



GRENOBLE, LE 16/05/2018



**Innovation technologique
pour la médecine de demain :
Clinatec, Centre de recherche Edmond J. Safra**

DOSSIER
DE
PRESE

CONTACT PRESSE



SOMMAIRE

Clinattec, un lieu réunissant innovations de rupture et médecine de demain.....	5
Une organisation unique réunissant plateforme technologique et hôpital.....	6
Des méthodes innovantes pour sécuriser les essais cliniques : cliniciens et chercheurs au sein d'un environnement garantissant la sécurité et l'expertise nécessaire à chaque essai clinique.....	7
Les axes scientifiques explorés à Clinattec.....	9
Traiter la maladie de Parkinson (projet NIR)	9
Prévenir les crises d'épilepsie par refroidissement (projet Epicool)	10
Redonner aux personnes tétraplégiques de l'autonomie et de la mobilité (projet BCI)	11
Le projet BCI : rendre de l'autonomie aux personnes en situation de handicap moteur lourd	12
Capter les signaux du cerveau.....	13
... pour restituer un mouvement.....	14
Clinattec en bref	17
Le centre CEA Grenoble	17
Le Centre hospitalier universitaire Grenoble-Alpes	17



Clinattec, un lieu réunissant innovations de rupture et médecine de demain

Clinattec, Centre de recherche biomédicale Edmond J. Safra, est le plus court chemin entre l'idée novatrice d'un chercheur et sa concrétisation en protocole de routine à l'hôpital, un lieu réunissant les idées et technologies pour créer les innovations de rupture au service de la médecine de demain. Clinattec place le malade au cœur d'un projet innovant et pluridisciplinaire dans la lutte contre les maladies neurodégénératives et les handicaps. Ses équipes de médecins et chercheurs y défendent une nouvelle médecine moins lésionnelle, plus ciblée, et destinée au plus grand nombre.

Beaucoup de patients concernés sont aujourd'hui dans ce que les médecins appellent des « impasses thérapeutiques ». Clinattec a l'ambition de démontrer, à partir de ces premiers exemples, comment les micro-nanotechnologies et l'électronique, qui ont intégralement transformés les flux d'information, amorcent aujourd'hui une révolution dans le domaine médical, et apportent des solutions pour ces patients. L'ensemble de ces avancées, structurées autour des micro-nanotechnologies et de l'électronique, sont les briques d'une révolution médicale plus vaste qui pourra bénéficier à des millions de patients.



« Clinattec est fait pour créer des dispositifs médicaux innovants, en partant d'un concept pour aller jusqu'au traitement du malade. Il n'y a aucun lieu similaire, qui réunisse autant de chercheurs de différents horizons : médecins, mathématiciens, roboticiens... Et surtout qui ait regroupé en un seul lieu des laboratoires et un modèle réduit d'hôpital. Pour en disposer il fallait le créer. »

Pr Alim-Louis Benabid, neurochirurgien fondateur de Clinattec, centre de recherche biomédicale Edmond J. Safra © Jayet/CEA

« Clinattec est un lieu unique, qui permet réellement d'accélérer les protocoles de recherche et le transfert des innovations en ayant des équipements et des personnels hospitaliers dédiés à la recherche. Cela permet un accueil et un suivi des patients de grande qualité et de réaliser les opérations chirurgicales dans des conditions optimales. La coopération avec les équipes du CEA crée en plus une émulation bénéfique à tous. »

Pr. Stephan Chabardès, neurochirurgien © DR



« Depuis quatre ans et sous l'impulsion de Jean Therme, l'ensemble des membres du Fonds de Dotation se mobilise pour obtenir le financement des grandes ambitions de Clinattec. La campagne de mécénat « Les malades n'ont pas le temps d'être patients », portée par un Comité de campagne présidé par Alain Mérieux, nous a permis de récolter près de 15,6 millions d'euros et d'obtenir le soutien de nombreux mécènes. Grâce à ces précieux donateurs, nous avons réalisé de grandes avancées scientifiques et 17 projets ont pu être récompensés par le Fonds de dotation. La recherche avance, grâce à eux ! »

Thierry Bosc, directeur du Fonds de dotation Clinattec © CEA

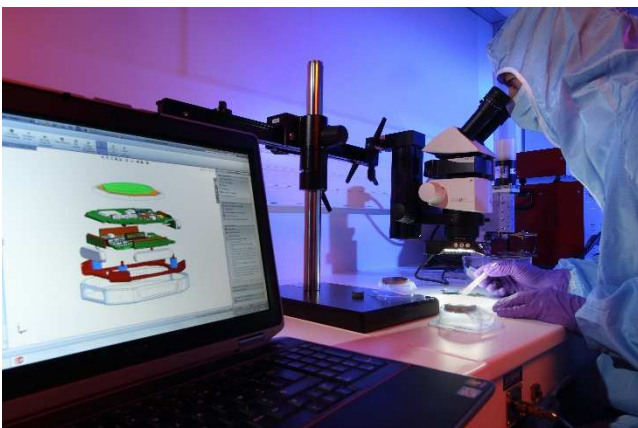
Une organisation unique réunissant plateforme technologique et hôpital

