

Synapse

Le journal pensé pour être en connexion avec vous

N° 29 - juin 2022

Dossier spécial

Science des données au service des patients.

L'avenir du traitement des maladies du cerveau
s'écrit au présent





Depuis quelques années, notre société, et plus encore la recherche scientifique et médicale, fait face aux défis des données : intégration, stockage, protection, classement, utilisation...

Les progrès technologiques des sciences fondamentales, les études cliniques de grande ampleur, sont aujourd'hui à l'origine d'informations toujours plus nombreuses, toujours plus complexes.

Tirer parti au mieux de toutes ces données représente un véritable défi scientifique et technique avec à la clé la possibilité de faire émerger de toutes nouvelles hypothèses sur l'origine des maladies neurologiques et psychiatriques, et développer des outils technologiques pour mieux diagnostiquer, pronostiquer et traiter les patients. Comme vous le découvrirez dans le dossier spécial de votre Synapse, les chercheurs et médecins de l'Institut du Cerveau se mettent en ordre de marche pour répondre à ces enjeux.

Alors même que tout le monde s'accorde sur l'indéniable bénéfice de cette révolution technologique qu'est la science des données et l'intelligence artificielle, les questions de protection des données et de leur utilisation éthique sont une question essentielle à prendre en compte.

J'espère que ce numéro vous en apprendra un peu plus sur le travail formidable des chercheurs de l'Institut du Cerveau à la pointe de la technologie, et que vous continuerez de les soutenir afin qu'ils trouvent des solutions pour lutter contre les maladies du cerveau.

Jean Glavany
Membre Fondateur de l'Institut du Cerveau

Double récompense

En décembre dernier, le Pr Lionel Naccache (AP-HP/Sorbonne Université), co-responsable de l'équipe « PICNIC : Neuropsychologie et neuroimagerie fonctionnelle » à l'Institut du Cerveau s'est vu remettre le prix Eloi Collery 2021 de l'Académie de médecine et le Grand Prix Claude Bernard de la Ville de Paris. Ces prix récompensent cet immense spécialiste pour ses travaux sur les bases cérébrales et les propriétés psychologiques de la conscience chez le sujet sain et chez les patients cérébro-lésés.



2 lauréates du prestigieux appel à projet ERC

Félicitations à Léonie Koban et Julia Sliwa, chercheuses CNRS à l'Institut du Cerveau dont les projets ont été choisis pour être financés par l'ERC (European Research Council). Ces brillantes scientifiques qui travaillent respectivement sur la prise de décision mentale et physique, et sur la transformation des perceptions sociales, pourront ainsi poursuivre des recherches innovantes et prometteuses en neurosciences au sein de leur équipe.



Bilan positif pour la Semaine du Cerveau 2022

Pour cette nouvelle édition, l'Institut du Cerveau avait choisi de mettre en avant les 6 grandes fonctions du cerveau : le sommeil, le langage, la lecture, la créativité, la motricité, les émotions, l'attention et la prise de décision. Nos podcasts, vidéos et conférences ont réuni plusieurs milliers d'auditeurs pour évoquer les enjeux des neurosciences et de la recherche sur le cerveau aujourd'hui. Retrouvez tous nos contenus sur : <https://institutducerveau-icm.org/fr/semaine-du-cerveau/>

SYNAPSE est le journal de l'Institut du Cerveau envoyé à ses donateurs. N° 29 - 2022. Comité de rédaction : Jean-Louis Da Costa, Marion Doucet, Astrid Crabouillet, Nicolas Brard, Isabelle Rebeix, Claire Pennelle, Lauriane Gallier, Carole Clément et Aurélie Grosse. Réalisation : adfinitas. Imprimeur : Imprimerie Jean Bernard. Tirage : 115 000 exemplaires. © Gorodenkoff / vectorfusionart / Robert Kneschke / Jacob Lund / sebra / Syda Productions / xyz+ / Minerva Studio.



Les neurosciences, ce n'est pas que pour les grands !

Au-delà des recherches sur les maladies du système nerveux, l'Institut a pour vocation de transmettre les connaissances sur cet incroyable organe qu'est le cerveau. Pour initier les plus petits, un espace juniors à consulter sur notre site web a été conçu pour proposer des contenus adaptés.

Découvrez sans plus tarder nos 2 livrets à télécharger : « Mon cerveau ce super héros ! » pour les 8/12 ans et « Mon cerveau un réseau hyperconnecté ! » pour les 13/16 ans. Également disponible, un tout nouveau podcast créé à l'occasion de la dernière édition de la Semaine du Cerveau « Dans le coin du ciboulot ! ». A écouter, 7 épisodes « futés » (à partir de 5 ans) de 4 minutes dans lesquels les chercheuses et chercheurs de l'Institut apportent des réponses simples aux questions des enfants : pourquoi on dort ? Comment j'apprends à lire ? Comment je trouve des idées pour dessiner ?... De quoi partager le savoir en famille !



À retrouver sur <https://institutducerveau-icm.org/fr/juniors/>

Une ascension pour les recherches de l'Institut du Cerveau

Se dépasser et s'engager quelles que soient les conditions ! C'est le défi qu'Antoine Bovyn - passionné de montagne mais également donateur à l'Institut du Cerveau - a tout récemment relevé ! En effet, souhaitant donner une résonance et un caractère particulier à son projet de gravir le Mont-Blanc avec un ami et guide de haute montagne, ce dernier a choisi de l'associer à une entreprise caritative en soutenant notamment l'Institut du Cerveau. Malheureusement, en raison de mauvaises conditions météorologiques et nivologiques, cette ascension a dû être annulée. Mais toujours autant déterminé à sensibiliser et mobiliser son réseau, Antoine Bovyn a décidé de gravir à la place et avec succès, trois sommets de plus de 3 000 mètres entre la France et l'Italie. Grâce à ce formidable engagement, 6 100 € ont ainsi été collectés pour les recherches de l'Institut.

