

INSTITUT DU CERVEAU ET DE LA MOELLE ÉPINIÈRE

RAPPORT ANNUEL 2017

CHERCHER, TROUVER, GUÉRIR, POUR VOUS & AVEC VOUS.



SOMMAIRE

ÉDITORIAL *p.4*

L'ICM, PILIER DE LA RECHERCHE EN NEUROSCIENCES

COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT DU CERVEAU ET COMBATTRE SES MALADIES *p.8*

UN MODÈLE PERFORMANT AU SERVICE DES MALADES *p.16*

L'ICM EN CHIFFRES *p.20*

EFFICACITÉ ET FLEXIBILITÉ : LA GOUVERNANCE DE L'ICM *p.22*

28 ÉQUIPES AU SERVICE DE LA RECHERCHE *p.26*

OBSERVER LE CERVEAU À TOUTES LES ÉCHELLES : LES PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES *p.34*

2017 : AVANCÉES, ESPOIRS ET DÉCOUVERTES

2017 EN FAITS MARQUANTS *p.44*

GRANDS PAS ET AVANCÉES MAJEURES *p.48*

DU CÔTÉ DE LA RECHERCHE : CHERCHER *p.49*

DU CÔTÉ DE LA CLINIQUE : PRÉDIRE ET GUÉRIR *p.51*

DU CÔTÉ DES START-UP : INNOVER *p.54*

2017 À LA LOUPE *p.58*

CRÉATION DE SYNERGIES : BIG BRAIN THEORY PROGRAM *p.59*

VERS LA MÉDECINE DE DEMAIN : LA NEURO-INFORMATIQUE *p.62*

DE NOUVEAUX TALENTS AU SERVICE DE LA RECHERCHE :

RECRUTEMENT DE 2 NOUVELLES ÉQUIPES *p.64*

L'EXCELLENCE RECONNUE : PRIX ET RÉCOMPENSES *p.66*

RECHERCHE ET SOINS : LE PATIENT AU CŒUR DES PRÉOCCUPATIONS *p.68*

SCIENCE ET ENTREPRENEURIAT : L'ICM, 1^{ER} ACCÉLÉRATEUR D'INNOVATION *p.74*

TRANSMETTRE LES SAVOIRS : FORMATIONS ET ENSEIGNEMENTS *p.80*

ATTRACTIVITÉ : L'ICM AU CARREFOUR DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE *p.82*

POUR UNE COMMUNICATION QUI INNOVE :

LE PARTAGE ET LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES *p.84*

MÉCÉNAT : LA PHILANTHROPIE AU SERVICE DE LA RECHERCHE *p.88*

RIGUEUR ET TRANSPARENCE AU CŒUR DE L'ACTION : SITUATION FINANCIÈRE 2017 *p.90*

C'EST AUSSI GRÂCE À VOUS *p.96*



L'ICM, À L'ÈRE DE LA MÉDECINE DU FUTUR

PR GÉRARD SAILLANT, PRÉSIDENT DE L'ICM
& PR ALEXIS BRICE, DIRECTEUR GÉNÉRAL

4



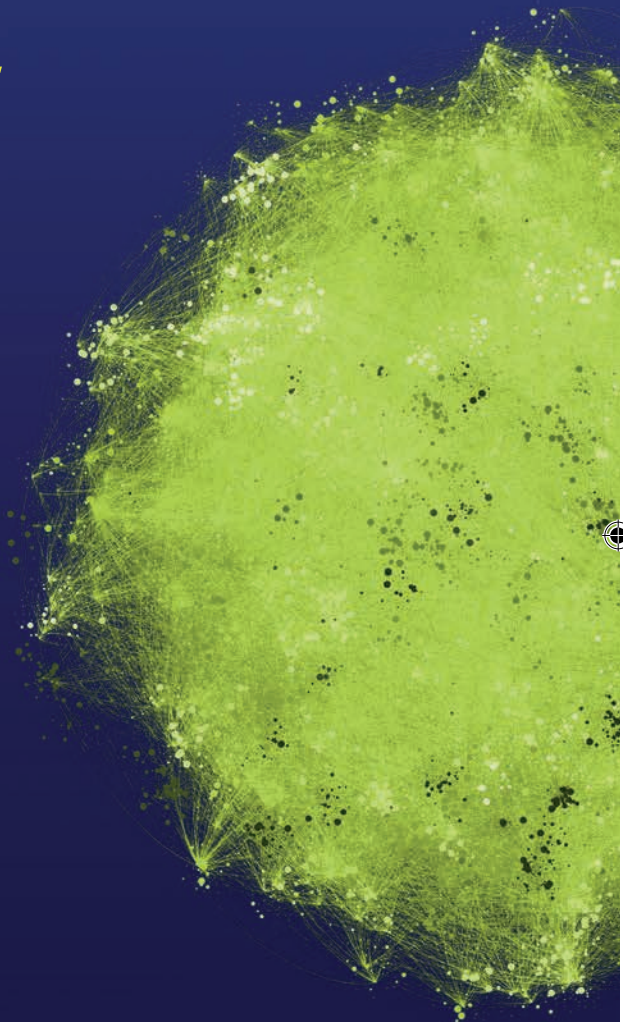
6

L'ICM, PILIER DE LA RECHERCHE EN NEUROSCIENCES



42

2017 : AVANCÉES, ESPOIRS
ET DÉCOUVERTES



ÉDITORIAL

L'ICM, À L'ÈRE DE LA MÉDECINE DU FUTUR

PR GÉRARD SAILLANT,
PRÉSIDENT DE L'ICM

2017 nous fait entrer de plain-pied dans une nouvelle ère, celle de l'intelligence artificielle, du big data, de la chirurgie du futur, des cellules souches, de la médecine personnalisée, en un mot : l'ICM, à l'ère de la médecine du futur. Les enjeux sociétaux liés aux neurosciences sont aujourd'hui une priorité.

1- Acquérir des connaissances sur le développement et le fonctionnement « normal » du cerveau pourrait rendre possible l'amélioration des techniques d'apprentissage (lecture, langage) ou bien de mieux comprendre nos comportements

2-Mieux comprendre les mécanismes à l'origine des maladies du système nerveux et les mécanismes de compensation à l'œuvre devrait permettre de réduire le nombre de personnes atteintes, en constante augmentation. Ces défis du 21^{ème} siècle, l'ICM les

relève. Les échanges entre chercheurs et cliniciens sont favorisés grâce à la collaboration étroite avec le Pôle des Maladies du Système Nerveux-MSN qui accueille 100 000 patients chaque année à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière. C'est grâce à la diversité de nos métiers et à la multiplicité des expertises que nous pourrions relever les challenges de la compréhension du système nerveux. L'approche multidisciplinaire, la prise de risque et l'innovation technologique développées à l'ICM sont autant d'atouts pour la recherche scientifique et médicale.

Les approches innovantes mises en œuvre par les chercheurs de l'ICM permettent d'envisager de nouvelles manières de traiter et de guérir les maladies. Diagnostiquer précocement et prédire l'évolution de la maladie grâce aux big datas pour donner

¹ Inserm/Thomson Reuters

2017 CONFIRME LA TRÈS FORTE CAPACITÉ DE NOTRE INSTITUT À PRODUIRE **DES CONNAISSANCES, ET DES AVANCÉES MAJEURES** EN NEUROSCIENCES. //

PR ALEXIS BRICE,
DIRECTEUR GÉNÉRAL

le bon traitement au bon patient au bon moment, faire pénétrer les médicaments directement au cœur du cerveau pour augmenter leur efficacité, fabriquer des neurones à partir de cellules de la peau des patients pour comprendre les mécanismes des maladies et tester de nouveaux médicaments...

2017 a vu la concrétisation de belles avancées scientifiques qui donnent un sens à nos actions, confirment l'excellence de notre communauté et la pertinence de notre modèle. Nos résultats sont le fruit de la coopération, du décloisonnement et de la créativité de nos équipes.

Un modèle économique à l'équilibre et un budget en progression, plus de 600 publications, dont 115 avec un impact factor supérieur à 7, qui classent l'ICM au 2^{ème} rang parmi 35 Instituts internationaux en neurologie,

7 brevets déposés en 2017, des prototypes issus de notre Living Lab cLLAPS, de nombreuses distinctions et récompenses pour nos chercheurs, l'accueil de 2 nouvelles équipes et de nouvelles start-up, 80 essais cliniques représentent des avancées concrètes. 2017 confirme la très forte capacité de notre Institut à produire des connaissances, et des avancées majeures en neurosciences. Nous tenons à remercier chaleureusement toutes celles et ceux qui, chaque jour, posent une pierre de plus à notre édifice : les 700 femmes et hommes qui composent l'Institut, nos partenaires, nos donateurs et nos bénévoles pour leur immense soutien.

L'ICM, PILIER DE LA RECHERCHE

1 PERSONNE SUR 8 EST TOUCHÉE
PAR UNE MALADIE OU UN
TRAUMATISME DU SYSTÈME NERVEUX.
L'ALLONGEMENT DE LA DURÉE DE
VIE, LA COMPLEXITÉ DU SYSTÈME
NERVEUX ET LES DIFFICULTÉS
ACTUELLES À IDENTIFIER DE
NOUVEAUX MÉDICAMENTS, RENDENT
INDISPENSABLES LE DÉVELOPPEMENT
DE STRATÉGIES INNOVANTES.

AU 21^E SIÈCLE, ALORS QUE LES
PROGRÈS TECHNOLOGIQUES
DÉPASSENT LA NATURE
HUMAINE, COMMENT ACCEPTER
QUE LES MALADIES GAGNENT
ENCORE DU TERRAIN ?

DEVANT CET ENJEU MAJEUR
DE SANTÉ PUBLIQUE, CRÉER
UN MODÈLE DE RUPTURE,
INNOVANT, PLURIDISCIPLINAIRE
ET ENTREPRENEURIAL UNIQUE
EST DEVENU PLUS QU'UNE
NÉCESSITÉ : UNE OBLIGATION.



RECHERCHE EN NEUROSCIENCES



Comprendre le fonctionnement du cerveau et combattre ses maladies *p.6*

Un modèle performant au service des malades *p.6*

L'ICM en chiffres *p.6*

Efficacité et flexibilité : la gouvernance de l'ICM *p.6*

28 équipes au service de la recherche *p.6*

Observer le cerveau à toutes les échelles : les plateformes technologiques *p.6*

COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT DU CERVEAU ET COMBATTRE SES MALADIES



COMMENT PRÉSERVER UN CERVEAU SAIN ? QUE SE PASSE-T-IL DANS LE CERVEAU LORS DE L'APPRENTISSAGE ? QU'EST-CE QUE LA CONSCIENCE ? COMMENT LE CERVEAU SE DÉVELOPPE-T-IL ? COMMENT AIDER TOUTES CELLES ET CEUX QUI, DANS LE MONDE, SOUFFRENT DE MALADIES NEUROLOGIQUES OU NEURODÉGÉNÉRATIVES ET POUR LESQUELS LES TRAITEMENTS PROPOSÉS N'ONT QU'UNE EFFICACITÉ LIMITÉE ? AUTANT DE QUESTIONS QUI MOTIVENT, CHAQUE JOUR, LES ÉQUIPES DE L'ICM.



COMPRENDRE

Si l'on connaît aujourd'hui la morphologie du cerveau et la plupart de ses composants, il subsiste encore beaucoup d'interrogations quant à son fonctionnement et aux interactions établies entre les cellules indispensables à nos comportements et nos actions.

Comprendre le fonctionnement du système nerveux central chez des individus ne présentant pas de maladies neurologiques est un passage obligé pour identifier les mécanismes défailants entraînant l'altération des fonctions motrices, mentales ou comportementales spécifiques des maladies

neurologiques (difficultés à la marche, tremblements, perte de mémoire, dépression, autisme...). À l'heure où l'espérance de vie ne cesse d'augmenter, les avancées en neurosciences et les connaissances qu'elles apportent constituent un enjeu sociétal majeur pour le « mieux vieillir » présent et à venir.

LES CHALLENGES

1 COMPRENDRE COMMENT LE DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU INFLUENCE NOS COMPORTEMENTS À L'ÂGE ADULTE

Il existe dans notre cerveau plusieurs types de cellules et en particulier, les plus connus, les neurones. Au cours du développement du cerveau, toutes ces cellules interagissent entre elles selon un code très spécifique. Les neurones, par exemple établissent entre eux des réseaux de communication très précis dans lesquels l'information circule. Chacun de ces réseaux joue un rôle très spécifique.

LES OBJECTIFS DE L'ICM

- Identifier les gènes, les protéines et les mécanismes moléculaires et cellulaires impliqués dans le développement du cerveau
- Comprendre les processus de contrôle de la formation des neurones et de la mise en place de leurs connexions
- Évaluer l'influence du développement du cerveau sur le comportement

LES FORCES DE L'ICM

- 12 chercheurs et cliniciens, experts en développement cérébral
- 5 plateaux techniques de pointe dédiés aux études moléculaires et cellulaires

LES SUCCÈS DE L'ICM

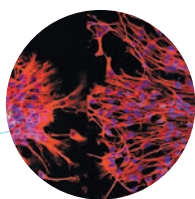
- Identification d'une anomalie du contrôle des réseaux de neurones dans le syndrome de l'X fragile
- Identification d'un gène responsable d'une malformation du cerveau, l'agénésie du corps calleux

2 COMPRENDRE LES MÉCANISMES DE REMODELAGE ET DE PLASTICITÉ CÉRÉBRALE

Les réseaux neuronaux mis en place lors du développement peuvent être par la suite inactivés, ou remplacés par d'autres selon nos besoins. C'est le cas par exemple lors de l'apprentissage de la lecture ou du langage, ou encore lorsqu'une partie du cerveau (une aire cérébrale) est affectée par une maladie ou un traumatisme. Ces changements de réseaux de communication entre les neurones portent un nom : la plasticité cérébrale.

LES OBJECTIFS DE L'ICM

- Identifier et localiser les réseaux de neurones
- Comprendre l'évolution dans le temps des connexions entre les neurones



LES FORCES DE L'ICM

- 26 chercheurs et cliniciens, experts en plasticité cérébrale et dynamique des réseaux
- 2 plateaux techniques de pointe dédiés à l'imagerie cérébrale et aux enregistrements de signaux électriques et magnétiques
- Une grande multidisciplinarité des experts, chercheurs, médecins, mathématiciens, statisticiens et spécialistes de l'analyse d'images d'IRM

LES SUCCÈS DE L'ICM

- Identification d'une aire cérébrale dédiée à la reconnaissance des mots dans le cortex visuel



3 IDENTIFIER LES MÉCANISMES CÉRÉBRAUX, INTELLECTUELS ET ÉMOTIONNELS QUI DÉTERMINENT NOS ACTIONS ET NOS COMPORTEMENTS

Notre « identité cérébrale », qui peut varier d'un état normal à un état pathologique, influence nos comportements comme par exemple, notre capacité de motivation, notre facilité à prendre une décision, notre perception de l'environnement social.

LES OBJECTIFS DE L'ICM

- Comprendre les mécanismes qui contrôlent notre comportement et nos actions
- Identifier les aires cérébrales et les réseaux neuronaux ainsi que les stimulations extérieures qui les influencent

LES FORCES DE L'ICM

- 23 chercheurs et cliniciens experts en neurosciences sociales, cognitives et comportementales
- 4 plateaux techniques de pointe dédiés à l'étude du comportement et l'imagerie cérébrale
- Une grande multidisciplinarité des experts, chercheurs, neurologues, psychiatres, mathématiciens, statisticiens
- Un environnement hospitalier de renommée en neurologie et psychiatrie : l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière à Paris

LES SUCCÈS DE L'ICM

- Identification d'une aire cérébrale impliquée dans la prise de décision
- Mise en place d'un outil e-santé pour évaluer les variations des capacités de motivation et de cognition dans la population générale

4 COMPRENDRE LES GRANDS MÉCANISMES CÉRÉBRAUX COMME LE RAISONNEMENT, LA CRÉATIVITÉ OU LA CONSCIENCE

Quelles sont les connexions entre les neurones, les réseaux reliant différentes aires cérébrales, responsables de fonctions cognitives dites « supérieures » comme le raisonnement ou la créativité ?
Comment peut-on évaluer l'état de conscience d'une personne incapable de communiquer ?

LES OBJECTIFS DE L'ICM

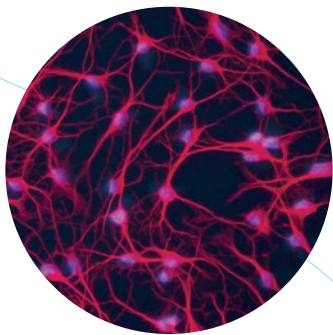
- Identification des aires cérébrales impliquées dans le raisonnement, la créativité
- Définir comment ces zones se sont développées au cours de l'évolution
- Définir et évaluer les états de conscience

LES FORCES DE L'ICM

- 15 chercheurs experts en neurologie, psychiatrie, imagerie cérébrale, électrophysiologie et modélisation
- 2 plateaux techniques de pointe dédiés à l'analyse de l'imagerie cérébrale
- Une grande multidisciplinarité des experts, chercheurs, neurologues, psychiatres, mathématiciens, statisticiens
- Un environnement hospitalier de renommée en neurologie et psychiatrie : l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière à Paris

LES SUCCÈS DE L'ICM

- Identification de deux aires cérébrales du cortex fronto-temporal impliquées dans la créativité verbale et artistique
- Mise en évidence d'une corrélation entre une grande plasticité de certaines aires cérébrales et leur développement tardif dans l'évolution des espèces. Des régions qui seraient à l'origine des fonctions cognitives supérieures comme le raisonnement plus spécifique de l'espèce humaine
- Identification de nouveaux outils de mesure objectifs permettant d'évaluer les états de conscience de patients « non-communicants » après un AVC ou un traumatisme



5 IDENTIFIER LES MÉCANISMES DE LA LOCOMOTION DANS LE CERVEAU ET LA MOELLE ÉPINIÈRE

Le liquide céphalo-rachidien (LCR) est un fluide circulant autour du cerveau et de la moelle épinière. Au-delà de sa fonction protectrice, ce liquide semble avoir un rôle important dans certains processus complexes comme la locomotion ou le sommeil, mais également dans l'apparition de certaines anomalies comme la scoliose. Il existe en effet des neurones particuliers (LCR-cNs) qui mettent en relation le LCR et la moelle épinière.

LES OBJECTIFS DE L'ICM

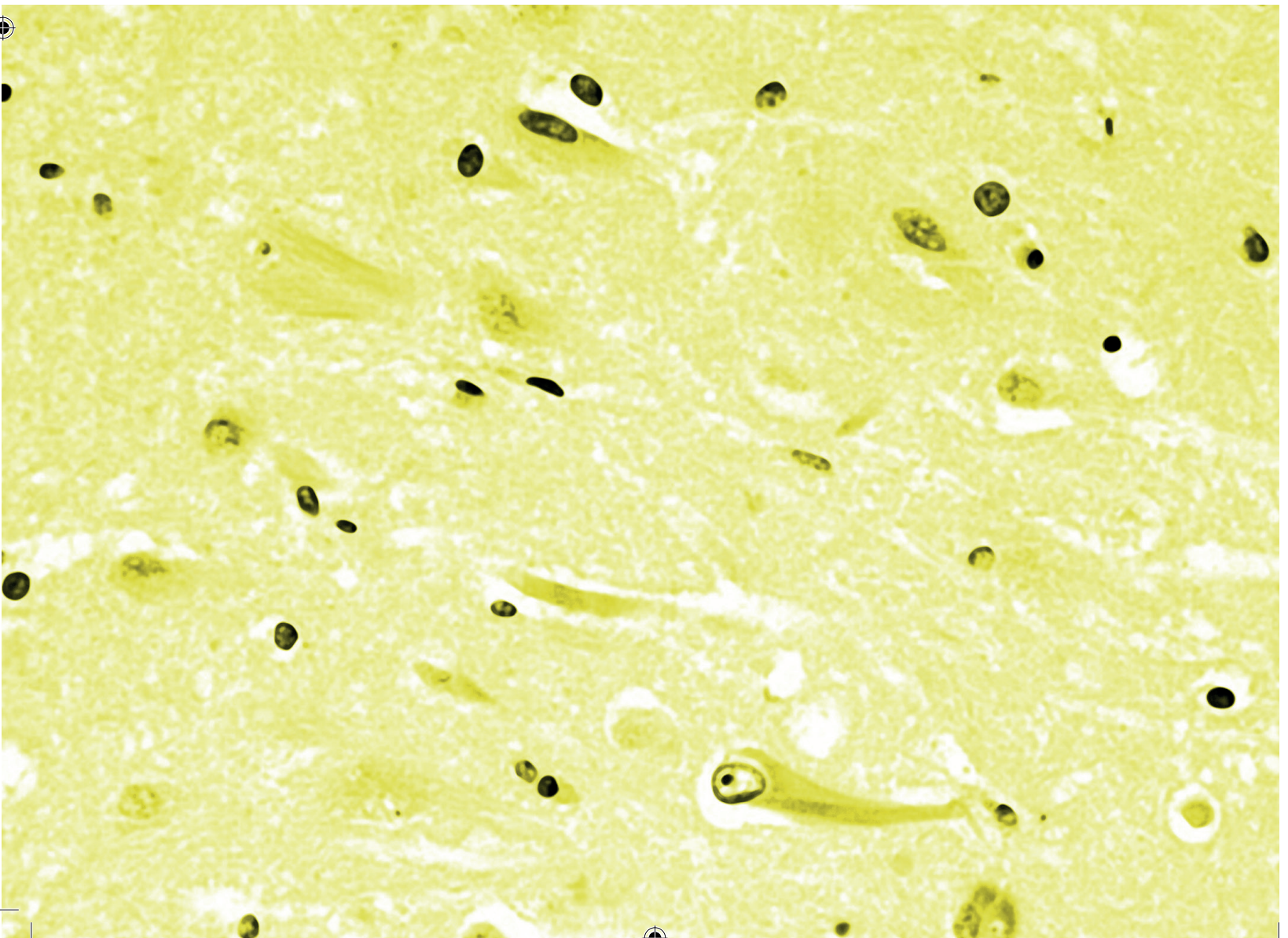
- Préciser le rôle des neurones LCR-cNs dans la locomotion et les anomalies de posture
- Identifier des groupes de neurones nécessaires et suffisants pour générer un mouvement

LES FORCES DE L'ICM

- 9 chercheurs et cliniciens experts en génétique, en optogénétique, en physiologie de la moelle épinière et en traumatismes médullaires
- 2 plateaux techniques de pointe dédiés à l'optogénétique et à la microscopie

LES SUCCÈS DE L'ICM

- Caractérisation de neurones particuliers qui contrôlent la mise en place de micro-réseaux dans la moelle épinière pendant la locomotion





COMBATTRE

Près d'1 milliard de personnes dans le monde souffrent de maladies neurologiques aujourd'hui et ce chiffre est en constante augmentation. Pour 80% d'entre eux, les traitements proposés

sont inadaptés ou insuffisants. En France, 900.000 patients souffrent de la maladie d'Alzheimer, plus de 150.000 de la maladie de Parkinson et environ 85.000 personnes sont touchées par la sclérose en plaques.

Soigner ces pathologies de façon personnalisée pour améliorer la qualité de vie des patients, celle de leurs aidants et pour diminuer leur impact socio-économique constitue le challenge prioritaire de l'ICM.

LES CHALLENGES

1 PRÉDIRE L'APPARITION DE LA MALADIE AVANT LES SYMPTÔMES

Les maladies neurologiques ont pour caractéristique d'être diagnostiquées tardivement à cause de l'apparition lente des symptômes. Si l'on prend l'exemple des maladies de Parkinson et d'Alzheimer ou de la sclérose en plaques, certaines lésions cérébrales peuvent être détectées par IRM alors même que la personne ne manifeste aucun signe clinique. Ce paradoxe s'explique par la nécessité d'un seuil lésionnel ou d'une localisation particulière des lésions pour développer les symptômes.

LES OBJECTIFS DE L'ICM

- Identifier des marqueurs très précoces de la maladie chez des personnes à risque dans l'entourage d'un malade, comme les apparentés (frère/sœur, enfants)
- Sélectionner des marqueurs pouvant être mesurés par des méthodes non-invasives

LES FORCES DE L'ICM

- 300 chercheurs et cliniciens, experts en neurosciences
- 5 plateaux techniques de pointe dédiés aux études moléculaires et cellulaires, à l'analyse d'IRM, aux évaluations neuropsychologiques
- 1 Centre d'Investigation Clinique-CIC au cœur de l'ICM
- Un environnement hospitalier de renommée en neurologie et psychiatrie : l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière à Paris

LES SUCCÈS DE L'ICM

- Identification de nouveaux gènes associés au risque de développer la maladie d'Alzheimer
- Développement d'un test sanguin de diagnostic de la maladie de De Vivo

2 TRAITER LES MALADIES DÈS L'APPARITION DES SIGNES PRÉCOCES

Plus un traitement est administré tardivement, plus les chances qu'il soit efficace sont faibles. En effet, au cours de certaines maladies neurologiques, comme la sclérose en plaques, des lésions chroniques se développent avec une perte irréversible des neurones. Traiter les patients avant l'apparition de ces dommages cérébraux irréversibles représente tout l'enjeu des thérapies de demain.

LES OBJECTIFS DE L'ICM

- Confirmer les marqueurs précoces de diagnostic
- Identifier les bénéfices/risques de traiter les patients avant l'apparition des symptômes

LES FORCES DE L'ICM

- 300 chercheurs et cliniciens, experts en neurosciences
- Une collaboration étroite et quotidienne entre les cliniciens et les scientifiques
- Une grande multidisciplinarité des experts, chercheurs, médecins, mathématiciens, statisticiens et spécialistes de l'analyse d'images d'IRM
- 1 Centre d'Investigation Clinique-CIC au cœur de l'ICM pour évaluer des signes précliniques sur des cohortes de patients
- 1 Direction des Applications de la Recherche et son incubateur d'entreprises

LES SUCCÈS DE L'ICM

- Mise en évidence d'une altération des capacités cognitives précoces chez des patients parkinsoniens et développement d'un outil diagnostique précoce



3 DÉVELOPPER DES TRAITEMENTS CAPABLES D'ATTEINDRE LE CERVEAU

Le cerveau est l'organe le plus isolé et le plus protégé de l'organisme. Il est entouré d'une barrière, la barrière hémato-encéphalique qui tient un rôle de filtrage contre des agents potentiellement dangereux comme des virus, des bactéries, mais aussi certaines molécules de l'organisme. Cette barrière reste malheureusement un obstacle pour les médicaments ciblant le cerveau.

LES OBJECTIFS DE L'ICM

- Garantir qu'un actif thérapeutique spécifique d'une cible cellulaire pertinente atteigne celle-ci grâce à un travail d'ingénierie chimique ou protéique

LES FORCES DE L'ICM

- 300 chercheurs et cliniciens, experts en neurosciences
- 1 Direction des Applications de la Recherche et son incubateur
- Un environnement hospitalier de renommée en neurologie et psychiatrie : l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière

LES SUCCÈS DE L'ICM

- Des ultrasons pour accroître la diffusion des traitements dans les tumeurs cérébrales



4 DÉVELOPPER UNE MÉDECINE PERSONNALISÉE

Certaines maladies neurologiques évoluent différemment selon les patients, c'est le cas par exemple de la sclérose en plaques, où l'évolution vers un handicap peut prendre quelques années ou plusieurs décennies. D'autre part, la réponse à un traitement donné diffère d'un patient à l'autre alors même qu'il présente les mêmes formes de la maladie. Ces constatations impliquent donc des traitements adaptés à chaque évolution et à chaque malade, c'est la médecine personnalisée. Le challenge que représente « cette médecine de demain » est de pouvoir classifier les patients par des critères fiables afin d'adapter au mieux leur traitement.

