

# Synapse

Le journal pensé pour être en connexion avec vous

N° 31 - novembre 2022

## Dossier spécial

**Un Accident Vasculaire Cérébral**  
toutes les 4 minutes en France

P.11

### Recherche

Pronostiquer l'issue  
d'un état de mal épileptique

P.12

### Technologies et applications

L'Institut du Cerveau à la pointe de  
la technologie en neuroimagerie

P.18

### Générosité

Institut du Cerveau et Richard Mille :  
coopérer et s'engager ensemble



Après deux ans d'incertitudes sanitaires, 2022 a bel et bien été synonyme d'une reprise d'un quotidien plus « normalisé ». L'élan d'énergie ainsi généré, a été pour les équipes de l'Institut du Cerveau récompensé par de nombreuses découvertes porteuses d'espoirs.

En témoigne par exemple une étude originale, mêlant clinique et intelligence artificielle, qui a permis de révéler des facteurs de risque de la maladie d'Alzheimer. Parmi les résultats marquants publiés cette année, citons encore le décryptage d'un dialogue direct entre le microbiote intestinal et le cerveau ou encore la cartographie 3D du réseau lymphatique méningé.

Autre sujet au cœur des préoccupations de l'Institut du Cerveau : les accidents vasculaires cérébraux (AVC). Touchant 140 000 personnes par an en France, ces pathologies sont à l'origine de déficits moteurs, de troubles du langage ou de la vision. Le dossier spécial de ce numéro y est consacré, et vous fera découvrir la mobilisation des équipes de l'Institut autour de projets prometteurs centrés sur une rééducation personnalisée et optimale.

Grâce à votre fidèle soutien, l'Institut du Cerveau poursuit sans relâche ses efforts, au bénéfice des patients et de leurs familles.

Au nom des chercheuses et des chercheurs de l'Institut et de celui des membres fondateurs, je vous remercie de nouveau de votre générosité et j'espère que le monde reprendra un cours plus clément.

**Jean Todt**  
Co-fondateur et Vice-Président de l'Institut du Cerveau



## Mobilisation pour la Journée mondiale Alzheimer

Le mercredi 21 septembre dernier s'est déroulé au sein de l'Institut du Cerveau une émission en direct avec la radio Vivre FM afin d'informer le grand public sur la maladie d'Alzheimer. Au programme de cette matinée, de nombreuses interventions de nos spécialistes pour présenter la pathologie, parler des symptômes, du dépistage, des avancées et des projets de recherche en cours à l'Institut. Une session de questions/réponses avec le public a pu confirmer l'importance de la place des aidants et d'un accompagnement dédié. Le replay de l'émission est disponible sur le site de l'Institut du Cerveau.



## Femme et grossesse

Que se passe-t-il dans le cerveau d'une femme dès lors qu'elle tombe enceinte ? S'appuyant sur les dernières découvertes en neurosciences, les psychiatres Lucie Joly et Hugo Bottemanne - également chercheur à l'Institut du Cerveau - nous révèlent comment les changements cérébraux survenant pendant la grossesse expliquent les joies et les peines de la maternité, mais aussi les mystères comme le déni de grossesse, le syndrome du bébé fantôme ou la dépression du postpartum. Un ouvrage essentiel à destination de tous les futurs parents.

*Dans le cerveau des mamans - La maternité, l'amour et le baby-blues expliqués par les neurosciences*, de Hugo Bottemanne et Lucie Joly, éditions du Rocher, 312 pages, 20,90€

*Dans le cerveau des mamans - La maternité, l'amour et le baby-blues expliqués par les neurosciences*, de Hugo Bottemanne et Lucie Joly, éditions du Rocher, 312 pages, 20,90€



## Interglitches, c'est reparti !

Après une première édition forte en émotions, l'association Le French Restream est de retour les 11, 12 et 13 novembre prochains pour leur événement de speedrun caritatif au profit de l'Institut du Cerveau : Interglitches. Venez soutenir de jeunes joueuses et joueurs aux performances impressionnantes, capables de terminer en des temps records un jeu vidéo. S'engager tout en s'amusant quoi de plus porteur ! Au programme : des sessions de jeux en solo ou en équipe pendant 3 jours 24h/24, au cours desquelles des dons en soutien à nos chercheurs seront collectés, des ateliers pour petits et grands (initiation au speedrun, extraction d'ADN de bananes...). Ambiance garantie au sein de l'Institut ! Informations sur le site web de l'Institut du Cerveau.

SYNAPSE est le journal de l'Institut du Cerveau envoyé à ses donateurs. N° 31 - 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. © Institut du Cerveau / ktsdesign - Gorodenkoff - New Africa - Pixel-Shot - nimito - Tyler Olson - artbesouro - adobestock / Aurelien Delacroix.



## Breega se mobilise contre la Maladie de Charcot : un don de 105 544€ !

Breega, fonds d'investissement en capital-risque créé par des entrepreneurs pour des entrepreneurs, finance les startup technologiques en Europe et à l'international. Avec un premier fonds levé en 2015, il compte désormais +500 millions d'euros d'actifs sous gestion et +70 startup.