Un grand merci !

Le chiffre

RAYONNEMENT INTERNATIONAL DE L'INSTITUT DU CERVEAU :

300 collaborations développées dans le monde

Suivez-nous



vu sur le Web

Plus d'informations sur la rubrique « Actualités » de notre site Internet.



- La suggestion hypnotique éclairée par les neurosciences
- Première démonstration de l'effet neuroprotecteur de la remyélinisation chez des patients atteints de sclérose en plaques
- Identification de nouveaux facteurs de risque ou signes précoces de la maladie d'Alzheimer

vidéos



- Conférence donateurs du 15.03.2022 : « Immersion au cœur de la recherche de l'Institut du Cerveau. <https://institutducerveau-icm.org/fr/conferences/>
- Conférence Science, Art et Culture du 18.03.2022 : lecture par Elsa Zylberstein du « Journal de Marilyn Monroe »

agenda

Mardi 14 juin

Concert Viva Voce au profit et à l'Institut du Cerveau - Informations sur <https://institutducerveau-icm.org/fr/>

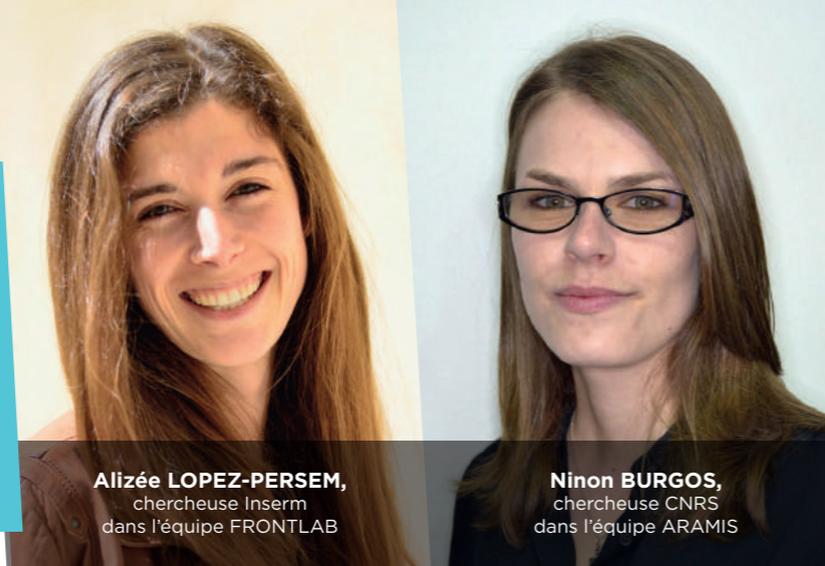
Dimanche 19 juin

Course des Héros au Domaine de Saint-Cloud - Inscription et programme à consulter sur <https://www.coursedesheros.com/villes/paris>

Mercredi 29 juin

Conférence donateurs sur la sclérose latérale amyotrophique (SLA)

Les algorithmes au service de la compréhension du cerveau et de ses maladies



Alizée LOPEZ-PERSEM,
chercheuse Inserm
dans l'équipe FRONTLAB

Ninon BURGOS,
chercheuse CNRS
dans l'équipe ARAMIS

Pour tirer le meilleur parti des données, tester de nouvelles hypothèses et avancer dans la compréhension du cerveau et la prise en charge de ses maladies, la modélisation computationnelle* représente un champ d'étude immense dont Alizée Lopez-Persem et Ninon Burgos ont fait leur cheval de bataille.

Comment est né votre intérêt pour les approches computationnelles ?

A.L. Mon parcours initial s'est fait dans le domaine de la biologie. Mon travail a toujours été dirigé vers l'étude du fonctionnement du cerveau et des comportements complexes qui peuvent en émaner. C'est pendant ma thèse que j'ai découvert les principes de modélisation computationnelle appliquée à la prise de décision.

“ Mon projet vise à développer des outils d'aide au diagnostic qui détectent automatiquement des anomalies dans les images cérébrales grâce aux algorithmes d'intelligence artificielle. ”

N.B. Je suis arrivée dans les neurosciences computationnelles un peu par hasard. J'ai une formation initiale d'ingénieur en informatique et électronique et en ingénierie biomédicale. Je souhaitais poursuivre par une thèse en imagerie médicale, qui s'est avérée porter sur le cerveau.

Quel est l'objectif de vos recherches ?

A.L. Mon objectif est de comprendre comment la créativité s'implémente dans le cerveau, comment de nouvelles idées émergent chez chacun d'entre nous et comment nous les sélectionnons. La créativité est indispensable dans la vie de tous les jours. Elle nous permet de nous adapter à des imprévus, de trouver des solutions aux problèmes que nous rencontrons ou encore de faire de l'humour.

N.B. Mon projet vise à développer des outils d'aide au diagnostic qui détectent automatiquement des anomalies dans les images cérébrales grâce aux algorithmes d'intelligence artificielle. Ces outils permettent d'identifier diverses maladies telles que les démences mais pourraient également permettre d'identifier de potentiels sous-types d'une maladie, comme la maladie d'Alzheimer.