LES OBJECTIFS DE L'ICM

- Identifier des marqueurs d'évolution probable de la maladie dès son apparition
- Identifier les patients bons ou mauvais répondeurs à une thérapie (pharmacogénétique)

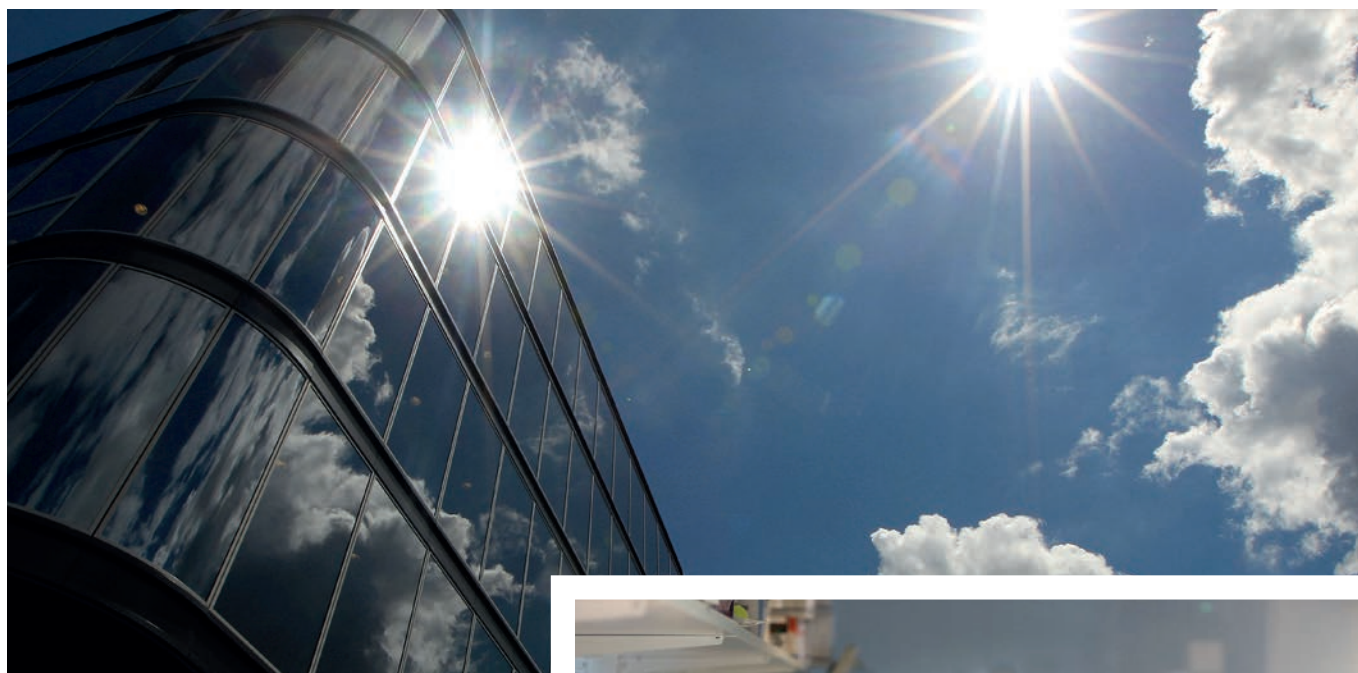
LES FORCES DE L'ICM

- 100 chercheurs et cliniciens experts en génétique, en neurologie et en évaluation clinique
- 1 Centre d'Investigation Clinique-CIC au cœur de l'ICM pour évaluer des signes précliniques sur des cohortes de patients
- Un environnement hospitalier de renommée en neurologie et psychiatrie : l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière à Paris

LES SUCCÈS DE L'ICM

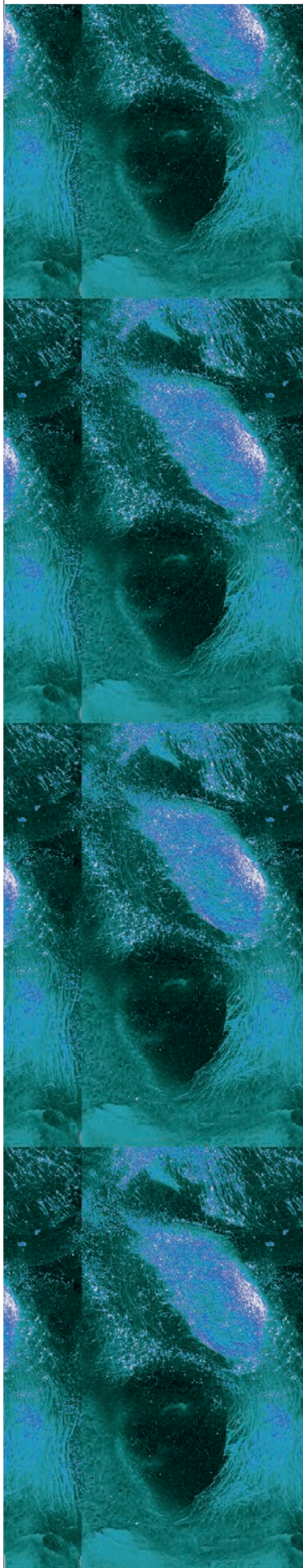
- Mise en place d'une étude permettant d'évaluer la probable évolution de la sclérose en plaques en combinant des marqueurs génétiques, cliniques, neuropsychologiques et cognitifs

UN MODÈLE PERFORMANT AU SERVICE DES MALADES



GRÂCE À LA SYNERGIE ENTRE LES 28 ÉQUIPES DE RECHERCHE, LES INGÉNIEURS, DES PLATEFORMES À LA POINTE DE LA TECHNOLOGIE, LE CENTRE D'INVESTIGATION CLINIQUE-CIC, LE PÔLE DES MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX ET L'ÉCOSYSTÈME ENTREPRENEURIAL PERMIS PAR L'INCUBATEUR D'ENTREPRISES, L'ICM MET AU POINT AUJOURD'HUI LA MÉDECINE DE DEMAIN.





NOS VALEURS

L'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE

- Attirer les meilleurs scientifiques

AU SERVICE DES PATIENTS

- Rassembler en un même lieu patients, médecins, chercheurs et entrepreneurs

LA FLEXIBILITÉ

- Donner à la science les moyens d'être créative et innovante

L'OUVERTURE

- Créer un foyer d'échanges, favoriser le dialogue avec la société civile et les partenaires industriels

LA TRANSMISSION DES SAVOIRS

- À l'échelle nationale et internationale
- Former des étudiants du monde entier aux neurosciences de l'avenir

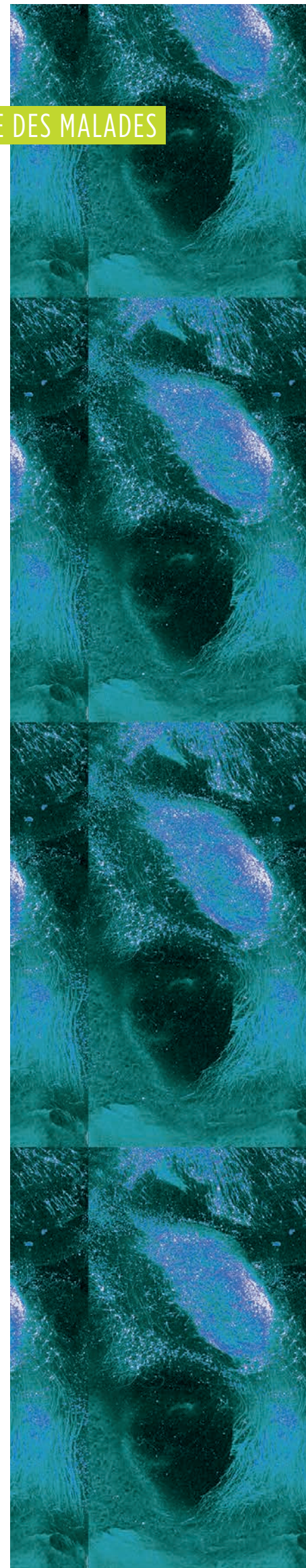
NOS PRIORITÉS SCIENTIFIQUES

NOTRE PROGRAMME SCIENTIFIQUE, À LA HAUTEUR DES ENJEUX :

- Comprendre le développement du cerveau normal et son fonctionnement au cours de la vie
- Prévenir, pour empêcher la maladie de se déclarer
- Ralentir, voire guérir le processus pathologique évolutif
- Réparer les structures du cerveau et de la moelle épinière atteintes au cours de la maladie
- Soulager pour atténuer ou supprimer les symptômes comme la perte de mémoire, les troubles du langage, la douleur, l'angoisse, la dépression...

UN TEL PROGRAMME NÉCESSITE DE GRANDS PRINCIPES D'ACTION :

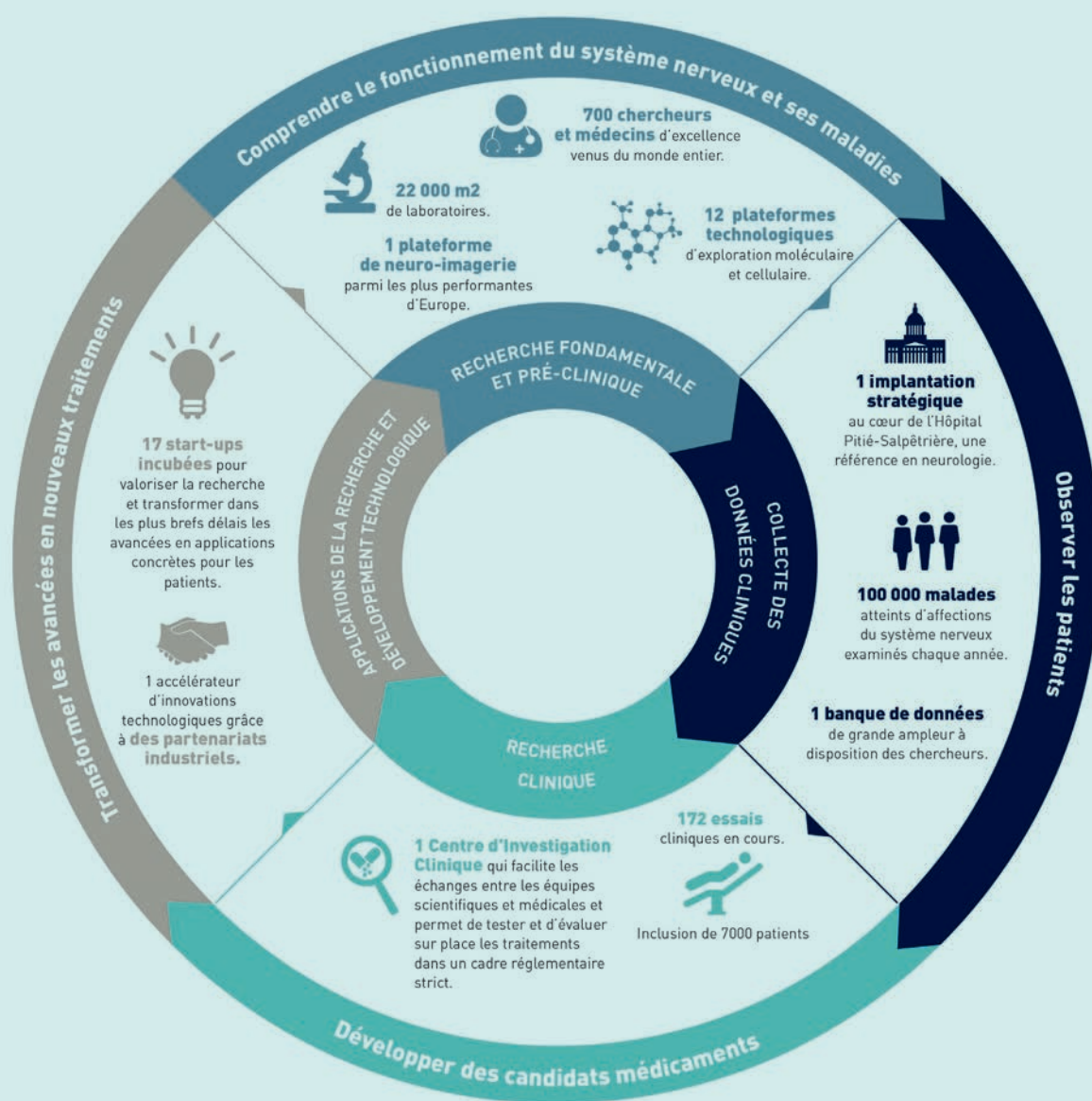
- Créer une « force de frappe » de recherche, recruter les meilleurs chercheurs français et les meilleurs investigateurs étrangers évalués par le Conseil Scientifique International
- Mettre à disposition des plateformes à la pointe de la technologie et un Centre de Ressources Biologiques très performant
- Développer une recherche multidisciplinaire « translationnelle », en maillage avec les partenaires industriels et les meilleurs centres de recherche français et internationaux
- Définir des axes de recherche prioritaires



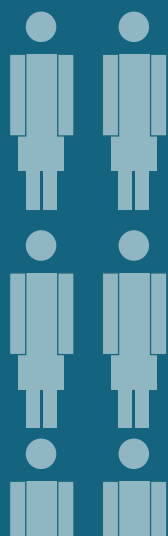
LA PUISSANCE DU MODÈLE : NOS RACINES ACADÉMIQUES

DEUX INSTITUTS NATIONAUX DE RECHERCHE ET D'ÉVALUATION GARANTS DE L'EXCELLENCE DES CHERCHEURS ET INGÉNIEURS DE L'ICM, UNE UNIVERSITÉ DE POINTE ET LE PLUS GRAND PÔLE DES MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX EN EUROPE

En tant qu'unité mixte de recherche (UMR) et avec ses partenaires publics, l'Institut adopte une gouvernance reposant sur un partenariat fort entre le secteur public et le secteur privé. Cette UMR rassemble à l'ICM 4 partenaires publics, l'AP-HP, l'INSERM, le CNRS et Sorbonne Université.



700 PERSONNES À L'ICM



28 ÉQUIPES
DE RECHERCHE

4

GRANDS DOMAINES DE RECHERCHE

20

PATHOLOGIES ÉTUDIÉES

172

ESSAIS CLINIQUES



1

LIVING LAB CLLAPS, LE SEUL EN NEUROLOGIE AU NIVEAU MONDIAL

55

BREVETS DONT 7 DÉPOSÉS EN 2017

12

MARQUES DÉPOSÉES

42 NATIONALITÉS

5 NOUVEAUX CHARGÉS DE RECHERCHE TITULARISÉS

85 INGÉNIEURS ET TECHNICIENS

49 POST-DOCTORANTS

92 DOCTORANTS

101 PERSONNELS ADMINISTRATIFS

51 PERSONNELS MÉDICAUX ET PARAMÉDICAUX

150 CHERCHEURS ET ENSEIGNANTS-CHERCHEURS

12

PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES

1

CENTRE D'INVESTIGATION CLINIQUE-CIC

17

START-UP INCUBÉES

11

PROJETS ANR

2

PROJETS ERC

88

GRANTS OBTENUS AU TOTAL EN 2017



EFFICACITÉ ET FLEXIBILITÉ : LA GOUVERNANCE DE L'ICM

L'ICM ADOPTE UNE GOUVERNANCE REPOSANT SUR UN PARTENARIAT FORT ENTRE LE SECTEUR PUBLIC ET LE SECTEUR PRIVÉ, COMME EN TÉMOIGNE LA REPRÉSENTATIVITÉ DES MEMBRES DE SON CONSEIL D'ADMINISTRATION ET DE SES ORGANES DE DIRECTION. ILS VEILLENT À L'ADÉQUATION ENTRE STRUCTURES, RESSOURCES, ET OBJECTIFS SCIENTIFIQUES. LA DIRECTION MET EN PLACE DES CONTRÔLES ASSURANT L'EFFICACITÉ DE LA GESTION, ÉVALUE RÉGULIÈREMENT LE TRAVAIL ET LE RÉSULTAT DES ÉQUIPES, VEILLANT AINSI AU MAINTIEN DE L'EXCELLENCE. DANS SON RAPPORT ANNUEL, L'ICM COMMUNIQUE SUR SA MISSION ET SES RÉSULTATS, DANS UN SOUCI DE TOTALE TRANSPARENCE VIS-À-VIS DE SES PARTENAIRES ET DE SES DONATEURS.

Notre enjeu est de constituer un Institut de recherche d'excellence qui figure parmi les leaders internationaux en neurosciences.

Pr Alexis Brice, Directeur général de l'ICM

En mars 2011, l'ICM a signé avec ses partenaires académiques AP-HP, CNRS, INSERM et UPMC une convention qui régit les modalités de travail en commun des équipes de recherche sous la direction du Directeur de l'ICM. Cette convention prévoit la création d'un Comité de Coordination (émanation du Conseil d'Administration de l'ICM) dont le rôle est de faire des propositions au Conseil d'Administration de l'ICM sur la politique de recherche de l'Institut. En 2016, le Directeur de l'ICM a été nommé Directeur Général de l'IHU-A-ICM afin d'assurer une gouvernance unique aux deux entités dont les missions sociales se regroupent largement et se retrouvent sur une feuille de route commune. La fusion des deux entités a été actée au 1er janvier 2018.

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

Le Conseil d'Administration règle, par ses délibérations, les affaires de l'Institut. Il se prononce sur les orientations stratégiques présentées par le Directeur Général. Il vote les budgets et approuve les comptes.

La Fondation est administrée par un conseil composé de quinze membres dont :

- 5 au titre du Collège des fondateurs ;
- 3 au titre du Collège des personnalités qualifiées ;
- 4 au titre des membres de droit ;
- 3 au titre du Collège des amis de la Fondation.

Le Collège des fondateurs comprend, outre les fondateurs, des membres nommés par ce dernier et renouvelés par lui. Le Collège des personnalités qualifiées comprend des personnes choisies en raison de leur compétence

dans le domaine d'activité de la Fondation. Le Collège des membres de droit comprend des représentants de l'AP-HP, du CNRS, de l'INSERM et de Sorbonne Université.

Le Collège des Amis de la Fondation comprend des personnes désignées par l'Association des Amis de l'ICM.

À l'exception des membres de droit des fondateurs, les membres du Conseil sont nommés pour une durée de trois années et renouvelés par tiers tous les ans. Leur mandat est renouvelable. Le bureau se réunit au moins quatre fois par an à l'initiative du Président de la Fondation pour :

- Prendre toutes les dispositions, le cas échéant sur la délégation du Conseil d'Administration, pour le bon fonctionnement de la Fondation entre les réunions du Conseil d'Administration ;
- Assurer la préparation et le suivi des décisions du Conseil d'Administration.

MEMBRES

Gérard SAILLANT
Professeur de chirurgie orthopédique et traumatologique, Président de l'ICM

Jean TODT
Président de la FIA, Vice-Président de l'ICM

■ COLLÈGE DES FONDATEURS

Serge WEINBERG
Jean GLAVANY
Jean-Pierre MARTEL
Gérard SAILLANT
Jean TODT

■ COLLÈGE DES PERSONNALITÉS QUALIFIÉES

Pierre CORVOL
Collège de France
Richard FRACKOWIAK
École Polytechnique
Fédérale de Lausanne
Elisabeth TOURNIER-LASSERVE
Université Paris Diderot

■ COLLÈGE DES MEMBRES DE DROIT

Bernard POULAIN
Représentant du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)
Thierry DAMERVAL
Représentant de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM)
Bruno RIOU
Représentant de l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC)
Ali FERHI
Représentant de l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris (AP-HP)

■ COLLÈGE DES AMIS DE LA FONDATION

Maurice LÉVY
Jean-Philippe HOTTINGUER
David de ROTHSCHILD

■ COMMISSAIRE DU GOUVERNEMENT

Philippe RITTER

COMITÉ D'AUDIT

Serge WEINBERG
Président du Comité d'Audit
Thierry DAMERVAL
Directeur Général délégué de l'INSERM
Jean GLAVANY
Ancien ministre
Jean-Pierre MARTEL
Avocat

■ COMITÉ DE COORDINATION DE LA FONDATION AVEC SES PARTENAIRES PUBLICS

Gérard SAILLANT
Professeur de chirurgie orthopédique et traumatologique, Président de l'ICM
Ali FERHI
Représentant de l'AP-HP
Bernard POULAIN
Représentant du CNRS
Thierry DAMERVAL
Représentant de l'INSERM
Bruno RIOU
Représentant de l'UPMC

■ LES PARRAINS

Jean RENO
Acteur
Michèle YEOH
Actrice

■ L'ASSOCIATION DES AMIS DE L'ICM

Lily SAFRA
Présidente de la Fondation philanthropique Edmond J. Safra
Présidente d'Honneur
Gérard SAILLANT,
Professeur de chirurgie orthopédique et traumatologique, Président de l'ICM
Jean TODT
Président de la FIA, Vice-Président de l'ICM
Lindsay OWEN-JONES
Président d'honneur de L'Oréal, Président d'Honneur du Comité des Amis de l'ICM
Maurice LÉVY
Président du Conseil de Surveillance de Publicis Groupe
Co-président du Comité des Amis de l'ICM

David de ROTHSCHILD
Président de la Banque Rothschild & Cie,
Co-président du Comité des Amis de l'ICM
Jean-Pierre MARTEL
Avocat
Serge WEINBERG
Président de Weinberg Capital Partners, Trésorier de l'ICM

LE CONSEIL SCIENTIFIQUE

Le Conseil Scientifique International (SAB) assiste le Conseil d'Administration ou le Directeur Général sur les grandes orientations, les programmes ou les approches scientifiques de l'Institut. Il est composé des meilleurs experts internationaux en neurosciences. Tous les cinq ans, l'ICM, en tant qu'unité mixte de recherche (UMR) est évalué sur la qualité de ses travaux de recherche, son organisation, sa stratégie et ses projets scientifiques à cinq ans. Les projets de recherche des équipes sont évalués par le SAB dont la mission est de conseiller l'Institut et l'accompagner dans la définition de ses orientations générales. Après échanges et discussions, le SAB remet un avis qui est pris en compte pour construire le dossier soumis en vue de l'évaluation par le Haut Conseil de l'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (HCERES).

Michael Shelanski -
Président
Dimitri Kullman
Gabor Tamas
Peter Brown
Brad Hyman
Stephen Hauser
Bill Richardson
Helen Mayberg
Christian Buchel
Arnold Kriegstein
Masud Husain
Michael Heneka



INSTITUT DES NEUROSCIENCES TRANSLATIONNELLES DE PARIS : UNE NOUVELLE ÉTAPE EN 2017-2018

EN JUILLET 2010, LE MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE ET LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ ONT LANCÉ UN APPEL À PROJETS DOTÉ D'UNE ENVELOPPE DE 850 MILLIONS D'EUROS, PORTANT SUR LA CRÉATION D'INSTITUTS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES (I.H.U), DANS LE CADRE DU PROGRAMME « INVESTISSEMENTS D'AVENIR ». CET APPEL À PROJETS AMBITIONNAIT DE FAIRE ÉMERGER DES CENTRES D'EXCELLENCE VISANT À RENFORCER L'ATTRACTIVITÉ DE LA FRANCE DANS LE DOMAINE DE LA RECHERCHE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE. SEULS 6 PROJETS ONT ÉTÉ RETENUS POUR LEURS QUALITÉS EXCEPTIONNELLES.

UN IHU, C'EST QUOI ?

L'IHU est un campus d'excellence où s'invente la médecine de demain, qui associe les meilleures équipes publiques et privées, avec une agilité d'action au service des patients, de la recherche et de l'innovation.

6 DOMAINES D'EXPERTISE, DONT LE CERVEAU

Lauréat dans le domaine des neurosciences, l'IHU "ICM - Institut des Neurosciences Translationnelles de Paris » a pour mission de conduire un projet d'excellence en matière de soins, de formation et de transfert technologique dans le domaine de la recherche sur les maladies du système nerveux. Grâce à une approche multidisciplinaire, sa priorité est de favoriser l'émergence et le développement de produits et de solutions préventifs, diagnostiques ou thérapeutiques innovants.

L'ICM ET L'IHU, QUELLE DIFFÉRENCE ?

Le 1^{er} janvier 2018, les deux entités ont fusionné. L'IHU est intégré au sein de l'ICM. Le budget d'intervention, les réalisations, les équipes, les succès et les espoirs sont rassemblés afin de renforcer la cohérence et d'amplifier le projet scientifique et médical de l'Institut.

RETOUR SUR QUELQUES SUCCÈS

VALORISATION DE LA RECHERCHE

- L'IHU a permis la création du 1^{er} incubateur de start-up, iPEPS-ICM, dédié aux maladies du système nerveux avec 28 entreprises incubées, 115 M€ levés, 250 emplois et partenaire privilégié de Station F, plus grand incubateur du monde
- 300 partenariats R&D ont été générés, 43 brevets et 30 licences
- 42,1 M€ de revenus grâce notamment au Label Institut Carnot ayant pour vocation de développer la recherche partenariale, c'est-à-dire la conduite de travaux de recherche menés par des laboratoires publics en partenariat avec des acteurs socio-économiques, principalement des entreprises (de la PME aux grands groupes), en réponse à leurs besoins.

ENSEIGNEMENTS ET SOIN

- L'IHU a contribué à la création d'un centre unique pour les essais cliniques en phase précoce et 103 essais cliniques en cours
- La complémentarité de l'ICM et de l'IHU a donné naissance au Living Lab cLLAPS permettant de remettre les utilisateurs de la chaîne soin (médecins, patients, paramédicaux, techniciens hospitaliers, ...) au centre des innovations médicales afin de trouver de nouveaux produits ou services novateurs pour le bien-être des patients, pour l'efficacité des cliniciens et de tous les acteurs impliqués.(7 prototypes en un an)
- L'IHU a contribué au développement de la formation pour les neuro-entrepreneurs et chercheurs de demain en incluant un programme annuel de formation en entrepreneuriat (Brain to Market Summer School) et iMIND (Master International sur les Maladies Neurodégénératives) en collaboration avec l'UPMC.

28 ÉQUIPES AU SERVICE DE LA RECHERCHE

L'OBJECTIF DES ÉQUIPES DE RECHERCHE DE L'ICM EST DE COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT NORMAL DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL POUR DISPOSER DE CONNAISSANCES FONDAMENTALES, MIEUX COMPRENDRE ET DÉCOUVRIR L'ORIGINE DES MALADIES NEUROLOGIQUES ET PSYCHIATRIQUES.

■ L'Institut oriente ainsi sa recherche scientifique selon 4 grands domaines : biologie moléculaire et cellulaire, neurophysiologie, cognition et recherche clinique et translationnelle. Les projets de recherche de chacune des 28 équipes s'orientent de façon majoritaire vers un de ces 4 domaines, mais peuvent aussi correspondre à la thématique d'un domaine secondaire.

■ Les financements obtenus en propre par les équipes de recherche sont des financements compétitifs, c'est-à-dire qu'ils sont obtenus par appel à projets ouvert à l'ensemble des équipes travaillant sur la thématique. Les dossiers d'appel à projets sont constitués par l'équipe demandeuse, ils comportent les résultats déjà obtenus par les chercheurs, le projet scientifique sur plusieurs années et le détail des dépenses prévues pour le réaliser sur le nombre d'années nécessaires pour obtenir des résultats (généralement entre 2 et 5 ans). Ils peuvent provenir d'organismes publics nationaux ou européens (par exemple ANR et ERC). Ils peuvent également provenir de fondations ou d'associations dédiées à une maladie ou une recherche très précise (par exemple France Alzheimer ou la fondation Mickael J Fox). Les équipes peuvent également recevoir des financements de l'ICM pour des projets innovants comme les BBT, des équipements de pointe, ou encore pour recruter du personnel.



DOMAINE BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE

(15 ÉQUIPES)

COMPRENDRE LES PARTICULARITÉS DE CHAQUE CELLULE DU CERVEAU, CONNAÎTRE LEUR IDENTITÉ ET IDENTIFIER LEURS DYSFONCTIONNEMENTS

■ SCLÉROSE LATÉRALE

AMYOTROPHIQUE (SLA) : CAUSES ET MÉCANISMES DE LA DÉGÉNÉRESCENCE DES NEURONES MOTEURS

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chef d'équipe : Séverine BOILLEE

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Séverine BOILLEE, PhD
Delphine BOHL, PhD
Stéphanie MILLECAMPS, PharmD, PhD
Christian LOBSIGER, PhD
François SALACHAS, MD
Danielle SEILHEAN, MD, PhD

1 post-doctorant
3 ingénieurs et techniciens
4 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : FRM, ARSLA

■ BASES MOLÉCULAIRES, PHYSIOPATHOLOGIE ET TRAITEMENT DES MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chef d'équipe : Alexis BRICE

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Alexis BRICE, MD
Alexandra DURR, MD, PhD
Giovanni STEVANIN, PhD
Frédéric DARIOS, PhD
Morwena LATOUCHE, PhD
Isabelle LE BER, MD, PhD
Olga CORTI, PhD
Jean-Christophe CORVOL, MD, PharmD, PhD

Suzanne LESAGE, PhD
Khalid Hamid EL HACHIMI
Caroline NAVA, MD
Claire PUJOL, PhD
Fanny MOCHEL, MD, PhD

9 post-doctorants
9 ingénieurs et techniciens
11 doctorants
3 attachés de recherche clinique

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : ANR, H2020, Fondation de France, CHU Nîmes, FRM, ABM, France Parkinson, ARDOC, Fondation Vaincre Alzheimer
Internationaux : NIH

■ MALADIE D'ALZHEIMER ET MALADIES À PRIONS

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chefs d'équipe : Marie-Claude POTIER & Stéphane HAIK

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Marie-Claude POTIER, PhD
Stéphane HAIK, PhD
Nicolas BIZAT, PhD
Benoît DELATOUR, PhD
Stéphane EPELBAUM, MD
Charles DUYCKAERTS, Md, PhD
Serge MARTY, PhD
Jean-Philippe BRANDEL, MD
Véronique SAZDOVITCH, MD
Jean-Maurice DELABAR, MD, PhD

6 post-doctorants
8 ingénieurs et techniciens
2 doctorants
1 attaché de recherche clinique

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : France Alzheimer, InVs
Internationaux : CJD Foundation

■ THÉRAPEUTIQUE EXPÉRIMENTALE DE LA MALADIE DE PARKINSON

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chef d'équipe : Etienne HIRSCH

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Etienne HIRSCH, PhD
Stéphane HUNOT, PhD
Marie-Laure WELTER, MD, PhD
David GRABLI, MD
Patrick Pierre MICHEL, PhD
Rita RAISMAN-VOZARI, PhD

6 post-doctorants
6 ingénieurs et techniciens
7 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : Fondation NRJ, FRM

■ NEUROGÉNÉTIQUE ET PHYSIOLOGIE

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chef d'équipe : Bertrand FONTAINE

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Bertrand FONTAINE, MD, PhD
Sophie NICOLE, PhD
Cécile DELARASSE, PhD
Isabelle REBEIX, PhD
Laure STROCHLIC, PhD
Mohamed EL-BEHI, PhD
Gaëlle BRUNETEAU, MD, PhD
Bruno EYMART, MD

L'ICM PILIER DE LA RECHERCHE EN NEUROSCIENCES 28 ÉQUIPES

Emmanuel FOURNIER, MD
Karine VIALA, MD
Damien STERNBERG, MD
Savine VICART, MD

2 post-doctorants
4 ingénieurs et techniciens
2 doctorants

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : AFM, ARSEP, Idex Sorbonne
Université, DIM Biothérapies, INSERM

■ GÉNÉTIQUE ET PHYSIOPATHOLOGIE DE L'ÉPILEPSIE

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE
CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chefs d'équipe : Stéphanie BAULAC
& Eric LEGUERN

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Stéphanie BAULAC, PhD
Eric LEGUERN, MD, PhD
Christel DEPIENNE, MD, PhD
Michel BAULAC, MD
Cyril MIGNOT, MD
Rita RAISMAN-VOZARI, PhD

4 post-doctorants
2 ingénieurs et techniciens
3 doctorants

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : FRM, Ambassade de France
au Japon, Institut National
Polytechnique de Toulouse

■ NEURO-ONCOLOGIE EXPÉRIMENTALE

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE
CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chef d'équipe : Marc SANSON

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Marc SANSON, MD, PhD
Franck BIELLE, MD, PhD
Ahmed IDBAIH, MD, PhD
Michel KALAMARIDES, MD, PhD
Agusti ALENTORN, MD
Jean-Yves DELATTRE, MD, PhD
Khé HOANG-XUAN, MD, PhD
Karima MOKHTARI, MD
Mathieu PEYRE, MD, PhD

2 post-doctorants
8 ingénieurs et techniciens
2 doctorants

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : Cancéropôle Ile de France,
Ligue National contre le cancer, Fondation
NRJ, ARC

Européens : MSCA-ITN/ETN

■ MÉCANISMES DE MYÉLINISATION ET DE DÉMYÉLINISATION DANS LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE
CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chefs d'équipe : Catherine LUBETZKI &
Bruno STANKOFF