Pour la première année, le fonds a engagé sa communauté dans une opération de matching gift inédite au bénéfice des équipes de l'Institut. *"L'engagement et l'impact font partie de l'ADN de Breega depuis le premier jour, combattre la SLA est une cause qui nous tient particulièrement à cœur et ce depuis notre création. Ce n'est que le début de notre engagement auprès de l'Institut du Cerveau."* Ben Marrel, Fondateur et PDG de Breega.



## Comprendre en 2 minutes

Expliquer de manière simple et compréhensible une pathologie ou encore un projet de recherche est essentiel pour véhiculer les bons messages. L'équipe digitale de l'Institut du Cerveau a souhaité relever le défi en réalisant une série de courtes vidéos : « Comprendre en 2 minutes ». Maladie de Parkinson, SLA et sclérose en plaques sont en ligne sur notre chaîne YouTube. À découvrir !

**AU 30.06.22, LA PART DES CHERCHEURS INTERNATIONAUX AU SEIN DE L'INSTITUT DU CERVEAU EST DE 22%**

**AVEC 44 NATIONALITÉS REPRÉSENTÉES !**

Les chiffres

Suivez-nous



Ben Marrel, Fondateur et PDG de Breega, avec Séverine Boillée, chef de l'équipe SLA à l'Institut du Cerveau

## vu sur le Web

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



- La cartographie 3D du réseau lymphatique méningé révèle de nouveaux mystères
- État de mal épileptique : de nouveaux biomarqueurs pour améliorer le pronostic des patients admis en réanimation
- Modéliser le fonctionnement et la complexité du cerveau pour mieux l'étudier

## vidéos



- ▶ Conférence donateurs du 21/09/22 sur la maladie d'Alzheimer
- ▶ Braincast #10 en partenariat avec Cerveau & Psycho : « Alzheimer : l'intelligence artificielle au service du diagnostic » avec Ninon Burgos et Braincast #11 : « Le cerveau aux frontières de la mort » avec le Pr Stéphane Charpier
- ▶ Conférence Science Art et Culture du 20/10/22 : « Je marche donc je pense » avec Roger Pol Droit, philosophe écrivain et le Pr Yves Agid, neurologue

## agenda

Les 11, 12 et 13 novembre

Interglitches - Cogito Ergo Run, marathon de jeux vidéo caritatif organisé par Le French Restream au profit et à l'Institut du Cerveau. Événement ouvert au public. Plus d'informations sur <https://institutducerveau-icm.org/fr/actualite>

Samedi 19 novembre

10<sup>e</sup> édition de Music Passion Parkinson à Caissargues au profit de l'Institut du Cerveau. Informations sur <https://zicpassionparkinson.jimdofree.com>

Samedi 26 novembre

Parution du podcast Braincast #12 en partenariat avec Cerveau & Psycho avec Mathias Pessiglione

Mercredi 7 décembre

Conférence donateurs sur les lésions cérébrales. Inscription obligatoire sur [cercle@icm-institute.org](mailto:cercle@icm-institute.org) ou par téléphone au +33 (0)1 57 27 40 32

Mardi 6 décembre

Journée française de la maladie de Huntington

Elsa DEGAND

Ergothérapeute service  
MPR Pitié-Salpêtrière

Cécile DESSAGNE

Ergothérapeute service  
MPR Pitié-Salpêtrière

Sarah BENESSIANO

Designer et chargée  
opérationnelle du Carelab



## Histoire de la conception d'un outil de compensation pour l'autonomie des cérébrolésés

Comment est née cette collaboration, et quels ont été vos rôles respectifs ?

**S.B.** Le Carelab de l'Institut du Cerveau, imagine et développe des dispositifs médicaux à partir de besoins exprimés par les patients et le personnel soignant. Les dispositifs développés sont ensuite destinés à être mis sur le marché grâce à des partenariats tels que celui conduit avec Humans Matter sur ce projet.

**C.D.** Lorsque le Carelab de l'Institut nous a proposé sa collaboration, nous avons très vite évoqué l'idée de consolider le transfert des acquis de l'hôpital au domicile et en particulier sur l'activité cuisine qui est essentielle pour l'autonomie. Cuisiner est une activité complexe que la plupart des patients avaient l'habitude de faire avant leur Accident Vasculaire Cérébral (AVC) ou leur traumatisme crânien et qu'ils ont du mal à effectuer seuls lorsqu'ils sortent d'hospitalisation.

« Il est très satisfaisant pour nous de voir qu'un patient peut reprendre une de ses habitudes de vie d'avant ,»

Cécile DESSAGNE Ergothérapeute service MPR  
Pitié-Salpêtrière

Quel est la nature et l'objectif du dispositif développé ?

**S.B.** Il s'agit d'une application nommée « BRO » qui apporte l'assistance à la réalisation de recettes de cuisine. Bro est aujourd'hui développé avec notre partenaire Humans Matter.