La spécificité de Clinattec est d'associer sur un même site une plateforme technique, où naissent des dispositifs médicaux de pointe, et un hôpital doté des meilleurs équipements. Cette particularité permet de réunir au chevet des malades des équipes pluridisciplinaires : physiciens, électroniciens, biologistes, informaticiens, mathématiciens, roboticiens, neurologues, chirurgiens et personnels de soins. Ces équipes sont issues du CEA, du CHU Grenoble Alpes et de partenaires académiques et privés, basées sur le centre CEA de Grenoble. L'association avec le monde industriel permet de développer plus vite des solutions thérapeutiques à grande échelle et de les rendre disponibles au plus grand nombre. La structure est financée par le CEA, le CHU de Grenoble et le Fonds de Dotation Clinattec, auquel contribuent les entreprises françaises de la santé dont Klésia. Des financements sur projets par des organisations externes viennent compléter les ressources.

Clinattec rassemble en un même lieu quatre pôles de compétences permettant, du développement à l'évaluation clinique des dispositifs médicaux, d'accélérer le transfert des technologies au lit du patient.

- ▶ **Le pôle Conception et fabrication des dispositifs médicaux** assure le développement de dispositifs médicaux innovants en vue des preuves de concept cliniques.
- ▶ **Le pôle Biologie** évalue la biocompatibilité des dispositifs médicaux et participe à la conception, au développement et à la validation d'approches diagnostiques et thérapeutiques innovantes.
- ▶ **Le pôle Évaluation préclinique des dispositifs médicaux** valide l'efficacité et l'innocuité de nouvelles solutions thérapeutiques en amont des essais cliniques, en particulier sur des modèles animaux.
- ▶ **Le pôle Évaluation clinique des dispositifs médicaux** regroupe, sous la responsabilité du CHU Grenoble Alpes, six chambres, un bloc opératoire de pointe, un plateau d'imagerie fonctionnelle, et des salles d'expérimentation de nouvelles solutions thérapeutiques dans le cadre de protocoles de recherche clinique.

Cette organisation unique permet de juger rapidement le fonctionnement et la pertinence de dispositifs médicaux, puis de réaliser, le cas échéant, des essais cliniques dans les meilleures conditions de sécurité, conformément aux exigences des autorités de santé.



Assemblage d'un implant WIMAGINE ® - © P.Avavian / CEA



Réalisation de coupes histologiques © P.Avavian / CEA



Analyse du mouvement par caméra vicon © Andréa Aubert / CEA

Des méthodes innovantes pour sécuriser les essais cliniques : cliniciens et chercheurs au sein d'un environnement garantissant la sécurité et l'expertise nécessaire à chaque essai clinique

Clinatéc, en association avec le CHU Grenoble Alpes, a pour but de créer une « bulle » d'expertise autour de chaque essai clinique et d'accélérer le transfert de l'innovation technologique du laboratoire aux patients. Six chambres d'hospitalisation du CHU Grenoble Alpes ont été installées au sein de Clinatéc.

Dans cet environnement unique au monde, les essais cliniques bénéficient d'un système d'imagerie condensé et totalement adapté (IRM 1,5 Tesla, MEG, SPECT-CT, ...) afin de permettre un suivi plus performant des patients. C'est l'assurance de diminuer considérablement le risque d'effets secondaires indésirables et d'accélérer la validation précoce des nouvelles stratégies thérapeutiques.

Le principal critère de réussite est de voir leurs innovations pénétrer à terme dans les hôpitaux pour bénéficier à des millions de patients atteints de maladies neurodégénératives ou tétraplégiques. La sécurité du malade est une priorité.



Salle de contrôle du Bloc opératoire de Clinatéc © P.Avavian / CEA

Une aventure soutenue par la fondation Edmond J Safra et sa présidente Mme Lily Safra

Soucieuse d'apporter son aide à la lutte contre les maladies neurodégénératives, le cancer et le handicap, la Fondation philanthropique Edmond J. Safra soutient depuis ses débuts le centre de recherche biomédicale. Clinatéc a notamment vu le jour grâce au soutien financier majeur de la Fondation et de Madame Lily Safra pour la construction du bâtiment. En remerciements de leurs dons, Clinatéc a été fier de pouvoir donner le nom de « Centre Edmond J. Safra » à son site.

Madame Lily Safra est également extrêmement impliquée dans le comité de campagne du Fonds de Dotation Clinatéc, présidé par M. Alain Mérieux. Après plusieurs donations importantes, elle a poussé à la mobilisation autour de la campagne « Les malades n'ont pas le temps d'être patients » en annonçant en 2015 un Matching Grant à 5 millions d'Euros, défi que le Fonds de Dotation a relevé dans les 6 mois suivant l'annonce.