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Catherine LUBETZKI, MD, PhD
Bruno STANKOFF, MD, PhD
Nathalie SOL-FOULON, PharmD, PhD
Anne DESMAZIERE, PhD
Marc DAVENNE, PhD
Céline LOUAPRE, MD, PhD
Benedetta BODINI, MD, PhD
Caroline PAPEIX, MD
Elisabeth MAILLARD, MD
Géraldine BERA, MD

1 post-doctorant
1 ingénieur
3 doctorants

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : Fondation de France,
ARSEP, FRM, ANR

■ APPROCHES MOLÉCULAIRES ET CELLULAIRES DE LA RÉPARATION MYÉLINIQUE

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE
CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chefs d'équipe : Brahim NAIT-OUESMAR
& Anne BARON VAN EVERCOOREN

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Brahim NAIT-OUESMAR, PhD
Anne BARON VAN EVERCOOREN, PhD
Violetta ZUJOVIC, PhD
Lamia BOUSLAMA, PhD

4 post-doctorants
2 ingénieurs
5 doctorants

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : ENP, UPMC, ANR, AFM,
Fondation Jérôme Lejeune, ARSEP
Européens : ECTRIMS
Internationaux : NMSS

■ MÉCANISMES CELLULAIRES ET MOLÉCULAIRES DANS LE DÉVELOPPEMENT DES GLIOMES

DOMAINE SECONDAIRE : NA

Chef d'équipe : Emmanuelle HUILLARD

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Emmanuelle HUILLARD, PhD
Isabelle LEROUX, PhD

1 post-doctorant
2 ingénieurs et techniciens
2 doctorants

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : Cancéropôle Ile de France,
Ligue National contre le cancer, ARC

■ DÉVELOPPEMENT OLIGODENDROCYTAIRE ET INTERACTIONS NEUROVASCULAIRES

DOMAINE SECONDAIRE : NA

Chefs d'équipe : Jean Léon THOMAS
& Boris ZALC

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Jean Léon THOMAS, PhD
Boris ZALC, PhD
Michel MALLAT, PhD
Carlos PARRAS, PhD

2 post-doctorants
4 ingénieurs
1 doctorant

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : ANR, ARC, FRC, ARSEP

■ BIOTECHNOLOGIE ET BIOTHÉRAPIE

DOMAINE SECONDAIRE : NA

Chef d'équipe : Philippe RAVASSARD

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Philippe RAVASSARD, PhD
Hélène CHEVAL, PhD
Jacques MALLET, Emérite

1 post-doctorant
4 ingénieurs
2 doctorants

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : France PARKINSON

■ **TRAITEMENT DE LA SCLÉROSE
LATÉRALE AMYOTROPHIQUE :
DE LA GÉNÉTIQUE AU POISSON ZÈBRE**

DOMAINE SECONDAIRE : NA

Chef d'équipe : Edor KABASHI

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Edor KABASHI, PhD
Corinne BESNARD-GUERIN, PhD
Sorana CIURA, PhD

3 post-doctorants
1 technicien
3 doctorants

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : ANR, ARSLA
Européens : Frick fondation

■ **DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU**

DOMAINE SECONDAIRE : NA

Chef d'équipe : Bassem HASSAN

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Bassem HASSAN, PhD

8 post-doctorants
4 ingénieurs & techniciens
4 doctorants

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : Campus France

■ **DYNAMIQUE STRUCTURALE
DES RÉSEAUX**

DOMAINE SECONDAIRE : NA

Chef d'équipe : Nicolas RENIER

**Principaux investigateurs, chercheurs,
cliniciens :**

Nicolas RENIER, PhD

1 ingénieur
1 doctorant

**Financements compétitifs
obtenus en 2017**

Nationaux : Ville de Paris

Européens : ERC



DOMAINE NEUROPHYSIOLOGIE (7 ÉQUIPES)

DISSÉQUER LES MÉCANISMES DE COMMUNICATION DES CELLULES ENTRE ELLES, IDENTIFIER LEURS RÉSEAUX D'ÉCHANGES D'INFORMATION AU SEIN D'UN TYPE CELLULAIRE ET PLUS LARGEMENT AU SEIN DE L'ORGANISME

■ CONTROLE MOTEUR NORMAL ET ANORMAL : DÉSORDRES MOTEURS ET THÉRAPEUTIQUES EXPÉRIMENTALES

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chefs d'équipe : Marie VIDAILHET & Stéphane LEHERICY

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Marie VIDAILHET, MD, PhD
Stéphane LEHERICY, MD, PhD
Charlotte ROSSO, MD, PhD
Yulia WORBE, MD
Pierre POUGET, PhD
Isabelle ARNULF, MD, PhD
Emmanuel ROZE, MD, PhD
Andréas HARTMANN, MD
Sabine MEUNIER, PhD
Emmanuelle APARTIS-BOURDIEU, MD
Smaranda LEU-SEMENESCU, MD
Elodie HAINQUE, MD
Nadya PYATIGORSKAYA, MD
Alexandra PETIET, PhD

2 post-doctorants
2 ingénieurs et techniciens
5 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : FRM, AMADYS, AP-HP, DMRF

■ INHIBITION SYNAPTIQUE ET AUTO-MODULATION DES MICROCIRCUITS DU CORTEX CÉRÉBRAL

DOMAINE SECONDAIRE : NA

Chef d'équipe : Alberto BACCI

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Alberto BACCI, PhD
Joana LOURENCO, PhD
Laurence CATHALA, PhD

2 post-doctorants
1 ingénieur
4 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017
Nationaux : ANR

■ EXCITABILITÉ CELLULAIRE ET DYNAMIQUES DES RÉSEAUX NEURONAUX

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chef d'équipe : Stéphane CHARPIER

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Stéphane CHARPIER, PhD
Séverine MAHON, PhD
Mario CHAVEZ, PhD
Vincent NAVARRO, MD, PhD
Michel LE VAN QUYEN, PhD

8 post-doctorants
1 technicien
2 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : ANR, FRM

■ CORTEX ET ÉPILEPSIE

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chef d'équipe : Richard MILES

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Richard MILES, PhD

5 post-doctorants

■ DISSECTION OPTOGÉNÉTIQUE DES CIRCUITS SPINAUX SOUS-TENDANT LA LOCOMOTION

DOMAINE SECONDAIRE : BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET CELLULAIRE

Chef d'équipe : Claire WYART

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Claire WYART, PhD
Pierre-Luc BARDET, PhD
Hugues PASCAL-MOUSSELDAR, MD

6 post-doctorants
1 ingénieur
4 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : FRM, Campus France
Européens : EMBO, MSCA, Fondation Schlumberger
Internationaux : NIH

■ NEUROCHIRURGIE EXPERIMENTALE

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chef d'équipe : Brian LAU

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Brian LAU, PhD
Carine KARACHI, MD, PhD
Eric BARDINET, PhD

5 post-doctorants
1 ingénieur
1 attaché de recherche clinique
3 doctorants

■ MÉCANISMES CELLULAIRES DES PROCESSUS SENSORIELS

DOMAINE SECONDAIRE : NA

Chef d'équipe : Nelson REBOLA

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Nelson REBOLA, PhD
Annunziato MORABITO, PhD

1 doctorant

Financements compétitifs obtenus en 2017

Européens : ERC

DOMAINE COGNITION (5 ÉQUIPES)

COMPRENDRE COMMENT LA COMMUNICATION ENTRE LES CELLULES PEUT MODIFIER LEUR COMPORTEMENT OU À L'INVERSE COMMENT LE DYSFONCTIONNEMENT DE CERTAINES CELLULES PEUT MODIFIER L'INFORMATION REÇUE PAR LES AUTRES

■ ÉVALUATION PHYSIOLOGIQUE

CHEZ LES SUJETS SAINS ET ATTEINTS DE TROUBLES COGNITIFS

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chefs d'équipe : Paolo BARTOLOMEO, Laurent COHEN & Lionel NACCACHE

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Paolo BARTOLOMEO, PhD
Laurent COHEN, MD, PhD
Lionel NACCACHE, MD, PhD
Jacobo SITT, PhD

7 post-doctorants

1 technicien

7 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : IDEX Sorbonne Université

■ SYSTÈMES FRONTAUX :

FONCTIONS ET DYSFONCTIONS

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chefs d'équipe : Bruno DUBOIS & Richard LEVY

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Richard LEVY, MD, PhD
Bruno DUBOIS, MD, PhD
Harald HAMPEL, PhD
Michel THIEBAUT DE SCHOTTEN, PhD
Antoni VALERO-CABRE, PhD
Emmanuelle VOLLE, PhD
Lara MIGLIACCIO, PhD
Bénédicte BATRANCOURT, PhD
Marc TEICHMANN, MD

5 post-doctorants

6 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : ANR

■ ÉTUDE DES ÉMOTIONS

ET INTERACTIONS SOCIALES

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chefs d'équipe : Nathalie GEORGE & Philippe FOSSATI

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Nathalie GEORGE, PhD
Philippe FOSSATI, MD, PhD
Stéphanie DUBAL, PhD
Bruno MILLET, MD, PhD
Jean-Yves ROTGE, MD

4 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : Fondation de France

■ COMPORTEMENT, ÉMOTION

ET GANGLIONS DE LA BASE

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chef d'équipe : Luc MALLET

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Luc MALLET, MD, PhD
Eric BURGUIERE, PhD
Philippe DOMENECH, MD, PhD
Jérôme YELNIK, PhD
Karim N'DIAYE, PhD
Christiane SCHREIWEIS, MD, PhD

1 ingénieur

4 doctorants

■ MOTIVATION, CERVEAU

ET COMPORTEMENT

DOMAINE SECONDAIRE : RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

Chefs d'équipe : Mathias PESSIGLIONE, Sébastien BOURET, Jean DAUNIZEAU

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Mathias PESSIGLIONE, PhD
Sébastien BOURET, PhD
Jean DAUNIZEAU, PhD
Fabien VINCKIER, MD, PhD
Raphaël LE BOUC, MD

3 post-doctorants

7 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : ANR, FRM, Fondation de France, IDEX Sorbonne Université, Ecole de l'INSERM Lilliane Bettencourt

DOMAINE RECHERCHE CLINIQUE ET TRANSLATIONNELLE

(1 ÉQUIPE)

COMBINER LES CONNAISSANCES DES 3 DOMAINES (MOLÉCULAIRE ET CELLULAIRE, NEUROPHYSIOLOGIE ET COGNITION), COMPARER DES CELLULES CONTRÔLES À DES CELLULES DE MALADES, COMPARER UN FONCTIONNEMENT « NORMAL » À UN FONCTIONNEMENT PATHOLOGIQUE, UTILISER L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AFIN DE MODÉLISER L'ÉVOLUTION DU CERVEAU AU COURS DU VIEILLISSEMENT ET PENDANT LES MALADIES... CECI S'APPARENTE À CHERCHER L'ORIGINE DES MALADIES NEUROLOGIQUES ET À IDENTIFIER DES MOYENS POUR PRÉVENIR OU RALENTIR LEUR PROGRESSION CHEZ LES MALADES

■ MODÈLES MATHÉMATIQUES ET ALGORITHMES

POUR LE TRAITEMENT DES IMAGES ET DES SIGNAUX DU CERVEAU HUMAIN

DOMAINE SECONDAIRE : NA

Chefs d'équipe : Olivier COLLIOT, Didier DORMONT

Principaux investigateurs, chercheurs, cliniciens :

Olivier COLLIOT, PhD
Didier DORMONT, MD, PhD
Stanley DURLEMAN, PhD
Fabrizio De VICO FALLANI, PhD
Stéphane EPELBAUM, MD
Benjamin CHARLIER, PhD

4 post-doctorants
5 ingénieurs
16 doctorants

Financements compétitifs obtenus en 2017

Nationaux : Idex Sorbonne Université, INRIA
Européens : FET-HBP

LES SERVICES SUPPORTS DE L'ICM : ACHATS, FINANCES, JURIDIQUE, VALORISATION DE LA RECHERCHE, COMMUNICATION ET DÉVELOPPEMENT, AFFAIRES SCIENTIFIQUES ET MÉDICALES, RESSOURCES HUMAINES, INFORMATIQUE, LAVERIE. CES SERVICES ET LEUR PERSONNEL SONT TOTALEMENT DÉDIÉS À L'ACCOMPAGNEMENT DES ÉQUIPES DE RECHERCHE. ILS SONT INDISPENSABLES À LA RÉUSSITE DE L'INSTITUT EN PERMETTANT AUX CHERCHEURS DE CONSACRER TOUT LEUR TEMPS ET LEUR TALENT À LEUR MÉTIER : CHERCHER LES THÉRAPIES DE DEMAIN !

ABM : Agence de Biomedecine

ADRMGNP : Association Développement Recherche Maladies Génétiques Neurologiques Psychiatriques

AFAF : Association Française de l'Ataxie de Friedreich

AFM : Association Française contre les Myopathies

AHF : Association Huntington France

AMADYS : Association des Malades Atteints de Dystonie

ANR : Agence Nationale pour la Recherche

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire

AP-HP : Assistance Publique - Hôpitaux de Paris

APTES : Association des Personnes concernées par le Tremblement

ARC : Association pour la Recherche sur le Cancer

ARDOC : Association Régionale des Dépistages Organisés des Cancers

ARSEP : Association pour la Recherche sur la Sclérose En Plaques

ARSLA : Association pour la Recherche sur la SLA

ARTC : Association pour la Recherche sur les Tumeurs Cérébrales Malignes

Association CSC : Association Connaître les Syndromes Cérébelleux

BBT : Big Brain Theories (ICM)

BELSPO : Politique scientifique fédérale belge

CJD Foundation : Fondation maladie de Creutzfeldt-Jackob

DGCS : Direction Générale de la Cohésion Sociale

DIM : Domaine d'Intérêt Majeur- Région Ile de France

DMRF : Dystonia Medical Research Foundation

ECTRIMS : Comité européen pour le traitement et la recherche sur la sclérose en plaques

EJP : European Joined Program

ELA : Association européenne contre les leucodystrophies

EMBO : Organisation européenne de biologie moléculaire

ENP : Ecole des Neurosciences de Paris

ERC : Conseil Européen de la Recherche

F-CRIN : Réseau français d'infrastructure pour la recherche clinique

FMR : Fondation Maladies Rares

FRC : Fondation pour la Recherche sur le Cerveau

FRM : Fondation pour la Recherche Médicale

FUI : Fond Unique Interministériel

FWO : Research Foundation - Flanders

H2020 : Programme européen horizon 2020

HFSP : Human Frontier Science Program

IdeX : Initiative d'excellence

HBP : Human Brain Project

MSCA-ITN/ETN : Marie Skłodowska-curie Innovative Training Networks

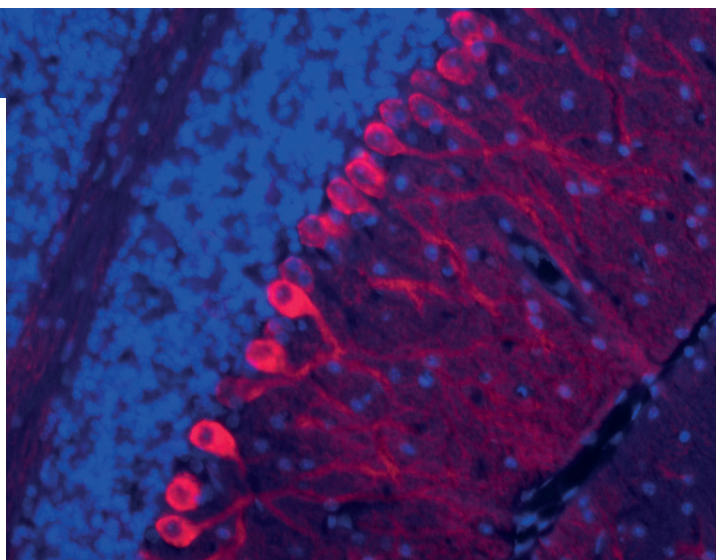
PhD : Doctorat es science

MD : Doctorat es médecine

PharmD : doctorat es pharmacie

OBSERVER LE CERVEAU À TOUTES LES ÉCHELLES : LES PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES

DE LA PERFORMANCE DES PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES DÉPEND LA QUALITÉ DES DÉCOUVERTES SCIENTIFIQUES. RÉVOLUTIONNAIRE DANS SA CONCEPTION, INNOVANT DANS SON ORGANISATION, L'ICM EST AUSSI UNIQUE PAR SES ÉQUIPEMENTS TECHNOLOGIQUES DE POINTE. LES CHERCHEURS DE L'ICM TRAVAILLENT À DIFFÉRENTES ÉCHELLES : DE LA MOLÉCULE (ADN, PROTÉINES...) À L'INDIVIDU, EN PASSANT PAR LA CELLULE. POUR CHACUNE DE CES ÉCHELLES, DES TECHNOLOGIES INNOVANTES SONT MISES À DISPOSITION DES CHERCHEURS ET DES CLINIENS. CE RÉSEAU DE PLATEFORMES DE L'ICM FACILITE LA RECHERCHE TRANSLATIONNELLE, ET LES PROJETS COLLABORATIFS ENTRE CHERCHEURS ET CLINIENS.



« Les développements technologiques sont indispensables aux progrès en médecine et en sciences ».

Etienne Hirsch,
Directeur des plateformes

QUOI DE NEUF EN 2017 ?

Restructuration de l'imagerie cellulaire et moléculaire

■ La refonte complète de la plateforme d'imagerie cellulaire et moléculaire, ICM.QUANT, a été un développement très marquant pour l'ICM en 2017.

Être à la pointe en matière d'imagerie cellulaire et moléculaire est indispensable pour observer et comprendre l'anatomie du cerveau. Il s'agit d'un enjeu majeur pour l'Institut. Des liens avec les autres plateformes, comme la plateforme d'histologie, ont permis le développement de technologies de très haut niveau comme la possibilité de rendre le tissu cérébral entièrement transparent et d'analyser des populations très spécifiques de neurones ou de connexions neuronales grâce aux dernières innovations technologiques en microscopie.

De nombreux nouveaux équipements

■ Nouveaux systèmes de microscopie optique, un deuxième spinning disk (droit) pour l'acquisition rapide d'images 3D de cellules, tissus ou petits organismes, un deuxième confocal inversé spectral, permettant l'imagerie précise de plusieurs fluorochromes et la diminution de l'apport des signaux non-spécifiques grâce au laser blanc pulsé et les détecteurs à déclenchement périodique et à sélection temporelle. À venir, un microscope multi-photonique pour l'observation de tissus épais comme des coupes du cerveau et la photo-manipulation holographique. Des équipements de microscopie « in vivo » pour analyser la dynamique d'une

cellule au sein de tissus intacts, et un microscope à champ large équipé d'un module puissant de déconvolution.

Plusieurs grands projets sont en cours au sein de la plateforme :

■ Le développement de la microscopie corrélative (grâce à l'investissement de l'ICM dans le cadre de l'appel d'offres R&D), une approche pour fusionner les informations obtenues par différentes modalités d'imagerie sur un même échantillon, et qui permet de couvrir la rupture de l'échelle entre la microscopie photonique et la microscopie électronique. Elle est le fer de lance de la mise en relation entre une structure (microscopie électronique) et sa fonction (microscopie photonique).

■ Le développement de l'imagerie des gros échantillons, renforcé par l'arrivée de Nicolas Renier à l'ICM.

■ Le développement de nouveaux outils de montage des échantillons pour la microscopie photonique et électronique à l'aide de la conception assistée par ordinateur et l'impression 3D, en collaboration avec le nouvel atelier de micromécanique de l'ICM.

Un plateau technique TEP-IRM à l'ICM

■ L'ICM a acquis avec l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, un TEP-IRM, une nouvelle génération de caméras hybrides capables de réaliser simultanément une Tomographie par Emission de Positons (TEP) et une Imagerie par Résonance Magnétique (IRM). Il est ainsi possible d'utiliser des marqueurs radioactifs pour observer certaines molécules particulières dans le

cerveau, combinés à l'imagerie de l'IRM. Celui de l'ICM est un des rares en France à être dédié à la fois à une activité de recherche et à la clinique. Cette nouvelle plateforme constitue un outil de très haute performance dans le domaine des maladies neurodégénératives comme la maladie d'Alzheimer, la maladie de Parkinson ou la SLA ainsi qu'en cancérologie, pour la recherche, le diagnostic et le suivi thérapeutique. Ce TEP-IRM, conçu par GE Healthcare, a été acquis grâce à la Fondation pour la Recherche sur la maladie d'Alzheimer et à la générosité du Groupe Dassault, de la Fondation Bettencourt Schueller, de la Fondation des Gueules Cassées, de la Fondation « The Conny-Maeva Charitable Foundation » et de l'Etablissement Simonetta.

Des appels d'offres « développement technologique »

■ Pour que les plateformes de l'ICM restent toujours à la pointe dans leur domaine, les développements technologiques sont primordiaux. Des appels d'offres compétitifs entre les plateformes ont été mis en place à partir de 2017 pour soutenir cette démarche.

Et demain ?

■ L'ICM est dans une démarche d'amélioration et d'investissement continu. Dans ce cadre, une évaluation externe sera réalisée en 2018 par un jury de scientifiques experts. Cette expertise aura également pour but de donner de nouvelles pistes de progression vers de nouveaux domaines pour les plateformes de l'ICM.

LES PLATEFORMES DE L'ICM

EXPLORATION MOLÉCULAIRE

ANALYSE DU GÉNOME ET PRODUCTION DE VECTEURS VIRAUX.

■ iGenSeq - plateforme de génotypage-séquençage

Analyse du génome, détection de mutations ou de variants génétiques et identification du rôle de ces mutations dans l'origine des maladies neurologiques.

■ iVector - plateforme de vectorologie

Production de vecteurs viraux utilisés en thérapie génique qui permettent de contrer les effets de la mutation d'un gène.

IMAGERIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE

OBSERVER LES CELLULES, LES TISSUS, LES ORGANISMES MODÈLES ENTIERS, GRÂCE À LA MICROSCOPIE PHOTONIQUE, ÉLECTRONIQUE ET À L'ANALYSE D'IMAGES.

■ ICM.Quant

La plateforme met à la disposition des matériels performants, du conseil, de la formation et de l'assistance en microscopie et en imagerie cellulaire.

EXPLORATION CELLULAIRE

LE SILO EXPLORATION CELLULAIRE REGROUPE DEUX PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES : LA PLATEFORME CELIS POUR LA CULTURE CELLULAIRE ET LA PLATEFORME HISTOMICS POUR L'HISTOLOGIE.

LA PLATEFORME CELIS DE CULTURE CELLULAIRE REGROUPE 3 ACTIVITÉS :

■ **CELIS : culture cellulaire**

La plateforme met en place des modèles cellulaires et des technologies de pointe pour l'étude des pathologies du cerveau et de la moelle épinière ainsi que le criblage de petites molécules.

■ **CELIS-E-PHYS : électrophysiologie**

La plateforme permet l'enregistrement de l'activité électrique des cellules et réseaux neuronaux dans différents modèles (lignées cellulaires exprimant un gène d'intérêt, culture primaire, cellules iPS, coupe de cerveau, zebrafish) par la technique de patch-clamp (cellule seule) ou de multi-electrode array (réseau de cellules).

■ **CELIS-iPS : culture de cellules souches pluripotentes induites humaines (iPS)**

La plateforme génère des cellules iPS humaines, c'est-à-dire des cellules capables de se différencier en différents types de cellules, et développe des techniques de modification génétique de ces cellules dans une optique thérapeutique.

HISTOMICS - PLATEFORME D'HISTOLOGIE

■ Mise à disposition d'équipements dédiés aux techniques histologiques (coupe, inclusion en paraffine, colorations, immunohistochimies, clarification des tissus, scanners de lames & micro-dissecteur laser). La plateforme forme les utilisateurs et les aide dans l'élaboration de leurs protocoles, et peut aussi réaliser des prestations.

EXPLORATION FONCTIONNELLE

RÉALISER DES INVESTIGATIONS SUR L'ORGANISME VIVANT, DE MANIÈRE NON-INVASIVE EN RESPECTANT L'INTÉGRITÉ DU SUJET. ELLES SONT DONC PARTICULIÈREMENT ADAPTÉES AUX SUJETS HUMAINS - PATIENTS OU VOLONTAIRES SAINS.

■ CENIR - IRM humain - plateforme de neuro-imagerie de recherche

Outils d'imagerie de haute qualité pour la recherche sur le cerveau et sur la moelle épinière.

■ CENIR- MEG/EEG - plateforme de magnétoencéphalographie (enregistrement des champs magnétiques du cerveau) et d'électroencéphalographie (enregistrement des signaux électriques du cerveau)

Méthodes non-invasives pour la visualisation de l'activité cérébrale avec une précision temporelle de l'ordre de la milliseconde.

■ CENIR- TEP IRM - plateforme combinant la Tomographie par Émission de Positons et l'Imagerie par Résonance Magnétique

Outil permettant de visualiser l'activité et l'intégrité cérébrale grâce à l'acquisition d'images anatomiques, fonctionnelles et moléculaires. Outil unique pour la recherche et le soin dans le domaine des maladies neurodégénératives.

■ CENIR- STIM - plateforme de stéréotaxie

Offre un support d'analyse et de développement logiciel à partir de données d'imagerie stéréotaxique (utilisées entre autres pour la stimulation cérébrale profonde, les épilepsies résistantes aux médicaments et la radio-chirurgie).

■ CENIR-PANAM - plateforme de physiologie et d'analyse du mouvement

Recherche clinique et thérapeutique à l'aide de stimulations cérébrales non-invasives, étude du contrôle moteur et multidisciplinarité avec le couplage de différentes techniques.

■ CENIR - IRM petit animal

Imagerie de modèles expérimentaux de maladies. Permet l'évaluation de nouveaux biomarqueurs, l'étude de mécanismes pathologiques et l'évaluation de l'efficacité des molécules thérapeutiques.

EXPLORATION FONCTIONNELLE PRÉCLINIQUE

RÉALISER DES INVESTIGATIONS SUR L'ORGANISME VIVANT DANS DES MODÈLES EXPÉRIMENTAUX.

- PHENO-ICMice - plateforme modèle rongeur
- PHENO-ZFish- plateforme modèle poisson-zèbre



PRISME – PLATEFORME D'EXPLORATION DU COMPORTEMENT HUMAIN

■ Développement de protocoles visant à tester les fonctions cognitives ainsi que les mécanismes biologiques et cellulaires dans des situations écologiques (environnements adaptés, réalité virtuelle, mesures sans fil) et chez des groupes de participants représentatifs de la population générale (recrutement dans une base de données élargie et démultiplication des tests en parallèle).

BIOINFORMATIQUE iCONICS

■ Le rôle du silo de Bioinformatique iCONICS est d'assurer un accompagnement des équipes de recherche dès l'initiation d'un projet nécessitant une analyse statistique ou une modélisation de données. Constituée de personnels experts en bioinformatique et en biostatistique, elle a pour rôle de développer des outils innovants de traitement des données générées par les équipes de recherche.

■ La plateforme iCONICS conduit trois types d'activités. La division « Bases de données et Datawarehouse » développe des outils permettant d'organiser et rassembler les informations, sur un modèle commun, et de les rendre accessibles à travers des interfaces dynamiques. La division « Génomique » construit et met en œuvre des chaînes de traitement et des logiciels pour l'interprétation de données génétiques et omiques (en particulier issues de séquençage à haut débit : transcriptomique, épigénomique). La division « Biostatistique » fournit un support générique en analyses statistiques et conçoit des méthodologies avancées pour l'intégration de données multimodales à grande échelle.



CENTRE DE RESSOURCES BIOLOGIQUES

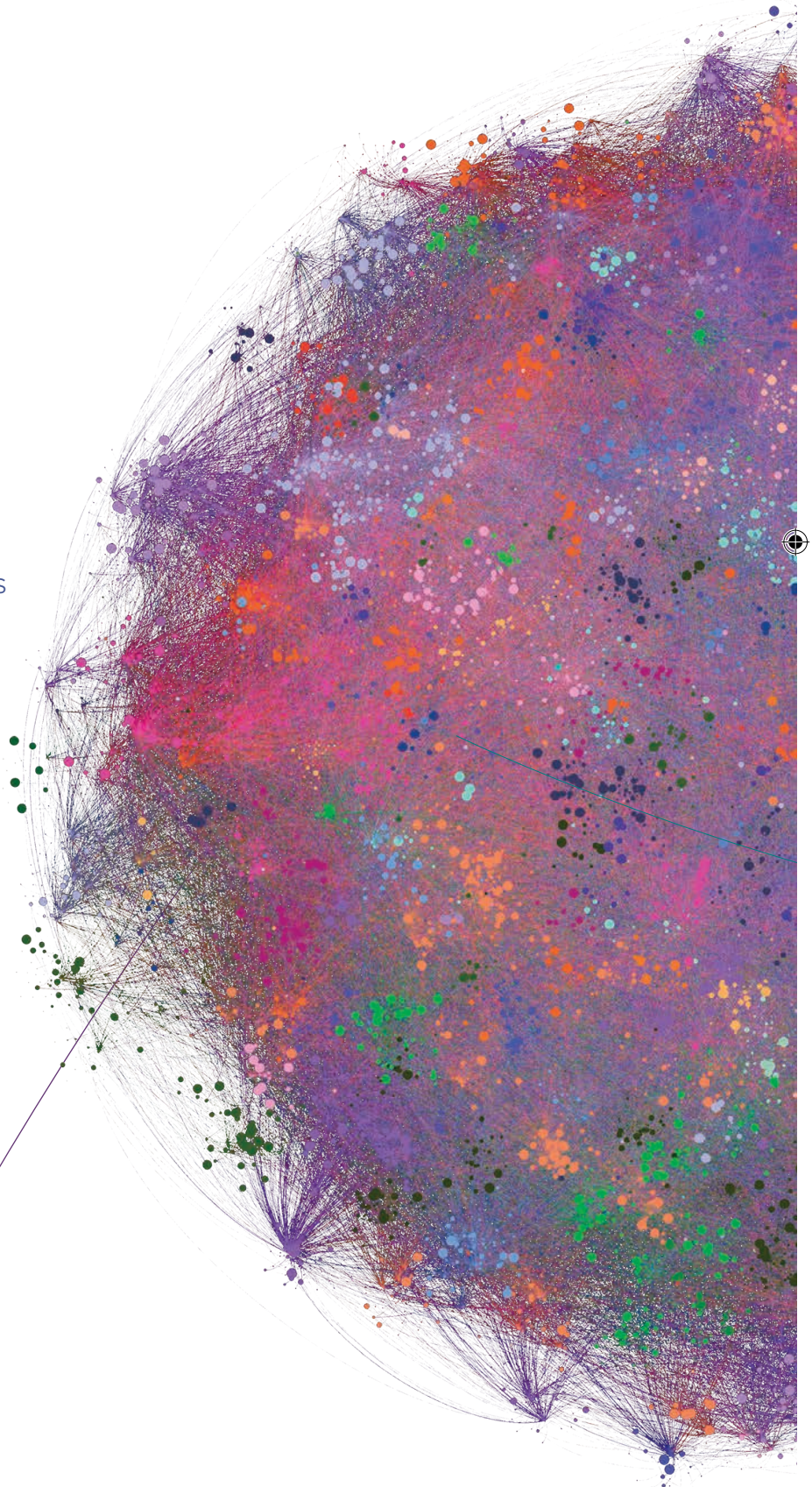
■ Les prélèvements biologiques effectués sur des patients lors de prises de sang, de biopsies, ou d'actes chirurgicaux représentent une source d'informations extrêmement précieuse pour la recherche contre les maladies. L'ICM participe à la gestion de 3 bio-banques dont la mission est de gérer ces ressources biologiques (échantillons biologiques et données associées), c'est-à-dire les collecter, les enregistrer, les traiter, les conserver et les mettre à disposition des chercheurs, dans le respect de la réglementation et selon une assurance qualité certifiée (référentiel NF S96-900).