**E.D.** On s'est aperçu que même si des patients étaient capables de réaliser une recette de cuisine lors d'ateliers à l'hôpital de façon autonome, il était beaucoup plus difficile voire impossible pour eux de la reproduire seul à la maison. Le rôle de cette application est de compenser les troubles cognitifs présentés par les cérébrolésés afin de se réhabituer à faire une activité et récupérer une certaine autonomie.

Comment cet outil fonctionne-t-il ?

**C.D.** Les patients sont guidés pas à pas dans la réalisation de recettes de cuisine. Toutes les étapes, la pesée, la casse des œufs, ... sont décrites par une voix, des images, des vidéos. Une même recette peut comporter de 40 à 80 consignes en fonction du paramétrage effectué par les ergothérapeutes et basé sur les capacités cognitives des patients évaluées à l'hôpital. Pour chaque étape, des informations complémentaires sont proposées au patient pour répondre aux questions telles que « comment faire la tare de la balance avant la pesée ». L'application inclut également des rappels comme « préparer la liste des courses », « faire la cuisine » mais aussi des alertes SMS pour le sécuriser dans toutes les étapes de cuissons, pouvant être dangereuses.



## Un accident vasculaire cérébral toutes les 4 minutes en France

Ce sont 140 000 personnes chaque année dont la vie bascule brutalement. Parmi elles, près de 40 000 gardent des séquelles sévères et invalidantes. Comment la recherche peut-elle aider ces patients à retrouver leur autonomie ?



# Les causes et les symptômes de l'AVC, savoir pour vite et bien réagir

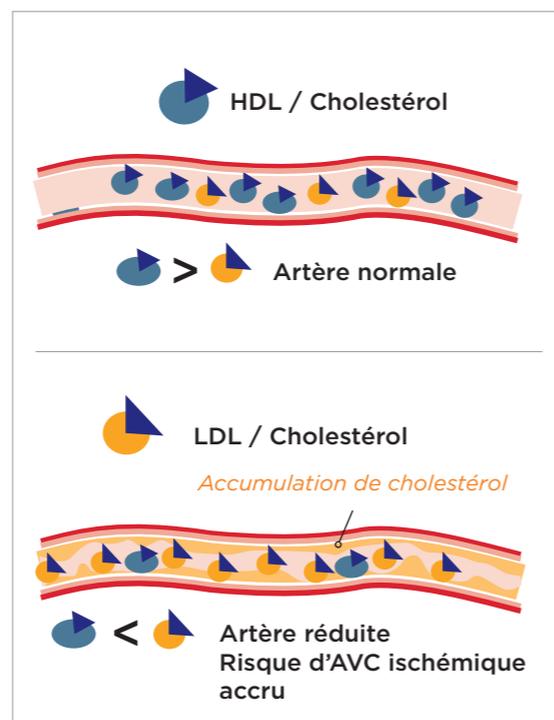
Si l'âge moyen de survenue d'un accident vasculaire cérébral (AVC) est de 73 ans, chaque année 30 000 cas surviennent chez les moins de 45 ans. Des progrès considérables ont été faits ces dernières années dans le traitement des AVC en phase aigüe mais cette affection reste pourtant la 1<sup>re</sup> cause nationale de handicap moteur acquis chez l'adulte.

À l'Institut du Cerveau, les recherches dans ce domaine se concentrent sur les capacités de notre cerveau à récupérer après un AVC, pour mieux les comprendre, mieux les prédire et surtout proposer aux patients une prise en charge optimale et personnalisée.

## Les facteurs de risque des AVC

- L'hypertension artérielle est le facteur majeur de risque d'AVC, il est donc conseillé de contrôler sa pression artérielle régulièrement et de consulter un médecin si celle-ci est supérieure à 140 de maximum ou supérieure à 90 mmHg de minimum lors de plusieurs prises au repos.
- Le taux de cholestérol, qu'il est conseillé de faire contrôler tous les 5 ans. Les deux molécules plus spécialement chargées du transport du cholestérol sont les LDL et les HDL. Les LDL apportent le cholestérol aux cellules, les HDL récupèrent le cholestérol périphérique et peuvent le ramener au foie. S'il y a plus de cholestérol transporté par les LDL que les cellules n'en ont besoin, les LDL non utilisées vont se déposer sur les parois des vaisseaux sanguins, formant des plaques qui diminuent

leur diamètre. Les HDL, au contraire ont une action de « nettoyage » des vaisseaux sanguins.

