

France médecine génomique 2025, deux premières plateformes de séquençage



© Inserm/François Guéhenet



L'actualité d'Aviesan, Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé

SOMMAIRE

- P.2 > 3 questions à ... Alain Prochiantz, co-président du comité de parrainage de PAUSE
- > Rencontres internationales de recherche : un nouveau format pour plus d'échanges
- P.3 > Prépublication : aussi en sciences de la vie et de la santé
- > Salon Innovatives SHS 2017 : un succès prometteur
- P.4 > Infrastructures de recherche : EcellFrance et INGESTEM
- > Agenda

Le plan France médecine génomique 2025, porté par Aviesan, donne à notre pays un horizon ambitieux. D'abord permettre à tous les patients de bénéficier de l'apport de la génomique dans le diagnostic, le pronostic et le soin de leurs maladies. Ensuite, fluidifier la chaîne allant de l'exploration des pathologies jusqu'au bénéfice clinique en passant par la gestion de bases de données massives et complexes. Enfin, construire une filière d'excellence académique, hospitalière et industrielle autour de ces parcours de soins en plein émergence.

Le plan repose sur un réseau de plateformes de séquençage très haut débit. Le 17 juillet dernier, les deux premières ont été retenues par un jury international et annoncées par le Premier ministre, Édouard Philippe, après un appel à projets lancé en décembre 2016 :

- le projet SeqOIA, porté par l'Assistance publique – Hôpitaux de Paris, l'institut Curie, le centre Gustave-Roussy, et l'institut Imagine ;

- le projet AURAGEN, porté par les Hospices civils de Lyon, le CHU de Grenoble, le CHU de Saint-Étienne, le CHU de Clermont-Ferrand, le centre Léon-Bérard, le centre Jean-Perrin et l'Institut de cancérologie de la Loire.

Dans les prochains mois, chaque plateforme sera en mesure de travailler à partir de prélèvements en provenance du pays entier, soit le séquençage et l'interprétation d'environ 18 000 génomes par an et par site.

L'année 2018 verra le lancement de projets pilotes pour les personnes atteintes de cancers graves (essai Multipli), d'une maladie rare ou d'une déficience intellectuelle, ou enfin d'un diabète atypique. À terme, les maladies communes seront aussi prises en charge. Et l'équité d'accès au diagnostic génomique sur l'ensemble du territoire sera un impératif éthique.

La médecine génomique de précision va changer la manière dont nous définissons la maladie et dont nous accompagnons les malades. La France se donne aujourd'hui les moyens de réussir cette révolution du soin. ●

Yves Lévy, Président d'Aviesan et P-dg de l'Inserm

Composition des ITMO en décembre 2017

ITMO Bases moléculaires et structurales du vivant

Directeurs : Carine Giovannangeli et Hugues Lortat-Jacob

ITMO Biologie cellulaire, développement et évolution

Directeurs : Jean-Maurice Dura et Thierry Galli
Chargées de mission : Christine Lemaitre et Sylvie Robine

ITMO Cancer

Directrice : Christine Chomienne
Directeur adjoint : Alain Eychène
Adjointe à la direction : Muriel Altabef

ITMO Génétique, génomique et bioinformatique

Directeurs : Frédéric Boccard et Catherine Nguyen
Chargée de mission : Christine Lemaitre

ITMO Immunologie, inflammation, infectiologie et microbiologie

Directeurs : Bruno Lucas et Yazdan Yazdanpanah
Directrice adjointe : Evelyne Jouvin-Marche
Chargée de mission : Isadora Quick

ITMO Neurosciences, sciences cognitives, neurologie, psychiatrie

Directeurs : Étienne Hirsch et Bernard Poulain
Chargées de mission : Marie-Louise Kemel et Christine Tuffreau

ITMO Physiopathologie, métabolisme, nutrition

Directeurs : Christian Boitard et Jean Dallongeville
Chargés de mission : Raymond Bazin et Nathalie Grivel