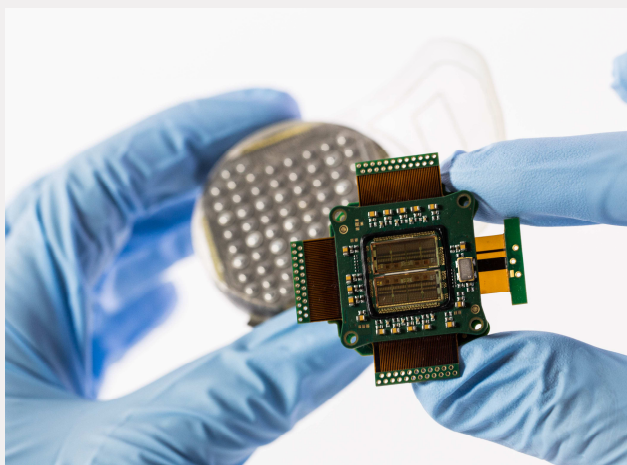
EDMOND J. SAFRA
PHILANTHROPIC FOUNDATION

Le CEA, acteur majeur de l'innovation technologique pour la santé

Historiquement mobilisé sur la recherche pour l'exploitation de l'énergie nucléaire, puis plus généralement les énergies bas carbone, le CEA a dû acquérir des compétences de pointe dans l'électronique et le numérique - par exemple pour la conception, le développement et la fabrication de capteurs, de systèmes de contrôles-commandes etc. Les sciences du vivant ont également été intégrées aux compétences de l'organisme dès son origine - pour le suivi de la santé des travailleurs et l'approfondissement de nos connaissances quant à l'impact des rayonnements ionisants sur le vivant par exemple. Dans ce domaine, le CEA a su valoriser sa capacité à concevoir, construire et gérer des plates-formes technologiques de pointe, notamment en imagerie, génomique, bioénergétique et maladies émergentes, pour la communauté scientifique et en étroite association avec les autres domaines scientifiques d'excellence du CEA. Ainsi, dans le domaine de la santé, les scientifiques du CEA préparent la convergence numérique depuis de nombreuses années, en interaction forte avec le monde médical et la biologie.

Ces compétences, développées par 70 ans d'exploitations scientifiques et de R&D en étroite collaboration avec le monde industriel, ont abouti à la création d'une trentaine de sociétés à partir des technologies développées au CEA dans le domaine de la santé au sens large. Les sciences du vivant représentent près de 10 % des quelque 6 000 familles de brevets actifs dont dispose aujourd'hui le CEA. Ces compétences regroupent :

- ▶ la prévention et le dépistage (laboratoire sur puce - ou « lab-on-a-chip » - par exemple) ;
- ▶ le diagnostic (diagnostic in vitro, imagerie médicale, exploration fonctionnelle, monitoring en vie courante, traitement de l'information...) ;
- ▶ l'action thérapeutique (assistance au geste médical et chirurgical, instrumentation pour la thérapie, délivrance de médicaments...) et la recherche de nouvelles molécules médicamenteuses ;
- ▶ la rééducation, la correction ou la suppléance fonctionnelle des déficiences (dispositifs portés ou implantables et robotique par exemple) ;
- ▶ l'autonomie à domicile (biocapteurs et télémédecine notamment) ;
- ▶ la coordination des soins (informatique médicale, télécommunication et cyber-sécurité).



Implant WIMAGINE ® - © DR

Les axes scientifiques explorés à Clinattec

Les possibilités ouvertes par les micro-nanotechnologies et l'électronique sont encore insuffisamment utilisées en médecine, malgré leur potentiel prometteur en particulier dans les domaines suivants : les pathologies neurodégénératives et le handicap moteur d'origine lésionnelle (tétrapégie ou paraplégie). L'innovation technologique peut amener des approches thérapeutiques particulièrement adaptées à ces différents types de pathologies :

- **soigner grâce à des dispositifs médicaux implantables** : aujourd'hui, le pilotage d'une souris d'ordinateur ou d'un fauteuil roulant est possible par l'activité cérébrale volontaire, après apprentissage, mais est limité par l'usage de dispositifs électroniques externes ayant une précision de mesure limitée et ne permettant pas une utilisation chronique dans le cadre de la vie quotidienne. Les systèmes implantés permettraient un usage chronique tout en améliorant la précision de mesure et de contrôle. Ces dispositifs implantés, minimalement invasifs, pourraient à terme révolutionner le diagnostic et le soin de certaines maladies neurodégénératives.
- **disposer de biomarqueurs de pathologies** : certains fluides biologiques sont capables de nous révéler la présence de pathologies avant que les symptômes apparaissent, ce qui ouvre la voie à une prévention précoce. Pouvoir détecter la présence d'une maladie, son évolution et sa réponse au traitement par une simple prise de sang ouvre des perspectives très importantes pour la prise en charge des patients atteints de maladie neurodégénérative. Les micro-nanotechnologies apportent des solutions inégalées pour capter et analyser les traces, auparavant indétectables, de la maladie.