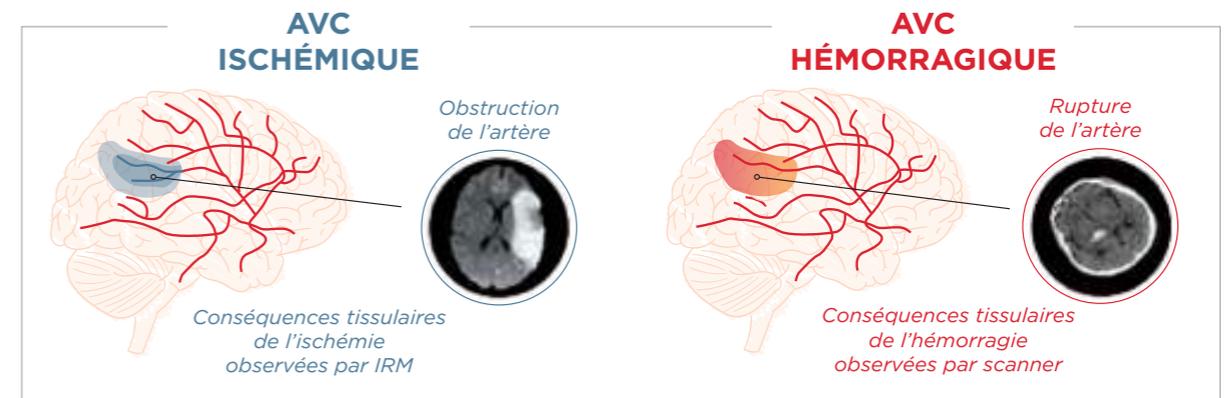


## Qu'est-ce qu'un AVC ?

- Dans 85 % des cas, un accident vasculaire cérébral est la conséquence de l'obstruction d'une artère du cerveau par un caillot sanguin, arrêtant la circulation sanguine. On parle alors d'AVC ischémique ou d'infarctus cérébral. La cause principale est une accumulation de dépôts de cholestérol sur les parois des vaisseaux qui rétrécissent le diamètre de l'artère et favorisent son obstruction. Ce rétrécissement, l'athérosclérose, est parfois localisée dans le

cerveau mais il peut également arriver qu'un fragment d'un dépôt de cholestérol, présent en dehors de celui-ci, se détache et migre par la circulation sanguine en périphérie.

- Dans 15 % des cas, l'AVC est dit hémorragique, c'est à-dire qu'il est dû à la rupture d'un vaisseau cérébral entraînant alors un saignement dans le cerveau. La rupture de ce vaisseau peut provenir d'une fragilité causée par l'hypertension (cause majeure), une malformation ou un traitement.



Dans les 2 cas, les cellules de la région cérébrale touchée sont en hypoxie, c'est-à-dire qu'elles ne reçoivent plus suffisamment d'oxygène et de sucre, indispensables à leur survie, normalement apportés par la circulation sanguine. Ceci entraîne la mort d'1,9 millions de neurones chaque minute (nombre de neurones total : 100 milliards environ) dans une zone réduite.

Dans les 6 premières heures, l'objectif premier est de minimiser les dommages irréversibles du cerveau en rétablissant la circulation sanguine en cas d'ischémie ou en réduisant l'épanchement de sang en cas d'AVC hémorragique. Dans les semaines qui suivent, une prise en charge complexe, pluridisciplinaire est mise en place avec des médecins, des kinésithérapeutes, des orthophonistes et des ergothérapeutes.

## Dans les AVC, « le temps c'est du cerveau » alors comment en reconnaître les signes ?

Les symptômes de l'AVC apparaissent brutalement et peuvent être très variés : un déficit moteur, la bouche qui dévie, le bras qui ne se lève pas bien, des difficultés à s'exprimer. Ils sont souvent latéralisés, c'est-à-dire qu'ils apparaissent uniquement d'un côté du corps, celui opposé à l'hémisphère touché. Lorsqu'une personne présente soudainement l'un de ces symptômes, il faut alerter les secours le plus rapidement possible.

Un diagnostic précoce et une prise en charge rapide dans une unité d'urgence neuro-vasculaire permettent de réduire la mortalité de 30 % et limitent la gravité des lésions et des séquelles.

## UN SYMPTÔME SOUDAIN ?

» Chaque minute est importante. Il faut être rapide (=FAST)

- FACE / VISAGE**  
La bouche est de travers, signe d'une paralysie faciale. La personne ne peut pas sourire.
- ARM / BRAS**  
Un bras ou une jambe ne bouge plus. La personne ne peut pas lever les 2 bras.
- SPEECH / PAROLE**  
Les paroles de la personne sont confuses. La personne ne peut pas répéter une phrase simple.
- TIME / DÉLAI**  
La personne ne peut pas réaliser 1 de ces 3 tâches.

APPELEZ IMMÉDIATEMENT LE 15 ou le 112

## Favoriser la plasticité cérébrale, l'enjeu des recherches à l'Institut du Cerveau

Les chercheurs de l'Institut du Cerveau tentent de comprendre le processus neurologique de plasticité cérébrale mis en place au niveau du cerveau en réponse à un AVC et travaillent plus particulièrement sur la récupération post-AVC en déterminant les critères qui permettent une rééducation optimale.

Après un AVC, le phénomène de plasticité permet au cerveau de modifier certaines connexions afin de récupérer tout ou partie de ses capacités. Aujourd'hui, dans de nombreux cas, il est difficile de prédire comment un patient va récupérer. Mieux comprendre les mécanismes de connectivité, comment les régions interagissent entre elles au cours du temps après un AVC est donc essentiel pour mettre en place de nouvelles stratégies thérapeutiques.