ITMO Santé publique

Directeurs : Corinne Alberti et Daniel Benamouzig
Adjoint aux directeurs : Charles Persoz
Chargé de mission : Jean-Marie Gagliolo

ITMO Technologies pour la santé

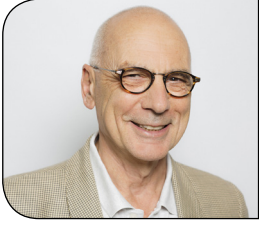
Directeurs : Franck Lethimonnier et Yves Rémond
Adjoints au directeur : François Hirsch et Inès Amado
Coordinatrice du CVT : Flavie Pouillot
Chargée de programmes : Marie-Thérèse Ménager

3 QUESTIONS

Alain Prochiantz,

co-président du comité de parrainage de PAUSE

© Patrick Imbert, Collège de France



actua : Piloté par le Collège de France, le Programme d'aide à l'accueil en urgence des scientifiques en exil (PAUSE) a été lancé en janvier 2017

sous l'égide du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Comment les chercheurs menacés peuvent-ils solliciter leur accueil ?

Alain Prochiantz : Dans la presque totalité des cas, les chercheurs contactent directement des universités ou des établissements de recherche, qu'ils ont fréquentés pour leur doctorat ou leur stage post-doctoral. Ce lien humain et scientifique facilite l'engagement du processus. Les établissements montent le dossier et définissent le poste d'accueil. La candidature est envoyée au comité de parrainage de PAUSE, que je co-présède avec la généticienne Edith Heard. Celui-ci est composé en majorité de scientifiques, mais aussi de représentants de la société civile comme Lilian Thuram ou Agnès B.

actua : Quels sont les moyens mobilisés ?

A. P. : Une cellule de trois personnes s'occupe à temps plein du suivi. Sur un plan financier, le secrétariat d'État à la Recherche a débloqué 1 million d'euros pour l'année 2017, somme doublée en mars sur arbitrage du Premier ministre d'alors, Bernard Cazeneuve. Le CNRS, le Collège de France, des donateurs privés (Fondation Michelin, Capital Fund Management, cabinet d'avocats Bredin Prat) ont également aidé, avec la Fondation de France. Le Quai d'Orsay et le ministère de l'Intérieur se sont investis pour régler les questions diplomatiques et administratives. Le Centre national des œuvres universitaires et scolaires (Cnous) est mobilisé pour la gestion des logements.

actua : Après 9 mois d'existence, quel premier bilan et quelles ambitions pour PAUSE ?

A. P. : Nous avons reçu 300 dossiers. Le rythme ne faiblit pas, la demande très forte indique la gravité des menaces qui pèsent sur les scientifiques et les intellectuels. À ce jour, 63 financements ont été accordés, pour des collègues venant surtout de Turquie, de Syrie et du Yémen. Nous aimerions consolider un financement de 3 à 4 millions d'euros pour accueillir 100 à 150 chercheurs par an. L'enjeu est humanitaire : sauver des vies menacées, préserver la liberté de pensée et de recherche. C'est aussi un gain pour notre pays : les chercheurs que nous aidons sont de haut niveau, leur présence conforte le rayonnement de la France. ●

> Connaître le programme

<http://www.college-de-france.fr/site/programme-pause>

Journées nationales de l'innovation en santé

Journées nationales de l'innovation en santé ♥ 2018

Du 26 au 28 janvier 2018, les JNIS reviennent pour leur troisième édition, à la Cité des sciences et de l'industrie, à Paris. Le premier après-midi est réservé aux scolaires

et étudiants tandis que les samedi et dimanche ouvrent leurs portes à tous les publics. Au programme, 5 « villages » thématiques font découvrir l'innovation

en santé : mon génome ; mes deux cerveaux ; mon corps réparé ; ma santé numérique ; ma santé, mon bien-être, dans mon environnement.