Quelles sont les perspectives que vous voyez dans vos projets respectifs ?

A.L. Une des perspectives de mon travail est clinique. La créativité est affectée dans de nombreuses pathologies, pourtant il n'existe pas d'outil permettant de l'évaluer chez les patients. Les modèles computationnels vont nous permettre de décomposer le fonctionnement de la créativité, de développer des tâches d'évaluation pour les patients et par la suite des interventions thérapeutiques.

N.B. Aujourd'hui, l'intelligence artificielle rend possible de nombreuses tâches comme la segmentation des régions du cerveau ou la détection de lésions, sans pour autant avoir une idée précise de leur pertinence clinique.



SCIENCE DES DONNÉES AU SERVICE DES PATIENTS.

L'avenir du traitement des maladies du cerveau s'écrit au présent

Big data, médecine 4P (préventive, prédictive, personnalisée et participative). Que se cache-t-il derrière ces nouveaux termes ? Doivent-ils être sources d'inquiétude ou plutôt d'espoir pour les malades ?

* La modélisation computationnelle consiste à décrire un phénomène par une ou plusieurs équations, selon la complexité du phénomène.



La recherche médicale à l'ère des données numériques : intérêt, stratégie et bénéfices

La recherche médicale se base sur des mesures quantitatives ou qualitatives qui permettent de définir un profil spécifique à chaque personne, que son état soit sain ou malade, bénin ou sévère, ou encore prédisposé à déclarer une maladie. Ces mesures et observations constituent ce que l'on appelle les données. Quelle est l'origine de ces données, qui les collecte, les analyse et dans quel but ?

L'origine des données de recherche médicale

Toutes les données utilisées dans le cadre de la recherche à l'Institut du Cerveau proviennent d'individus sains ou atteints de maladies du cerveau ayant donné leur consentement éclairé, c'est-à-dire à qui la finalité de la collecte des données a été expliquée par un médecin.

Elles peuvent faire partie de populations définies par leur maladie ou leur lien de parenté avec un malade, ou au contraire par un état sain, c'est-à-dire ne souffrant d'aucune pathologie du cerveau.

Pour les personnes souffrant d'une maladie du cerveau, elles peuvent faire partie d'une cohorte, c'est-à-dire un groupe de malades suivi pendant plusieurs années ou décennies, selon des caractéristiques biologiques ou cliniques précises de la maladie évaluées à intervalles réguliers.

Enfin les patients peuvent être inclus dans des essais cliniques, physiopathologiques ou thérapeutiques qui visent à mieux définir les caractéristiques d'une maladie ou à évaluer l'efficacité d'un traitement.

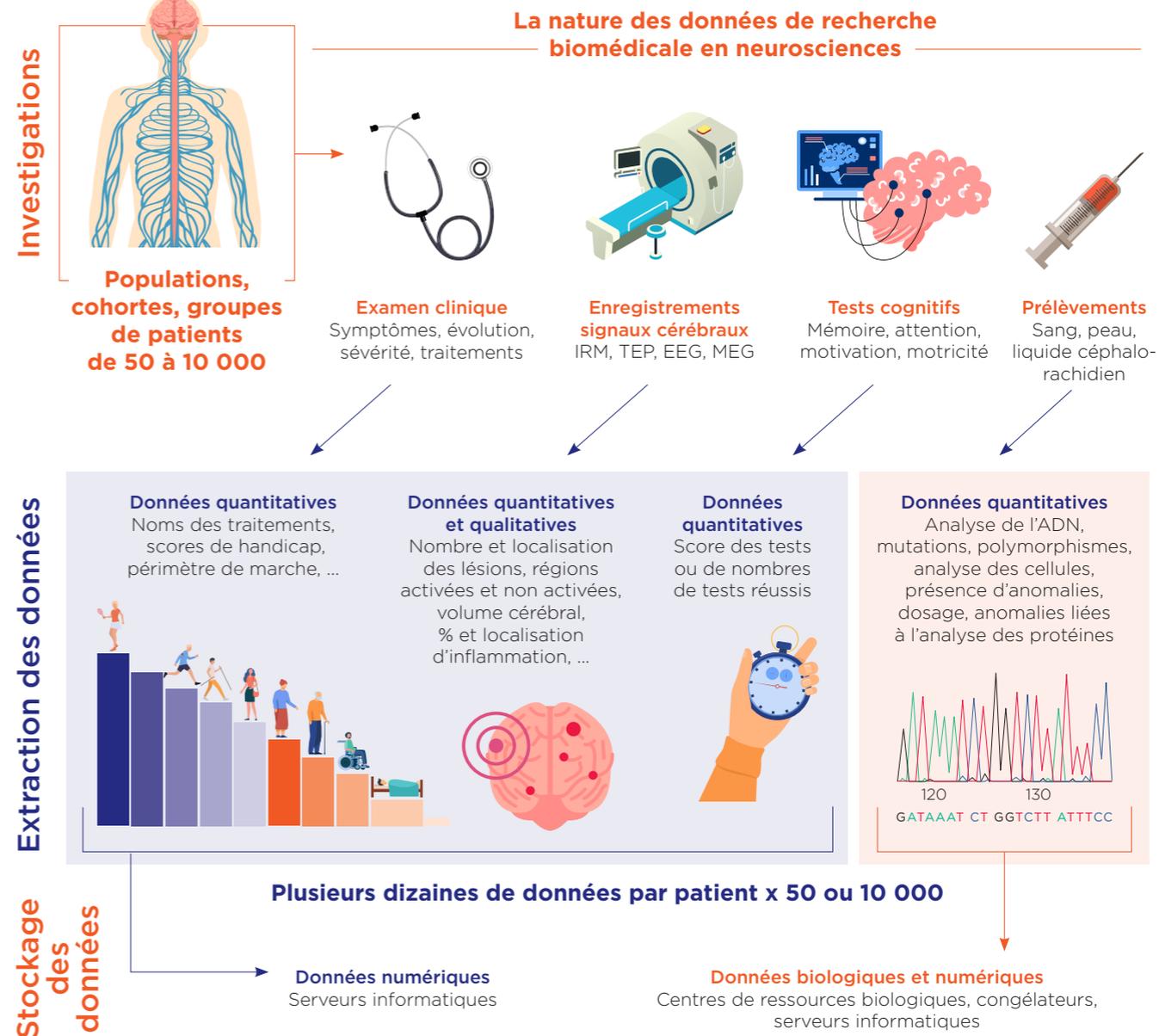
Dans tous ces cas, les personnes consentent à un prélèvement biologique (sang, liquide céphalo-rachidien ou peau) ou à des examens d'exploration tels que l'IRM par exemple, qui généreront des résultats appelés « données ».