### Un nouveau modèle mathématique de la connectivité cérébrale après un AVC

Des chercheurs de l'équipe « ARAMIS – algorithmes, modèles et méthodes pour les images et les signaux du cerveau humain » en

collaboration avec des cliniciens de l'Université de Padoue (Italie) ont mené un projet sur une cohorte de patients touchés par un AVC ayant passé une IRM fonctionnelle 2 semaines, 3 mois et 1 an après l'AVC.

*« Après la phase aigüe de l'AVC, il y a d'abord toute une phase de réadaptation spontanée du cerveau grâce à la plasticité de cet organe. Les neurones ont une capacité de récupération intrinsèque au cours des 10 premiers jours. La place la plus importante pour la rééducation active est au-delà de 2 semaines après l'AVC. »*

**Pr Pascale Pradat-Diehl**,  
cheffe du service de médecine physique  
et de réadaptation de la Pitié-Salpêtrière

Pour chaque patient, les chercheurs ont modélisé l'augmentation de l'intensité de connexion dans l'hémisphère cérébral lésé, entre les deux hémisphères, ainsi qu'entre la région lésée et son équivalent dans l'autre hémisphère au cours du

temps. Les résultats de la dynamique des réseaux de neurones ont été corrélés aux scores cliniques évaluant la motricité, la vision, le langage, l'attention et la mémoire de chaque patient.

Les résultats de cette étude montrent qu'il est possible de prédire de façon fiable la récupération du langage après un AVC et constituent un outil innovant pour identifier des profils de patients susceptibles de mieux répondre à une rééducation.



### Une piste prometteuse de rééducation combinée

Des chercheurs et des cliniciens de l'équipe « MOV'IT - mouvement, investigations, thérapeutique » ont mené un essai clinique chez 27 patients victimes d'un AVC présentant une perte de motricité fine des mains (dextérité). Les patients ont été traités par une série de stimulations magnétiques transcrâniennes concomitantes du cervelet et du cortex moteur pendant 5 jours et ont suivi un programme de kinésithérapie ciblant les membres supérieurs.

Les résultats de cet essai montrent que la combinaison de ces différents types de rééducation entraîne une augmentation de l'activation (évaluée par IRM fonctionnelle) du cortex moteur primaire (région du cerveau à l'origine de la planification, du contrôle et de l'exécution des mouvements volontaires des

muscles) dans l'hémisphère lésé ainsi qu'une amélioration significative de la dextérité qui persiste un mois après les séances de rééducation. Les enregistrements des connexions neuronales pendant et après les séances de stimulation ont d'autre part permis de mieux comprendre les mécanismes de cette récupération ce qui va permettre d'adapter ces thérapies pour une récupération optimum.

### Dextrain, une startup incubée à l'Institut du Cerveau depuis décembre 2021

Dextrain développe de nouveaux outils numériques utilisés à l'hôpital ou à domicile pour l'évaluation et la rééducation de la dextérité manuelle. Les programmes sont adaptables à chaque patient en fonction de ses besoins et de son niveau de performance afin de lui proposer une rééducation continue, adaptée, ludique et motivante.

Basés sur des connaissances en neuro-rééducation, les exercices d'entraînement visuo-moteurs et audio-moteurs proposés visent à optimiser la récupération des composants clés de la dextérité et à favoriser la récupération pour contribuer à l'autonomie dans les activités quotidiennes et améliorer la qualité de vie.



## Partagez votre expérience



### Comment reconnaître qu'une personne est victime d'un AVC et quels sont les premiers réflexes à adopter ?

Cette question est très importante car plus l'intervention est rapide, plus les chances de survie seront importantes et les séquelles limitées. Un accident vasculaire cérébral doit être pris en charge moins de trois heures après l'apparition des premiers symptômes.

**Au moindre doute, appelez le 15 ou le 112.**

### Quels sujets ou pathologies souhaiteriez-vous voir abordés dans les prochains numéros de Synapse ?

Envoyez-nous par e-mail vos suggestions de thématiques pour le dossier spécial de notre prochain numéro. Votre sujet sera peut-être traité dans votre journal Synapse de mars 2023.

► [contact@icm-institute.org](mailto:contact@icm-institute.org)

## La recherche sur les AVC à l'Institut du Cerveau

### Un continuum d'expertises scientifiques, médicales et technologiques

**4 équipes**  
de recherche

**1 réseau de recherche clinique (iCRIN)**  
collaboratif entre les équipes de recherche de l'Institut du Cerveau et l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière - AP-HP



**2 startup**  
incubées

**1 living lab (Care Lab)**



Hôpital Pitié-Salpêtrière - APHP avec :

- un service d'urgence cérébro-vasculaire
- un service de médecine physique et de réadaptation
- un service de soins de suite et de réadaptation
- un département Médico-Universitaire (DMU) Neurosciences

## Pronostiquer l'issue d'un état de mal épileptique

**Principale urgence neurologique, l'état de mal épileptique se définit comme une crise d'épilepsie persistante pouvant entraîner des lésions cérébrales irréversibles à l'origine de lourdes séquelles.**

Des chercheurs et des cliniciens de l'Institut du Cerveau (Inserm/CNRS/Sorbonne Université) et de l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière - AP-HP viennent d'identifier de nouveaux marqueurs clinico-biologiques, permettant d'évaluer les capacités de récupération d'un patient après un état de mal épileptique, son degré de perte d'autonomie et dans certains cas, le risque de mortalité.