- La banque d'ADN et de cellules
- Le Centre de Ressources Biologiques du Réseau Français d'Étude Génétique de la Sclérose En Plaques (CRB-REFGENSEP)
- La tumorothèque OncoNeuroTek



2017 : AVANCÉES, ESPOIRS ET

PLUS DE 600 PUBLICATIONS
DONT 115 AVEC UN IMPACT
FACTOR SUPÉRIEUR À 7,
7 BREVETS DÉPOSÉS,
DES PROGRAMMES INNOVANTS
CRÉATEURS DE SYNERGIES,
LE DÉVELOPPEMENT
DE LA NEURO-INFORMATIQUE,
L'ACCUEIL DE DEUX NOUVELLES
ÉQUIPES ET START-UP D'EXCELLENCE,
DE NOMBREUSES DISTINCTIONS
AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ
SCIENTIFIQUE, PLUSIEURS PROTOTYPES
INNOVANTS DÉVELOPPÉS POUR
LE BIEN-ÊTRE DES PATIENTS,
80 ESSAIS CLINIQUES,
LE DÉVELOPPEMENT D'UNE
PHILANTHROPIE AU SERVICE
DE LA RECHERCHE, UN ÉQUILIBRE
BUDGÉTAIRE ET UN BUDGET
EN PROGRESSION...RETOUR
SUR UNE ANNÉE RICHE ET
PLEINE DE PROMESSES !



DÉCOUVERTES

2017 EN FAITS MARQUANTS

GRANDS PAS ET AVANCÉES MAJEURES

Du côté de la recherche : chercher

Du côté de la clinique : prédire et guérir

Du côté des start-up : innover

2017 À LA LOUPE

Création de synergies : Big Brain Theory Program

Vers la médecine de demain : la neuro-informatique

De nouveaux talents au service de la recherche :

recrutement de deux nouvelles équipes

L'excellence reconnue : prix et récompenses

Recherche et soins : le patient au cœur des préoccupations

Science et entrepreneuriat : l'ICM, 1er accélérateur d'innovation

Transmettre les savoirs : formations et enseignements

Attractivité : l'ICM au carrefour de la recherche internationale

Pour une communication qui innove :

le partage et la diffusion des connaissances

Mécénat : la philanthropie au service de la recherche

Rigueur et transparence : situation financière 2017

C'EST AUSSI GRÂCE À VOUS !

2017 EN FAITS MARQUANTS

VISITE DU PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE À L'ICM

■ Le Président François Hollande a fait le déplacement à l'ICM à l'occasion du Concours Mondial pour l'Innovation 2030, qui vise à favoriser le développement et la croissance d'entreprises porteuses d'innovations et de rupture. C'est au terme de la troisième phase de son programme que ce concours récompense 12 lauréats, parmi lesquels figure BioSerenity, start-up incubée à l'ICM depuis 2014.



UN NOMBRE ET UNE QUALITÉ DE PUBLICATIONS DANS DE GRANDES REVUES SCIENTIFIQUES INTERNATIONALES EN HAUSSE

■ Avec 600 publications scientifiques issues des travaux de recherche des équipes, en 2017 l'ICM se classe au 2^{ème} rang parmi 35 Instituts internationaux en neurologie (4^{ème} en 2013) (Inserm/Thomson Reuters). D'un point de vue qualitatif (impact factor), 29% de ces publications ont été publiées dans les 10% des journaux scientifiques les plus prestigieux attestant de l'excellence des résultats obtenus par les équipes.



DEUX NOUVEAUX CHEFS D'ÉQUIPE À L'ICM

■ Nicolas Renier a rejoint l'ICM à la tête de l'équipe « Dynamique structurale des réseaux ». Nelson Rebola nous a quant à lui rejoints comme chef de l'équipe « Mécanismes cellulaires des processus sensoriels ».



Nicolas Renier



Nelson Rebola

iMIND, UN MASTER INTERNATIONAL DE L'UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE ADOSSÉ À L'ICM, DEDIÉ AUX MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES

■ Le Master International des Maladies Neurodégénératives (iMIND) est un programme de formation international et interdisciplinaire de 2 ans qui forme à relever les défis que posent les pathologies neurodégénératives. iMIND permet aux étudiants de concevoir un programme d'études individualisé à travers des modules de cours et des projets de recherche en impliquant l'ensemble des partenaires nationaux et internationaux qui interviendront, parmi lesquelles les plus prestigieuses universités comme la KU Leuven en Belgique ; la Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) en Allemagne ; l'Institut CarloBesta à Milan en Italie ; le MNI, Montreal Neurological Institute and Hospital au Canada.



UN PROGRAMME HEALTHTECH SUR LE CAMPUS STATION F PAR L'ipeps-ICM

■ L'ipeps-ICM a été choisi comme le partenaire santé de Station F afin de développer ses programmes medtech et e-santé. Ce partenariat offre de nombreuses opportunités dans le domaine de la santé connectée, grâce aux compétences digitales de Station F associées à l'expertise scientifique et médicale de l'ICM. Il permet une accélération de la mise sur le marché de solutions digitales innovantes au service du patient.



SÉGOLÈNE AYMÉ REJOINT L'ICM

■ Ségolène Aymé, médecin généticienne et épidémiologiste de formation, créatrice du réseau ORPHANET, site de référence dédié aux maladies rares et aux médicaments orphelins, a rejoint l'ICM dans le cadre de son éméritat à l'INSERM. Elle entend ainsi mettre son expérience au service de l'ICM pour que « chercher, trouver, guérir » s'adresse de façon optimale aux 800 maladies rares en neurologie.



INRIA PROJECT LAB : NEUROMARKERS

■ Les INRIA Project Lab permettent de lancer des projets de recherche ambitieux multidisciplinaires qui intègrent des compétences variées. Grâce à leur haute expertise complémentaire à celle de l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), 5 équipes de l'ICM ont été retenues pour être au cœur d'un projet dont le but est d'identifier des biomarqueurs d'imagerie et de génétique des maladies neurodégénératives utilisables pour les essais cliniques. Ce projet met en œuvre des domaines variés comme les méthodes statistiques, l'imagerie cérébrale, la bio-informatique, la modélisation des données et la génomique. L'INRIA Project Lab : Neuromarkers vise à concevoir de nouvelles approches informatiques et statistiques pour la prédiction de l'apparition et le pronostic d'évolution de la maladie.



LABELLISATION D'UN SITE DE RECHERCHE INTÉGRÉ SUR LE CANCER

■ Un nouveau Site de Recherche Intégré sur le Cancer (SIRIC) vient d'être labellisé par l'Institut National du Cancer (INCa). Il est dirigé par le Pr Marc Sanson (Pitié-Salpêtrière- ICM) et, pour la première fois depuis la création des SIRIC, un des objectifs prioritaires s'oriente vers la recherche sur les tumeurs cérébrales.



L'ICM PARTICIPE À LA 3^{ÈME} ÉDITION NEUROPLANÈTE EN PARTENARIAT AVEC LE POINT

■ Consacré aux neurosciences et aux pouvoirs du cerveau, le forum Neuroplanète invitait d'éminents scientifiques et des personnalités de tous les horizons à venir à la rencontre du public pour deux jours de conférences, de débats et d'ateliers.



LA SUMMER SCHOOL 2017 « THE BRAIN TO MARKET »

■ La Summer School « The Brain To Market » s'est tenue en 2017 du 4 au 8 septembre, à l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière-ICM, sur le thème de la dépression. Approche inédite, cette semaine de formation combine à la fois neurosciences translationnelles et formation entrepreneuriale, pour permettre aux participants de mieux appréhender les réalités et enjeux du monde économique et industriel.



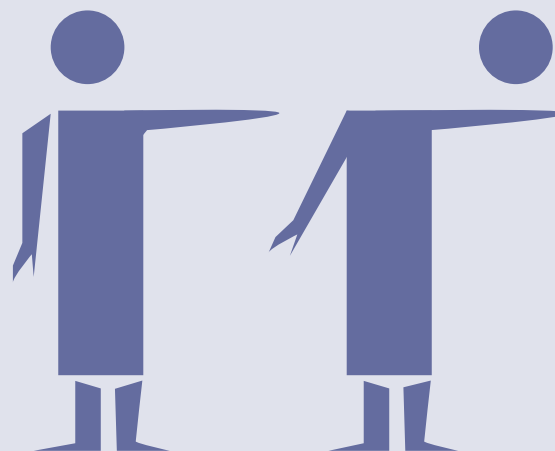
BIO SERENITY, START-UP INCUBÉE À L'ICM, CHAMPION FRANÇAIS DE LA E-SANTE, LÈVE 15 MILLIONS D'EUROS

■ BioSerenity, start-up hébergée au sein de l'iPEPS-ICM, conçoit des vêtements connectés au service des patients atteints d'épilepsie. L'entreprise vient de clôturer une levée de fonds de série A de 15M€ menée par LBO France aux côtés du fonds PSIM géré par BPI France dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir et de l'actionnaire historique Idinvest Partners.



« THE MOVE EUROPE », L'APPRENTISSAGE DE LA NEUROLOGIE PAR LE MIME

■ The Move est une méthode d'enseignement innovante développée par Emmanuel Flamand-Roze, neurologue et chercheur à l'ICM, permettant de sensibiliser les étudiants en médecine aux symptômes des maladies neurologiques. Cet enseignement interactif utilise le mime pour mieux comprendre et mémoriser les signes cliniques. The Move a fait partie des lauréats de la seconde édition du prix PEPS : l'innovation au service de la transformation pédagogique du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et a été distingué dans la catégorie « certificat d'excellence » pour la grande qualité de son programme.



GRANDS PAS ET AVANCÉES MAJEURES



CHERCHER DEMANDE DU TEMPS, CE DONT LES PATIENTS DISPOSENT LE MOINS.

DE L'IDENTIFICATION D'UN GÈNE AU DÉVELOPPEMENT D'UN MÉDICAMENT,
LE PROCESSUS DE LA RECHERCHE EST LONG, RÉUNIT DE NOMBREUSES
COMPOSANTES ET EST SOUMIS À DE NOMBREUSES CONTRAINTES.

L'UNE DES PRIORITÉS DE L'ICM EST DE RACCOURCIR LES DÉLAIS ENTRE UNE
DÉCOUVERTE, MÊME FONDAMENTALE, ET SON APPLICATION. AINSI, CHAQUE
PAS, CHAQUE PROGRÈS, CHAQUE AVANCÉE SE TRANSFORME EN ESPOIR.

**NOUS SOMMES FIERS DE PARTAGER AVEC VOUS
LES PRINCIPALES DÉCOUVERTES DE 2017.**

DU CÔTÉ DE LA RECHERCHE : CHERCHER

1. SYNDROME DE L'X FRAGILE UN MÉCANISME ÉLUCIDÉ

L'équipe de Bassem Hassan à l'ICM en collaboration avec le VIB de la KU Leuven et une équipe norvégienne a mis en évidence qu'une absence d'inhibition de certains neurones pourrait être un des mécanismes clefs en jeu dans le syndrome de l'X fragile. Ces atteintes neuronales conduisent à un retard intellectuel moyen à sévère, des déficits de l'attention ou encore une anxiété sociale. Une hyperexcitabilité des circuits neuronaux résultant d'un manque de contrôle de leur activité serait à l'origine des symptômes observés chez les patients.

Par l'équipe de Bassem Hassan

2. SCLÉROSE EN PLAQUES UN RÔLE MAJEUR DES LYMPHOCYTES T DANS LE PROCESSUS DE RÉGÉNÉRATION DE LA MYÉLINE

Une étude collaborative entre des chercheurs de l'ICM, Violetta Zujovic, Isabelle Rebeix et Bertrand Fontaine a mis en évidence un rôle majeur des lymphocytes T, cellules de l'inflammation, dans le processus de régénération de la myéline. Ces résultats ont ouvert la voie à de nouvelles stratégies de traitement basées sur le contrôle de ces cellules responsables de la capacité individuelle de chaque patient à réparer les lésions cérébrales. Un brevet a été déposé sur 3 molécules qui favorisent ce processus de réparation.

Par l'équipe de Brahim Nait-Oumesmar et l'équipe de Bertrand Fontaine

3. SCLÉROSE EN PLAQUES LE RÔLE CLÉ DE LA RÉGULATION ÉNERGÉTIQUE

Benedetta Bodini de l'équipe de Bruno Stankoff et Francesca Branzoli du CENIR ont réussi, grâce à des techniques d'imagerie moléculaire de pointe, à visualiser précisément certaines perturbations de l'apport en énergie au niveau des neurones chez des patients atteints de sclérose en plaques. Restaurer un apport énergétique suffisant avant la mort des neurones pourrait devenir un élément clé pour le développement de futures thérapeutiques neuro-protectrices.

Par l'équipe de Bruno Stankoff, Catherine Lubetzki et le CENIR

4. MALADIE DE HUNTINGTON DES GÈNES QUI INFLUENCENT LA PROGRESSION DE LA MALADIE

Une étude multicentrique internationale de suivi de cohorte de patients à laquelle a participé Alexandra Durr de l'ICM a permis de valider une nouvelle mesure de la progression de la maladie de Huntington et d'identifier des mutations dans 3 nouveaux gènes. Ces résultats ouvrent la voie à de nouvelles stratégies thérapeutiques dans cette pathologie et dans d'autres maladies liées à des mutations génétiques de type expansions de répétitions.

Par l'équipe d'Alexis Brice

5. ORGANISATION DU CERVEAU L'ÉVOLUTION DE NOTRE CERVEAU FONCTIONNE COMME LES STRATES GÉOLOGIQUES QUI SE FIGENT AVEC LE TEMPS !

Pour la première fois, une étude conduite par Michel Thiebaut de Schotten montre que les aires du cerveau les plus variables anatomiquement sont celles qui se sont développées le plus récemment dans l'évolution. Inversement, plus les structures du cerveau sont anciennes, plus elles sont stables. Les chercheurs ont également montré que le degré de variabilité est plus élevé chez l'homme que chez le singe au niveau de certaines régions spécifiques. Ces résultats renforcent le concept d'une spécialisation des hémisphères plus importante dans le cerveau humain, qui pourrait être une des raisons de la divergence entre les humains et les autres primates.

Par l'équipe de Richard Levy et Bruno Dubois

6. COMA ISOÉLECTRIQUE LES NEURONES RÉPONDENT TOUJOURS !

Une étude conduite par Stéphane Charpier montre pour la première fois que dans certains cas de comas extrêmement profonds associés à un électroencéphalogramme plat, c'est-à-dire sans aucune activité électrique spontanée du cerveau, et à une disparition totale de la conscience, les réseaux de neurones restent fonctionnels et peuvent traiter des informations venant de l'extérieur. Les neurones seraient donc dans un état silencieux ou dormant, le cerveau restant structurellement intact, et les interactions neuronales encore en place et fonctionnelles, capables d'être à nouveau activées par des stimulations directes ou issues de l'environnement.

Par l'équipe de Stéphane Charpier

7. MALADIE DE DE VIVO UN TEST SANGUIN DÉVELOPPÉ POUR DÉTECTER LA MALADIE

Des équipes de l'AP-HP en collaboration avec Fanny Mochel, chercheuse à l'ICM (INSERM/CNRS/Sorbonne Université), et la start-up Metafora Biosystems, issue du CNRS, viennent de développer un test de diagnostic sanguin d'une maladie neurologique génétique rare pour laquelle il existe un traitement, la maladie de De Vivo. Le dépistage précoce de cette maladie permettra à terme de prévenir l'apparition de symptômes comme des crises d'épilepsie de l'enfant, un retard de croissance du périmètre crânien et du développement psychomoteur.

Par l'équipe d'Alexis Brice

8. MALADIE D'ALZHEIMER DEUX NOUVEAUX GÈNES ASSOCIÉS AU RISQUE DE DÉVELOPPER LA MALADIE

Une étude internationale, à laquelle ont participé le Pr Alexis Brice et le Pr Harald Hampel, a identifié de nouveaux gènes associés au risque de développer la maladie d'Alzheimer. Ces gènes, largement exprimés au niveau de la microglie, les cellules immunitaires du cerveau, constituent un argument supplémentaire sur le rôle de l'immunité dans cette pathologie.

Par les équipes de Bruno Dubois et d'Alexis Brice

9. MALADIE D'ALZHEIMER LES CONNEXIONS ET FRÉQUENCES DU CERVEAU COMME POTENTIEL BIOMARQUEUR

Une étude, menée par Jeremy Guillon sous la direction de Fabrizio De Vico Fallani, a permis de mettre au point un modèle de «réseau complexe multicouches» pour représenter les interactions entre les différentes aires cérébrales à différentes fréquences. À partir de données obtenues chez des volontaires sains et atteints de la maladie d'Alzheimer, ils ont pu calculer un indice de capacité de diffusion d'information propre à chaque région du cerveau. Cet indice est significativement plus bas chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer, notamment dans les aires cérébrales profondes ou impliquées dans la mémoire. Les résultats de cette étude menée en collaboration avec l'Institut de la Mémoire et de la Maladie d'Alzheimer (IM2A) suggèrent que l'indice de capacité de diffusion d'information pourrait être un nouvel outil diagnostique non-invasif de la maladie d'Alzheimer.

Par l'équipe d'Olivier Colliot et Stanley Durrleman

10. COGNITION LES RACINES ÉVOLUTIVES DE L'INTELLIGENCE SOCIALE HUMAINE

Jean Daunizeau, Shelly Masi du Museum National d'Histoire Naturelle et leurs collaborateurs ont comparé le niveau de sophistication de la théorie de l'esprit, la capacité qui permet de comprendre les états psychologiques des autres, chez sept espèces de primates non-humains, depuis les lémuriens jusqu'aux grands singes. Les résultats de l'étude vont à l'encontre de l'hypothèse généralement admise, selon laquelle la théorie de l'esprit s'est développée en réponse aux problèmes liés à la complexité du groupe social dans lequel évolue l'animal. Il semblerait plutôt que cette évolution soit principalement déterminée par des facteurs neurobiologiques limitants comme la taille du cerveau par exemple. Les chercheurs ont également identifié une grande différence, un «gap» évolutif, entre les capacités de théorie de l'esprit des grands singes et celles des humains.

Par l'équipe de Jean Daunizeau

DU CÔTÉ DE LA CLINIQUE : PRÉDIRE ET GUÉRIR



PRÉDIRE

1. AGÉNÉSIE CALLEUSE ISOLÉE DÉCOUVERTE D'UN GÈNE IMPLIQUÉ DANS UNE MALFORMATION DU CERVEAU : L'ABSENCE DE PONT RELIANT LES DEUX HÉMISPHERES

Christel Depienne et ses collaborateurs ont, pour la première fois, identifié des mutations du gène DCC, héritées de façon dominante, impliquées dans le développement pathologique du cerveau. Ces résultats pourraient avoir un impact majeur sur le diagnostic prénatal de la maladie et la déficience intellectuelle associée.

Par l'équipe d'Alexis Brice

2. DÉGÉNÉRESCENCES FRONTO-TEMPORALES IDENTIFICATION DE MARQUEURS PRÉCOCES DE MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES CHEZ DES PERSONNES À RISQUE

Étude promue par l'AP-HP et menée à l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière-ICM à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière par Isabelle Le Ber, Anne Bertrand et Olivier Colliot. Ces chercheurs ont montré pour la première fois que des individus porteurs de la mutation c9orf72, c'est-à-dire à risque de développer une dégénérescence fronto-temporale (DFT) ou une sclérose latérale amyotrophique (SLA), présentent avant 40 ans des altérations cérébrales, anatomiques et structurelles très précoces, alors qu'ils ne présentent aucun signe clinique de la maladie. La mise en évidence de ces biomarqueurs de stades très précoces de la maladie pourrait permettre de développer des modèles pour tester l'efficacité de nouveaux traitements sur l'apparition ou non des symptômes.

Par les équipes d'Alexis Brice et d'Olivier Colliot

3. MALADIE DE PARKINSON UN OUTIL POUR PRÉDIRE L'ALTÉRATION DES FACULTÉS MENTALES

Le déclin cognitif est un des symptômes les plus handicapants qui se manifeste chez certains patients atteints de la maladie de Parkinson. Une étude internationale à laquelle ont participé Jean-Christophe Corvol et d'autres médecins et chercheurs de l'ICM a mis au point un score clinico-génétique prédictif du déclin cognitif chez les patients atteints de la maladie. Cet outil prédit de manière précise et reproductible l'apparition des troubles cognitifs dans les 10 ans qui suivent le déclenchement de la maladie. Il pourrait permettre d'inclure les patients dans des essais cliniques plus adaptés à leur profil afin de mettre en place une thérapie précoce et personnalisée.

Par l'équipe d'Alexis Brice

4. MALADIE D'ALZHEIMER UN INDICATEUR IMPORTANT POUR LES FORMES PRÉCLINIQUES DE LA MALADIE

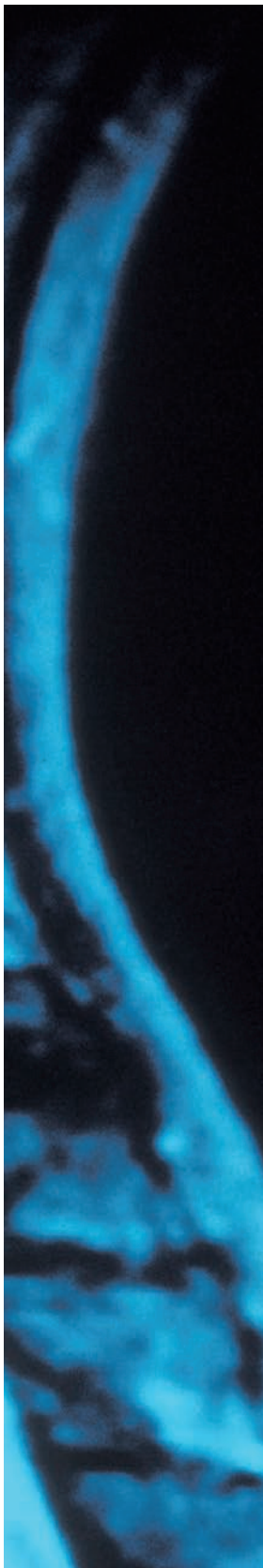
Une étude conduite par l'Institut de la Mémoire et de la Maladie d'Alzheimer (IM2A) et l'ICM met en évidence que la faible perception par un patient de l'altération de ses facultés mentales pourrait constituer un marqueur spécifique d'un début de la maladie d'Alzheimer. En effet, les individus qui ont le moins conscience de leurs troubles cognitifs présentent globalement plus de signes cliniques objectifs et mesurables par IRM de la maladie, comme une charge lésionnelle cérébrale plus élevée et une diminution du métabolisme de leur cortex. Ces résultats pourraient permettre de mettre en place des essais cliniques plus ciblés et améliorer la prise en charge thérapeutique des patients.

Par l'équipe de Bruno Dubois

5. TUMEURS CÉRÉBRALES UN DIAGNOSTIC MOLÉCULAIRE TRÈS RAPIDE

La classification moléculaire des tumeurs est devenue routinière et représente un outil précieux pour le diagnostic, l'évaluation du pronostic et les choix thérapeutiques. Des chercheurs et médecins de l'ICM, de Sorbonne Université et de l'AP-HP ont récemment montré l'efficacité d'une technique de pointe de séquençage de l'ADN pour analyser les tumeurs cérébrales. Très rapide, elle permet d'obtenir des résultats en une journée seulement, et constitue une avancée importante vers une médecine de précision pour les patients.

Par l'équipe de Marc Sanson



6. CONSCIENCE MIEUX DÉTERMINER L'ÉTAT DE CONSCIENCE EN ÉVALUANT L'INTERACTION ENTRE LE CŒUR ET LE CERVEAU

L'équipe de Lionel Naccache à l'ICM a utilisé une approche innovante pour évaluer l'état de conscience de patients dans le coma : l'exploration de l'interaction entre le cœur et le cerveau. Les processus « inconscients », comme la respiration ou les battements du cœur, sont en réalité modulés par des processus conscients. La perception d'une stimulation externe, auditive par exemple, pourrait donc se traduire par un effet sur l'activité cardiaque, proportionnel à l'état de conscience du sujet. Les chercheurs ont constaté que les cycles cardiaques étaient modulés par une stimulation auditive uniquement chez les patients présentant un état minimum de conscience. Ces résultats confirment les enregistrements d'activité électrique du cerveau (EEG) obtenus après le même type de stimulation. L'association du rythme cardiaque et de l'activité EEG enregistrée après stimulation extérieure semble donc constituer un marqueur d'évaluation de l'état de conscience et ouvre de nouvelles perspectives sur le pronostic de sortie de coma.

Par l'équipe de Lionel Naccache

GUÉRIR

ÉPILEPSIE UN NOUVEAU TRAITEMENT CONTRE LES CRISES D'ÉPILEPSIE FOCALES

Un essai clinique de phase 3 dirigé par Michel Baulac, neurologue, confirme l'efficacité du lacosamide. Ce médicament peut à lui seul, sans autre traitement, permettre d'éviter des crises d'épilepsie dites focales, c'est-à-dire limitées à une région très restreinte du cerveau, en général observées dans les épilepsies nouvellement diagnostiquées.

Par l'équipe d'Eric Leguern et de Stéphanie Baulac





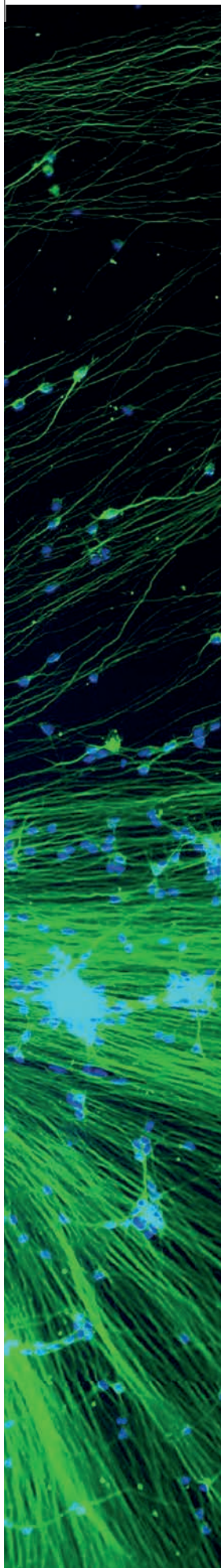
DU CÔTÉ DES START-UP : INNOVER

1 DES JEUX VIDÉO POUR RÉÉDUIQUER LES PATIENTS

Réduquer physiquement et augmenter ou stabiliser les capacités mentales des patients atteints de maladies neurodégénératives ou victimes d'un traumatisme cérébral grâce à des jeux vidéo ? C'est le pari gagné par le LabCom Brain e-Novation, codirigé par Pierre Foulon du Groupe Genius et le Dr Marie-Laure Welter de l'ICM, incubé au sein de l'Institut. La plateforme curapy.com officiellement ouverte au public en 2017 propose plusieurs jeux vidéo thérapeutiques dits « serious games » permettant une rééducation physique et cognitive des patients atteints de maladies neurologiques (Parkinson, Alzheimer, AVC) à domicile et à la carte. Tous les jeux ont été ou sont en cours d'évaluation clinique et thérapeutique sur un grand nombre de patients grâce à des tests validés de mesure des fonctions motrices et cognitives.

2 AD SCIENTIAM LANCE MSCOPILOT®, UN DISPOSITIF MÉDICAL LOGICIEL POUR SUIVRE L'ÉVOLUTION DE LA SCLÉROSE EN PLAQUES

Incubée à l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière-ICM au sein de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière et à Station F, Ad Scientiam a finalisé le développement de sa solution digitale MSCopilot®. Cette application de suivi de la sclérose en plaques est conçue pour permettre au patient de réaliser lui-même des tests d'évaluation clinique sur smartphone, à domicile. Le score clinique qui prend en compte les capacités motrices et cognitives des patients est habituellement évalué par le neurologue avec des délais relativement longs entre chaque consultation. L'enregistrement à domicile par le patient lui-même permettra de déterminer de façon beaucoup plus précise l'évolution de la sévérité de la maladie avec des mesures rapprochées dans le temps... L'application est actuellement en cours de validation par une étude clinique multicentrique coordonnée par le Dr Elisabeth Maillart et réalisée au Centre d'Investigation Clinique -CIC de l'ICM.



3 BIOSERENITY, CHAMPION FRANÇAIS DE LA E-SANTE, LÈVE 15 MILLIONS D'EUROS

BioSerenity, start-up hébergée au sein de l'iPEPS-ICM et dirigée par Pierre-Yves Frouin, conçoit des vêtements intelligents et connectés pour faciliter le diagnostic et la prise en charge à domicile des patients souffrant d'épilepsie, ou présentant des risques cardiologiques, des troubles du sommeil ou encore pour le suivi de grossesse. La société de technologie médicale collabore avec certains des plus grands hôpitaux mondiaux, dont la Pitié-Salpêtrière grâce à son implantation à l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière-ICM et plus de 32 hôpitaux utilisent déjà leur « Neuronaute » pour le suivi de l'épilepsie. Les systèmes de e-santé proposés par BioSerenity ont pour but d'accélérer le diagnostic, de faciliter le suivi et d'orienter la prise en charge thérapeutique.