Les données de masse ou big data ou données numériques

Bien qu'il n'existe aujourd'hui aucune définition consensuelle des big data, elles pourraient se définir par deux caractéristiques en recherche biomédicale : volume et variété. La notion de numérique repose quant à elle sur le fait qu'un grand volume de données très variées ne peut être enregistré, stocké et exploité sans l'aide d'outils informatiques.

Dans tous les cadres de recrutement cités précédemment, il existe une grande quantité de mesures caractéristiques soit pour un seul individu soit pour un grand nombre d'individus et a fortiori une immense quantité si l'on considère plus de 10 mesures pour un très grand nombre d'individus, plusieurs milliers dans certaines études.

La notion de variété repose sur la possibilité actuelle de collecter et exploiter un grand nombre de données différentes pour un même individu, grâce en particulier aux nouvelles technologies scientifiques comme le séquençage du génome à haut débit ou encore l'utilisation courante de l'IRM.



L'ensemble des investigations auprès des patients et des individus sains nécessaires aux études et à la production des données peuvent être menées au sein de l'Institut du Cerveau **grâce à 10 plateaux technologiques de pointe qui permettent d'explorer aussi bien l'ADN que le cerveau dans sa globalité en passant par le comportement.**

« À partir de l'analyse conjointe d'informations brutes, le but est d'extraire des combinaisons spécifiques de données associées à une maladie ou à un stade de la maladie permettant un diagnostic parfois même avant l'apparition de signes cliniques ou une prédiction précoce de leur évolution. »

Olivier Colliot

(CNRS) Co-chef de l'équipe ARAMIS (équipe commune INRIA/CNRS/ Inserm/Sorbonne Université) à l'Institut du Cerveau



L'analyse des données biomédicales à l'Institut du Cerveau au bénéfice des patients

Depuis 2021, l'Institut du Cerveau s'est doté d'un domaine de recherche en neurosciences computationnelles dont les objectifs principaux sont de développer de nouvelles méthodes d'analyse de données nombreuses et variées issues de la recherche pluridisciplinaire menée par les chercheurs et cliniciens. Les projets de recherche sur les maladies du cerveau et portant sur les malades et individus sains intègrent pour la plupart des données multivariées quantitatives et qualitatives.

Une exploration à grande échelle à la recherche des facteurs de prédisposition de la maladie de Parkinson.

Dans 95 % des cas, la maladie se déclare chez une personne non porteuse de mutations dans les gènes impliqués dans les formes familiales avec tout de même un risque augmenté de développer la maladie pour les apparentés d'un patient.

L'équipe « Physiopathologie moléculaire de la maladie de Parkinson » co-dirigée par Olga CORTI, chercheuse INSERM et le Pr Jean-Christophe CORVOL, neurologue (AP-HP et Sorbonne Université) à l'Institut du Cerveau, a participé à une étude de criblage anonyme du génome à la recherche de facteurs génétiques de prédisposition à la maladie.

Cette étude a porté sur une population de 37 688 patients et 1,4 million de volontaires sains et a permis d'identifier 90 variants génétiques associés à une augmentation du risque de développer la maladie. Ce résultat ouvre une piste pour **prédire l'apparition de la maladie chez les personnes à risque de la développer.**

7,8 millions

de variants génétiques comparés

entre

37 688 patients

et

1,4 million individus sains.

Identification de nouveaux facteurs de risque ou signes précoces de la maladie d'Alzheimer dans une cohorte de patients suivis depuis plus de 15 ans.

Identifier les facteurs de risque avant les premiers symptômes de la maladie d'Alzheimer est une question capitale pour **améliorer la prévention précoce des patients à risques.** Une étude pluridisciplinaire associant l'équipe « ARAMIS : algorithmes, modèles et méthodes pour les images et les signaux du cerveau humain » co-dirigée par Stanley DURLEMAN chercheur (Inria) et Olivier COLLIOT chercheur (CNRS) à l'Institut du Cerveau a analysé des dossiers de

123

facteurs de santé comparés

entre

40 000 patients

et

40 000 individus sains.

santé anonymisés de près de 40 000 patients touchés par la maladie d'Alzheimer et autant de sujets témoins n'ayant pas développé de maladies neurodégénératives. L'expertise de l'équipe ARAMIS en modélisation mathématiques a permis de tester le lien possible entre l'apparition de la maladie d'Alzheimer et 123 facteurs de santé. 10 pathologies sont plus fréquemment développées par les patients qui déclareront une maladie d'Alzheimer dans les 15 ans : la dépression, l'anxiété, l'exposition à un stress important, la perte d'audition, la constipation, la spondylarthrose cervicale, les pertes de mémoire, la fatigue (et les malaises), et les pertes de poids soudaines. Ces résultats doivent encore être affinés mais sont précieux pour la prévention.