Cette pathologie concerne chaque année, en France, près de 20 000 enfants ou adultes. Dans près de 25% des cas, les états de mal épileptiques sont réfractaires aux traitements médicamenteux et nécessitent une prise en charge en réanimation.

Évaluer l'état futur du patient en sortie de réanimation est essentiel pour orienter l'équipe médicale et les proches vers la prise en charge ultérieure.

Une étude conduite par le Dr Aurélie Hanin dans l'équipe « Excitabilité cellulaire et dynamique

des réseaux neuronaux » de l'Institut du Cerveau a été menée sur une cohorte de 81 patients hospitalisés dans les services de réanimation de l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière - AP-HP. Leur état a été évalué avant l'état de mal épileptique, à la sortie de réanimation et entre 6 et 12 mois



après la sortie d'hospitalisation. Les résultats de ces travaux ont pour la première fois permis d'établir un score clinico-biologique simple associant les taux de cholestérol et de créatinine à l'état initial du patient, permettant de prédire le degré de perte d'autonomie post-réanimation chez 80% des patients.



« À terme, nous espérons que ces scores à visée pronostique pourront donner une vision plus globale de l'état du patient aux équipes hospitalières, ce qui bénéficiera à sa prise en charge ».

Pr Vincent NAVARRO

## Fatigue mentale : les mécanismes biologiques identifiés ?

**La fatigue mentale peut se définir par l'état dans lequel nous pouvons parfois nous retrouver, après plusieurs heures de tâches cognitives exigeantes et complexes, avec un sentiment de saturation et une incapacité à réfléchir davantage ou à prendre une décision.**

Une étude de l'Institut du Cerveau établit pour la première fois un lien entre la sensation d'apparition d'une fatigue mentale et l'accumulation dans une région particulière du cerveau - le cortex préfrontal latéral - d'un neurotransmetteur appelé glutamate. Incapable d'éliminer cette molécule qui devient alors toxique pour lui, le cerveau n'est plus en mesure de produire un quelconque effort supplémentaire. Cette découverte expliquerait pourquoi nous sommes plus impulsifs dans nos choix lorsque nous sommes fatigués et pourrait ouvrir de nouvelles pistes pour mieux comprendre certaines pathologies impliquant la fatigue mentale, comme le burn-out.

Dans un premier travail paru en 2016, des chercheurs de l'équipe « Motivation, cerveau et comportement » de l'Institut du Cerveau avaient démontré que la fatigue cognitive ou mentale pouvait nous amener



à préférer les récompenses immédiates - comme le plaisir de manger du chocolat - aux récompenses différées, à plus long terme, comme celle de ne pas prendre de poids. Les scientifiques avaient alors mis en évidence que cette fatigue résultait d'une baisse d'activité, au fil de la journée, d'une région cérébrale particulière : le cortex préfrontal latéral gauche.

Dans de nouveaux travaux collaboratifs, les chercheurs ont mis en évidence que l'accumulation de glutamate, neurotransmetteur excitateur

essentiel du système nerveux central, dans le cortex préfrontal latéral augmente au cours de la journée.

Le mécanisme biologique sous-jacent ne serait donc probablement pas spécifique des tâches « intellectuelles », mais entrerait en jeu à l'occasion de toute tâche complexe et durable, comme l'entraînement des sportifs de haut-niveau par exemple, demandant une attention intense et longue, c'est-à-dire lors de toute activité dite « non automatique ».



## L'Institut du Cerveau à la pointe de la technologie en neuroimagerie

L'Institut du Cerveau bénéficie depuis avril 2022 d'un nouveau système robotisé de stimulation magnétique transcrânienne (TMS), représentant un saut technologique pour la recherche et le soin. L'expertise de la plateforme CENIR de l'Institut, spécialisée en neuroimagerie, a permis à l'Institut de faire progresser la recherche fondamentale et clinique dans plusieurs pathologies.

La stimulation magnétique transcrânienne est une technologie non invasive permettant de moduler l'activité d'une région cérébrale par l'utilisation de courants électriques, générés par un champ magnétique transitoire. Cette action focalisée sur une zone précise du cortex permet d'obtenir des effets thérapeutiques durables dans certaines maladies, telles que la dépression ou les douleurs neurogènes.

Les chercheurs de l'Institut ont obtenu des résultats particulièrement intéressants avec cette technologie dans la prise en charge des AVC, la compréhension des mécanismes d'inhibition dans le syndrome de Gilles de la Tourette, les mouvements anormaux comme les dystonies ou encore l'autisme.