Bioserenity vient de clôturer une levée de fonds de série A de 15M€ menée par LBO France aux côtés du fonds PSIM géré par BPI France dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir et de l'actionnaire historique Idinvest Partners. Cette levée de fonds apporte au-delà des financements nécessaires à la croissance de l'entreprise un rayonnement mondial permettant de susciter l'intérêt d'investisseurs experts dans l'innovation numérique et médicale.

4 L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DES PATIENTS CÉRÉBRO-LÉSÉS

Pour traiter les patients cérébro-lésés suite à un accident vasculaire cérébral (AVC) ou un traumatisme crânien, l'équipe de Pascal Pradat-Diehl à la Pitié-Salpêtrière a développé un protocole de rééducation dans lequel le patient doit réaliser des recettes de cuisine. La réalisation d'une telle tâche est rendue extrêmement complexe pour les patients cérébro-lésés, car elle fait appel à de nombreuses capacités cognitives altérées. Le Living Lab cLLAPS de l'ICM en partenariat avec la start-up A.I.Mergence, incubée au sein de l'iPEPS-ICM, a imaginé un petit robot compagnon, « BRO », pour superviser les patients dans la réalisation des recettes aussi bien à l'hôpital, qu'à domicile. BRO peut interagir avec le patient en l'assistant dans la réalisation d'une recette étape par étape. Il est composé de nombreux capteurs, qui lui permettent d'observer les gestes du patient, et d'une intelligence artificielle capable d'analyser toutes les données qu'il enregistre. La première version du prototype est actuellement en phase de test et les résultats semblent prometteurs.

5 LA CHIRURGIE DU FUTUR : FAIRE FRANCHIR AUX MÉDICAMENTS LA BARRIÈRE DU CERVEAU

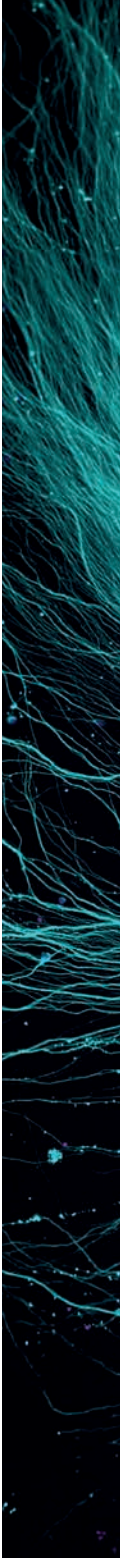
La barrière hémato-encéphalique (BHE), cette paroi de cellules particulièrement étanche qui protège le cerveau des bactéries et virus présents dans le reste de l'organisme, limite le passage et donc la diffusion des médicaments. Comment la faire franchir à des molécules, sans risque pour l'intégrité du cerveau, mais permettre une meilleure efficacité des traitements ?

Des équipes de l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, de Sorbonne Université, de l'INSERM et de la société CarThera, hébergée à l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière-ICM, coordonnées par le Pr Alexandre Carpentier, neurochirurgien à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, ont réussi, grâce aux ultrasons, à rendre temporairement perméables des vaisseaux sanguins cérébraux chez des patients atteints d'une tumeur cérébrale maligne en récurrence. Cette méthode novatrice permet d'accroître la diffusion des traitements, notamment des chimiothérapies, dans le cerveau, et représente un espoir pour d'autres pathologies cérébrales. Cette technologie est en cours de test chez des patients atteints de la maladie d'Alzheimer.



EXTRAIT DES PUBLICATIONS

1. Reduced Lateral Inhibition Impairs Olfactory Computations and Behaviors in a *Drosophila* Model of Fragile X Syndrome. Franco LM et al. *Curr Biol*. 2017 Mar 23
2. Adaptive human immunity drives remyelination in a mouse model of demyelination. El Behi M et al. *Brain*. 2017 Feb 22.
3. Dysregulation of energy metabolism in multiple sclerosis measured in vivo with diffusion-weighted spectroscopy. Bodini B et al. *Mult Scler*. 2017 Apr 1
4. Identification of genetic variants associated with Huntington's disease progression: a genome-wide association study. Moss DJH et al. *Lancet Neurol*. 2017 Jun 19
5. Structural variability across the primate brain and its relationship to evolution. Paula L et al. *Cereb Cortex*. 2017 Oct 13
6. Cortical neurons and networks are dormant but fully responsive during isoelectric brain state. Altwegg-Boussac T et al. *Brain*. 2017 Sep 1
7. A simple blood test expedites the diagnosis of glucose transporter type 1 deficiency syndrome. Gras D et al. *Ann Neurol*. 2017 Jul
8. Rare coding variants in *PLCG2*, *ABI3*, and *TREM2* implicate microglial-mediated innate immunity in Alzheimer's disease. Sims R et al. *Nat Genet*. 2017 Jul 17.



9. Loss of brain inter-frequency hubs in Alzheimer's disease. Guillon J et al. *Sci Rep*. 2017 Sep 7

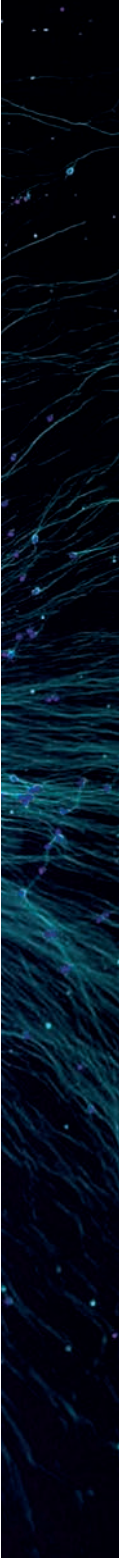
10. Reading wild minds: A computational assay of Theory of Mind sophistication across seven primate species. Devaine M et al. *PLoS Comput Biol*. 2017 Nov 7

11. Mutations in DCC cause isolated agenesis of the corpus callosum with incomplete penetrance. Depienne C et al. *Nat Genet*. 2017 Feb 27.

12. Efficacy, safety, and tolerability of lacosamide monotherapy versus controlled-release carbamazepine in patients with newly diagnosed epilepsy: a phase 3, randomised, double-blind, non-inferiority trial. Baulac M et al. *Lancet Neurol*. 2017 Jan 16

13. Early Cognitive, Structural, and Microstructural Changes in Presymptomatic C9orf72 Carriers Younger Than 40 Years. Bertrand A et al. *JAMA Neurol*. 2018 Feb 1

14. Prediction of cognition in Parkinson's disease with a clinical-genetic score: a longitudinal analysis of nine cohorts. Ganqiang Liu et al. *The Lancet Neurology*, June 16, 2017



15. Low Cognitive Awareness, but Not Complaint, is a Good Marker of Preclinical Alzheimer's Disease. Cacciamani F et al. *J Alzheimers Dis*. 2017 Jun 26.

16. Same-day genomic and epigenomic diagnosis of brain tumors using real-time nanopore sequencing. Euskirchen P et al. *Acta Neuropathol*. 2017 Jun 21.

17. Brain-heart interactions reveal consciousness in non-communicating patients. Raimondo F et al. *Ann Neurol*. 2017 Sep 11

2017 À LA LOUPE



L'ÉCOSYSTÈME QUI ENTOURE LES ÉQUIPES DE RECHERCHE DE L'ICM S'ÉTOFFE ET SE DIVERSIFIE POUR APPLIQUER AU QUOTIDIEN LE PRINCIPE « D'INNOVATION CONTINUE ».

PARCE QUE CHERCHER DEMANDE AUSSI DE CRÉER, NOUS AVONS MIS EN PLACE DES PROGRAMMES INNOVANTS QUI SUSCITENT LES COLLABORATIONS ENTRE DES ÉQUIPES POSSÉDANT DES DOMAINES D'EXPERTISE COMPLÉMENTAIRES, NOUS AVONS PRIS EN MARCHÉ LE TRAIN DES BIG DATAS EN DÉVELOPPANT LA NEURO-INFORMATIQUE, NOUS AVONS RECRUTÉ DEUX NOUVELLES ÉQUIPES D'EXCELLENCE POUR REJOINDRE NOS CHERCHEURS, CHAQUE ANNÉE RÉCOMPENSÉS POUR LEUR TALENT, NOUS AVONS ACCENTUÉ NOS EFFORTS SUR LES STRUCTURES D'APPLICATIONS DE LA RECHERCHE EN METTANT LE PATIENT ENCORE PLUS AU CŒUR DES PRÉOCCUPATIONS ET NOUS AVONS FAVORISÉ L'ENTREPRENEURIAT TOUT EN CRÉANT DE PLUS EN PLUS DE SYNERGIES AVEC LES CENTRES DE RECHERCHE MONDIAUX.

RETOUR SUR UNE ANNÉE PLEINE DE SURPRISES !



CRÉATION DE SYNERGIES : BIG BRAIN THEORY PROGRAM

« Big Brain Theory » est un programme lancé en juin 2015 par l'ICM et l'IHU-A-ICM. Son objectif : financer des projets de recherche ambitieux, innovants, interdisciplinaires et à haut risque. Son principe : susciter des collaborations entre les chercheurs et les cliniciens de l'ICM issus de différentes équipes et possédant des domaines d'expertise complémentaires. 15 projets ont été financés en 2015, dont certains ont déjà donné des résultats très prometteurs. En 2017, 8 nouveaux projets ont été sélectionnés. Pénétrons dans la science de demain...

MODÉLISER POUR PRÉDIRE : VERS UNE MÉDECINE DE PRÉCISION

1 **ATTACK** : MODÉLISER LA RÉCUPÉRATION APRÈS UN AVC

Comment la récupération se fait-elle après un AVC ? Comment le cerveau se réorganise-t-il d'un point de vue fonctionnel pour rétablir des fonctions motrices perdues ?

L'objectif est double, mieux comprendre la réorganisation du cerveau en modélisant les nouvelles connexions établies entre les neurones et identifier les marqueurs de ces nouvelles connexions pour prédire la récupération motrice potentielle chez chaque patient et adapter sa prise en charge.

Par Fabrizio de Vico Fallani, spécialiste de la modélisation des réseaux complexes & Charlotte Rosso, médecin neurologue spécialiste des AVC

2 PD-PREDICT : PRÉVOIR LA PERTE DE CONTRÔLE DE L'IMPULSIVITÉ ASSOCIÉE AU TRAITEMENT DE LA MALADIE DE PARKINSON

La stratégie thérapeutique, basée sur le remplacement de la dopamine dans la maladie de Parkinson, entraîne des difficultés à contrôler ses impulsions chez 15 à 20 % des patients. Pourquoi le traitement cause-t-il ces troubles chez certains patients et pas chez d'autres ?

Les chercheurs ont pour objectif d'identifier les variants génétiques et de comprendre les mécanismes qui induisent ces troubles du comportement à partir de plusieurs cohortes internationales. Ces résultats permettront de stratifier les patients en fonction de leur profil génétique comme étant à risque afin d'adapter leur thérapie et prévenir l'apparition de ces troubles.

Par Jean-Christophe Corvol, Professeur de neurologie & Olivier Colliot, spécialiste de la modélisation mathématique

3 PPM-PD : VERS UNE MÉDECINE PERSONNALISÉE POUR LA MALADIE DE PARKINSON

Le but de ce projet est de collecter puis d'analyser ensemble, c'est-à-dire par modélisation mathématique, les données cliniques, comportementales, génétiques, métaboliques et d'imagerie cérébrale d'une large cohorte de patients. Les résultats de cette modélisation visent à identifier des biomarqueurs permettant de reconnaître les signes précoces d'apparition de la maladie chez des personnes « à risque » et d'en suivre l'évolution au cours du temps. À terme, les chercheurs souhaitent structurer un modèle personnalisé de la progression de la maladie avec pour ambition de parvenir à adapter la prise en charge à chaque profil de patient par des approches ciblées.

Par Stanley Durrleman, spécialiste de la modélisation mathématique & Stéphane Lehéricy, neuroradiologue et spécialiste de l'imagerie médicale

CHERCHER À COMPRENDRE : DU SIGNE CLINIQUE À LA BIOLOGIE

4 COUNTING FLIES : L'ÉMERGENCE DE L'INDIVIDUALITÉ

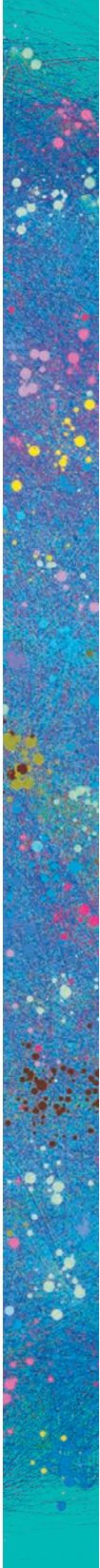
Quels sont les mécanismes qui permettent une variabilité individuelle au niveau du cerveau ? Quelles sont les conséquences de variations minimales lors de la mise en place du cerveau sur le comportement individuel ? L'objectif est de comprendre dans quelle mesure la façon dont le cerveau se développe, influence, dicte ou cause certains traits de caractère. Pour cela, les chercheurs vont étudier l'émergence de l'individualité chez des drosophiles, mouches de laboratoire, au niveau de leurs circuits visuels et les différences de comportement en fonction de ce qu'elles voient. Ces découvertes pourraient d'ailleurs avoir des implications sur l'étude des troubles psychiatriques.

Par Bassem Hassan, généticien moléculaire et spécialiste du développement & Laurent Cohen, neurologue et spécialiste de la cognition

5 CURLY-FLOW : COMPRENDRE LES CAUSES DE LA SCOLIOSE

La scoliose touche 4 % de la population et ses causes sont souvent inconnues. Grâce au développement d'un modèle inédit et à des techniques d'imagerie de pointe, ce projet vise à identifier les mécanismes altérés lors du développement qui pourraient aboutir à cette déformation de la colonne vertébrale. Répondre à cette question permettrait de comprendre les processus du contrôle de la mise en place et du maintien de l'axe du corps au cours des stades embryonnaires et juvéniles.

Par Pierre-Luc Bardet, chercheur spécialiste du développement & Nicolas Rénier, chercheur spécialiste de l'imagerie cellulaire



6 BIO-FATIGUE : LES BASES BIOLOGIQUES DE LA FATIGUE MENTALE

Qu'est-ce que la fatigue mentale ? Comment peut-on la définir d'un point de vue biologique ? L'objectif de ce projet est de comprendre les mécanismes biologiques dans le cerveau à l'origine de la fatigue mentale grâce à des techniques d'imagerie cérébrale de pointe.

L'identification de ces modifications biologiques permettrait d'identifier des marqueurs prédictifs et diagnostiques, mais également de potentielles cibles thérapeutiques pour des pathologies comme la dépression et le burn-out dans lesquels la fatigue mentale est un signe clinique prédominant.

Par Mathias Pessiglione, neurobiologiste et psychologue & Fanny Mochel, médecin neurologue et spécialiste des troubles métaboliques

7 MOCONET : ÉTUDIER LES RÉSEAUX CORTICAUX DANS DES MODÈLES DE TRISOMIE 21

À quoi ressemblent les réseaux de neurones dans la trisomie 21 ? L'intégralité des circuits corticaux est-elle altérée ou seuls des réseaux spécifiques ou très localisés sont-ils touchés ? Il a été montré que bloquer l'activité inhibitrice de certaines synapses (structure biologique où se fait la communication entre neurones) permet d'améliorer les déficits cognitifs dans des modèles expérimentaux de trisomie 21. Ce projet vise à étudier les propriétés de ces synapses au niveau du cortex préfrontal dans des modèles murins de trisomie 21 et d'évaluer les changements de comportement de ces animaux après blocage de l'activité de certains interneurons spécifiques.

Par Alberto Bacci, neurophysiologiste & Marie-Claude Potier, neuropharmacologiste

8 DECIMOTIV : LE CONTRÔLE MOTIVATIONNEL DE LA PRISE DE DÉCISION

Qu'est-ce qui nous fait peser le pour et le contre lorsque nous prenons des décisions ? Ce projet a pour but de développer et valider une évaluation quantitative et objective du contrôle de la prise de décision.

À plus long terme, ce travail pourrait servir à l'étude de certaines pathologies neurologiques et/ou psychiatriques dans lesquelles on observe des comportements impulsifs et/ou apathiques qui pourraient être liés à un défaut de contrôle de la prise de décision. Tel est le cas dans la maladie de Parkinson, les démences fronto-temporales, les troubles du déficit de l'attention, les troubles obsessionnels compulsifs (TOC), etc.

Par Jean Daunizeau, spécialiste de la modélisation computationnelle & Eric Burguière, neurophysiologiste spécialiste du comportement et de l'optogénétique



VERS LA MÉDECINE DE DEMAIN : LA NEURO-INFORMATIQUE

Le nouveau centre de neuro-informatique de l'ICM vise à recueillir et analyser des milliers de données scientifiques et médicales issues de la recherche et du suivi clinique des patients, grâce à une approche décloisonnée et pluridisciplinaire. L'exploitation de ces « big data » par de puissants outils de calcul scientifique et statistique devrait conduire à une meilleure compréhension du cerveau humain, au développement de nouvelles stratégies thérapeutiques et à la mise au point d'outils d'aide à la décision diagnostique et thérapeutique. Son coordinateur, Stanley Durrleman, nous explique ses objectifs.

LE CENTRE DE NEURO-INFORMATIQUE, QU'EST-CE QUE C'EST ?

■ C'est un centre virtuel ouvert de façon à mettre en relation toutes les personnes qui travaillent à la gestion et l'exploitation de données de la recherche. Il vise à harmoniser et à partager les meilleures pratiques en gestion de données au sein de l'ICM et s'appuie sur une vision partenariale de la recherche en coordonnant les activités de chercheurs,

d'ingénieurs, de médecins, d'informaticiens et techniciens.

Son cœur est composé d'une équipe de 5 personnes qui se réunit chaque semaine pour suivre l'avancement du programme, et assure un compte-rendu d'activité lors des réunions trimestrielles de la commission plénière. Cette équipe a pour mission de mettre à disposition des outils mutualisés et d'assister les équipes de recherche dans le développement de

leurs activités de recueil et d'analyse de « données ». Un réseau de correspondants « neuro-informatique » assure le lien entre ce cœur et toutes les équipes et plateformes de l'Institut. L'équipe travaille main dans la main avec la plateforme de bio-statistique de l'Institut (iConics) et la Direction des Systèmes d'Information.

L'ANIMATION ET LA COMMUNICATION NE JOUENT-ELLES PAS UN RÔLE CLÉ DANS LE DÉVELOPPEMENT D'UN CENTRE VIRTUEL ?

■ Effectivement, des actions spécifiques viennent renforcer l'animation et la cohésion du centre : formations, séminaires, et les cafés de la neuro-informatique qui seront inaugurés en 2018 afin de fédérer une communauté autour du projet en favorisant les rencontres et les échanges entre les équipes de l'ICM. Le centre propose une offre de formation en neuro-informatique sur, par exemple, le calcul haute performance ou les statistiques. Une série de workshops avec CentraleSupélec a été lancée en 2017. Pour 2018, il est prévu d'organiser des formations en neuro-imagerie pour le CENIR ainsi qu'un symposium sur l'open science. Le centre de neuro-informatique est aussi là pour accompagner et soutenir toutes les initiatives au sein de l'ICM.

La création d'un site web dédié au centre devrait aboutir en 2018, favorisant ainsi l'information sur les activités mise en place.

QUELS LIENS LE CENTRE DE L'ICM A-T-IL AVEC LES AUTRES INITIATIVES À L'EXTÉRIEUR ?

■ Le centre est ouvert aux équipes de l'ICM, mais bien sûr aussi à l'extérieur. Nos partenaires naturels sont les équipes de l'AP-HP en charge de l'entrepôt de données de santé complémentaires aux données de recherche et de soins courants, l'INSERM et l'UPMC avec qui un projet d'accès mutualisé à des structures de calcul ou de stockage est à l'étude. Nous souhaitons nous inscrire dans une recherche ouverte et collaborative. Le centre a d'ores et déjà accès à de grandes bases de données externes pour les recherches et a pour objectif de partager ses données et ses logiciels avec la communauté scientifique internationale selon des règles encore entièrement à définir.

QUELLE EST L'AMBITION DU CENTRE ?

■ L'objectif est de construire le plus grand entrepôt de données de recherche en neurosciences au monde. La mise à disposition et l'exploitation de ces données au niveau international permettront d'accélérer la recherche contre les maladies du système nerveux. Leur exploitation croisée permettra peut-être d'identifier des corrélations jusque-là inconnues et de générer de nouvelles hypothèses pour la recherche. Elles permettront également de mettre au point des systèmes d'aide à la décision pour les médecins afin d'améliorer la qualité du diagnostic et d'adapter la prise en charge des patients.



LES PROJETS EN COURS GRÂCE AU SOUTIEN DE LA FONDATION ABEONA :

Le projet MSBioProgress

utilise la génomique à haut débit et l'imagerie cérébrale pour prédire l'évolution de la sclérose en plaques.

Le projet Brain@Scale développe un nouvel algorithme pour mieux diagnostiquer les maladies neurodégénératives à partir d'images médicales.

DE NOUVEAUX TALENTS AU SERVICE DE LA RECHERCHE : RECRUTEMENT DE 2 NOUVELLES ÉQUIPES

En 2017, l'ICM a accueilli deux nouvelles équipes, celle de Nicolas Renier, « Dynamique structurale des réseaux », et celle de Nelson Rebola, « Mécanismes cellulaires des processus sensoriels ».



NICOLAS RENIER

DYNAMIQUE
STRUCTURALE DES
RÉSEAUX

QUEL A ÉTÉ VOTRE PARCOURS AVANT D'ARRIVER À L'ICM ?

N. Renier : J'ai fait ma thèse à l'Institut de la Vision avec Alain Chédotal, qui travaille sur le développement du système nerveux et le guidage axonal. Je cherchais à comprendre comment les erreurs de guidage durant le développement étaient ensuite corrigées par la plasticité des réseaux à l'âge adulte. J'ai ensuite rejoint le laboratoire de Marc Tessier-Lavigne, à l'Université de Rockefeller à New-York, très connu pour ses travaux sur les molécules de guidage axonal.

C'est en voulant visualiser au mieux les axones des neurones pendant le développement que j'ai été amené à développer des améliorations pour les techniques d'imagerie tridimensionnelle existantes, en particulier des techniques d'imagerie 3D par microscopie en feuillets à lumière afin d'étudier les circuits neuronaux dans des cerveaux intacts.

N. Rebola : J'ai fait ma thèse dans le groupe du Pr Rodrigo Cunha à Coimbra (Portugal) sur l'impact des récepteurs de l'adénosine sur le fonctionnement du cerveau normal et pathologique. J'ai ensuite effectué mon post-doctorat dans le laboratoire du Dr Christophe Mulle à Bordeaux, sur les mécanismes de plasticité synaptique dans les circuits de l'hippocampe. En 2012, après avoir été recruté par le CNRS, j'ai rejoint le laboratoire du Dr David DiGregorio à l'Institut Pasteur où j'ai étudié les mécanismes cellulaires impliqués dans la transmission synaptique et l'intégration de l'information dans les neurones grâce à des techniques d'imagerie de pointe.

SUR QUOI PORTENT VOS TRAVAUX À L'ICM ?

■ **N. Rebola** : L'intégration des informations sensorielles est une caractéristique fondamentale de notre cerveau et est indispensable à nos actions quotidiennes. Analyser toutes ces informations provenant de différentes sources comme la proprioception, la vision, le toucher ou encore l'odorat, et les convertir en une série d'actions est essentielle dans nos interactions avec l'environnement. Néanmoins, les mécanismes cellulaires impliqués dans de tels processus cérébraux sont encore peu connus. Au laboratoire, nous prévoyons d'utiliser une combinaison de techniques d'électrophysiologie et d'imagerie, in vivo et in vitro pour étudier les aspects cellulaires de l'analyse et de l'intégration des informations sensorielles par le cerveau.

■ **N. Renier** : Les travaux de mon équipe portent sur les remaniements à grande échelle de la structure des réseaux de neurones dans le cerveau adulte. Nous souhaitons savoir notamment comment les phénomènes d'apprentissage et d'adaptation du cerveau adulte se reflètent par des changements dans la morphologie et la connectivité des neurones au cours du temps. Nous abordons cette question sur deux fronts différents. Tout d'abord, d'un point de vue moléculaire et cellulaire : quels sont les facteurs qui permettent d'assurer la survie et le maintien des nombreuses branches d'un neurone adulte mature en conditions normales ? D'un point de vue dynamique : quels facteurs vont ensuite promouvoir des remaniements de la connectivité du neurone par la création de nouvelles branches, ou même possiblement la destruction contrôlée de certaines branches ? Nous étudions aussi ces phénomènes à une échelle bien plus large, en essayant de déterminer si certains changements de comportement chez le mammifère peuvent être parfois expliqués par une réorganisation massive des connexions entre des groupes spécifiques de neurones chez l'adulte.



NELSON REBOLA

MÉCANISMES
CELLULAIRES
DES PROCESSUS
SENSORIELS

POURQUOI LE CHOIX DE L'ICM ?

■ **N. Renier & N. Rebola** : L'ICM est le premier centre de recherche en neurosciences en France. Notre motivation vient non seulement de la qualité de la recherche qui y est actuellement menée, mais également de son ambition de devenir encore meilleur et de rivaliser avec les plus grands centres de recherche européens. La proximité avec l'hôpital et l'environnement hautement translationnel de l'ICM sont des atouts majeurs dont nous voulons profiter dans le futur. L'ICM est un Institut unique où l'excellence de la recherche en neurosciences est intégrée à l'un des plus grands hôpitaux d'Europe, fort d'une longue tradition dans le traitement des maladies du cerveau. Au-delà de la recherche clinique et translationnelle, l'ICM abrite une recherche fondamentale remarquable. Les chercheurs s'attaquent aux problématiques neuroscientifiques à tous les niveaux : moléculaire et génétique, cellulaire et synaptique, à l'échelle des circuits, des systèmes et du comportement jusqu'à la cognition chez l'être humain. Le flux constant d'idées entre les équipes de recherche d'expériences diverses permet ainsi d'approcher les questions scientifiques sous différentes perspectives.

L'EXCELLENCE RECONNUE : PRIX ET RÉCOMPENSES

Chaque année, le talent et l'efficacité des chercheurs sont récompensés au sein de la communauté scientifique et extrascientifique. Retour sur les principaux prix et récompenses d'exception.



■ **Carlos Paras**, chercheur
- Lauréat du **Prix Marie-Angé
Bouvet-Labruyère 2017**.



■ **Nicolas Renier**, chef
d'équipe à l'ICM, a obtenu une
ERC Starting Grant pour son
projet de recherche destiné
à comprendre la stabilité des
connexions neuronales dans
le cerveau adulte. Il est
également lauréat 2017
d'« **Emergence(s)** » pour son
projet « Mécanismes
du remodelage à long terme
des réseaux neuronaux
dans le cerveau adulte ».



■ **Nelson Rebola**, chef
d'équipe à l'ICM a obtenu
une **ERC Starting Grant** pour
son projet « Impact of NMDA
receptor diversity in sensory
information processing ».



■ **Emilie Poirion et Charline
Benoît**, doctorantes dans
l'équipe de Bruno Stankoff
et Catherine Lubetzki ont
été récompensées pour leurs
présentations lors du **congrès
international ECTRIMS-
ACTRIMS** sur la sclérose en
plaques.





■ **Benedetta Bodini**, neurologue et chercheuse dans l'équipe de Bruno Stankoff et Catherine Lubetzki à l'ICM, a reçu le **Prix Rita Levi-Montalcini 2017**. Ce prix récompense en particulier le travail accompli par Benedetta Bodini et Bruno Stankoff au cours des 5 dernières années sur l'utilisation d'une nouvelle technique d'imagerie moléculaire pour comprendre le développement et l'évolution de la sclérose en plaques.



■ La Fondation NRJ pour les neurosciences, sous l'égide de l'Institut de France, a récompensé la recherche sur l'apport de la génomique à la classification, la compréhension et la prise en charge des tumeurs gliales de l'adulte, en remettant son **prix scientifique** au **Pr Jean-Yves Delattre**, Chef du pôle des Maladies du Système Nerveux de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière et Directeur Médical de l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière-ICM à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière.



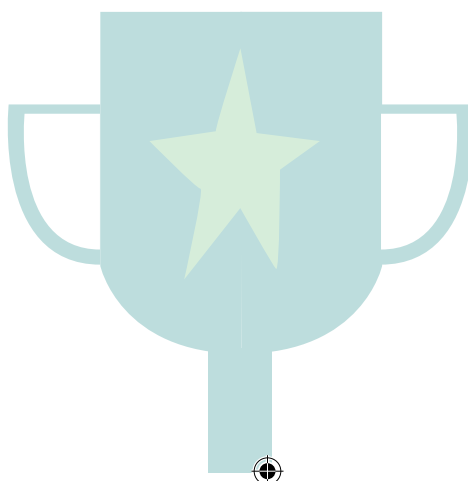
■ **Claire Wyart**, chef d'équipe à l'ICM, a reçu le **Prix de la Fondation Schlumberger for Research & Education (FSER)**.



■ **Ségolène Aymé** a reçu un **prix de la Société Européenne de Génétique Humaine**. À travers cette récompense, l'ESHG reconnaît le niveau d'excellence du Pr Ségolène Aymé dans le domaine des maladies rares et le développement de politiques publiques et professionnelles. Elle a été le pionnier de nombreux projets concernant le développement des soins aux patients, de la recherche et de l'éducation sur les maladies rares en Europe et au-delà. L'ESHG distingue également ses contributions importantes à l'ESHG en tant que Présidente du Comité de la Politique Professionnelle et Publique.



■ **Marie-Claude Potier**, chef d'équipe et **Luce Dauphinot**, ingénieur de recherche, ont été récompensées par le **Trophée SATT Lutech** pour leur implication dans le projet de transfert « SCM Made Easy ».



RECHERCHE ET SOINS : LE PATIENT AU CŒUR DES PRÉOCCUPATIONS

L'ÉNERGIE QUOTIDIENNE DES 700 CHERCHEURS DE L'INSTITUT S'ARTICULE AUTOUR D'UN OBJECTIF UNIQUE : TROUVER DES SOLUTIONS THÉRAPEUTIQUES POUR LES PATIENTS.