Améliorer la perception visuelle par stimulation cérébrale non-invasive chez un groupe de patients après un AVC.

Pour moduler l'activité du cerveau, il est essentiel de comprendre comment celui-ci est organisé, quels réseaux il met en jeu, quel type d'activité et quels mécanismes bioélectriques permettent de faire circuler des informations pour diriger l'attention spatiale et moduler la perception visuelle consciente.

L'équipe « FRONTLAB : fonctions et dysfonctions de systèmes frontaux » dirigée par le Pr Richard LEVY, neurologue (APHP-Sorbonne Université), en collaboration avec le Pr Pascale PRADAT-DIEHL, du service de Rééducation de l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière a lancé l'essai HEMIANOTACS chez les patients ayant souffert d'un AVC et de troubles de la vision consciente.

Les patients reçoivent différents patterns de stimulation électrique transcrânienne. En parallèle, leur activité cérébrale est mesurée et suivie par EEG (électroencéphalogramme), par IRM et une batterie de tests cognitifs attentionnels et de périmétrie visuelle sont réalisés afin d'évaluer l'efficacité de la stimulation cérébrale. L'hypothèse de l'essai est que cette **stimulation permette aux patients de récupérer une partie de leur vision consciente.**

Données EEG, IRM et scores de tests cognitifs

chez

25 patients



Partagez votre expérience

Merci pour les questions et témoignages que vous nous avez adressés.

« Comment sont traitées les données personnelles collectées dans le cadre de vos études ? »

Intégrité, transparence, responsabilité, éthique et déontologie sont depuis toujours au cœur des valeurs de l'Institut du Cerveau. La priorité est d'assurer que la protection des données soit prise en compte dès la conception d'un projet. Ainsi, toutes les études portant sur les patients et les individus sains font l'objet d'une déclaration auprès du ministère concerné et de la CNIL et ont été autorisées par un comité de protection des personnes.

Et si on parlait ensemble des maladies rares ?

Envoyez-nous par e-mail votre question sur le thème du dossier spécial de notre prochain numéro, qui traitera des maladies rares. Votre question sera peut-être publiée dans votre journal Synapse d'août 2022.

► contact@icm-institute.org



Le café pour traiter la dyskinésie

L'équipe du Pr Flaman-Roze et du Dr Méneret à l'Institut du Cerveau et au département de neurologie de l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière AP-HP a confirmé le potentiel thérapeutique du café dans un forme rare de dyskinésie liée au gène ADCY5.

Les dyskinésies définissent un ensemble de troubles rares caractérisés par des mouvements brusques, involontaires pouvant toucher l'ensemble du corps. Une des

causes de cette affection est la mutation du gène ADCY5, débutant principalement pendant l'enfance. Ces mouvements anormaux sont souvent exacerbés lors de crises qui peuvent survenir le jour, mais aussi la nuit. Malgré de nombreuses explorations des bénéfices potentiels de traitements médicamenteux aucun traitement n'a jusqu'à récemment confirmé son efficacité dans cette pathologie.

« 87 % des patients rapportaient une amélioration claire de leurs symptômes moteurs. »

Il y a un peu plus de deux ans, un travail de longue date du Pr Emmanuel Flaman-Roze et du Dr Aurélie Méneret a mis

en lumière le bénéfice de la caféine chez un enfant atteint de cette forme de dyskinésie. Afin de confirmer ces résultats, l'équipe a conduit une étude rétrospective à l'échelle mondiale, chez 30 patients touchés par cette affection rare et qui avaient consommé ou consommaient toujours du café pour leur dyskinésie.

87 % des patients rapportaient une amélioration claire de leurs symptômes moteurs. La consommation de café réduisait la fréquence et la durée des crises, et diminuait aussi les troubles du mouvement hors crises, ainsi que d'autres symptômes comme les troubles de la marche, de l'attention, de la concentration, certaines douleurs ou encore l'hypotonie, avec une amélioration notable

de la qualité de vie des patients.



L'efficacité du café peut s'expliquer par le fait que la caféine vient se fixer sur des récepteurs à l'adénosine qui modifient le fonctionnement de la protéine mutée (ADCY5). Cette dernière est fortement exprimée au niveau du striatum dans le cerveau, impliqué dans le contrôle moteur. Les chercheurs de l'Institut du Cerveau explorent actuellement l'intérêt de la voie de l'adénosine monophosphate cyclique (AMPC) comme cible thérapeutique dans cette maladie et plus largement dans les pathologies associées à des mouvements hyperkinétiques.

Les mouvements de nos yeux révèlent nos émotions pendant le sommeil

À l'Institut du Cerveau, Jean-Baptiste Maranci (Sorbonne Université), Isabelle Arnulf (AP-HP/Sorbonne Université) et leurs collaborateurs montrent une association entre émotions des rêves et les différents types de mouvements oculaires observés au cours du sommeil paradoxal.