En avril 2022, l'acquisition du système robotisé TMS-COBOT ouvre de nombreuses opportunités pour l'écosystème de recherche de l'Institut du Cerveau. Cette technologie, présente en 40 exemplaires dans le monde dont 3 en Île-de-France, permettra de répondre à des problématiques centrales de la TMS classique grâce à trois principales fonctions :

- une augmentation de la résolution spatiale pour un ciblage plus précis ;
- la cartographie corticale pour une meilleure résolution temporelle, élément essentiel dans l'étude de l'activité musculaire ;
- une meilleure orientation de la sonde par rapport aux sillons corticaux, pour un ciblage plus précis des neurones stimulés.



Pragmatic healthcare emPowering People

### ÉVALUATION CLINIQUE EN UN CLIN D'ŒIL

Parmi les dernières startup intégrées à l'incubateur iPEPS - The Healthtech Hub de l'Institut du Cerveau, P3Lab travaille au développement d'un outil d'aide au diagnostic des troubles neurologiques, basé sur l'oculométrie (eye-tracking). Cette technologie innovante a pour objectif de proposer une solution complète, scientifiquement robuste et facile d'utilisation. Une attention particulière est portée sur son intégration au sein du parcours patient, qui est un élément clef de l'expérience NeuroClues TM. Ce laboratoire portable permet d'effectuer des mesures et des analyses, offrant ainsi aux neurologues un moyen d'augmenter leur certitude diagnostique en quelques minutes et de faire un meilleur suivi du patient.



## Summer School "Brain to Market" : une édition 2022 dédiée à l'épilepsie



L'organisme de formation de l'Institut du Cerveau, Open Brain School, a organisé du 12 au 16 septembre dernier, la 8<sup>e</sup> édition de son programme de formation sur l'entrepreneuriat en neurosciences.

La Summer School « Brain to Market » est un programme de formation intensif de 5 jours pour apprendre les compétences clés de l'entrepreneuriat en santé. Il réunit une cinquantaine de participants internationaux : étudiants, chercheurs, acteurs privés, ingénieurs, designers, cliniciens, qui conçoivent par équipe des solutions innovantes pour les malades, leurs familles, les acteurs du corps médical et de la recherche.

Les participants ont accès à des présentations de chercheurs de l'Institut du Cerveau, de cliniciens de l'AP-HP, d'experts en entrepreneuriat du Collège des Ingénieurs, d'experts en innovation et en développement clinique. Pour cette édition, ils ont également bénéficié de témoignages de l'association de patients Epilepsie France, de startup et d'industriels du secteur. Grâce à cette diversité d'acteurs, les participants expérimentent les étapes clés d'un projet innovant en santé : comprendre les problématiques de la pathologie, proposer des solutions pertinentes pour les bénéficiaires et viables d'un point de vue scientifique et économique. Les participants élaborent leurs projets en collaborant au sein de groupes pluridisciplinaires

conçus pour représenter au mieux tous les aspects de l'entrepreneuriat.

À la fin de cette semaine intensive, les projets ont été présentés devant un jury d'experts et les plus pertinents d'entre eux ont pu être étudiés par le CareLab, le living lab de l'Institut du Cerveau, pour poursuivre leur développement.



Brain to Market SUMMER SCHOOL

Paris Brain Institute | Paris



## Institut du Cerveau et Richard Mille : coopérer et s'engager ensemble

Partenaire de l'Institut du Cerveau depuis 2012, la maison horlogère a souhaité renforcer son soutien à travers la création du Club des donateurs Richard Mille

Le Club des Donateurs Richard Mille a pour vocation de fédérer sa communauté autour de la cause des maladies du cerveau et de l'Institut. Son ambition est d'apporter un soutien financier pérenne afin de donner à l'Institut du Cerveau une visibilité et une capacité de projection.

Fondé à l'initiative de Richard Mille, le Club donne à l'Institut du Cerveau, la force, la flexibilité et la réactivité nécessaires à l'accomplissement de sa mission : chercher, trouver, guérir. Créant une communauté philanthropique mondiale autour de valeurs communes, le Club s'engage pour le milliard de personnes touchées par les maladies neurologiques et psychiatriques à travers le monde.

*« Le soutien d'une structure aussi pointue et prometteuse que l'Institut est une noble cause. Appuyer cette recherche permet de sauver des vies et d'en améliorer de très nombreuses », a déclaré Richard Mille.*

**« Avoir le Club des Donateurs Richard Mille à nos côtés nous donne une force considérable. Cela nous assure la possibilité de poursuivre dans la durée notre engagement en faveur d'une cause de santé publique essentielle. Nous sommes extrêmement reconnaissants envers l'ensemble du groupe Richard Mille pour sa mobilisation et sa générosité. »**

Pr Gérard Saillant,  
Président de l'Institut du Cerveau

**Grâce à l'engagement des généreux donateurs du Club, plus de 420 000 euros ont déjà été collectés depuis son lancement fin 2021. Ces soutiens, venus du monde entier, représentent un encouragement fort pour les 750 collaborateurs de l'Institut du Cerveau qui se mobilisent chaque jour pour percer les mystères de notre cerveau et de ses maladies.**

## F.A.Q. ?

Votre question \_\_\_\_\_

« J'aimerais désigner l'Institut du Cerveau comme bénéficiaire de mon contrat d'assurance-vie. Comment faire ? »

Paul D.