Le Centre d'Investigation Clinique-CIC (INSERM, AP-HP), installé au premier étage de l'ICM, représente une passerelle exceptionnelle entre recherche et soins et permet de développer et valider des traitements innovants pour les patients atteints de maladies neurologiques. Dans le domaine des neurosciences, l'alliance des forces cliniques et des forces scientifiques portées par l'ICM et le groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière répond à l'ambition de guérir les maladies du cerveau en développant de nouvelles ressources pour mieux prendre en charge les patients et leur permettre d'accéder le plus rapidement possible aux innovations thérapeutiques conçues à l'ICM ou dans d'autres grands laboratoires mondiaux. La force de ces innovations est la synergie entre les différents acteurs.



1 LE CENTRE D'INVESTIGATION CLINIQUE-CIC

« LA RECHERCHE CLINIQUE S'INSCRIT DANS LE CONTINUUM DE LA RECHERCHE BIOMÉDICALE QUI VA DE LA COMPRÉHENSION DES MÉCANISMES D'UNE PATHOLOGIE ET DE L'IDENTIFICATION DE SOLUTIONS THÉRAPEUTIQUES À L'ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DU TRAITEMENT CANDIDAT CHEZ LES PATIENTS. »

Pr Jean Christophe Corvol, Directeur du CIC

Le CIC est une plateforme de recherche clinique à l'interface entre les chercheurs de l'ICM, les neurologues et les psychiatres du pôle des Maladies du Système Nerveux-MSN de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière. Le CIC est également très impliqué dans les réseaux nationaux et internationaux de la recherche clinique.

PRÉDIRE

Dans de nombreuses maladies neurodégénératives, les processus physiopathologiques de la maladie débutent des années voire des décennies avant l'apparition des premiers symptômes. Intervenir au plus tôt pour prévenir l'apparition des symptômes est un enjeu majeur. Dans ce but, plusieurs cohortes réunissant des personnes à risque de développer des maladies neurodégénératives ont été mises en place, comme INSIGHT pour la maladie d'Alzheimer, dont les premiers résultats sont en cours d'analyse, PREVDEMALS dans les dégénérescences fronto-temporales et la sclérose latérale amyotrophique-SLA, ou encore ICEBERG pour la maladie de Parkinson.

Le défi est aussi de prédire l'évolution de la sévérité de la maladie. Le CIC a

participé à des études qui ont permis d'identifier des marqueurs d'imagerie de lésion dans le tronc cérébral pour prédire l'évolution de la maladie de Parkinson et développer un outil de prédiction du déclin cognitif dans cette même maladie.

ACCOMPAGNER

Dans la maladie de Huntington, l'essai WIN-HD vise à comprendre les changements au niveau de la substance blanche du cerveau qui ont lieu des années avant l'apparition des signes cliniques visibles et qui pourraient jouer un rôle majeur dans les symptômes de la maladie.

L'application de suivi de la sclérose en plaques, MSCopilot, développée par Ad Scientiam, start-up incubée à l'ICM, fait l'objet d'une étude clinique multicentrique coordonnée par le Dr Elisabeth Maillart et réalisée en partie au CIC. Un essai d'évaluation des fonctions respiratoires, la première cause de mortalité chez les patients atteints de sclérose en plaques, va également débiter.

Dans le suivi de l'épilepsie, un essai en collaboration avec Bioserenity, utilisant un bonnet connecté développé par la start-up, a démarré en 2017.

LES CHIFFRES DU CIC

80 ESSAIS CLINIQUES EN COURS
1935 PATIENTS INCLUS

1 MÉDECIN CHEF DE SERVICE
1 MÉDECIN DÉLÉGUÉ
1 CADRE DE SANTÉ
4 MÉDECINS NEUROLOGUES
2 NEUROPSYCHOLOGUES
6 INFIRMIÈRES DE RECHERCHE
2 AIDES-SOIGNANTES
3 TECHNICIENS DE LABORATOIRE
3 CHEFS DE PROJET
4 TECHNICIENNES D'ÉTUDE CLINIQUE
1 INTERNE EN PHARMACIE
1 STATISTICIENNE
6 ATTACHÉS DE RECHERCHE CLINIQUE
6 LITS D'HOSPITALISATION
11 FAUTEUILS D'HÔPITAL DE JOUR
6 BOXES DE CONSULTATION
1 LABORATOIRE POUR LE STOCKAGE ET L'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS BIOLOGIQUES
1 EXPERTISE MÉTHODOLOGIQUE POUR LA MISE AU POINT ET LA RÉALISATION DES ÉTUDES CLINIQUES (IDENTIFICATION DES PATIENTS INCLUS DANS L'ESSAI, DURÉE DE L'ÉTUDE, DOSES UTILISÉES, CONSENTEMENTS ÉCLAIRÉS, CAHIERS D'OBSERVATION...)

ZOOM SUR LES 102 ESSAIS CLINIQUES

PARKINSON

20 ESSAIS CLINIQUES, 924 PATIENTS

ALZHEIMER

13 ESSAIS CLINIQUES

TUMEURS

26 ESSAIS CLINIQUES

SLA

8 ESSAIS CLINIQUES, 101 PATIENTS

AVC

1 ESSAI CLINIQUE, 47 PATIENTS

DYSTONIE

1 ESSAI CLINIQUE

PARALYSIE SUPRA NUCLÉAIRE

3 ESSAIS CLINIQUES, 54 PATIENTS

TREMBLEMENTS ESSENTIELS/ORTHOSTATIQUES

4 ESSAIS CLINIQUES, 52 PATIENTS

DÉMENCE

5 ESSAIS CLINIQUES, 160 PATIENTS

NEUROGÉNÉTIQUE

3 ESSAIS CLINIQUES, 155 PATIENTS

SCLÉROSE EN PLAQUES

14 ESSAIS CLINIQUES, 173 PATIENTS

NEUROPSYCHIATRIE

4 ESSAIS CLINIQUES, 31 PATIENTS

PROTÉGER

Un nouveau traitement neuro-protecteur dans des formes particulières de la maladie de Parkinson, ODS2005294a, fait l'objet d'une étude multicentrique coordonnée par le Pr Jean-Christophe Corvol en collaboration avec les laboratoires IPSEN, le réseau NS-Park/FCRIN et la banque d'ADN de l'ICM. Dans cette même maladie, l'ICM participe à une étude testant la déféripone, un fixateur du fer, supposée diminuer les dépôts de fer dans les neurones dopaminergiques et exercer des effets neuro-protecteurs. Cette étude coordonnée par le CHU de Lille (Pr Devos) et financée par l'Union Européenne implique 24 sites dans 8 pays Européens dont 8 centres du réseau NS-PARK/FCRIN. Trois essais sont en cours dans une maladie rare, la paralysie supra nucléaire progressive.

RÉPARER

Quand des lésions cérébrales et des signes cliniques sont déjà présents chez les patients, il est nécessaire de développer des solutions pour réparer les dégâts causés et atténuer, voire faire disparaître, les symptômes. Dans le domaine de la sclérose latérale amyotrophique-SLA, plusieurs essais cliniques ont eu lieu, notamment pour tester une molécule thérapeutique et l'effet de la stimulation électrique du diaphragme, avec malheureusement des résultats négatifs. D'autres essais sont à venir, en particulier de thérapie génique. En 2017, un essai clinique de phase 3, auquel a participé le CIC, a confirmé l'efficacité du lacosamide pour le traitement en monothérapie des crises focales d'épilepsie. Le CIC a participé à un essai majeur dans le syndrome Gilles de la Tourette montrant l'effet bénéfique du traitement par la stimulation cérébrale profonde. Dans le domaine de la sclérose en

plaques des essais de molécules pro-myélinisantes, qui visent à réparer la myéline (gaine protectrice des neurones) détruite au cours de la maladie, vont débuter en 2018.

Dans le domaine de la psychiatrie, le pôle MSN coordonne l'étude Paris MEM (pour Paris Mémoire Vive) chez les patients souffrant d'état de stress post-traumatique, lancée en lien avec l'AP-HP en septembre 2016 et recrute toujours. 250 patients ont déjà été inclus. Cette thérapie innovante, une association de psychothérapie et d'un médicament atténuant la charge émotionnelle liée à l'événement traumatique, teste l'efficacité du blocage du processus de stockage à long terme dans la mémoire. Deux études sur des techniques de stimulation se sont achevées en 2017. La première cherchait à déterminer la meilleure cible pour le traitement de Troubles Obsessionnels Compulsifs (TOC) par la stimulation cérébrale profonde. La seconde portait sur l'utilisation de la stimulation magnétique trans-crânienne du cortex préfrontal dans la dépression, assistée ou non par la neuro-imagerie. Les résultats devraient être publiés au cours de l'année 2018.

LE CIC PROACTIF DANS L'ENSEIGNEMENT

Le CIC est très impliqué dans la formation des médecins et étudiants en médecine. Les étudiants sont accueillis dès leurs premières années d'études lors de stages d'initiation à la recherche. Le CIC participe également au programme d'enseignement de la neurologie par le mime, « The Move Europe », ainsi qu'à des échanges d'internes en médecine avec l'Université de Yale (Etats-Unis). Enfin des médecins confirmés issus de toute l'Europe viennent travailler et se former au sein du CIC.

« Notre objectif est de susciter des nouvelles vocations et de créer un continuum de sensibilisation à la recherche tout au long des études de médecine. » Dr Céline Louapre, médecin déléguée au CIC

Enfin, 2 programmes phares de l'ICM et de l'IHU-A-ICM, Neurotrial et Neurocatalyst, ont été lancés en collaboration avec le CIC. Ils visent à financer les premières preuves de concept cliniques pour de nouvelles technologies médicales innovantes ou le repositionnement médicamenteux. Ces financements compétitifs sont ouverts aux chercheurs et cliniciens de l'Institut qui voudraient évaluer l'efficacité d'un nouvel outil thérapeutique ou l'effet d'un médicament sur une autre maladie que celle pour laquelle il a été mis sur le marché.

2 L'INNOVATION DANS LA PRISE EN CHARGE DU PATIENT

” Notre système de santé est considéré comme l'un des meilleurs au monde. C'est vrai en termes d'équité d'accès aux soins et notre pratique le confirme. L'adage « Que vous soyez puissant ou misérable... » ne s'applique pas à la médecine publique française qui assure la prise en charge des affections les plus graves de nos concitoyens. Acquis infiniment précieux qu'il importe de préserver. Nous sommes en revanche moins performants quand il s'agit de la contribution à l'innovation médicale où les grands pays anglo-saxons assurent le leadership. Notre défi est donc de rejoindre au plus vite ce peloton de tête de l'innovation en conservant les qualités de notre système de santé. ”

Pr Jean-Yves Delattre, Directeur Médical de l'ICM

LE PÔLE CAP NEURO : ACCOMPAGNER ET PRENDRE EN CHARGE LE HANDICAP NEUROLOGIQUE

PROJETS SOUTENUS DANS LE CADRE DU PROGRAMME IHU



Si les maladies neurologiques présentent des spécificités propres, elles se rassemblent toutefois autour d'un socle commun : le handicap neurologique et son accompagnement.

■ Face à la multitude d'acteurs et de dispositifs présents dans la région, comment identifier les services les mieux adaptés aux besoins spécifiques d'un patient ? C'est pour accompagner les professionnels de santé dans la prise en charge de personnes en situation de handicap neurologique que le Pôle Cap Neuro a été créé.

■ Le Pôle Cap Neuro est un interlocuteur ayant une expertise transversale sur le handicap neurologique d'origine dégénérative ou traumatique et une bonne connaissance de l'offre du territoire pour aider à la continuité du parcours de santé sanitaire, médico-social et social. Il s'agit de mettre au service du patient les meilleurs professionnels pour mieux prendre en charge son handicap.

■ Le Pôle Cap Neuro est financé à titre expérimental par l'Agence Régionale de Santé Ile de France (ARS IdF) et l'ICM dans le cadre du programme IHU.

L'UNITÉ DE NEURO-PSYCHIATRIE COMPORTEMENTALE-UNPC

PRENDRE EN CHARGE LES TROUBLES DU COMPORTEMENT

L'UNPC est une unité clinique constituée en 2013 l'ICM grâce au programme IHU en collaboration étroite avec l'AP-HP/Pitié Salpêtrière.

Les troubles du comportement (apathie, désinhibition, trouble du comportement émotionnel ou alimentaire...) sont des symptômes très importants dans les maladies du système nerveux. Ces troubles du comportement, encore mal

compris, créent des difficultés de prise en charge des patients et sont souvent à l'origine d'une rupture dans le parcours de soins. Afin de mieux comprendre l'origine et les mécanismes de ces troubles et d'y apporter des solutions thérapeutiques, neurologues, psychiatres et chercheurs collaborent au sein de l'UNPC.

L'unité est intégrée au pôle des Maladies du Système Nerveux-MSN et comporte 6

lits d'hospitalisation de semaine. L'UNPC a permis :

■ D'ouvrir une filière de recrutement de patients à des pathologies nécessitant une approche neuropsychiatrique ;

■ De mettre en place des projets de recherche clinique notamment sur l'apathie et la motivation dans des cohortes de patients. En 2017, une cohorte de patients avec des troubles comportementaux le plus souvent

dans le cadre d'une démence fronto-temporale a été constituée et est évaluée par les équipes de recherche de l'ICM en lien avec la plateforme prisme ;

■ De construire une réflexion sur des programmes de recherche sur les troubles neuro-comportementaux dans les pathologies du système nerveux. Le dialogue entre neurologues et psychiatres permet de mieux prendre en charge les patients, de leur offrir un meilleur diagnostic et des solutions thérapeutiques adaptées.

L'INNOVATION AU CŒUR DU PÔLE DES MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX-MSN

■ Le programme Jump coordonné par le Pr Baulac et le Pr Flamand Roze est un

hôpital de jour permettant la transition entre la pédiatrie et l'hospitalisation adulte pour un accueil personnalisé des jeunes adultes. L'activité qui a débuté depuis 1 an et demi a déjà permis d'inclure 150 patients dans le dispositif.

■ Le projet Neurosex offre aux patients atteints de pathologies neurologiques des consultations auprès d'infirmières en santé sexuelle. L'objectif est la prise en charge des préoccupations, difficultés, troubles ou dysfonctions sexuelles des patients atteints de SEP (Pr Lubetzki) ou de gliome (Pr Khe Hoang-Xuan).

■ Docfeeling est une étude du Pr Naccache visant à comparer l'évaluation « ressentie » du personnel infirmier sur l'état de conscience des patients en état de coma et l'évaluation via un dispositif médical.

LE LIVING LAB CLLAPS: CRÉER ENSEMBLE LES INNOVATIONS MÉDICALES DE DEMAIN

■ Cette plateforme collaborative priorise la co-conception avec les patients, le corps médical et paramédical et l'ensemble des experts liés à l'innovation et aux neuro-technologies, de créations technologiques médicales « futuristes » pour améliorer les conditions de vie des personnes ayant des maladies neurologiques.

COMMENT NAÎT UNE INVENTION AU LIVING LAB CLLAPS ? L'HISTOIRE DE LA CANNE GAZU



LA PROBLÉMATIQUE

Un des phénomènes typiques de la maladie de Parkinson est appelé « freezing » ou blocage moteur. Il s'agit de la difficulté à démarrer la marche, à faire le premier pas : les pieds restant collés au sol.



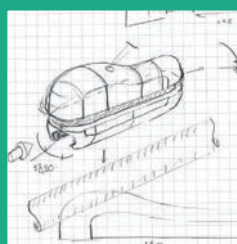
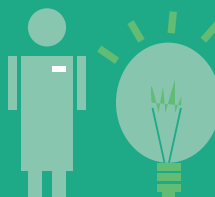
LE PATIENT INVENTIF

Un patient atteint de la maladie de Parkinson se rend compte qu'en présence d'un obstacle, il n'a aucune difficulté à entamer un cycle de marche. Il bricole alors sa canne pour placer un laser qui trace une ligne au sol, simulant ainsi l'obstacle qui lui permet de déclencher la marche.



L'INGÉNIEUR

Ce dispositif pouvant améliorer le quotidien de nombreux malades, nous avons donc, ensemble, réalisé un objet réel facile d'utilisation pour les patients.



L'AIDE-SOIGNANTE

Des tests d'utilisabilité du dispositif sont réalisés avec une aide-soignante. Ils mettent en avant la nécessité d'un aidant pour construire le dispositif.

LE MÉDECIN

un médecin spécialisé dans la maladie confirme ce symptôme très courant.

L'EXPERTE EN NEUROSCIENCES À L'ICM

Comprendre le mécanisme (lorsqu'il y a un obstacle, une autre partie du cerveau non affectée par la maladie est sollicitée) a été essentiel pour développer une solution adéquate.

LE DISPOSITIF

Le tutoriel de fabrication du dispositif est mis à disposition de tous les patients.

L'INNOVATEUR

L'aidant et le malade fabriquent ensemble le dispositif. Le prix est moindre en regard des prix du marché. Cette initiative encourage également le lien social.



SCIENCE ET ENTREPRENEURIAT : L'ICM, 1^{ER} ACCÉLÉRATEUR D'INNOVATION

LA DIRECTION DES APPLICATIONS DE LA RECHERCHE À L'ICM TRAVAILLE À TRANSFORMER EN PRODUITS ET NOUVELLES SOLUTIONS LES RÉSULTATS ISSUS DE LA RECHERCHE. CETTE DIRECTION, COMPOSÉE DE 12 PERSONNES, TRAVAILLE SUR 3 GRANDS AXES.

L'ACCÉLÉRATION DU DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX MÉDICAMENTS

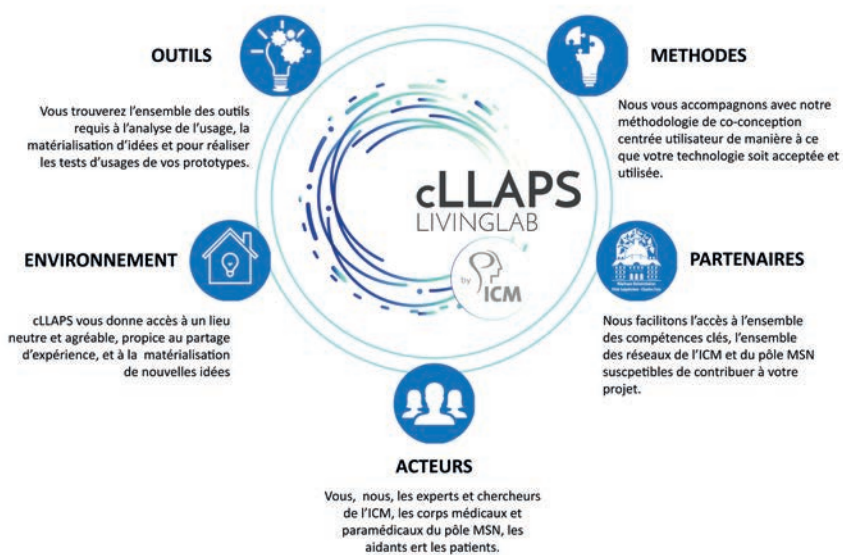
Pour développer au mieux et au plus vite de nouveaux médicaments, l'équipe détecte les innovations provenant des laboratoires de l'ICM, va à la recherche de candidats-médicaments prometteurs, développe des alliances avec des acteurs industriels et met en place des programmes de « maturation ». Neurocatalyst et Neurotrials permettent, par exemple, de valider le potentiel thérapeutique de ces nouvelles molécules. En 2017, 4 nouvelles molécules ont ainsi été identifiées et sont en cours de développement pour les maladies de Parkinson, d'Alzheimer, la sclérose en plaques et les paraplégies spastiques.

LA CRÉATION ET LE DÉVELOPPEMENT DE START-UP, GRÂCE À L'INCUBATEUR iPEPS-ICM

L'incubateur iPEPS-ICM, le premier en France dédié aux maladies du système nerveux central, a étendu ses activités au sein de Station F, le plus grand campus de start-up au monde, où il est aujourd'hui le premier partenaire santé. Depuis 5 ans, l'incubateur a contribué au développement d'une quarantaine d'entreprises, qui ont levé plus de 130 millions d'euros de financements. Près de 150 entrepreneurs sont aujourd'hui réunis dans ses murs, au cœur même de l'Institut.

L'ACCÉLÉRATION DU DÉVELOPPEMENT DE NOUVELLES TECHNOLOGIES ET SERVICES MÉDICAUX

Pour mettre à disposition des malades de nouveaux services et outils médicaux au plus vite, le Living Lab « cLLAPS » rassemble malades, soignants, ingénieurs et entrepreneurs pour imaginer de nouvelles solutions répondant à des besoins concrets. cLLAPS est déjà à l'origine de 15 prototypes depuis sa création en 2016. En 2017 ont par exemple été conçus, un robot compagnon, BRO, pour l'aide à domicile de malades souffrant d'une lésion cérébrale, une série d'outils pour aider de jeunes artistes et enfants souffrant de troubles du développement, ou encore un outil d'aide à la marche pour les malades atteints de la maladie de Parkinson, la canne gazu.



CHIFFRES MARQUANTS EN 2017

- NOMBRE DE BREVETS : 7 déposés en 2017
- NOMBRE DE MARQUES DÉPOSÉES : 12
- NOMBRES DE CONTRATS : signature de 34 contrats avec des industriels en 2017 qui ont rapporté près de 5 M€ pour la recherche de l'ICM
- NOMBRE DE START-UP : 19
- PROJETS LIVING LAB cLLAPS : 6 nouveaux prototypes de technologie

UN BREVET DÉPOSÉ POUR LA PARAPLÉGIE SPASTIQUE

L'équipe de Giovanni Stevanin et Frédéric Darios a découvert un trouble du métabolisme des lipides dans les neurones de patients atteints d'une maladie rare : la paraplégie spastique de type 11. Après avoir testé plusieurs approches, dont des candidats-médicaments, ils ont réussi à partiellement guérir la maladie dans des modèles précliniques. Un brevet a été déposé pour protéger ces résultats.

UNE COLLABORATION SUR LA SCLÉROSE EN PLAQUES

Roche, l'ICM et l'AP-HP collaborent dans la recherche sur la sclérose en plaques pour développer de nouveaux marqueurs d'imagerie avec la plateforme PET-IRM de l'ICM. L'ICM va coordonner une étude clinique ayant pour objectif d'évaluer si un anticorps monoclonal, dont l'efficacité vient d'être démontrée dans différentes formes de sclérose en plaques, est associé à une diminution de

l'inflammation. Roche reconnaît ici l'expertise scientifique des équipes de l'ICM dans la maladie, mais aussi la capacité de l'Institut à développer des marqueurs d'imagerie innovants permettant de suivre l'effet des traitements sur l'évolution de la maladie et de clarifier le mode d'action des traitements efficaces.

” L’entrepreneuriat représente une véritable force aujourd’hui pour faire bouger les lignes. L’ICM dans son ensemble, chercheurs, médecins, ingénieurs, services support, favorise cette démarche et soutient de nombreux porteurs d’idées dans leurs initiatives pour combattre les maladies neurologiques. Afin de renforcer cette offre et de continuer à valoriser ces initiatives, l’ICM élargit en 2017 sa palette d’outils pour l’entrepreneuriat avec la création de sa filiale ICMtech. ”

Alexis Génin – Directeur des Applications de la Recherche à l’ICM.

FOCUS SUR

NEUROCATALYST

Dans la dynamique de développement de produits permise par le programme « IHU » (Plan des Investissements d’Avenir), l’ICM a lancé en 2017 l’appel à projets interne « NeuroCatalyst ». Avec ce programme, l’ICM investit dans la réalisation de premières « preuves de concept » cliniques pour de nouvelles technologies médicales et combinaisons thérapeutiques.

PARMI LES PROJETS SÉLECTIONNÉS EN 2017 :

■ MEMOWAVE, un essai pour la validation de la tolérance et de l’efficacité d’un dispositif visant à améliorer la mémorisation chez des malades atteints de troubles cognitifs légers.

■ NEUROENVIROTECH, qui a pour but de développer une nouvelle technologie permettant d’évaluer l’état de conscience et l’état des fonctions cognitives de malades en état de conscience modifiée (en soins intensifs par exemple).

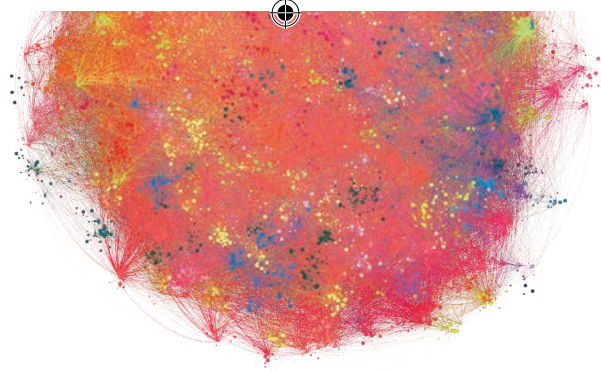
NEUROTRIALS

En 2017, l’ICM s’est mis en ordre de marche pour créer une nouvelle structure permettant d’améliorer la recherche clinique dite « précoce » et qui permettra d’évaluer sur de premiers malades l’efficacité de thérapies innovantes. L’évaluation de nouveaux médicaments à des stades de développement précoces représente un intérêt majeur pour les malades qui peuvent bénéficier de nouvelles alternatives thérapeutiques dans l’environnement très sécurisé du Centre d’Investigation Clinique-CIC à l’ICM. Avec NeuroTrials, l’ICM doit se doter d’une structure presque unique au monde pour mener de façon accélérée la recherche clinique sur de nouveaux médicaments et de nouvelles technologies médicales.

ET DEMAIN ?

■ ICM-Tech, la filiale de l’ICM dédiée à l’entrepreneuriat représente une nouvelle étape dans le développement de l’Institut. Dès 2018, pour apporter de nouvelles solutions thérapeutiques aux malades, les premiers produits de santé « made by ICM » verront le jour. Leur développement combinera l’exigence médicale et scientifique de l’ICM.

Pour mener à bien ce pari, l’Institut devra encore renforcer son rôle d’accélérateur de projets, multiplier les initiatives en appliquant le principe selon lequel « toute idée est bonne, jusqu’à preuve du contraire ». En 2018, une à trois start-up internationales rejoindront l’Institut pour s’y développer. Trois appels à projets nationaux vont être lancés : pour tester de nouveaux candidats-médicaments, pour développer des approches préventives et pour stimuler l’entrepreneuriat social et solidaire en neurosciences.



LES START-UP INCUBÉES À L'ICM

L'ICM EST DOTÉ D'UN INCUBATEUR, PÉPINIÈRE D'ENTREPRISES, L'iPEPS-ICM (INCUBATEUR ET PÉPINIÈRE D'ENTREPRISES PARIS SALPÊTRIÈRE). L'INCUBATEUR iPEPS-ICM ACCOMPAGNE LES JEUNES ENTREPRISES INNOVANTES TOUT AU LONG DE LEUR DÉVELOPPEMENT POUR TRANSFORMER LEURS IDÉES EN SOLUTIONS THÉRAPEUTIQUES. ELLES BÉNÉFICIENT AINSI D'UN ENVIRONNEMENT IDÉAL AU SEIN D'UN INSTITUT DE RECHERCHE DE POINTE, LUI-MÊME AU SEIN D'UN HÔPITAL.

ARRIVÉES EN 2017



EVE DRUG Des solutions externalisées pour les vigilances sanitaires



A.I. MERGENCE Intelligence artificielle et robotique autonome



MOJOBOTS Plateforme de construction de chatbots, des robots conversationnels



SCIPIO BIOSCIENCE Une solution innovante de préparation d'échantillons pour les études sur cellules individuelles



MINDMAZE Des plateformes de réalité virtuelle



NEURALTIDE Dispositif médical non-invasif pour le traitement des AVC ischémiques



TACTILAPTIC Nouveau concept de réalité augmentée par le toucher

AVEC LE SOUTIEN DE

MAIRIE DE PARIS

UN PARTENARIAT ENTRE L'IPEPS-ICM ET STATION F



INTERVIEW DE JULIEN ELRIC ET LOUISE REMIGEREAU, RESPONSABLES DU PARTENARIAT IPEPS-ICM/ STATION F



EN QUOI CONSISTE CE PARTENARIAT ?

Lors de son ouverture en 2017, Station F, le plus grand campus de start-up au monde, a choisi l'iPEPS-ICM comme le partenaire santé privilégié. Ce partenariat offre de nombreuses opportunités dans le domaine de la santé connectée, grâce aux compétences digitales de Station F associées à l'expertise scientifique et médicale de l'ICM. Il permet une accélération de la mise sur le marché de solutions digitales innovantes au service du patient. Six start-up incubées à l'iPEPS-ICM ont d'ores et déjà déménagé à Station F. L'écosystème géant offert par Station F est un atout majeur pour les start-up de l'iPEPS-ICM et consolide le réseau de compétences de l'incubateur. Les nombreuses activités de prospection internationale menées par Station F participeront également à la démarche d'internationalisation de l'iPEPS-ICM.

QUEL BILAN TIREZ-VOUS APRÈS 6 MOIS À STATION F ?

Tout d'abord, nous avons intégralement rempli les postes de travail qui nous avaient été alloués. Ensuite, nous pouvons souligner l'obtention d'un financement européen FEDER (fonds européen de développement économique et régional), pour permettre à nos start-up d'avoir un environnement numérique adéquat pour leur développement, de la mise à disposition d'outils de référence jusqu'à la digitalisation pour les essais cliniques. Enfin, nous avons vu naître au cours de ces derniers mois, les premiers exemples de « fertilisation croisée », avec en particulier une collaboration entre Recast, une start-up spécialisée dans le processing de langage, incubée chez Microsoft, et Mojobots, incubée à l'iPEPS-ICM et qui conçoit des chatbots.

POUVEZ-VOUS NOUS PARLER D'UN DE VOS PROJETS POUR 2018 ?

Un projet qui nous tient particulièrement à cœur est de dédier une partie de notre espace au cœur de station F à des projets qui ne répondent pas à un modèle de valorisation traditionnel. Des projets associatifs par exemple qui ont pour objectif d'aider le patient, mais sans possibilité lucrative. Ces projets bénéficieront de tout l'écosystème et de notre expertise pour accélérer leur développement.