Le sommeil aide à digérer les émotions négatives. On suspecte que cette désensibilisation ait lieu pendant les rêves en sommeil paradoxal, qui sont riches en émotions et offriraient un théâtre mental où l'on peut se réexposer différemment aux événements désagréables. Pendant le sommeil paradoxal, les yeux bougent sous les paupières alors que le reste du corps est paralysé : ces secousses oculaires sont lentes, ou au contraire rapides et parfois en bouffées. Mais à quoi servent ces mouvements des yeux ?

Comme ils sont plus fréquents au cours du sommeil paradoxal de patients à risque ou souffrant de dépression, on suspecte un lien entre la densité des mouvements oculaires dans cette phase du sommeil et la régulation de l'humeur et des émotions. Pour mieux comprendre ce lien, les chercheurs ont filmé le visage endormi tout en analysant le sommeil et l'activité oculaire de 20 patients atteints de trouble comportemental en sommeil

paradoxal, un état dans lequel les personnes « vivent » leurs rêves et les extériorisent par des paroles, cris, gestes et expressions faciales variées.

paradoxal, un état dans lequel les personnes « vivent » leurs rêves et les extériorisent par des paroles, cris, gestes et expressions faciales variées.

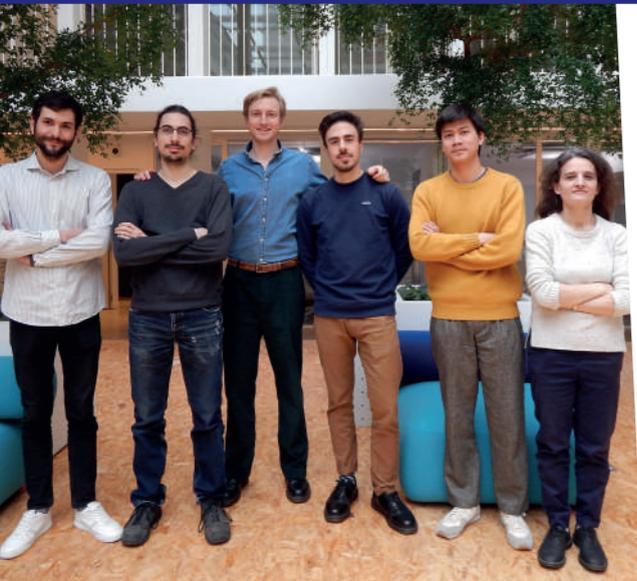
« Les mouvements oculaires en bouffées pourraient être importants pour digérer les émotions négatives pendant le sommeil paradoxal. »

« Les visages des personnes pendant le trouble comportemental en sommeil paradoxal sont un véritable livre ouvert sur les émotions en rêve. Grâce à eux, nous avons un accès direct au contenu émotionnel du rêve. » explique Isabelle Arnulf.

Cette approche originale a permis aux chercheurs de montrer une association forte entre les émotions positives (sourire, rire) et les mouvements oculaires lents, puis entre les émotions négatives (colère, pleurs, peur, dégoût) exprimées par le visage et le comportement des patients d'une part et les mouvements oculaires « en

tion et retraitement de l'information par les mouvements oculaires), une thérapie utilisée en éveil chez des patients souffrant de traumatisme psychique qui se remémorent des événements négatifs tout en bougeant les yeux pour guérir.

« Ces résultats suggèrent que les mouvements oculaires en bouffées pourraient être importants pour digérer les émotions négatives pendant le sommeil paradoxal. Plus généralement, ces mouvements et leurs différents types peuvent renseigner sur le contenu émotionnel des rêves. » conclut Jean-Baptiste Maranci.



IMAGEENS : l'intelligence artificielle au service du diagnostic

L'Institut du Cerveau héberge désormais la start-up Imageens, qui développe une solution d'aide au diagnostic pour les cliniciens grâce à des applications d'analyse d'images médicales rapides, précises et fiables s'appuyant sur l'intelligence artificielle.

L'écosystème unique qu'offre l'incubateur iPEPS - The Healthtech Hub de l'Institut du Cerveau attire sans cesse de nouveaux projets d'entrepreneuriat, source de collaborations et d'innovations de rupture. L'Institut a ainsi récemment accueilli la start-up Imageens, au sein de son nouveau site d'incubation de Chevaleret, qui regroupe les start-up de la medtech.

Fondée en 2017, Imageens utilise la puissance de l'intelligence artificielle (IA) pour mettre les données d'imagerie médicale au service des cliniciens, afin d'augmenter la précision des diagnostics et faciliter la gestion de ces données d'imagerie.

La start-up a développé ses outils sur deux axes : le diagnostic prédictif et la gestion des données.

« Il y a un véritable fossé entre des données de routine clinique et des données exploitables en recherche. Trouver les données appropriées et de qualité dans les milliers d'examen d'imagerie est un challenge.

Nous construisons des outils qui permettent de caractériser et valoriser les données grâce à l'IA. Cela permet notamment de faciliter l'émergence de projets de recherche ambitieux reposant sur de grandes quantités de données du monde réel ». Christopher Salotti, Data Scientist d'Imageens.



Après quatre années passées au sein de l'incubateur iPEPS - The Healthtech Hub de l'Institut du Cerveau, l'équipe de la start-up Scipio Bioscience a annoncé la mise sur le marché européen de son kit de séquençage, développé en collaboration avec les équipes scientifiques et les plateformes technologiques de l'Institut. Celui-ci a notamment permis d'obtenir des résultats prometteurs pour comprendre le développement de la maladie d'Alzheimer.