Rencontres internationales de recherche Un nouveau format pour plus d'échanges

Le 6 février prochain, les 8^{es} Rencontres internationales de recherche (RIR) auront pour thème le futur de l'immuno-oncologie, un domaine en pleine expansion où certaines équipes hexagonales figurent parmi les pionnières. Après sept éditions qui ont confirmé leur force d'attraction, les RIR, organisées par ARIIS et Aviesan, passent à la vitesse supérieure et vont inaugurer une nouvelle formule.

Incubateur d'idées et de partenariats, les RIR constituent un moment unique au cours duquel des chercheurs académiques et des industriels venus du monde entier se rencontrent autour de projets innovants. Pourquoi un nouveau format ? « *La France a un écosystème d'innovation exceptionnel, et pour l'appréhender en une journée, il faut un maître mot : le dialogue entre académiques et industriels* », explique Marco Fiorini, secrétaire général d'ARIIS. « *Nous avons donc œuvré à multiplier les moments de rencontre* », ajoute Muriel Altabef, adjointe à la direction de l'ITMO Cancer. Ainsi, les exposés magistraux du matin laisseront place à des tables rondes plus ouvertes, précédées de courtes présentations en 300 secondes. Les rencontres B2B de l'après-midi se feront désormais tant à l'initiative des industriels que des chercheurs publics.

« *Pour les chercheurs académiques fortement mobilisés, c'est une réelle opportunité de s'exprimer auprès des industriels internationaux* », continue Muriel Altabef. Des scientifiques de renommée internationale ouvriront les sessions, et un temps politique sera aménagé pour que les industriels échangent librement avec les décideurs. « *Les RIR se tiendront au palais d'Iéna, siège du Conseil économique, social et environnemental, précise Aurélie Defaux, chef de projet ARIIS en charge de la préparation de l'événement. Un lieu de prestige pour séduire nos partenaires internationaux et les convaincre que la "marque France" est résolue à s'engager dans des partenariats public-privé à forte valeur ajoutée.* »

Le lendemain des RIR se tiendront les Rencontres internationales de biotechnologies (Leem-Bpifrance) : un couplage qui permettra aux visiteurs de découvrir quelques pépites françaises du marché biotech. ●



> <https://www.rddating.com>

Les sciences humaines et sociales (SHS), des disciplines intéressantes pour l'esprit mais sans réelles retombées socio-économiques ? Le salon Innovatives SHS organisé par le CNRS relègue au passé ce cliché ! Son objectif : promouvoir la capacité des laboratoires à valoriser et transférer leurs acquis vers le monde économique et social.

Sa 3^e édition s'est tenue à Marseille, les 17 et 18 mai 2017. Pas moins de 67 projets se sont répartis sur les 3 200 m² d'espace, organisés en thématiques : le patrimoine, le territoire, l'éducation, l'expertise. Avec une nouveauté pour cette édition : le domaine de la santé, à l'honneur. Ce choix a donné l'opportunité à l'Inserm et à l'IRD de participer à l'événement, avec le soutien d'Aix-Marseille Université et du Fonds de recherche Société et culture du Québec.

Dans le cadre de ce focus santé, le laboratoire **ECEVE** (Inserm/université Paris Diderot) a notamment proposé deux projets d'applications pour smartphone destinés à la prévention du suicide et à la réduction de la consommation de drogue chez l'adolescent. « *Les technologies numériques et les données de santé permettent de concevoir de nombreux algorithmes favorisant l'accompagnement des patients. La santé est un champ de valorisation immense pour des démarches explorées avec les méthodes des sciences sociales* », souligne Daniel Benamouzig, co-directeur de l'ITMO Santé publique.