LES LABCOM

La collaboration entre une start-up et l'ICM peut aller jusqu'à l'établissement d'un laboratoire commun, dans le cadre du développement de la recherche. Les deux partenaires mettent en commun techniques et ressources humaines pour avancer ensemble.

Après le succès du LabCom avec Brain e-novation qui a abouti au lancement de la plateforme de jeu vidéo thérapeutiques curapy.com et la prolongation du Labcom avec Bioserenity qui vise à découvrir et à valider les biomarqueurs numériques en neurologie, un nouveau projet est en cours avec une autre société incubée à l'iPEPS-ICM.

DU CÔTÉ DES START-UP



FAITS MARQUANTS

■ BIOSERENITY

LEVÉE DE FONDS : 15 millions d'euros en 2017

PRIX : lauréat du concours de l'innovation 2030 fin janvier 2017 avec son vêtement connecté pour l'épilepsie et l'enregistrement ambulatoire à long terme



■ ADSCIENTIAM

LEVÉE DE FONDS : 2 millions d'euros en juillet 2017

PRODUIT : Lancement de MSCopilot en décembre 2017

PRIX : lauréat du concours d'innovation numérique 2017 dans la catégorie santé avec le projet MSCopilot



■ BRAIN E-NOVATION

PRODUIT : Lancement de la plateforme curapy.com



TRANSMETTRE LES SAVOIRS : FORMATION ET ENSEIGNEMENT

LA RECHERCHE, PAR DÉFINITION ET PAR ESSENCE, EST LIÉE AU PARTAGE DE CONNAISSANCES. L'IDÉE DE DIFFUSER LES CONNAISSANCES EST INTRINSÈQUEMENT LIÉE À UNE RECHERCHE DE POINTE ET AU DÉVELOPPEMENT DE NOUVELLES COLLABORATIONS INTERNATIONALES. C'EST POUR CELA QUE L'ICM A DÉVELOPPÉ UN PANEL DE PROGRAMMES TRÈS INNOVANTS QUI CONVIENT À DES FORMATIONS DE SUMMER SCHOOL, EN LIEN AVEC LES NEUROSCIENCES ET L'ENTREPRENEURIAT POUR FORMER LES FUTURS NEURO-ENTREPRENEURS DE DEMAIN, MAIS ÉGALEMENT QUI FAVORISENT LES ÉCHANGES ENTRE LES CLINIENS ET LES CHERCHEURS.

TRANSMETTRE LES CONNAISSANCES

L'ENSEIGNEMENT ET LA FORMATION AU CŒUR DES MISSIONS DE L'INSTITUT

Le développement d'une recherche de pointe est intrinsèquement lié au partage des connaissances et à l'émergence de nouvelles collaborations. Pour transmettre et partager les connaissances au niveau national et international, en lien avec Sorbonne Université, nous avons mis en place des programmes ambitieux de séminaires, d'écoles d'été, d'échanges d'étudiants et de cliniciens avec des Instituts prestigieux internationaux. Développées grâce au programme de l'IHU dont l'ICM a été lauréat, les activités d'enseignement et de formation sont une de nos priorités.

PROMOUVOIR L'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE

PROGRAMME STUDENT FELLOWSHIP

Le programme «student fellowship» consiste en l'accueil d'étudiants de niveau Master ou Doctorat pour des séjours de courte durée afin de partager l'expertise d'institutions internationales (Massachusetts Institute of Technology, Florey Institute of Neuroscience and Mental Health, Stanford) et ainsi ouvrir la voie à des collaborations potentielles.

L'APPEL D'OFFRES WORKSHOPS

Cet appel est destiné aux chercheurs et cliniciens de l'ICM qui souhaitent organiser des séminaires d'envergure internationale au sein de l'Institut et communiquer sur leur savoir-faire et leur expertise auprès de leurs pairs pour

” L'enseignement est une porte d'entrée essentielle pour l'ICM, pour susciter des vocations, développer de nouvelles collaborations, ouvrir à l'interdisciplinarité sur des projets de recherche à plus long terme à un niveau international. ”

Alexandra Auffret - Directrice des Affaires Médicales et Scientifiques à l'ICM.

développer des collaborations. Les thématiques de 2017 étaient l'électrophysiologie, les approches translationnelles dans le traitement des maladies neuropsychiatriques et la génomique sur cellule unique.

L'APPEL D'OFFRES VISITING PROFESSOR

Cet appel d'offres vise à accueillir à l'ICM des chercheurs seniors de renommée internationale pour transmettre leur connaissances et expertise. En 2017, nous avons reçu le Pr Maurizio Corbetta, Professeur de neurologie à l'Université de Padoue en Italie.

PROGRAMME CARNOT TRAINING

Ce programme financé par le dispositif Carnot est destiné aux équipes de l'ICM et aux plateformes. Il a pour but d'encourager l'apprentissage de nouvelles techniques et connaissances en finançant les déplacements de chercheurs et techniciens dans d'autres sites nationaux et internationaux ou en invitant des chercheurs internationaux à l'ICM. Les connaissances acquises sont ensuite diffusées auprès du personnel de l'Institut.

PROMOUVOIR LA RECHERCHE CLINIQUE

THE MOVE

The Move est un programme original pour les étudiants en médecine à l'initiative du Pr Emmanuel Roze, chercheur et clinicien. The Move est un programme innovant d'enseignement par simulation qui utilise le mime pour apprendre aux étudiants en médecine la sémiologie neurologique, c'est-à-dire la symptomatologie spécifique des maladies neurologiques. Ce programme, développé à l'échelle nationale et internationale, est un exemple remarquable d'innovation en matière d'enseignement. En 2017, une battle a été organisée à l'ICM entre la France et l'Irlande. Les étudiants irlandais en sont sortis vainqueurs.

PROGRAMME D'ÉCHANGE DE CLINICIENS

Un programme d'échange de cliniciens entre les services de neurologie de YALE (USA) et de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière leur permet de confronter et de transmettre les pratiques de chacun.

PROGRAMME POUR LES PARAMÉDICAUX

Un programme destiné au personnel paramédical en partenariat avec l'École des Hautes Études en Santé Publique et Soins Infirmiers a pour but le développement de projets innovants de prise en charge et d'accompagnement thérapeutique.

ENCOURAGER L'INTERDISCIPLINARITÉ

SUMMER SCHOOL: BRAIN TO MARKET

L'école d'été «Brain to Market» est un programme annuel de formation intensive combinant les neurosciences translationnelles et l'entrepreneuriat dont le but est de faciliter l'émergence de nouveaux projets et initiatives de recherches sur les maladies neurologiques. En 2017, ce programme est devenu une unité d'enseignement accréditée de 6 ECTS au sein du Master Biologie Intégrative et Physiologie (BIP) de Sorbonne Université. La troisième édition avait pour thème la dépression, avec 39 participants nationaux et internationaux.

PROGRAMME POUR LES POST-DOCTORANTS

Attirer des post-doctorants avec une formation initiale dans un domaine autre que les neurosciences, comme les mathématiques, l'informatique, l'économie de la santé... pour appliquer leur expertise à une thématique de recherche en neurosciences.

STARE

Stage d'initiation à la recherche pour les externes, le programme STARE, à l'initiative du Pr Jean-Yves Delattre, permet d'initier les étudiants dès la 3^{ème} année de médecine à la recherche afin de susciter de nouvelles vocations et développer la recherche translationnelle.

ET DEMAIN ?

DÉVELOPPER UN MASTER INTERNATIONAL

Sur le thème des maladies neurodégénératives, ce Master d'excellence est en cours de développement en collaboration avec Sorbonne Université et avec des universités étrangères de renom comme la KU Leuven en Belgique. Il est destiné à former les neuro-acteurs aux outils et connaissances nécessaires pour répondre aux grands challenges des troubles neurodégénératifs. L'obtention du financement Form'Innov de Sorbonne Université au cours de l'année 2017 a permis d'accélérer le développement du Master.

MAINTENIR ET DÉVELOPPER LES PROGRAMMES D'ÉDUCATION

en proposant des modules de formation à la carte à des personnes en formation initiale ou continue.

METTRE EN PLACE LE PROGRAMME LEADERSHIP ET CONFIANCE EN SOI

en collaboration avec le groupe XX initiative de l'ICM pour la promotion de la place des femmes en sciences. Ce workshop intensif permet de développer les aptitudes de leadership et de maîtriser les outils de communication.

AU CARREFOUR DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE ET NATIONALE

L'ICM S'INTÈGRE DANS UN RÉSEAU INTERNATIONAL REGROUPANT LES GRANDS CENTRES DE NEUROSCIENCES POUR MENER DES PROGRAMMES DE RECHERCHE COMMUNS.

Avec près de 300 collaborations développées dans le monde, le rayonnement international de l'ICM se renforce. Ces collaborations permettent de mutualiser nos avancées et de mener des thématiques de recherche communes. Des programmes d'échanges sont également mis en place afin de développer des actions de formation et de partage de compétences. L'ICM vise à développer des collaborations avec des institutions spécialisées dans des domaines complémentaires afin de répondre à des besoins transversaux.

COLLABORATIONS INTERNATIONALES



UNIVERSITY COLLEGE OF LONDON (Royaume-Uni) avec lequel l'ICM a signé des accords en recherche et qui a été le lieu du premier workshop franco-londonien dédié aux doctorants et post-doctorants organisé en 2017.

Le DZNE (réseau de centres de recherche d'excellence dédiés aux maladies neurodégénératives, Allemagne) avec des accords déjà signés en recherche et avec lequel l'ICM développe les aspects de formation et d'enseignement.

KU Leuven (Katholieke Universiteit Leuven, Belgique) avec une étroite collaboration pour développer un Master international.

L'UNIVERSITÉ YALE NEW HAVEN avec laquelle un programme d'échanges de cliniciens a été mis en place.

L'UNIVERSITY OF CALIFORNIA - SAN FRANCISCO, avec la création d'un laboratoire international associé labélisé INSERM avec l'équipe de Bertrand Fontaine et de Stephen Hauser.

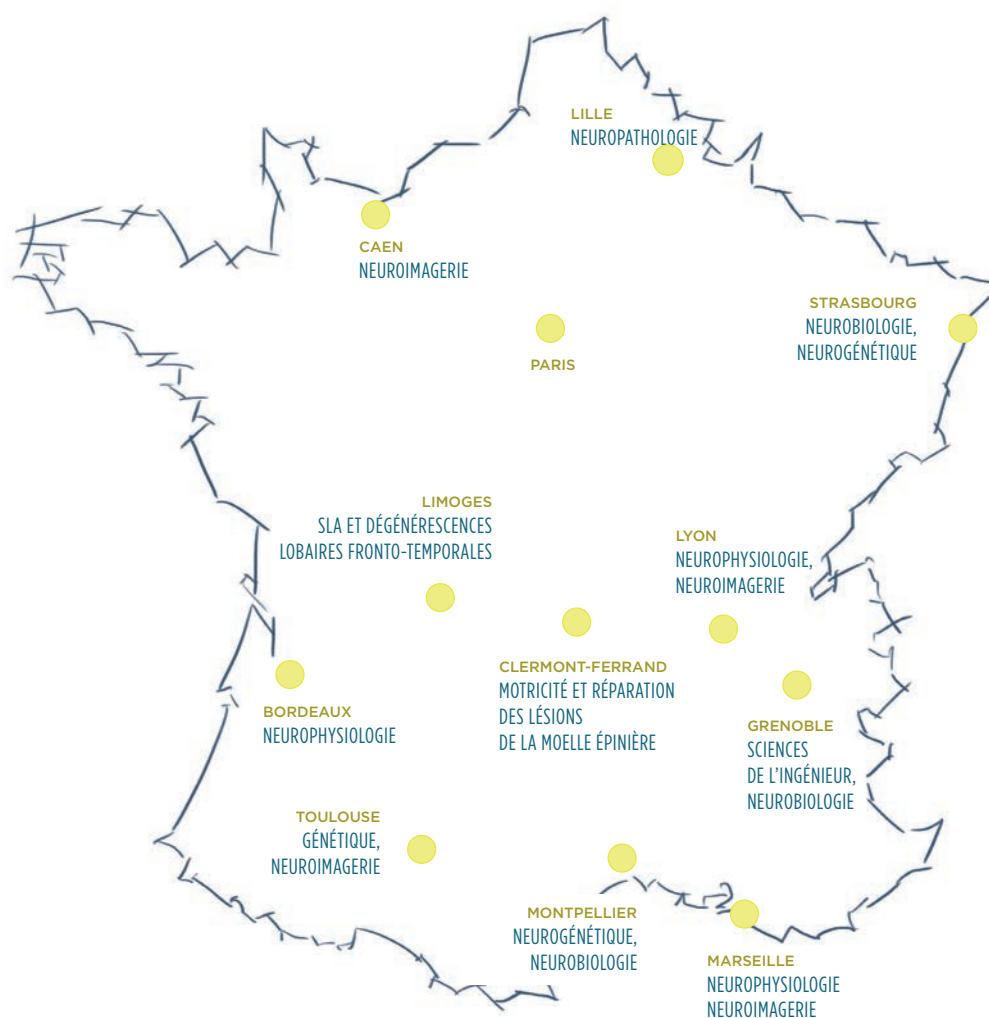
MC GILL UNIVERSITY LE MNI (MONTRÉAL NEUROLOGICAL INSTITUTE) au Canada avec lequel l'ICM a déjà organisé plusieurs événements au sein de l'Institut et accueilli de nombreux chercheurs sur différentes thématiques.

MELBOURNE UNIVERSITY LE FLOREY INSTITUTE (AUSTRALIE), avec lequel un programme d'échanges d'étudiants a été mis en place, pour des stages de courte durée. L'organisation de rencontres entre nos chercheurs a pour vocation de développer des relations à la fois en recherche et en enseignement.

Les recherches menées au sein de l'ICM sont évaluées par un Conseil Scientifique International constitué de spécialistes du monde entier. L'ICM est donc tout à la fois un pôle de recherche médico-scientifique attractif pour les chercheurs de haut niveau et un centre générateur d'informations scientifiques nouvelles à l'échelle du monde. L'ambition des travaux menés appelle une coopération étroite avec les centres de recherche français et internationaux les plus prestigieux.

L'ICM est l'une des pierres angulaires du Neuropôle de Recherche Francilien (NERF) et de L'École des Neurosciences de Paris (ENP), en maillage avec les autres grands centres de recherche parisiens : Sorbonne Université, École Normale Supérieure, Institut de la Vision, MIRCEN, NEUROSPIN, Institut Pasteur...

LA RECHERCHE À L'ICM EST DÉVELOPPÉE EN COOPÉRATION AVEC LES GRANDS CENTRES NEUROSCIENTIFIQUES FRANÇAIS, PARMIS LESQUELS :



POUR UNE COMMUNICATION QUI INNOVE : LE PARTAGE ET LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES

L'OBJECTIF DE LA COMMUNICATION DE L'ICM

DÉVELOPPER LA NOTORIÉTÉ, LA VISIBILITÉ
ET L'ATTRACTIVITÉ DE L'ICM EN FRANCE
ET À L'INTERNATIONAL

NOS LEVIERS

- Valoriser les experts de l'Institut
- Impulser un relationnel avec les journalistes et mettre en place des partenariats
- Concevoir des événements grand public
- Valoriser nos partenariats solidaires, nos actions de communication avec nos différents partenaires (INSERM, CNRS, APHP, Sorbonne Université associations de patients, ...)
- Développer des supports de communication pour informer le grand public et les donateurs

NOS ACTIONS EN 2017

CHAQUE ANNÉE, L'ICM SOUHAITE S'INSCRIRE
DANS UNE DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE AVEC UN
PROGRAMME D'ÉVÉNEMENTS À DESTINATION
DE LA JEUNESSE ET DU GRAND PUBLIC.

■ OPEN BRAIN BAR : Les Open Brain Bar vont au-devant des publics hors les murs de l'ICM et s'adressent aux citoyens engagés et curieux de comprendre l'implication de la science dans leur quotidien. L'objectif de ces événements bimensuels est de sensibiliser le grand public, avec les avancées de l'Institut, les chercheurs, les médecins et les start-up aux enjeux sociétaux majeurs associés aux maladies neurologique. Plus de 500 personnes présentes pour les trois premières éditions de 2017.

Thématiques :

- Votre montre remplacera-t-elle votre psy ?
- I.A et humaine pour vaincre Alzheimer
- Dépression et burn out





NOS PARTENARIATS SOLIDAIRES

FÉE RARISSIME

20KM DE PARIS

CLASSIC DAYS

TROPHÉE LES ECHOS

COURSE DES HÉROS

MUSIC PASSION PARKINSON

SOLIDAIR'S

SOGNO DI CAVALLINO

GROUPE IDEC

RAID AMAZONES

CHARITY DAY BGC

BALADE POUR UN COPAIN

LION'S CLUBS

ROTARY CLUBS

SEMAINE DU CERVEAU : Chaque année au mois de mars, a lieu la Semaine du Cerveau coordonnée par la Société des Neurosciences. En France, cette manifestation nationale est organisée simultanément dans plus de 25 villes et a pour but de sensibiliser le grand public à l'importance de la recherche sur le cerveau. À Paris, c'est l'occasion pour l'ICM d'ouvrir ses portes et permettre au grand public de venir rencontrer ses chercheurs et cliniciens, partager les dernières avancées, d'en présenter les enjeux pour la connaissance du cerveau, et les implications pour notre société au travers d'ateliers, de visites, d'expositions et de conférences.

CHERCHEURS EN HERBE : Pour la 11^e année consécutive l'ICM organise en collaboration avec l'INSERM et le Rectorat de Paris : « les Chercheurs en herbe ». Cette initiative permet à des collégiens et lycéens de participer à des projets de recherche, un mercredi par mois tout au long de l'année scolaire.

THE MOVE EUROPE : Le concept est simple : enseigner la neurologie aux étudiants en 3^e année de médecine par le mime. Les étudiants jouent des saynètes au cours desquelles ils reproduisent les manifestations des maladies neurologiques dont les syndromes sont tirés au sort. L'événement s'inspire de l'émission télévisée « The Voice », en remplaçant le chant par le mime. L'apprentissage est non seulement concret, mais aussi joyeux, moderne, efficace et ludique. Chaque saison se termine par un tournoi amical où sont présent le jury de coaches (enseignants) et les étudiants. Quand les battles sont terminées, le jury désigne l'équipe vainqueur selon deux critères : l'authenticité médicale et l'originalité du scénario.

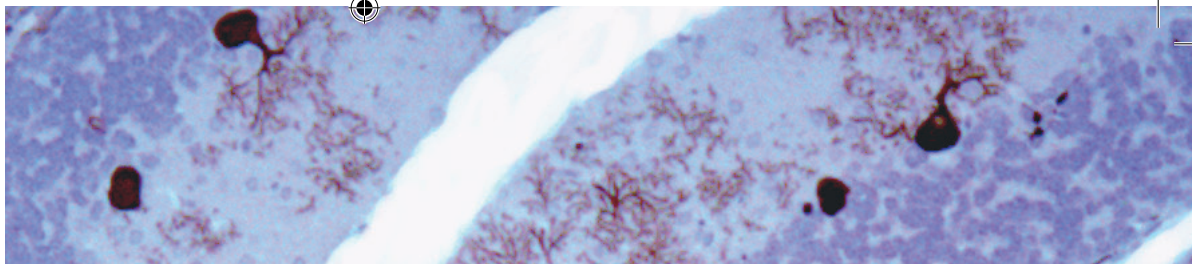
CONFÉRENCES SCIENCE, ART & CULTURE : Les conférences « Science, Art, et Culture » ont pour but de faire de l'ICM un lieu de réflexion et d'échanges, à la fois pour les chercheurs afin d'enrichir la réflexion sur leur travail, et pour le grand public qui souhaite s'instruire dans le domaine de la recherche sur le système nerveux. C'est aussi une manière de conforter la position de leader de cet Institut de recherche en neurosciences, et d'assurer ainsi sa notoriété internationale. Ces conférences ont lieu tous les troisièmes jeudis du mois à 18

heures, habituellement suivies d'une manifestation artistique. Elles sont ouvertes à tous les publics, scientifiques, médecins, entrepreneurs, membres de la société civile, donateurs ... à condition de s'inscrire à l'avance.

S3ODEON : Trois ans déjà que l'ICM s'associe à cette démarche d'information grand public, destinée à permettre aux citoyens de mieux comprendre le futur de la recherche en santé. Sur les planches du théâtre de l'Odéon à Paris, les meilleurs spécialistes dans leurs domaines respectifs, présentent les dernières avancées de la science et de la médecine au service de la santé aujourd'hui. C'est aussi cela le rôle de notre Institut de recherche : favoriser un meilleur partage de la connaissance entre Science, Santé et Société. Retrouvez les vidéos des chercheurs de l'ICM qui ont participé aux éditions 2015-2016-2017 sur : www.s3odeon.fr



LES CONFÉRENCES
Science, Art & Culture



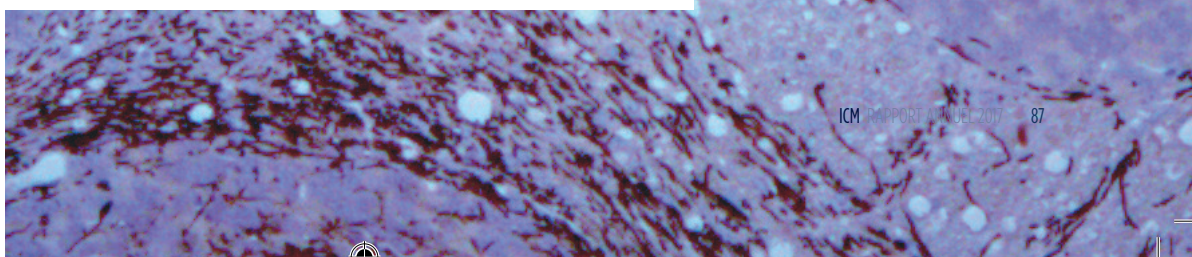
■ **DES PARTENARIATS MÉDIAS MIS EN PLACE TOUT AU LONG DE L'ANNÉE** (organisation de conférences de presse, envoi de communiqués de presse, rencontre avec les journalistes...) : 70 communiqués de presse envoyés, 300 demandes presse gérées, 1 200 retombées média ICM et 90 retombées iPEPS-ICM.

■ **LE CONGRÈS DES NOTAIRES** : tous les ans, l'ICM participe au congrès des notaires. L'édition 2017 a eu lieu à Lille autour de la thématique « le notaire au cœur des mutations de la société » et avec pour points forts la famille, les solidarités et le numérique. Ce thème ambitieux est la preuve que le notaire est en plein cœur de la réalité qui touche au quotidien la pratique notariale. Le Pr Gérard Saillant, Président de l'ICM, est intervenu en plénière de clôture.

■ **HANDICAPABLE** : en partenariat avec les associations de patients, l'ICM a organisé un lieu d'échanges positif et innovant sur les conséquences individuelles et sociétales des maladies du système nerveux : handicap moteur, cognitif, mental ou psychique. Ce sujet a été abordé à travers différentes expositions et interventions artistiques, ainsi que des tables rondes, des débats et ateliers avec les experts de l'ICM.

■ **FÊTE DE LA SCIENCE** : dans le cadre de la 26^{ème} édition de la fête de la Science, l'ICM ouvrait ses portes au grand public (petits et grands) le samedi 14 octobre 2017 sur le thème « Quand je serai grand... Je ferai avancer la recherche médicale » retenu cette année par l'évènement national. L'Institut proposait de faire connaître le cerveau, son fonctionnement, les outils pour l'explorer et les différents métiers de la recherche, de quoi susciter des vocations ...!

■ **NEUROPLANÈTE** : Consacré aux neurosciences et aux pouvoirs du cerveau, le forum Neuroplanète en partenariat avec le Point invitait d'éminents scientifiques et des personnalités de tous les horizons. L'ICM était partenaire de cette 3^{ème} édition et des experts de l'Institut intervenaient à cette occasion.





MÉCÉNAT : LA PHILANTHROPIE AU SERVICE DE LA RECHERCHE

LE CERCLE DES AMIS DE L'ICM RÉUNIT LES GRANDS DONATEURS DE L'INSTITUT (PARTICULIERS, ENTREPRISES, FONDATIONS ET ASSOCIATIONS). LEUR SOUTIEN ASSOCIÉ À LA GÉNÉROSITÉ DU GRAND PUBLIC SONT ESSENTIELS POUR PERMETTRE À L'ICM DE RENFORCER SES PROGRAMMES DE RECHERCHE, DE RECRUTER LES MEILLEURS SCIENTIFIQUES, D'ATTIRER LES JEUNES TALENTS ET DE METTRE À LEUR DISPOSITION DES ÉQUIPEMENTS À LA POINTE DE LA TECHNOLOGIE. TOUT AU LONG DE L'ANNÉE SONT PROPOSÉES AUX MEMBRES DU CERCLE DES VISITES PRIVÉES DES LABORATOIRES, DES CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES ET CULTURELLES ET DES RENCONTRES AVEC LES CHERCHEURS.

DES MÉCÈNES ENGAGÉS ET GÉNÉREUX

En 2017, l'ICM est très fier d'avoir pu compter sur le soutien de mécènes particulièrement généreux.

Au premier rang, Dominique Desseigne et ses deux enfants ont apporté un soutien exceptionnel à l'Institut destiné à financer la création de la chaire Diane Barrière consacrée au développement de la recherche sur l'épilepsie.

Klésia et la Fondation EDF, deux mécènes historiques de l'ICM, se sont réengagés pour les 3 prochaines années afin de soutenir les travaux de recherche de l'Institut, en finançant notamment les développements de la neuro-informatique pour le premier et le projet de recherche Iceberg (maladie de Parkinson) pour le second.



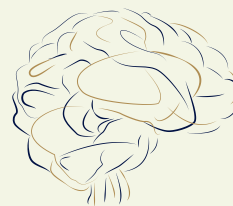


DES ÉVÉNEMENTS EN SOUTIEN À LA RECHERCHE

En 2017, trois événements organisés au profit de l'ICM ont permis de soutenir ses travaux de recherche. **Hermès Paris** a ainsi choisi d'apporter son soutien à notre Institut à l'occasion du Saut Hermès (17-19 mars 2017), concours hippique organisé chaque année sous la voûte du Grand Palais à Paris, en proposant à ses invités de faire un don à l'ICM. Le 18 octobre 2017, grâce à la **FIAC** et à sa Directrice Jennifer Flay, l'ICM a pu organiser la 7ème édition de son petit-déjeuner « Art et Science » en mettant à l'honneur les travaux de Stéphanie Baulac et du Pr Vincent Navarro, autour de l'épilepsie. Au cours de cette matinée, animée par Claire Chazal, l'illustrateur Benjamin Lacombe, Léonore Baulac et Amélie Joannidès, respectivement danseuse étoile et danseuse à l'Opéra de Paris, le pianiste Ephraïm Laor et le contre-ténor Sébastien Fournier ont pu porter, au travers de leurs œuvres et performances, un autre regard sur cette pathologie. Cet événement qui a rassemblé près de 120 personnes, aux côtés des Membres Fondateurs de l'Institut, a permis de soutenir l'ICM.

Le 15 décembre 2017, l'**Automobile Club de France** a également choisi de soutenir l'ICM à l'occasion de son bal annuel en invitant ses membres à réaliser un don.

CERCLE DES AMIS DE L'ICM



LE COMITÉ DES AMIS DE L'ICM

Il a pour mission de créer du lien et mobiliser des nouveaux soutiens afin de donner à l'ICM les moyens de ses ambitions.

SES MEMBRES

Lily SAFRA, Présidente
d'Honneur du Comité des Amis
Lindsay OWEN-JONES,
Président d'Honneur du Comité
des Amis de l'ICM
Pr. Gérard SAILLANT,
Président de l'ICM
Jean TODT,
Vice-Président de l'ICM
Maurice LÉVY, Co-président
du Comité des Amis de l'ICM
David de ROTHSCHILD,
Co-président du Comité
des Amis de l'ICM

Jean-Luc ALLAVENA
Cédric de BAILLIENCOURT,
Jean BURELLE,
Sylvain HEFES,
François HENROT,
Jean-Philippe HOTTINGUER,
Jean-Claude LABRUNE
Eddie MISRAHI
Christian SCHMIDT de la BRELIE,
François THOME,
Isabelle WEILL,
Serge WEINBERG,
Alain WICKER

MEMBRES FONDATEURS DE L'ICM

Gérard SAILLANT, Professeur de
chirurgie orthopédique
et traumatologique,
Président de l'ICM
Jean TODT, Président de la FIA,
Vice-Président de l'ICM
Yves AGID, Professeur
honoraire de neurologie
et de neurosciences
Luc BESSON, Réalisateur
Louis CAMILLERI,
Président d'Altria
Jean GLAVANY, Ancien ministre
Maurice LÉVY, Co-président
du Comité des Amis de l'ICM,
Président du Conseil de Surveillance
de Publicis Groupe
Olivier LYON-CAEN, Professeur
de neurologie, Ancien Directeur du
Pôle des Maladies du Système Ner-
veux-MSN du CHU Pitié-Salpêtrière

Jean-Pierre MARTEL, Avocat
Max MOSLEY,
Ex-Président de la FIA
Lindsay OWEN-JONES,
Président d'honneur
de L'Oréal, Président d'Honneur
du Comité des Amis de l'ICM
David de ROTHSCHILD, Président
de la Banque Rothschild & Cie,
Co-président du Comité des Amis
de l'ICM
Michael SCHUMACHER, Ex-Pilote
de Formule 1
Serge WEINBERG, Président
de Weinberg Capital Partners,
Trésorier de l'ICM

RIGUEUR ET TRANSPARENCE AU CŒUR DE L'ACTION

LES AVANCÉES ET ACTIONS DE L'ICM ONT ÉTÉ MENÉES DANS LA PLUS GRANDE TRANSPARENCE, "DON EN CONFIANCE" AYANT OCTROYÉ DÈS NOVEMBRE 2010 SON AGRÉMENT À LA FONDATION ICM, RENOUVELÉ EN 2016. CET AGRÉMENT ATTESTE QUE LES ACTIVITÉS DE L'INSTITUT S'INSCRIVENT DANS LES PRINCIPES DONT LE COMITÉ EST PORTEUR : FONCTIONNEMENT STATUTAIRE ET GESTION DÉSINTÉRESSÉE, RIGUEUR DE GESTION, QUALITÉ DE LA COMMUNICATION ET DES ACTIONS DE COLLECTE, TRANSPARENCE FINANCIÈRE. VOUS TROUVEREZ CI-APRÈS UNE PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DES COMPTES ANNUELS DE L'ICM.