Cet outil offre désormais aux chercheurs de toutes disciplines, et sans expertise en bio-informatique, l'opportunité d'obtenir le séquençage de l'ARN d'une cellule individuelle, grâce au support d'un logiciel intégré spécialement développé.



Brain Bee : le concours pour les jeunes passionnés de neurosciences !



Le 26 mars dernier s'est tenue à l'Institut du Cerveau l'édition 2022 de France Brain Bee, le concours de neurosciences destiné aux collégiens et aux lycéens. L'Institut accueillera en juillet l'International Brain Bee, sa version internationale.

Le concours France Brain Bee est ouvert aux élèves de la 3^e à la terminale. Il vise à encourager les adolescents à en apprendre davantage sur les neurosciences et à poursuivre des carrières dans les métiers de la recherche permettant de progresser dans la découverte de traitements pour les maladies neurologiques et psychiatriques.



L'Institut du Cerveau, en sa qualité d'institut français et européen d'excellence dans la recherche sur le système nerveux, est depuis 2019 l'organisateur officiel de l'édition française du concours France Brain Bee, issu du

concours International Brain Bee créé en 1988. L'équipe scientifique de l'Institut est pleinement investie dans ce concours pour proposer aux candidats des épreuves issues des résultats les plus récents de la recherche.

L'excellence de la recherche et de la formation à l'Institut du Cerveau sera également, du 6 au 8 juillet, au cœur de l'International Brain Bee, le concours international, qui regroupe tous les ans les vainqueurs de tous les concours nationaux. L'édition 2022 de l'International Brain Bee sera organisé à distance par l'Institut qui, grâce à la qualité scientifique des épreuves et des animations proposées, offrira une expérience de cohésion internationale unique à ses participants passionnés de neurosciences.



Le gagnant du concours France Brain Bee 2022, Alexandre Ravel de l'école Jeannine Manuel de Paris, bénéficiera d'une formation avec les experts de l'Institut pour préparer la compétition internationale.

Faire un don depuis l'étranger : soutenez les chercheurs de l'Institut du Cerveau par-delà des frontières

L'Institut du Cerveau réunit dans un même lieu des scientifiques de plus de 40 nationalités animés par une même ambition : accélérer la connaissance sur le cerveau et révolutionner le traitement de ses pathologies au bénéfice de tous les patients.

Chaque année, l'Institut du Cerveau coopère avec des centaines de centres de recherche à travers le monde. Au fil des années, l'institut a également établi des collaborations scientifiques plus étroites avec des institutions de premier plan en Europe, aux Etats-Unis, au Canada ou encore en Israël.

La générosité, tout comme la science, n'a pas de frontières. Des donateurs du monde entier s'engagent ainsi aux côtés de l'Institut du Cerveau pour faire progresser la recherche sur les maladies neurologiques et psychiatriques.

L'Institut du Cerveau a développé des liens avec des partenaires de confiance à l'étranger afin de permettre à celles et ceux qui le souhaitent de soutenir la recherche sur le cerveau quel que soit leur pays de résidence.

Vous pouvez vous aussi soutenir les chercheurs de l'Institut du Cerveau et bénéficier d'avantages fiscaux :



Aux Etats-Unis.

L'Institut du Cerveau a créé en 2021 le fonds « Friends of Paris Brain Institute », hébergé par la King Baudouin Foundation United States, qui vous permet de soutenir les activités de l'institut tout en bénéficiant des avantages fiscaux propres à la législation américaine.

Vous pouvez faire votre don au « Friends of Paris Brain Institute » par chèque, virement bancaire ou directement en ligne par carte bancaire sur notre page dédiée. Notre fonds accepte également les dons de titres et de biens immobiliers.



Dans 18 pays en Europe : Allemagne, Belgique, Bulgarie, Croatie, Espagne, Estonie, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie et Suisse.

L'Institut du Cerveau est membre du réseau Transnational Giving Europe (TGE) qui permet aux donateurs - particuliers et entreprises - fiscalisés dans l'un des pays partenaires de soutenir des organisations caritatives d'autres pays membres, en bénéficiant des avantages fiscaux prévus par la législation de leur pays de résidence.

À Hong Kong.

Vous pouvez faire un don au « Paris Brain Institute Fund », hébergé par notre partenaire Give2Asia, par chèque, virement bancaire ou directement en ligne par carte bancaire sur notre page dédiée.



« Je suis Belge et c'est un ami français qui m'a fait découvrir l'Institut du Cerveau il y a déjà près de dix ans. J'ai été tout de suite convaincu par cette approche décloisonnée de la recherche, cette volonté de faire tomber les barrières entre les disciplines. En tant que chef d'entreprise, j'ai aussi été très sensible au fait de regrouper sous un même toit chercheurs et entrepreneurs pour faire émerger des idées nouvelles.

Je me suis donc rapproché de l'équipe mécénat pour savoir comment je pouvais soutenir l'Institut du Cerveau depuis la Belgique.

Et j'ai appris que je pouvais faire mon don à l'Institut par l'intermédiaire de la Fondation Roi Baudouin et ainsi bénéficier des avantages fiscaux belges, que je fasse mon don à titre personnel ou par mon entreprise.

Des frais de 5 % s'appliquent sur le montant de mon don que j'ai décidé de couvrir pour que 100% de mon don aille à la recherche. Car, pour moi, l'essentiel est de pouvoir soutenir le travail formidable des équipes de l'Institut du Cerveau par-delà les frontières et contribuer, à mon échelle, à élucider les mystères du cerveau et de ses maladies ».