Traiter la maladie de Parkinson (projet NIR)

Le risque de souffrir de la maladie de Parkinson, une des maladies neurodégénératives les plus fréquentes¹, augmente beaucoup après 65 ans. Dans 10 % des cas néanmoins, cette pathologie se déclare avant 50 ans. Bien que les traitements déjà existants réduisent considérablement les symptômes, la maladie ne cesse d'évoluer et la perte neuronale s'accroît.



© whitehouse

Grâce à la neurostimulation cérébrale profonde, opération co-conçue et éprouvée à Grenoble par les professeurs Benabid et Pollack, le quotidien de 200 000 personnes dans le monde atteintes de la maladie de Parkinson a radicalement changé, l'intervention réduisant de façon spectaculaire les symptômes moteurs de la maladie. Pratiquée depuis 25 ans, cette opération peut être encore améliorée à Clinattec : diffusée à l'endroit précis du cerveau où la maladie cause des dommages irréversibles, une

¹ 6,5 millions de personnes dans le monde sont touchées par la maladie de Parkinson, 150 000 personnes en France. Source : France Parkinson, 2013.

irradiation lumineuse serait capable de préserver cet organe si sensible. En protégeant les neurones, ce procédé éviterait ainsi aux malades de perdre un peu plus chaque jour de leurs facultés et de devenir à terme lourdement handicapés.

L'objectif final du projet NIR (*Near Infra Red*) est de stopper pour la première fois l'évolution de la maladie en illuminant, avec une lumière proche infra-rouge, la région cérébrale qui dégénère dans la maladie de Parkinson. L'illumination est réalisée à partir d'un dispositif intracérébral implantable et empêchera la dégénérescence des neurones dopaminergiques impliqués dans la maladie.

Le potentiel de cette approche est scientifiquement démontré et le dispositif d'illumination intracrânienne est en développement.

Étendre la stimulation cérébrale profonde à d'autres pathologies

Si la stimulation cérébrale profonde a été pensée pour la maladie de Parkinson, Clnatec mène avec d'autres centres des protocoles de recherche pour la développer pour d'autres pathologies sans solution thérapeutique, avec des enjeux sociétaux importants :

- ▶ les troubles obsessionnels compulsifs (tocs, 1,6 million de Français concernés) ;
- ▶ l'obésité morbide (150 000 personnes en France) ;
- ▶ la dépression mélancolique profonde, la forme la plus grave de la dépression ;
- ▶ les acouphènes (16 millions de Français) ;
- ▶ l'algie vasculaire de la face (120 000 cas en France).

Prévenir les crises d'épilepsie par refroidissement (projet Epicool)

L'OMS estime que 50 à 60 millions de personnes souffrent d'épilepsie dans le monde. En France, il s'agit de la deuxième pathologie neurologique². S'il existe des traitements médicamenteux, 30 à 40% des patients continuent de subir des crises invalidantes. Pour ces patients dits « pharmaco-résistants », il n'existe actuellement aucune solution thérapeutique mise à part l'ablation chirurgicale du (ou des) foyer(s) épileptogène(s) - intervention pas toujours réalisable selon la zone du cerveau touchée.

Avec le projet Epicool, les équipes de Clnatec travaillent à la mise au point d'un nouveau traitement contre l'épilepsie pharmaco-résistante : si les effets bénéfiques du refroidissement (hypothermie) sur l'arrêt des crises épileptiques ont fait l'objet de nombreuses études, aucune solution technique implantable n'existe actuellement pour refroidir en profondeur de manière régulière et efficace les foyers épileptogènes.

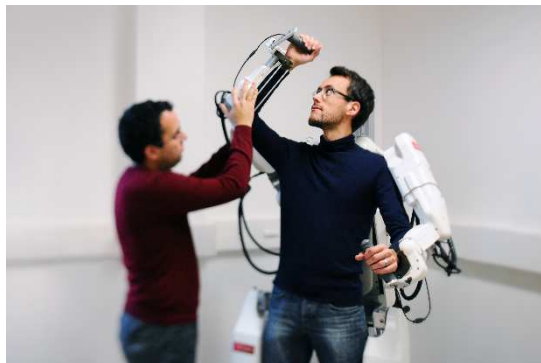
Fortes d'une expérience chirurgicale de plus de 20 ans en épilepsie, les équipes pluridisciplinaires de Clnatec se sont lancées sur le développement d'un implant médical permanent pour :

- ▶ « enregistrer » le signal lié à l'activité cérébrale ;
- ▶ « détecter » des crises grâce à la mise en œuvre d'un algorithme traitant en direct le signal et pouvant commander le refroidissement ;
- ▶ « refroidir » de manière localisée et contrôlée la zone épileptogène. Cette fonctionnalité constitue le principal verrou technologique pour lequel une solution de rupture est en cours de développement au CEA.