« Avec 1 130 visiteurs, dont environ 15 % issus de l'entreprise, la présence de 14 **SATT**, celle des décideurs politiques régionaux, l'ouverture à l'international marquée par 7 projets québécois et 5 projets internationaux de l'IRD, cette édition régionalisée a confirmé la forte dynamique du salon depuis sa création en 2013 », observe Pierre-Yves Saillant, commissaire général de l'événement. Alors que le prochain salon se tiendra en 2019, ses organisateurs réfléchissent déjà à des innovations pour amplifier son impact auprès des entreprises, des associations et des collectivités. ●

ECEVE : Épidémiologie clinique et évaluation économique appliquées aux populations vulnérables

SATT : société d'accélération du transfert de technologies

> <http://innovatives.cnrs.fr>

Prépublication Aussi en sciences de la vie et de la santé

En 1991, le scientifique Paul Ginsparg révolutionne le monde de la publication en physique en créant un serveur de prépublications (*preprints* en anglais), arXiv.org. Le succès est foudroyant et arXiv héberge désormais plus de 100 000 nouveaux articles chaque année. Les sciences de vie et de la santé sont gagnées à leur tour par le phénomène, autour notamment de bioRxiv, hébergé par le Cold Spring Harbor Laboratory, et des propositions de l'association ASAPbio (Accelerating Science and Publication in Biology).

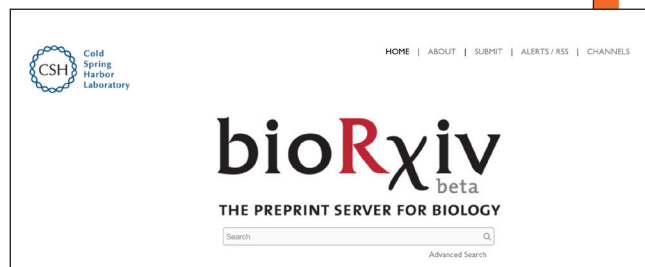
Pourquoi prépublier ? D'abord pour s'affranchir du délai trop long de publication. « *Entre la soumission d'un manuscrit et la publication, il peut s'écouler un an, voire deux*, explique Thierry Galli, co-directeur de l'ITMO BCDE.

La prépublication, qui n'est en rien la publication préliminaire d'un travail non terminé, met les informations à disposition de la communauté, au même titre par exemple que la présentation en conférence des résultats d'un article soumis à une revue "classique". » La prépublication a bien d'autres avantages expliquant son succès et son impact : « *Elle permet de recevoir des commentaires d'une communauté élargie de lecteurs, établit l'antériorité d'une découverte importante, montre le travail abouti d'une équipe aux employeurs et agences de financement, facilite la finalisation des thèses doctorales, place des résultats scientifiques en accès libre au monde entier* », énumère Thierry Galli.

AIIEnvi et Avisean viennent de publier une note actant cette évolution. Elles indiquent que les prépublications sont une forme recevable de communication scientifique, tout en appelant à la prudence concernant les données de recherche clinique ou environnementale à cause de leur impact potentiel au-delà de la communauté scientifique. **AIIEnvi** et Avisean précisent aussi les questions qui restent à trancher. Quelle valeur accorder à un *preprint* dans l'évaluation ? Quelles règles de prudence vis-à-vis d'articles prépubliés, mais non encore jugés publiables après revue par les pairs ? Ces questions et d'autres trouveront des réponses avec l'usage. Les deux alliances vont accompagner et susciter les débats au sein de la communauté scientifique française. ASAPBio fera de même à l'international. ●

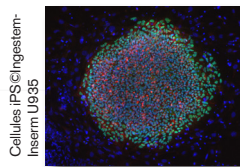
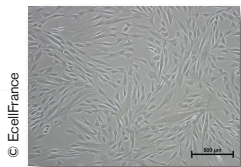
AIIEnvi : Alliance nationale de recherche pour l'environnement

> <https://avisean.fr/fr/avisean/accueil/toute-l-actualite/les-preprints-sont-une-forme-recevable-de-communication-scientifique>



INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE

Des cellules souches au service d'une médecine régénératrice



EcellFrance - Plateforme nationale pour la médecine régénératrice basée sur les cellules souches mésenchymateuses adultes