Hubert M.

F.A.Q.?

Je souhaite faire un don à l'Institut du Cerveau depuis la Suisse, comment faire ? Et comment récupérer mon attestation de don ?

Vous pouvez faire votre don directement auprès de la Swiss Philanthropy Foundation en indiquant que vous souhaitez que le don soit reversé à l'Institut du Cerveau en France. A noter que seuls les dons par virement bancaire sont pour l'instant acceptés pour un montant minimum de 500 francs suisses (ou équivalent en euro, livre sterling ou dollar américain). La Swiss Philanthropy Foundation vous enverra une attestation de don pour votre déclaration fiscale en février de l'année suivant votre donation. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à vous rapprocher de votre contact dédié à l'Institut du Cerveau ou à prendre directement contact auprès de la Swiss Philanthropy Foundation (tge@swissphilanthropy.ch).

J'habite aux Etats-Unis et je souhaite faire un don en ligne déductible de mes impôts. Est-ce possible ?

Oui, tout à fait. Il vous suffit pour cela de vous rendre sur le site de notre partenaire kbfus.networkforgood.com et de rechercher le Paris Brain Institute. Un formulaire de don en ligne sécurisé vous permettra de faire votre don directement en ligne. Une fois votre don confirmé, la King Baudouin Foundation United States vous adressera votre attestation fiscale.

De nationalité étrangère et ne vivant pas en France, j'envisage de léguer une part de mon patrimoine à l'Institut du Cerveau. Quelles solutions proposez-vous ?

Madame Carole Clément, Responsable legs, donations et assurances-vie de l'institut, sera votre interlocutrice privilégiée pour réfléchir ensemble à une solution vous permettant de désigner l'institut bénéficiaire d'une part de votre succession. N'hésitez pas à la contacter au 01 57 27 41 41 ou par email à : carole.clement@icm-institute.org



VOTRE CONTACT DÉDIÉ
au Bureau du Cercle des Amis

Madame Marielle Lethrosne
+33 (0)1 57 27 45 72
cercle@icm-institute.org



Ensemble, repoussons les limites de la neuroscience et **inventons** la médecine de demain.

Le Cercle des Amis de l'Institut du Cerveau réunit les femmes et les hommes d'exception soucieux d'aider la recherche à repousser les limites de la neuroscience à travers leur engagement financier et humain et autour de valeurs partagées, parmi lesquelles : la générosité, l'efficacité et l'innovation au service de l'Humain.

Notre Cercle a vocation à s'agrandir. Voilà pourquoi nous vous proposons de rejoindre notre Cercle, VOTRE Cercle, au sein duquel nous créons un lien privilégié avec les médecins-chercheurs, les start-up nées à l'Institut et ses membres impliqués et engagés. La médecine de demain se construit aujourd'hui, pour vous et grâce à vous. **Merci.**

Martine ASSOULINE et Maurice LÉVY
Co-présidents du Comité des Amis de l'Institut du Cerveau

Contre les maladies du système nerveux, investissez intelligemment dans l'avenir.

75 % du montant de votre don sont déductibles de l'IFI.
66 % du montant de votre don sont déductibles de l'Impôt sur le Revenu.

Bureau du Cercle : +33 (0)1 57 27 40 32 - cercle@icm-institute.org

BULLETIN DE SOUTIEN

Merci de libeller votre chèque à l'ordre de l'Institut du Cerveau et de nous l'adresser accompagné de ce bulletin à l'Institut du Cerveau - Hôpital Pitié-Salpêtrière - CS 21414
75646 Paris cedex 13 - France



Oui, je souhaite aider les chercheurs de l'Institut du Cerveau à aller encore plus loin dans la recherche contre les maladies du cerveau et de la moelle épinière.

Je vous adresse un don de : €
(montant à ma convenance)

RÉDUCTION FISCALE DE 66 %
Un don de 5 000 € ne vous coûte que 1 700 €

M^{me} M. M. et M^{me}

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

E-mail :@.....

Je désire recevoir gratuitement des informations sur les legs et donations.



La Fondation Institut du Cerveau adhère aux règles de déontologie du Comité de la charte du don en confiance.

Les informations recueillies sur ce bulletin sont enregistrées dans un fichier informatisé sous la responsabilité de l'Institut du Cerveau, ceci afin de pouvoir vous adresser votre reçu fiscal, vous rendre compte de l'utilisation de votre don, vous inviter à des conférences ou événements, faire appel à votre générosité et parfois à des fins d'études pour mieux vous connaître, recueillir votre avis et améliorer nos pratiques. Ces données, destinées à l'Institut du Cerveau, peuvent être transmises à des tiers qu'il mandate pour réaliser l'impression et l'envoi de vos reçus, nos campagnes d'appel à don ou des études. Vous disposez d'un droit d'accès, de rectification, de suppression, d'opposition, de limitation ou de portabilité des données personnelles vous concernant, en vous adressant au Bureau du Cercle des Amis de l'Institut du Cerveau - Hôpital Pitié-Salpêtrière - CS 21414 - 75646 Paris Cedex 13 - France. Vous avez aussi la possibilité d'introduire une réclamation auprès d'une autorité de contrôle. L'Institut du Cerveau attache la plus grande importance à la protection de vos données personnelles et au respect de vos souhaits. L'Institut du Cerveau ne transmet ni n'échange les coordonnées de ses grands donateurs.