² Source : fondation française pour la recherche sur l'épilepsie

Redonner aux personnes tétraplégiques de l'autonomie et de la mobilité (projet BCI)

La tétraplégie rend impossible la commande nerveuse vers les muscles, et touche 1200 nouvelles personnes chaque année en France. Ces femmes et ces hommes restent dépendants toute leur vie de leur entourage pour les moindres gestes du quotidien. Leur organisme s'épuise, leur squelette se fragilise, la paralysie s'accompagnant souvent de douleurs chroniques.



Exosquelette EMY © Andréa Aubert / CEA

Avec le projet BCI (*Brain Computer Interface*), les médecins et chercheurs de Clinatéc développent un dispositif permettant de contrôler un exosquelette 4-membres grâce à la mesure et au décodage de signaux cérébraux afin de redonner de la mobilité aux personnes en situation de handicap moteur sévère. Si les exosquelettes existent déjà, la grande innovation est de pouvoir enregistrer et décoder l'activité électrique dans le cerveau, et transmettre ainsi en temps réel une intention de mouvement à une machine.

Clinatéc a donc conçu un dispositif implantable (WIMAGINE®) qui permet de recueillir les signaux cérébraux émis lors de l'intention de mouvement d'une personne. Sans besoin de commande extérieure pour provoquer le mouvement, la personne tétrapalégique retrouverait ainsi une part d'autonomie grâce au pilotage mental de l'exosquelette pour se mouvoir, se nourrir et manipuler des objets.



Implants WIMAGINE® - © Patrick Avavian / CEA

FOCUS

Le projet BCI : rendre de l'autonomie aux personnes en situation de handicap moteur lourd

Le projet BCI a pour objectif de redonner de la mobilité aux personnes souffrant d'un handicap moteur lourd grâce à un système de compensation. Le principe repose sur le fait qu'imaginer un mouvement ou l'exécuter provoque la même activité électrique cérébrale au niveau du cortex moteur. Les médecins et chercheurs de Clinatéc développent un système capable de capter ces signaux électriques appelés électro-cortico-grammes, et de les décoder afin de piloter des effecteurs complexes, comme par exemple bouger les membres d'un exosquelette. Ce projet nécessite plusieurs étapes de démonstration de faisabilité et tests :

- ▶ concevoir et tester un dispositif implantable WIMAGINE® capable de capter les signaux cérébraux issus des tâches mentales de mouvement ;
- ▶ concevoir les outils logiciels pour récupérer et décoder les informations recueillies par l'implant WIMAGINE® ;
- ▶ concevoir un exosquelette 4-membres permettant de redonner la mobilité au patient.



Principe de l'approche thérapeutique du projet BCI mené à Clinatéc © DR

Des enjeux sociétaux forts

Les complications de la tétraplégie sont lourdes pour le patient et son entourage, avec un très fort niveau de dépendance et une espérance de vie raccourcie de plus de 15 ans. La tétraplégie est à la fois un marqueur et un vecteur d'inégalités sociales. Elle affecte essentiellement des personnes très jeunes, et impose une lourde charge d'accompagnement. En France, nous comptons :

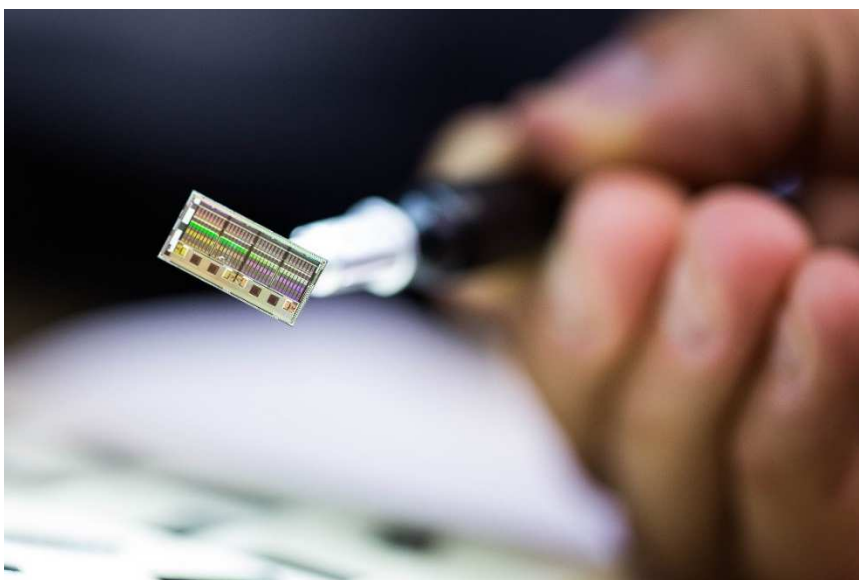
- ▶ 50 000 personnes para et tétraplégiques ;
- ▶ 1 200 nouveaux cas accidentels par an ;
- ▶ 70 % ont moins de 35 ans.