THÉMATIQUE : médecine régénératrice

DATE DE CRÉATION : 2012

LOCALISATION : Montpellier, Toulouse, Clamart, Grenoble, Besançon, Créteil, Rennes

RESPONSABLE : Christian Jorgensen

TUTELLES/PARTENAIRES : Centre de transfusion sanguine des armées, CNRS, EFS, Inserm, Universités Montpellier, Toulouse, CHU Grenoble

Missions : EcellFrance a pour mission le développement innovant en France des thérapies cellulaires fondées sur l'utilisation des cellules souches mésenchymateuses (CSM) adultes. Ces thérapies visent à régénérer les tissus endommagés dans de nombreuses pathologies liées à l'âge ou au cours de maladies chroniques inflammatoires actuellement sans traitement curatif. Plus spécifiquement, la plateforme optimise et harmonise les étapes nécessaires au développement des « cellules souches médicaments » et de la médecine régénératrice. L'infrastructure propose aux équipes académiques ou industrielles d'accélérer leur programme de R&D en les accompagnant dans les différentes phases de leur projet de thérapie cellulaire.

Partenaires : L'infrastructure repose sur l'articulation stratégique de 7 partenaires institutionnels regroupant des équipes de recherche spécialisées dans la thérapie cellulaire, des centres hospitaliers pour la recherche clinique et translationnelle, des centres de production de médicaments de thérapie innovante. EcellFrance travaille

en outre avec de nombreux partenaires français et européens, publics et privés, dans le cadre d'essais cliniques, de contrats de collaboration ou de prestations de service.

Moyens : EcellFrance met à disposition un ensemble de plateformes technologiques, de procédés standardisés et d'appuis techniques multidisciplinaires de pointe accompagnant chaque phase d'un projet : production de médicaments de thérapie innovante, tests fonctionnels et de sécurité des CSM, suivi immunomonitoring des patients, recherche translationnelle en thérapie cellulaire, équipes hospitalières pour la recherche clinique (phase I et II).

Immunomonitoring : analyse de la réponse immunitaire à la suite d'un traitement

« Avec sa forte implication en 2017 dans 9 essais cliniques, dont 4 européens et 3 en tant que porteur, EcellFrance est un acteur européen majeur du développement des cellules souches médicaments. »
Christian Jorgensen

INGESTEM - Infrastructure nationale d'ingénierie des cellules souches et des tissus

THÉMATIQUE : médecine régénératrice

DATE DE CRÉATION : 2012

LOCALISATION : Villejuif, Évry, Strasbourg, Lyon, Montpellier

RESPONSABLE : Annelise Bennaceur-Griscelli

TUTELLES/PARTENAIRES : Inserm, CNRS, CHU Montpellier, Universités Paris-Sud, Évry-Val-d'Essonne, Strasbourg

Missions : L'infrastructure nationale INGESTEM fédère l'expertise de cinq centres, tous pionniers dans la dérivation des lignées de cellules souches embryonnaires humaines et de cellules souches pluripotentes induites (iPS) par la reprogrammation cellulaire. Les cellules iPS ouvrent des perspectives majeures dans des applications médicales comme la médecine personnalisée et la médecine régénératrice. Deux axes sont développés par ces équipes : les études physiopathologiques et pharmaco-génomiques de diverses pathologies humaines pour tester les nouvelles thérapies ; le potentiel thérapeutique des iPS et dérivés en thérapie cellulaire dans la réparation des organes via la greffe de cellules, tissus ou organes construits par bioingénierie et en immuno-oncologie.

Partenaires : INGESTEM est ouvert aux acteurs de la recherche académique et aux industriels à travers un guichet unique pour des co-développements. On peut notamment citer la mise en place d'une banque d'iPS de **grade clinique**, en cours de développement avec l'Établissement français du sang, pour de futurs essais avec des PME. Ce programme « Haplobanque » s'inscrit dans un consortium international Global Alliance for IPS Therapies (GAIT) qui permettra l'harmonisation des techniques et échanges des iPS à l'échelle mondiale.