COLLECTE DE FONDS

LES REVENUS DE LA COLLECTE 2017 ONT PROGRESSÉ DE 7 % ET S'ÉLÈVENT À 16.3 M€.

En 2017, les principales nouvelles conventions de mécénat signées avec des particuliers, des fondations ou des entreprises mécènes sont les suivantes :

- UNIM : soutien aux travaux de recherche sur l'état de conscience
- Fonds St Michel : soutien à un projet sur la maladie de Parkinson
- M. A. Mallart : soutien à des travaux de recherche liés à la maladie de Parkinson

À noter également la donation exceptionnelle de Monsieur Dominique Desseigne et ses enfants qui a permis de créer la « Chaire Diane Barrière » en soutien aux travaux de recherche sur l'épilepsie.

Le Cercle des Amis de l'ICM réunit les donateurs qui se sont engagés depuis le début de l'aventure de l'ICM, en cumulant des montants de dons importants (10 000 € et plus). Ce Cercle a été créé pour remercier de façon spécifique les grands donateurs, particuliers, entreprises et fondations, qui se sont mobilisés tout au long de la campagne de financement lancée par l'ICM en 2008. Il réunit actuellement 718 donateurs. Des activités exclusives sont proposées et visent à exprimer notre reconnaissance, à faire se rencontrer et échanger donateurs et chercheurs, à informer plus précisément sur les perspectives de recherche et l'utilisation des dons.

Le Cercle est co-présidé par Messieurs Maurice Lévy et David de Rothschild, Membres Fondateurs de l'ICM.

Afin d'accroître ses ressources, l'ICM a poursuivi en 2017 les campagnes d'appels à dons.

Enfin, l'ICM est particulièrement reconnaissant et remercie les proches qui ont organisé des collectes de dons in memoriam au profit de l'Institut.



MÉCÉNAT EN NATURE ET SPONSORING

De nombreuses entreprises nous ont apporté leur soutien en apportant leur savoir-faire dans leur domaine d'activité, ou en nous offrant gracieusement leurs produits. Dans cette rubrique, figurent également les artistes ou les collectionneurs qui ont fait des dons d'œuvres d'art afin que celles-ci soient vendues au profit de l'ICM.

L'ICM a bénéficié de mécénat en nature dans le cadre de ses actions de communication et d'appel à la générosité du public, à savoir :

- des espaces médias auprès de Air France, Reedexpo/FIAC
- des produits ou prestations à titre gratuit : Air France, Publicis Groupe, ZenithOptimedia, Richard Mille, Orrick Rambaud Martel, IDEC, ANACOFI, Hermès International

BILAN FINANCIER

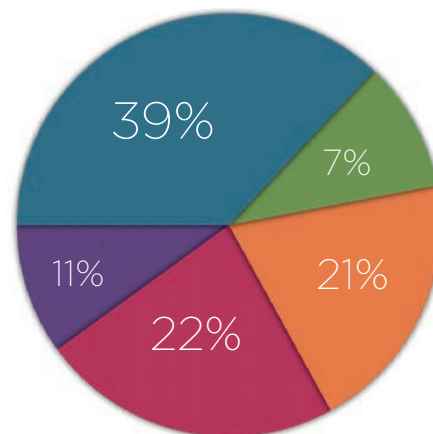
LES RESSOURCES 2017

Les ressources 2017 s'élèvent à 45.5 M€, elles comprennent 36 M€ de produits de l'exercice et 9.5 M€ de report de ressources affectées et non utilisées au cours d'exercices antérieurs. Les produits de l'exercice correspondent essentiellement aux revenus de la collecte (16.5 M€ soit 45.8 %), soit auprès du grand public (13.9 M€ soit 38.6 %), soit auprès d'entreprises et de fondations privées (2.6 M€ soit 7.2 %).

Ils comprennent également :

- Les revenus des activités issus des plateformes technologiques (3.9 M€), et de collaborations de recherche avec des partenaires industriels (4 M€) ;
- Des subventions publiques (4.8 M€) ;
- Des subventions privées (2.8 M€).

COLLECTE GRAND PUBLIC
 COLLECTE FONDATIONS PRIVÉES ET ENTREPRISES
 SUBVENTIONS PUBLIQUES ET PRIVÉES
 REVENU DES ACTIVITÉS
 AUTRES PRODUITS

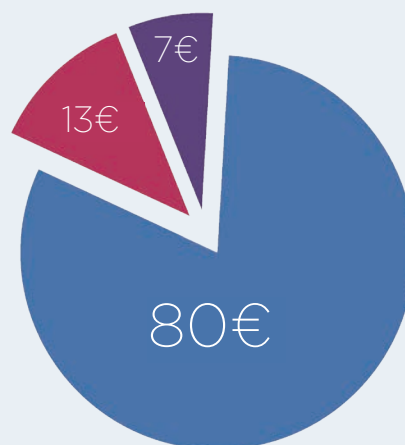


LES EMPLOIS 2017

LE TOTAL GÉNÉRAL DES EMPLOIS 2017 S'ÉLÈVE À 44.4 M€ : 31.7 M€ UTILISÉS EN 2017 ET 12.7 M€ À RÉALISER ULTÉRIEUREMENT SUR LES RESSOURCES AFFECTÉES. DES EMPLOIS 2017, LE MONTANT DES EMPLOIS CONSACRÉS AUX MISSIONS SOCIALES S'ÉLÈVE À 25.3 M€, REPRÉSENTANT 80 % DU TOTAL DES EMPLOIS DE L'EXERCICE. LES MISSIONS SOCIALES DE L'ICM CONCERNENT :

- Les projets de recherche (63%)
- Les plateformes technologiques (26%)
- L'animation scientifique et la mise en œuvre d'alliances internationales (4%)
- L'incubation d'entreprises innovantes (7%)

SUR 100€ EMPLOYÉS
 MISSIONS SOCIALES
 FRAIS DE COLLECTE ET DE COMMUNICATION
 FRAIS DE FONCTIONNEMENT



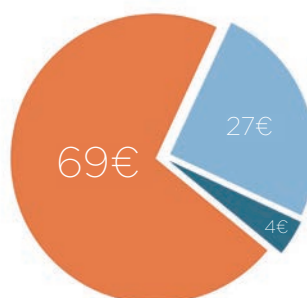
Les financements de projets de recherche sont dédiés principalement aux maladies du système nerveux et aux traumatismes de la moelle épinière. Les plateformes technologiques (neuroimagerie, vectorologie, séquençage génotypage, culture cellulaire et histologie) viennent en soutien à ces projets. Les frais de recherche de collecte et de communication correspondent aux charges engagées pour collecter des fonds auprès des particuliers (dons et legs) et des entreprises et fondations privées (correspondant aux actions de mécénat et parrainage), ainsi qu'aux actions de communication. Ils représentent 13 % des emplois.

Les frais de fonctionnement correspondent aux charges des équipes supports (finances, ressources humaines, juridique, informatique et logistique) qui représentent 7 % du total des emplois de l'exercice. Les engagements à réaliser sur les ressources affectées (12.7 M€) correspondent principalement à des dons d'entreprises et de fondations reçus pendant l'année qui seront utilisés ultérieurement pour des programmes de recherche pluriannuels spécifiques.

AFFECTATION DES RESSOURCES COLLECTÉES AUPRÈS DU GRAND PUBLIC

LES RESSOURCES COLLECTÉES AUPRÈS DU GRAND PUBLIC UTILISÉES EN 2017 SE SONT ÉLEVÉES À 13.9 M€. EN RÉSUMÉ, SUR 100€ DE RESSOURCES COLLECTÉES AUPRÈS DU GRAND PUBLIC, 69€ ONT ÉTÉ UTILISÉS POUR FINANCER LES MISSIONS SOCIALES ET LES INVESTISSEMENTS, 27€ ONT SERVI À COUVRIR LES FRAIS DE LA COLLECTE DE FONDS ET DE LA COMMUNICATION ET 4€ À COUVRIR LES FRAIS DE FONCTIONNEMENT DE L'ICM.

MISSIONS SOCIALES ET INVESTISSEMENT
 FRAIS DE COLLECTE ET DE COMMUNICATION
 FRAIS DE FONCTIONNEMENT





BILAN SIMPLIFIÉ

Actif (k€)	31 12 2016	31 12 2017
Actif net immobilisé	54 276	52 257
Actif réalisable et disponible	50 399	56 072
Total	104 675	108 329

Passif (k€)	31 12 2016	31 12 2017
Fonds associatifs	44 498	45 099
Résultat de l'exercice	1 191	1 114
Fonds dédiés	7 919	11 131
Dettes	51 067	50 985
Total	104 675	108 329

COMMENTAIRES

LE MONTANT TOTAL DES INVESTISSEMENTS RÉALISÉS PAR L'ICM DEPUIS SA CRÉATION SE MONTE À PRÈS DE 26.8 M€ PRINCIPALEMENT DÉDIÉS AUX PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES QUI SOUTIENNENT LA RECHERCHE. LES INVESTISSEMENTS DE L'EXERCICE S'ÉLÈVENT À 2.3 M€.

PRINCIPAUX INVESTISSEMENTS :

- L'équipement majeur acquis en 2017 est un séquenceur pour un montant total de 180 K€ ;
- Travaux de reconfiguration des espaces des équipes de recherche et acquisition de matériel et équipements scientifiques pour 507 K€ ;
- Acquisition de capacité de stockage informatique (scientifique) et cluster de calcul, pour 630 K€.

L'actif immobilisé net s'élève à 52.3 M€. Au 31 décembre 2017, le montant de la trésorerie est de 34.6 M€. Les fonds associatifs de l'ICM s'établissent à 46.2 M€. Ils comportent les fonds propres pour 20.4 M€ complétés par des subventions d'investissements de 25.8 M€. La dotation non-consomptible de l'ICM est de 1,2 M€. À la clôture de l'exercice, les fonds dédiés (les fonds restant à engager sur les programmes) s'établissent à 11 M€.

POLITIQUE DE RÉSERVE

À sa création en 2006, la fondation ICM a bénéficié d'une dotation de 11,7 M€. La politique des Membres du Conseil d'Administration en termes de préservation des réserves est extrêmement prudente. Les réserves de l'ICM sont placées en valeurs mobilières de placement (contrat de capitalisation souscrit auprès d'établissements bancaires de premier plan, garantis en capital et 100 % en fonds euros).

CONTRIBUTIONS VOLONTAIRES EN NATURE

■ Bénévolat :

L'ICM a bénéficié d'heures de bénévolat au cours de l'exercice, notamment au titre des actions de communication. Le volume est évalué à 1,4 ETP, soit sur la base d'un SMIC horaire, un montant de 37 K€.

■ MÉCÉNAT EN NATURE :

■ La Fondation ICM a bénéficié de mécénat en nature dans le cadre de ses actions de communication et d'appel à la générosité du public, à savoir :

- des espaces média auprès de Air France, Reedexpo/FIAC
- des produits ou prestations à titre gratuit : Air France, Publicis Groupe, ZenithOptimedia, Richard Mille, Orrick Rambaud Martel, IDEC, ANACOFI, Hermès International.

PARTICULIÈREMENT ATTACHÉ AU MAINTIEN DE SON NIVEAU D'EXCELLENCE, L'ICM A MIS EN PLACE DES PROCÉDURES DE CONTRÔLE INTERNE ET EXTERNE AFIN DE GARANTIR LA RIGUEUR ET L'EFFICACITÉ DE SA GESTION : ADHÉSION AU COMITÉ DE LA CHARTE DU DON EN CONFIANCE ET APPEL À UN COMMISSAIRE AUX COMPTES INDÉPENDANT.



L'ICM a reçu, le 3 novembre 2010, l'agrément du Comité de la Charte du Don en Confiance renouvelé le 6 octobre 2016.

Ce Comité exerce depuis plus de 20 ans la mission de régulation professionnelle de l'appel à la générosité publique.

Son action se fonde sur 3 engagements : les organismes agréés doivent respecter des règles de déontologie, ils doivent se plier à une discipline collective vis-à-vis des donateurs, et accepter le contrôle continu des engagements souscrits.



FONDATION ICM - COMPTE D'EMPLOI DES RESSOURCES ANNÉE 2017

EMPLOI	EMPLOIS 2017 COMPTE DE RÉSULTAT	AFFECTATION PAR EMPLOIS DES RESSOURCES COLLECTÉES AUPRÈS DU PUBLIC EN 2017
1. Missions Sociales	25 267 811	8 485 803
Actions réalisées directement		
Programmes de recherche	15 826 359	4 461 149
Plateformes Technologiques de recherche	6 671 505	2 213 254
Aplication de la recherche et incubateur	1 643 453	921 693
Autres missions sociales	1 126 494	889 707
2. Frais de recherche de fonds	3 992 426	3 343 862
Frais d'appel à la générosité du public	3 638 585	3 071 050
Frais de recherche des autres fonds privés	338 368	259 753
Frais de communication	15 473	13 059
3. Frais de fonctionnement de l'organisme	2 479 238	502 570
I. TOTAL DES EMPLOIS DU COMPTE DE RÉSULTAT	31 739 475	12 332 235
II. DOTATION AUX PROVISIONS	22 460	
III. ENGAGEMENTS À RÉALISER SUR RESSOURCES AFFECTÉES	12 661 139	
IV. EXCÉDENT DE RESSOURCES DE L'EXERCICE	1 113 825	
V. TOTAL GÉNÉRAL	45 536 899	
Part des acquisitions d'immobilisations de l'exercice financées par les ressources collectées		
Neutralisation des dotations aux amortissements des immobilisations financées par les ressources collectées		
TOTAL DES EMPLOIS FINANCÉS PAR LES RESSOURCES COLLECTÉES AUPRÈS DU PUBLIC		12 332 235
ÉVALUATION DES CONTRIBUTIONS VOLONTAIRES EN NATURE		
Missions sociales	37 304	
Frais de recherche de fonds		
Frais de fonctionnement		
Total		

EXERCICE CLOS LE 31 DÉCEMBRE 2017

RESSOURCES

	RESSOURCES COLLECTÉES 2017 COMPTE DE RÉSULTAT	SUIVI DES RESSOURCES COLLECTÉES ET UTILISÉES 2017
Report des ressources collectées auprès du public non affectées et non utilisées en début d'exercice		536 063
1. Ressources collectées auprès du public	13 898 583	13 898 583
Dons manuels non affectés	10 891 601	10 891 601
Dons manuels affectés	2 357 599	2 357 599
Legs et autres libéralités non affectés	649 383	649 383
Legs et autres libéralités affectés	0	0
Autres produits liés à la générosité du public	598 500	598 500
2. Autres fonds privés	9 365 819	
Mécénat	2 622 303	
Partenariat	3 981 544	
Subventions privées	2 761 972	
3. Subventions et autres concours publics	4 830 702	
4. Autres produits	7 970 173	
Produits financiers	303 607	
Prestations de services	3 854 355	
Autres produits	3 812 211	
I. TOTAL DES RESSOURCES DU COMPTE DE RÉSULTAT	36 065 277	
II. REPRISES DES PROVISIONS		
III. REPORT DES RESSOURCES AFFECTÉES NON UTILISÉES DES EXERCICES ANTÉRIEURS	9 471 622	
IV. VARIATION DES FONDS DEDIÉS COLLECTÉS AUPRÈS DU PUBLIC		-2 102 411
V. INSUFFISANCE DE RESSOURCES DE L'EXERCICE		
VI. TOTAL GÉNÉRAL	45 536 899	12 332 235
TOTAL DES EMPLOIS FINANCÉS PAR LES RESSOURCES COLLECTÉES AUPRÈS DU PUBLIC		12 332 235
SOLDE DES RESSOURCES COLLECTÉES AUPRÈS DU PUBLIC NON AFFECTÉES ET NON UTILISÉES EN FIN D'EXERCICE		0
ÉVALUATION DES CONTRIBUTIONS VOLONTAIRES EN NATURE		
Bénévolat	37 304	
Prestations en nature		
Dons en nature		
Total		

MERCI

GRANDS MÉCÈNES

Maria Rosa Bemberg
Dominique, Alexandre et Joy Desseigne
FIA FOUNDATION FOR THE AUTOMOBILE
AND SOCIETY
FONDATION BETTENCOURT SCHUELLER
FONDATION EDF
FONDATION EDMOND J. SAFRA
FONDATION LILY SAFRA
FP JOURNE - INVENIT ET FECIT
HSBC FRANCE
KLESIA - CARCEPT PREV - IPRIAC
Docteur Léone-Noëlle Meyer
OCIRP
ORRICK RAMBAUD MARTEL
Lindsay Owen-Jones
PUBLICIS
RACE OF CHAMPIONS
Edouard et Martine de Royère
Michael Schumacher
Jean Todt et Michelle Yeoh
1 anonyme

MÉCÈNES

AIR FRANCE
Famille Jan Aron
Elisabeth Badinter
Luc Besson
BOLLORÉ
BOUYGUES
Lucienne Collin
FEDERATION FRANÇAISE DU SPORT
AUTOMOBILE
FONDATION AREVA
FONDATION ARPE

FONDATION COGNACQ-JAY
FONDATION D'ENTREPRISE MICHELIN
FONDS DE DOTATION PIERRE BERGÉ
GROUPE IDEC
GROUPE PASTEUR MUTUALITÉ
Sylvain et Michèle Héfès
François Henrot
M. et Mme Alain Joly
Serge Kampf
Maurice Lévy
Christiane Laborie et Roger Lionnet
M. et Mme Garaialde
Alain Mallart - GROUPE ENERGIPOLE
Dominique et Danièle Mars
Richard Mille
ORACLE
PATHÉ
PHILIPPE FOUNDATION, INC.
Christian Poquet
RATP
David de Rothschild
SCHNEIDER ELECTRIC
Claude Sfeir
Dominique Vizcaino
Serge Weinberg
1 anonyme

BIENFAITEURS

Benoit Abdelatif - Classic Days
ACCOR
ACCURACY
AMAURY MEDIA
Christine André
Yvon André et Annette Gellé
Anne Bardinon
ASSOCIATION DEMAIN DEBOUT

ASSOCIATION RMC BFM
ASSOCIATION SOGNO DI CAVALLINO
M. et Mme Guy Autran
AXA RESEARCH FUND
AXÉRIA PRÉVOYANCE
BANQUE PICTET
Jean-Paul Baudecroux
Fernande Benveniste
Gérard Bertinetti
BGC PARTNERS
Christian et Marie-Claire Blanckaert
M. et Mme Pascal Boileau
Chantal Bolloré
Irène Bonnet
BOREL & BARBEY
Micheline Bridèle
Famille Bucaille
Jean et Anne-Marie Burelle
Louis Camilleri
CAMPENON BERNARD CONSTRUCTION
CAPGEMINI
Marella Caracciolo Agnelli
P. et J.P. Carle
Olivier Carre
Patrick Charpentier
Suzanne Charpentier
M. et Mme Léon Cligman
Alberto Colussi
COMITE NATIONAL OLYMPIQUE ET SPOR-
TIF FRANCAIS
CRÉDIT AGRICOLE ILE DE FRANCE
CRÉDIT MUTUEL NORD EUROPE
Jean-Patrice et Marie-Anne Dalem
M. et Mme Laurent Dassault
DAVID HERRO TRUST
Claude Demole
Aline Derbesse

Jean-Louis et Marie-Cécile Dufloux
Michel Duhoux
Rena et Jean-Louis Dumas
Marcel Dupuis
ELIVIE
ERIC HOLDING
Claude Félix
FERBLANC FUNDRAISING
Emilio Ferré
FINETFO SA
FONDATION AIR LIQUIDE
FONDATION MARIE-ANGE BOUVET-LA-
BRUYÈRE
FONDS PATRICK DE BROU DE LAURIÈRE
Dimitri et Maryvonne Fotiadi
Marie-Pierre Founier
Jean-René Fourtou
kamel mennour
GALORI TRUST
GIULIANI S.p.A
GLAXO SMITH KLINE
Mina Gondler
GROUPE EMERIGE
GROUPE G7
GROUPE LUCIEN BARRIÈRE
GROUPE PRÉVOIR
Monique Guérinat et FISA
Mireille et René Hadjadje
Pierre Hanriot
Bernard Hayot
Jean-Marie et Laurence Hennes
HUMANIS
Marie-Jeannine Jacobson
Alain Kahn
KERIALIS
M. et Mme François Lafon
Bernard Lange
Bertrand Lavier
Martin Lebeuf
Angélique Lenain et Fabrice de Gaudemar
LES AMIS DE CAPUCINE
LIGUE DE FOOTBALL PROFESSIONNEL
LILLY
Georges Louviot
Florent Menegaux
M. et Mme Bertrand Meunier
Renée Mullie
Nestlé France SAS
Eric et Hervé Neubauer
ORKYN'
Gilles et Sylvie Pélisson
John Persenda
Jean-Luc Petithuguenin
PHILIP MORRIS INTERNATIONAL
Caroline et Olivier Plantefève
Jacques Popper
Claude et Benoît Potier
RELAIS & CHÂTEAUX

Jean Réno
Jean-Paul Ringear
Richard Roth
ROTHSCHILD & Cie
Nelly Rouyrès
RSI, PROFESSIONS LIBÉRALES ET ARTI-
SANS
Jean Pierre Sabardu
Hubert Saltiel
Claire Sarti
Guy Savoy
SODEXO
SoLidAir's
SOPAREXO
Claudine Soubrié
Jean-Cyril Spinetta
Yannick Tarondeau
Jean-Philippe Thierry
François Thomé
Albert Uderzo
UNIM
Thierry Varène
Antoine Virgili
Yves Rocher
Famille Yoël Zaoui
15 anonymes

GRANDS DONATEURS

ALAIR & AVD
Marie-José Alfandari
Jean-Luc Allavena
Colette Amram
Benoît André
Philippe André
Manuel et Marie-Thérèse Arango
ARB CONSEIL SAS
ARTEMIS
ASSOCIATION JEAN-CLAUDE DUSSE
ASSOCIATION PAUL ET PHILIPPE PERROT
ASSOCIATION SPORTIVE ET CULTURELLE
DE L'AIR
ASSOCIATION SPORTIVE GYMNIQUE
NEUILLY
ASSOCIATION VIVRE À SAINT DAMIEN
Jean-Pierre Aubin
AUREL BGC
AUTOMOBILE CLUB DE FRANCE
Nicole Ayanian Schneider
Stéphanie et Martin Balas
M. et Mme Jean de Blanquet du Chayla
BANQUE DE LUXEMBOURG
Frédéric Banzet
M. et Mme Pierre-René Bardin
Guy et Denise Bechter
François Benais
Robert Bensoussan

Claude Berda
BIOCODEX
BIOGEN FRANCE SAS
Jean-Claude Biver
Alain et Blandine Bizot
BLB SARL
BMENERGIE
M. et Mme André Bohm
Francis Boileau
Tatiana et Adrien de Boisanger
Charles de Boisriou
Famille Eric Boizel
M. et Mme Michel Yves Bolloré
Yves Boucheny
M. et Mme Thierry Bourvis
Jean Bousquet
Claude Bouygues
Renaud Bouygues
Jean-Jacques Branger
François Buquet
Daniel Buren
Marie-Noëlle Canu-Duclert
M. et Mme Arnaud Caspar
CB RICHARD ELLIS
CELIO
CHAMPAGNE LAURENT-PERRIER
Jean-Bernard Champeau
Jean-Paul Charmes
Amaury et Alix de Chaumont Quiry
Dominique Chedal
Dr André Chérot
Brigitte Chichignoud
Prince et Princesse de Chimay
Fabien Chone
Gérard Collet
Bertrand Collomb
COMBATTRE LA PARALYSIE
COTY INC.
M. et Mme Robert Counoy
Charlie Coutouly
CRÉDIT AGRICOLE CENTRE OUEST
Françoise Crouzet
Olivier Dassault
Jean-Luc Davesne
Vicomte Olivier Davignon
Annette Decroix Lavaur
Ghislaine Delattre
Anne-Marie Depours
Danielle Dubuit
Jacques Dumas
M. et Mme Claude Dumas Pilhou
Henri Dura
Cécile et Christophe Durand-Ruel
M. et Mme Claude Elmaleh
EMERAUDE INTERNATIONAL
Jacques-Arthur Essebagn
EXELGYN SA
FÉDÉRATION FRANÇAISE DE TENNIS

FEDEX CORP
 Roland Fernet
 Monsieur et Madame Fialip
 Charles-Henri Filippi
 FINANCIÈRE DE L'ECHIQUEUR
 FINANCIÈRE POCH
 Thierry Flecchia
 FONDATION PLENUM
 FONDATION RUMSEY-CARTIER
 FONDATION VENTE PRIVÉE
 FONDS DE DOTATION LIONS CLUB LYON
 DOYEN
 Philippe Foriel-Destezet
 FRANCE GALOP
 M. et Mme Gilles Gantois
 Francis Thomas Gleeson
 GLG PARTNERS
 Christian Gloz
 M. et Mme Gorriquer
 Jean-François et Dominique Gouédard
 M. et Mme Pierre-Henri Gourgeon
 GRAND HÔTEL INTER CONTINENTAL
 PARIS
 Allan Green
 GROUPE BABILOU
 GROUPE LHOIST
 GROUPE ROUSSELET
 Jérôme Guerrand-Hermès
 Pierre Guichet
 Vivien de Gunzburg
 Christian Haas
 Marc Haeberlin
 Maria Halphen
 Joseph Hamburger
 Bob Harifin
 Camille Henrot
 Paul Hermelin
 Brigitte Hidden
 HUNTINGTON ESPOIR OUEST
 Simone Huriot
 IMPALA SAS
 Pierre Jardinier
 Christophe Karvelis Senn
 Cyril Kongo
 Daniel Kouzo
 Sophie et Frédéric Krebs
 LA FRANÇAISE AM
 M. et Mme Patrice de Laage de Meux
 M. et Mme Antoine Labbé
 LABORATOIRE IPSEN PHARMA
 LABORATOIRES ECLAIR
 Jean-François Labrousse
 M. et Mme Michel Lacoste
 Réjane et Michel Lacoste
 Pauline Lamonica

Christian Langlois-Meurinne
 Philippe Lassus
 Alain Lazimi
 LE CHEVAL FRANCAIS
 Arlette Le Gall
 LES VOILES DE SAINT BARTHES
 Maurice Lesaffre
 Nicolas Lescure
 Haim Leshanot
 Jean-Jacques Lestrade
 LIONS CLUB DES ESSARTS
 Jacques et Irène Lombard
 L'ORÉAL
 Francis Lotigie-Browaeyns
 Daniel Louppe
 Bob Manoukian
 François Manset
 Gilles de Margerie
 M. et Mme Hervé Margolis
 Monsieur Marinopoulos
 Jean Pierre Martel
 Pierre Martinet
 M. et Mme Patrick Martin-Michaud
 Bruno Matheu
 Bernard Maurel
 MAXI SEC
 Jean-Claude Meyer
 MILLE MERCIS
 Thierry et Natacha Millemann
 Claude et Isabelle Montero
 Maÿlis de Montgolfier
 Charles Moore Wilson
 Gérald Morand
 Daniel Moreau
 Hervé de La Morinière
 Yves Néron-Bancel
 NEUROLOGIE
 NOVARTIS
 Nahed Ojeh
 Jacques Olivier
 ONDRA PARTNERS
 David Pastel
 Daniel Payan
 Valérie Péresse
 Guy Percie du Sert
 Jacques Pericchi
 Jean Peter
 Laurent Pétin
 M. et Mme Patrice Piccon
 Luciano Pietropoli
 PMU
 M. et Mme Henri de Ponnat
 PÔTEL & CHABOT SA
 Philippe Pourchet
 Pierre Pringuet

PRODUCTION ET MARCHÉS
 Bertrand Puech
 Paul Raingold
 M. et Mme Patrick Rannou
 Alain Ranval
 Alain Rauscher
 M. et Mme Jean-Pierre Raynal
 Simon Robertson
 Bruno Roger
 Patrick Roque
 Jean-Jacques Rosa
 Martin Rosdy
 ROTARY CLUB ORLÉANS VAL-DE-LOIRE
 Elisabeth de Rothschild
 Louise de Rothschild
 Thierry Roussel
 Jean-François Roussely
 M. et Mme Ruckstuhl
 Igor Rybakow
 Angèle Sabardu
 M. et Mme Christian Schlumberger
 Colette Schumacher
 SFR
 SICA2M
 SOCAUSUD
 SORIN GROUP
 SPB
 SPIFIN
 Giuliana Spotorno
 STADE DE FRANCE
 M. et Mme Vincent Strauss
 Claude Taittinger
 Astrid Therond
 Alain Thinet
 TRACE ONE
 Nicolas de Turckheim
 M. et Mme Guy Ullens
 Antoine et Enrica Van Caloen
 Patrick Vegeais
 VERTU
 Corinne et Ramon Villagrasa
 VINCI CONCESSIONS
 Olimpia Weiller
 Georges et Sophie Winter
 XO EDITIONS
 Gérard Zimmerlin
 Vanessa Von Zitzewitz

LES BÉNÉVOLES DE L'ICM

Pascale des ABBAYES
 Ariane BUCAILLE
 Nicole FOURN
 Antonio LOPEZ
 Marie-Claude THEGUEL
 Annie WILSON

MERCI

ASSISTANCE
PUBLIQUE  HÔPITAUX
DE PARIS



 **Inserm**

La science pour la santé
From science to health

 **SORBONNE
UNIVERSITÉ**

CRÉDITS : JP PARIENTÉ/STATION F/JEAN-MICHEL WILMOTTE & ASSOCIÉS/MATHIEU LABORATOIRE DE NEUROBIOLOGIE ET TRANSGÉNÈSE EA 3142/INSERM/EL GANAOUI, OMAR/INRIA/INSERM/DOURNAUD, PASCAL, SOURCES : OMS - WHO/EBC - EUROPEAN BRAIN COUNCIL/INSERM/ FÉDÉRATION POUR LA RECHERCHE SUR LE CERVEAU/FIGARO SANTÉ/UNION NATIONALE DES ASSOCIATIONS DE FAMILLES DE TRAUMATISÉS CRÂNIENS ET CÉRÉBRO-LÉSÉS. RÉALISATION : POÏSIE INDUSTRIELLES. DIRECTION ARTISTIQUE : SANDRINE DENAU. IMPRESSION : CHIRAT.

CHERCHER, TROUVER, GUÉRIR, POUR VOUS & AVEC VOUS.