Notre réponse \_\_\_\_\_

Le contrat d'assurance-vie est un placement d'épargne et de prévoyance bien connu. Il permet de constituer un capital, en vue d'un complément de revenus au moment de la retraite par exemple. Mais c'est aussi un outil de transmission. En effet, chaque contrat contient une clause dans laquelle vous inscrivez le ou les bénéficiaires de votre choix qui recevront le capital en cas de décès. Transmettre son assurance-vie devient un moyen simple et efficace de laisser quelque chose à un proche et/ou de soutenir l'Institut du Cerveau. Il vous suffit d'indiquer, dans la clause bénéficiaire de votre contrat : « Je désigne comme bénéficiaire de mon assurance-vie l'Institut du Cerveau situé à l'hôpital Pitié-Salpêtrière - 47, boulevard de l'hôpital - 75013 Paris ». Vous pouvez à tout moment modifier la clause bénéficiaire d'un contrat d'assurance-vie en vous rapprochant simplement de l'organisme d'assurance auprès duquel vous avez souscrit le contrat et ajouter l'Institut du Cerveau à la liste de vos bénéficiaires actuels, en précisant la part qui revient à chacun.

En tant que Fondation Reconnue d'Utilité Publique, l'Institut du Cerveau est totalement exonéré de taxation, quel que soit le montant d'assurance-vie transmis. Ainsi, l'intégralité de l'épargne que vous choisissez de nous transmettre par l'intermédiaire d'une assurance-vie contribuera à la recherche et à la lutte contre les maladies du cerveau.

Pour en savoir plus sur les différentes formes de transmission de patrimoine en faveur de l'Institut du Cerveau par legs, donation ou assurance-vie, contactez le Bureau du Cercle ou rendez-vous sur [legs.institutducerveau.fr](https://legs.institutducerveau.fr)

**J'ai effectué un don au printemps dernier mais n'ai déclaré qu'une partie de la réduction d'impôt au titre de l'IFI. Est-il possible de répartir le reste sur l'Impôt sur le Revenu (IR) ?**

Tout à fait. Il est possible de répartir votre don entre les deux dispositifs en fractionnant le montant de votre don. Il vous suffit d'annoter votre reçu fiscal en indiquant la part que vous souhaitez déduire au titre de chacun des deux impôts. Malgré tout, nous vous conseillons plutôt de faire deux dons séparés pour recevoir deux reçus fiscaux distincts. Cela facilitera la gestion de votre générosité et vos éventuelles interactions avec les services fiscaux.

**Grâce à mon don à l'Institut du Cerveau, de quelle réduction d'impôts puis-je bénéficier au titre de l'Impôt sur le Revenu (IR) ?**

En tant que Fondation Reconnue d'Utilité Publique, les dons effectués en faveur de l'Institut du Cerveau sont déductibles de l'IR à hauteur de 66 % dans la limite de 20 % du revenu net imposable. Par exemple, si votre revenu net imposable est de 200 000 €, la réduction fiscale s'applique jusqu'à 40 000 € de don.

**En définitive, si je souhaite renouveler un don au titre de l'Impôt sur le Revenu (IR), quelle est la date limite à laquelle je dois l'effectuer afin qu'il soit déduit de mes impôts 2022 ?**

- Pour les dons effectués par chèque, vous avez jusqu'au 31 décembre 2022. C'est le cachet de La Poste qui fait foi.
- Pour les dons effectués en ligne, ils doivent être validés avant minuit le 31 décembre 2022.
- Enfin, pour les dons effectués par virement, c'est la date de réception sur le compte de l'Institut du Cerveau qui sera prise en compte. Il faut donc veiller à effectuer le virement quelques jours avant la date limite du 31 décembre 2022.



**VOTRE CONTACT DÉDIÉ  
au Bureau du Cercle des Amis**

MADAME SHANNON BRAGG

+33 (0)1 57 27 40 32 | [cercle@icm-institute.org](mailto:cercle@icm-institute.org)



PROGRAMME  
**BIG  
BRAIN  
THEORY**

Institut  
du Cerveau

## INCUBATEUR D'ESPOIR

Révéler le potentiel de découverte de projets pionniers

**POUR GUÉRIR LES MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX,  
SOUTENEZ L'INSTITUT DU CERVEAU.**

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

**75 %** du montant de votre don sont déductibles de l'Impôt sur la Fortune Immobilière.

**60 %** du montant du don de votre entreprise sont déductibles de l'Impôt sur les Sociétés.

Institut du Cerveau - Hôpital Pitié-Salpêtrière - CS 21414 - 75646 Paris Cedex 13  
Tél : +33 (0)1 57 27 40 32 - [cercle@icm-institute.org](mailto: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<sup>me</sup>       M.       M. et M<sup>me</sup>

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.