Moyens : Une organisation en réseau des plateformes de reprogrammation, culture automatisée, ingénierie cellulaire et tissulaire, ingénierie génomique, criblage de drogue et modèles animaux (primates) permet d'accélérer les innovations avec un choix étendu de co-développements et de prestations technologiques. Une banque de plus de 200 lignées de cellules iPS pathologiques et cellules différenciées est accessible et inscrite dans le registre européen.

Grade clinique : agréé par les autorités de santé pour un usage thérapeutique

« Notre enjeu majeur : développer de nouvelles voies pour accélérer le développement des biothérapies des cancers, des maladies génétiques et des pathologies du vieillissement. »
Annelise Bennaceur-Griscelli

► Bases moléculaires et structurales du vivant ► Biologie cellulaire, développement et évolution ► Cancer ► Génétique, génomique et bioinformatique ► Immunologie, inflammation, infectiologie et microbiologie ► Neurosciences, sciences cognitives, neurologie, psychiatrie ► Physiopathologie, métabolisme, nutrition ► Santé publique ► Technologies pour la santé

● 19 janvier 2018

L'ITMO **I3M** organise un séminaire sur les priorités de recherche en tuberculose. Biopark, Paris 13^e

● 2 février 2018

Les ITMO **TS** et **I3M**, dans le cadre de leur action coordonnée sur les sciences humaines et sociales et les maladies infectieuses dans les pays du Sud, organisent une journée de réflexion sur la biosécurité. Siège de l'Inserm, Paris 13^e

● 12 - 13 février 2018

« La recherche en neurosciences dans 20 ans ». Tel est le sujet de l'atelier de brainstorming que l'ITMO **NNP** organise en réunissant 75 experts incontournables du domaine des neurosciences, sciences cognitives, neurologie et psychiatrie. Lyon (salle à venir)

● 26 février 2018

Dans le cadre du plan Cancer, l'ITMO **Cancer** organise un séminaire de restitution du programme Biologie des systèmes. Paris (salle à venir) ; sur invitation

● 13 mars 2018

Le colloque « Addiction-alcool » organisé par l'ITMO **NNP** sera ouvert au public. Paris (salle à venir) ; inscriptions en janvier

● 31 mars 2018

Le comité d'évaluation éthique de l'Inserm et l'ITMO **SP** organisent une Journée recherche et santé sur l'évaluation éthique des projets de recherche chez l'Homme dans le contexte de l'évolution réglementaire et de l'évolution des pratiques. Académie nationale de médecine, Paris ; détails à venir sur inserm.fr

aviesan

alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé

www.aviesan.fr

CEA ◊ CHRU ◊ CNRS ◊ CPU ◊ INRA ◊ INRIA ◊ INSERM ◊ INSTITUT PASTEUR ◊ IRD
ARIIS ◊ CDEFI ◊ CIRAD ◊ EFS ◊ FONDATION MÉRIEUX ◊ INERIS ◊ INSTITUT CURIE ◊ INSTITUT MINES-TÉLÉCOM ◊ IRBA ◊ IRSN ◊ UNICANCER

ACTUA, l'actualité de l'Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé

Directeur de la publication : Y. Lévy / Comité éditorial : A. Coustillaç, J. Ferry-Dely, F. Impériali, C. Perrin, R. Salives, C. Silva / Directeur de la rédaction : A. Benedetti / Rédactrice en chef : J. Coquart (julie.coquart@inserm.fr) / Rédaction : C. Muller / Conception graphique et direction artistique : M. Belkacem / Secrétaires de rédaction : A. Metais, M.-C. Ferran / Réalisation : ML Com / Impression : Inserm

N°ISSN : 2272-2165 – Dépôt légal : décembre 2017