En novembre 2016, le lauréat de la catégorie santé et recherche des ABNL (à but non lucratif) Non Profit Awards 2016 a été remis au projet Brain Computer Interface porté par Clinatéc.

Capter les signaux du cerveau...

Capter l'activité électrique au niveau du cortex moteur a nécessité de développer un dispositif médical implantable unique au monde : WIMAGINE®. Ce dispositif a été spécifié pour être implanté de manière minimalement invasive dans la boîte crânienne, afin de mesurer les électro-cortico-grammes grâce à une matrice d'électrodes en contact avec la dure-mère, et ce sur le long terme. Des cartes électroniques regroupent les briques d'acquisition et de numérisation des électro-cortico-grammes conçues grâce aux experts en microélectronique du CEA Leti³, ainsi que des briques de télé-alimentation et de transmission des données sans fil par liaison radio sécurisée vers un terminal externe. Le packaging de l'implant a été conçu pour garantir sa biocompatibilité et sa sécurité à long terme. Les implants ont été rigoureusement testés pour vérifier leur conformité par rapport aux normes issues des directives européennes concernant les Dispositifs médicaux implantables actifs.

La réalisation de l'implant WIMAGINE® a bénéficié de l'environnement extrêmement favorable de la recherche technologique effectuée au CEA pour le développement de briques technologiques innovantes.



Circuit Intégré Spécifique (ASIC) développé au Leti permettant de mesurer et numériser les signaux cérébraux (Électro-CorticoGramme) © DR

³ Leti : Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information du CEA, principalement basé à Grenoble, pionnier dans les domaines des micro et nano-technologies et rattaché à CEA Tech, direction de la recherche technologique du CEA.

L'innovation des implants WIMAGINE®

L'implant WIMAGINE® est constitué de circuits intégrés (ASIC) de mesure et numérisation des signaux neuronaux avec de très bonnes performances en terme de niveau de bruit, d'une électronique et d'antennes de transmission sans fil en temps-réel et de téléalimentation, d'un packaging médical hermétique et biocompatible. Le dispositif comprend 64 électrodes en contact avec la dure-mère (membrane fibreuse, dure et rigide, qui entoure le cerveau et la moelle épinière). Ce dispositif, entièrement conçu, fabriqué et testé à Clinatéc, est conforme aux directives européennes relatives aux Dispositifs Médicaux Implantables Actifs de classe III pour une utilisation dans le cadre d'un essai clinique. Ce dispositif est actuellement le seul autorisé pour une utilisation clinique, permettant l'enregistrement chronique, sur un grand nombre d'électrodes, de l'activité corticale et la transmission des données sans fil.

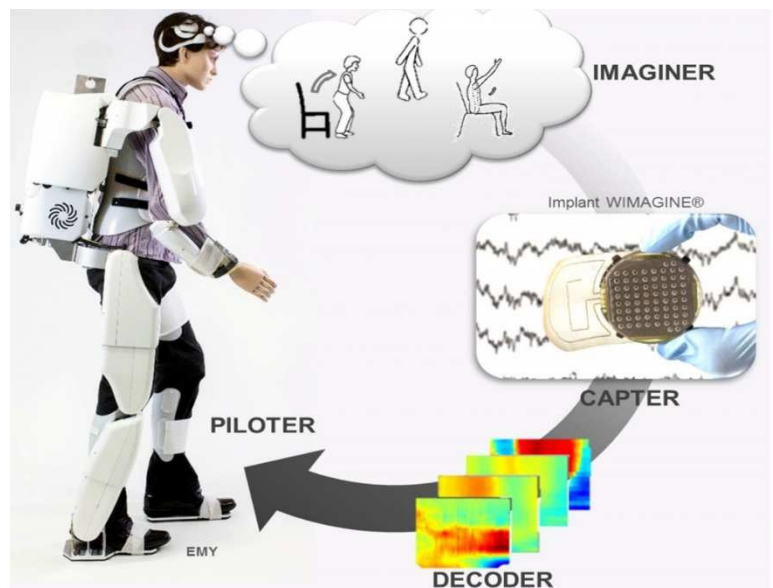


Implant WIMAGINE® - © DR

... pour restituer un mouvement

Les électro-cortico-grammes ainsi captés sont ensuite décodés en temps réel afin de prédire le mouvement volontaire imaginé par le sujet. Ce dernier peut ensuite piloter par exemple le membre de l'exosquelette correspondant. Le sujet placé dans l'exosquelette pourra donc piloter l'exosquelette en imaginant les mouvements comme s'il allait les effectuer lui-même.

