that while scientists are racing to improve the manufacturing process for carbon nanotubes, cars may be producing them already, albeit in a possibly detrimental fashion, reported the Apex Tribune.”

<http://www.americanbazaaronline.com/2015/10/21/carbon-nanotubes-in-cars-find-their-way-to-the-lungs-of-children/>

archello



LEARNING CENTER OF THE POLYTECHNIQUE SCHOOL IN PARIS-SACLAY UNIVERSITY

“The ambition is to provide a place of collaboration and exchange around innovative courses and students’ projects.”

<http://fr.archello.com/en/project/learning-center-polytechnique-school-paris-saclay-universi>

pro-physik.de

Erstmals Femtosekundenpulse mit kleinem Röntgenlaser

“Unser Ansatz soll Versuche ermöglichen, die bisher nur großen Anlagen wie dem XFEL vorbehalten waren“, sagt Adrien Depresseux vom Laboratoire d’Optique Appliquée an der Université Paris-Saclay.”

http://www.pro-physik.de/details/news/8572471/Erstmals_Femtosekundenpulse_mit_kleinem_Roentgenlaser.html

US MBA



Heritage

...es to learning
...ss in Europe and

ASIA and networking within the rich cultural mosaic found in our classrooms and beyond, both schools provide the ideal learning environment.”

<http://mba.nus.edu/double-degree-programs/130-nus-hec-paris-double-degree-mba>

The Boston Globe

Can France create its own Kendall Square?

“The University Paris-Saclay is an effort to create an education, research, and innovation cluster

Ont contribué à ce numéro

• **Yijia Zeng**, doctorant de l'Université Paris-Saclay, membre de l'UCEC • **Laurent Théodore**, professeur de l'Université Paris-Sud • **Chloé Gandini**, en master à l'Université Paris-Saclay • **Tania Di Gioia**, adjointe au directeur de l'Innovation et des Relations avec les Entreprises de UPSaclay • **Philippe Ciaïa**, chercheur au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), CEA/CNRS/Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ) • **Valérie Masson-Delmotte**, chercheuse au LSCE, CEA/CNRS/Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ) • **Cyrille Flamant**, chercheur au Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales (LATMOS), CNRS/UVSQ/UPMC • **Jean-Marie Nicolas**, chercheur au Laboratoire Traitement et Communication de l'Information (LTCI), CNRS/Télécom-ParisTech • **Alain Abergel**, chercheur à l'Institut d'Astrophysique Spatiale (IAS), CNRS/Université Paris-Sud • **Pierre-Olivier Lagage**, chercheur au Service d'Astrophysique (SAp), CEA • **Vincent Minier**, chercheur au SAp, CEA • **Patrice Hello**, chercheur au Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire (LAL), CNRS/Université Paris-Sud • **Nicolas Curien**, chercheur à l'Université Paris-Sud • **Nicolas Vayatis**, chercheur au Centre de Mathématiques et de Leurs Applications (CMLA), ENS Cachan/CNRS • **Margaux Brégère**, en master à l'Université Paris-Saclay • **Marie Amalric**, doctorante à l'unité de neuro-imagerie cognitive, Inserm/CEA • **Frédéric Grillot**, chercheur à Télécom ParisTech • **Loïc Bertrand**, directeur d'IPANEMA, CNRS/UVSQ/Ministère de la Culture et de la Communication • **Morgann Crozet**, directrice de la communication de l'ENS Cachan • **Bénédicte Daly**, chargée de communication du LIMSI • **Anaïs Paccard**, chargée des relations publiques du Cercle des Économistes • **Patrick Couvreur**, chercheur à l'Université Paris-Sud • **Simona MURA**, chercheur à l'Institut Galien, Université Paris-Sud • **Hugues Cazin d'Honincthun**, chargé de projet Nano-Ecole IdF, Institut d'Électronique Fondamentale, Université Paris-Sud

Membres fondateurs de l'Université Paris-Saclay



ON Y ÉTAIT

Le 25 mars, FUPS a été le premier festival de musique organisé en collaboration par les universités et les Grandes Écoles de l'Université Paris-Saclay.



@FUPS_Officiel

Les établissements de l'Université Paris-Saclay s'investissent depuis de nombreuses années dans une politique en faveur de l'égalité femmes-hommes. Du 7 au 11 mars, expositions, pièces de théâtre, cafés, rencontres, ateliers et conférences ont animé la Semaine de la parité.



<universite-paris-saclay.fr/fr/evenement/semaine-de-legalite>

L'Orchestre du Plateau de Saclay est un orchestre dynamique où plus de 70 musiciens issus des universités, Grandes Écoles et entreprises du plateau de Saclay se réunissent pour organiser 4 événements par an.



<ops.polytechnique.org>

La 2^e édition du colloque Handiversité, organisée par le groupe de travail handicap de l'Université Paris-Saclay, s'est tenue sur le campus de l'Université de Versailles Saint-Quentin le 7 avril. Elle a mis en valeur le handicap comme vecteur d'innovation.



<universite-paris-saclay.fr/fr/evenement/colloque-handiversite>

À LIRE

The Conversation

Angela Merkel face à l'effritement de la culture de l'accueil

Willkommenskultur ou « culture de l'accueil » : le terme a, depuis l'été 2015, valeur de mot-clef en Allemagne, évocateur de l'élan de solidarité d'une partie significative de la société à l'égard des migrants venus frapper aux portes de l'Union européenne...

<theconversation.com/angela-merkel-face-a-leffritement-de-la-culture-de-laccueil-53341>

Why France is building a mega-university at Paris-Saclay to rival Silicon Valley

After decades of planning, a new generation of students and Researchers will start their first full academic year in September 2015 at the University of Paris-Saclay, a huge, ambitious project to bring together a group of 19 higher education institutions alongside a business cluster on the outskirts of the French capital. It has been dubbed the French Silicon Valley...

<theconversation.com/why-france-is-building-a-mega-university-at-paris-saclay-to-rival-silicon-valley-41786>

DANS LE NUMÉRO 2

Interface, Agronomie, Économie, Design multi-échelles, Big data