Le décodage des électro-cortico-grammes a nécessité de développer des algorithmes très sophistiqués pour traiter des volumes de données gigantesques, en temps réel, et garantir une bonne



Principe de l'approche thérapeutique du projet BCI mené à Clinatéc © DR

réactivité du pilotage de l'exosquelette. Ce dispositif a également mobilisé les ingénieurs chercheurs du CEA List⁴, qui continuent à travailler sur un exosquelette auto-équilibré.

Clinattec a reçu l'autorisation de la Direction de la Recherche Clinique et de l'Innovation du CHU Grenoble Alpes, et des autorités réglementaires - Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé, et Comité de Protection des Personnes - pour démarrer l'essai clinique à Clinattec. Ce protocole prévoit l'inclusion de 5 sujets tétraplégiques sur une période de 5 ans.

L'ambition, à terme, est de décliner les champs d'utilisation de l'interface cerveau-machine pour compenser différents types de handicap et redonner un maximum d'autonomie aux patients dans leur vie quotidienne.

Klesia, un partenariat phare avec le centre Clinattec

Depuis 2016, Klesia a souhaité donner une impulsion à Clinattec via son Fonds de Dotation. La vocation d'excellence scientifique internationale de Clinattec en matière de recherche appliquée à l'apport des technologies pour améliorer la santé de nos concitoyens, a motivé cet engagement. Le soutien pluriannuel 2016-2019 apporté par Klesia est consacré aux travaux qui visent les personnes atteintes de handicap. En particulier le projet d'Interface Cerveau-Machine ou « Brain Computer Interface » (BCI). Ce projet, destiné à améliorer l'autonomie et la qualité de vie des sujets tétraplégiques, s'inscrit ainsi dans la continuité de la politique d'innovation sociale conduite par Klesia.



⁴ List : Laboratoire d'intégration de systèmes et des technologies du CEA, principalement basé à Saclay (Île-de-France), dédié aux systèmes numériques intelligents et rattaché à CEA Tech, direction de la recherche technologique du CEA.

L'exosquelette EMY

Depuis les années 1960, et pour les besoins de la télé opération nucléaire, le CEA développe des interfaces homme-machine. S'appuyant sur plusieurs brevets, notamment sur son actionneur à vérin à câbles, il s'intéresse concrètement aux exosquelettes dès le début des années 2000. La série d'exosquelettes Emy (*Enhanced Mobility*), développée au CEA List pour le projet BCI, est tirée de l'expérience accumulée des projets Able (exosquelette pour la rééducation des membres supérieurs développé entre 2004 et 2011) et Hercule (exosquelette d'aide à l'effort développé dès 2009 avec la société RB3D pour le compte de la Direction Générale des Armées).

Le patient est ainsi équipé d'un exosquelette EMY spécialement conçu pour BCI, protégé par 14 brevets : fabriqué en impression 3D avec des matériaux à base de titane, il est composé de 14 moteurs permettant de contrôler les 4 membres de l'exosquelette (2 bras avec 4 degrés de liberté chacun et 2 jambes avec 3 degrés de liberté), d'ordinateurs embarqués dédiés au traitement du signal et à son contrôle. De plus, il est autonome en énergie (en fonctionnant sur batterie). Ce modèle a été choisi car il garantit une totale sécurité du patient l'utilisant, grâce à la notion de « limitation de l'effort » de la génération d'un mouvement par la machine, qui ne peut dépasser un certain seuil pour ne pas soumettre le corps du patient à des chocs. L'environnement numérique de l'appareil a également été développé par le CEA List.

Les différents modèles d'exosquelettes développés au CEA ont été déclinés en plusieurs versions, souvent conçues et développées avec des partenaires industriels pour leurs besoins spécifiques. Actuellement, le projet d'exosquelette Emy Balance, porté par le projet européen Balance, vise le développement d'un exosquelette destiné à la rééducation et à l'assistance aux personnes à mobilité réduite.



© DR

Clinatec en bref

- ▶ Surface : 6 000 m² de locaux
- ▶ Début de l'exploitation : 2012 ;
- ▶ Personnel : 70 collaborateurs, de différents profils - roboticiens, mathématiciens, physiciens, électroniciens, informaticiens, biologistes, neurologues, chirurgiens et personnels de soins, issus d'organismes publics (CEA, CHU Grenoble Alpes) ;
- ▶ Équipement : ateliers électronique, mécanique, chimie, histologie, culture cellulaire.



© Ardito/CEA

Le centre CEA Grenoble

Installé au cœur d'un environnement scientifique, industriel et universitaire très riche, le centre CEA de Grenoble consacre l'essentiel de ses recherches au développement des nouvelles technologies, dans les domaines de l'énergie, de la santé, de l'information et de la communication.

Des batteries électriques aux nanotechnologies en passant par les matériaux et les biotechnologies, le centre CEA de Grenoble est à la pointe de la recherche technologique et participe activement au transfert de ces connaissances vers l'industrie.

Le Centre hospitalier universitaire Grenoble-Alpes

Installé dans le Top 10 des meilleurs hôpitaux de France, le CHU Grenoble Alpes est l'établissement de référence et de recours des hôpitaux de l'arc alpin, un bassin de vie accueillant 2 millions de personnes.

Fort de ses 9 000 professionnels, dont plus de 2 000 médecins, le CHUGA accueille chaque année 900 000 patients, en assurant des soins médicaux et chirurgicaux courants et hautement spécialisés et en accueillant en urgence 24h/24 et 7j/7 l'ensemble des malades.

Performant dans toutes les spécialités médicales et disposant d'équipements à la pointe de la technologie, le CHUGA possède de nombreux domaines d'excellence, tant dans la prise en charge médicale que dans la recherche.

Pour bâtir la médecine du XXI^e siècle, le CHUGA investit dans le futur en misant sur la formation de tous ses professionnels.



Le Fonds de Dotation Clinatec

Afin d'accélérer les recherches et le transfert des innovations au bénéfice des patients, Clinatec a choisi d'innover également dans son mode de financement. En 2014, le CEA a ainsi initié la création du Fonds de Dotation Clinatec, organe indépendant, chargé de lever des fonds privés pour les affecter à ses programmes de recherche.

En 2017, le Fonds de Dotation a lancé sa première campagne de mécénat intitulée « Les malades n'ont pas le temps d'être patients » avec pour objectif de récolter 30 millions d'euros. Un Comité de campagne, regroupant des personnalités de la science, de la santé, de l'industrie et de la banque, ainsi que des grands mécènes privés, se mobilise depuis pour faire avancer cette campagne ciblant de grands donateurs. Le Fonds de Dotation Clinatec est infiniment reconnaissant envers l'ensemble de ses mécènes pour leur soutien.

**SOUTENEZ NOS CHERCHEURS
ET REJOIGNEZ NOS GRANDS MÉCÈNES.**

PLUS D'INFORMATIONS
SUR LA CAMPAGNE
**LES MALADES N'ONT PAS
LE TEMPS D'ÊTRE PATIENTS**

➔ WWW.CLINATEC.FR

ILS NOUS FONT DÉJÀ **CONFIANCE** :



KLESIA, engagé en faveur de la recherche médicale

Klesia est un groupe de protection sociale, paritaire et mutualiste. A but non lucratif, nos clients siègent au sein de nos instances de gouvernance, ce qui nous permet de répondre à leurs attentes. A l'heure où les Français confirment leur attachement à la défense de l'intérêt général, notre engagement historique dans l'innovation sociale assoit la pertinence de notre modèle. Convaincus qu'une des clés du succès en matière de prévention santé est l'innovation, associant public et privé, le groupe a souhaité soutenir la recherche médicale et participer au développement des solutions de traitements de demain.

Une vocation historique

Engagé dans une démarche responsable et solidaire, le groupe de protection sociale Klesia a fait de la prévention santé un axe prioritaire, en favorisant le « mieux vivre » et le « bien vieillir » des salariés et retraités de ses caisses de retraite Agirc-Arrco. Les équipes de l'Action sociale de Klesia accompagnent ainsi au quotidien les personnes fragilisées, que ce soit en raison d'un handicap, d'une maladie ou un accident, afin de limiter le risque d'isolement ou d'une exclusion sociale ou professionnelle. Un engagement sur le long terme qui se traduit par de nombreuses opérations de prévention sur le terrain, et au niveau national.

Désireux d'aller encore plus loin et de permettre une amélioration de la vie quotidienne des personnes fragiles, Klesia soutient depuis de nombreuses années la recherche médicale afin de travailler à l'émergence des solutions de demain. C'est l'une de nos priorités sur le long terme, qui se manifeste notamment par un soutien aux travaux innovants conduits par des institutions de recherche – Institut du Cerveau et de la Moelle Epinière (ICM) depuis sa création en 2008 et plus récemment Clinatéc.

À propos de Klesia

Complémentaire santé, prévoyance et retraite : tels sont les métiers du Groupe de Protection Sociale Klesia qui a également placé la prévention et l'innovation sociale au cœur de sa stratégie ainsi que la dépendance, l'action sociale et les services à la personne. Créé en juillet 2012, Klesia est présent partout en France et tout particulièrement auprès des professionnels des services. Ses chiffres clés : 3 500 collaborateurs ; 300 000 entreprises clientes ; 3 millions de personnes couvertes en assurances de personnes et 9,1 milliards d'euros de chiffre d'affaires global.

Plus d'informations sur klesia.fr

 @Klesia et LinkedIn



CONTACT PRESSE

Émeric Merlin
emerlin@chu-grenoble.fr
Tél. : 04 76 76 53 63

www.chu-grenoble.fr
 @CHU_Grenoble



CONTACT PRESSE

Nicolas Tilly
presse@cea.fr
Tél. : 01 64 50 20 11

www.cea.fr
 @CEA_Recherche