



Dossier de presse

Le 19 juin 2009

CLINATEC : LES MICRO-NANOTECHNOLOGIES AU SERVICE DE LA SANTE



Instituts
thématiques



Inserm

Institut national
de la santé et de la recherche médicale

Sommaire

Les maladies du cerveau, un enjeu de société	Page 3
Un centre de recherche dédié aux technologies pour la santé	Page 5
Du préclinique au clinique	Page 9
Les projets en cours au sein de CLINATEC [®]	Page 11
Le principe de l'hôtel à projets	Page 13
Tirer profit de l'implantation au cœur de MINATEC [®]	Page 15
Grenoble, un terreau fertile pour les neurosciences	Page 17
CLINATEC [®] en chiffres	Page 18
Zoom sur...	Page 20

Les maladies du cerveau, un enjeu de société

L'ampleur des maladies neuro-dégénératives, des cancers cérébraux et handicaps moteurs et l'accroissement du nombre de personnes qui en sont atteintes interrogent la société. La France, mais aussi l'ensemble des sociétés mondiales doivent faire face à cet enjeu de santé publique fort. On estime aujourd'hui que 2% des plus de 70 ans sont atteints de la maladie de Parkinson. On comptait 4090 nouveaux cas de cancers cérébraux en France en 2005. Et ces chiffres augmentent un peu plus chaque année. On constate par exemple un accroissement régulier de 1% par an des cas de cancer du cerveau entre 1980 et 2005¹. Les thérapies actuelles destinées à traiter les maladies neuro-dégénératives permettent de réduire la progression de la maladie, pas de la soigner. Les traitements prescrits pour les tumeurs cérébrales se révèlent lourds et les interventions chirurgicales risquées. Les solutions apportées aux handicaps et aux déficiences sensorielles s'avèrent à la fois très invasives et peu adaptées. De nouvelles voies thérapeutiques doivent être ouvertes. C'est dans ce contexte que se place CLINATEC®

Un contexte : la croissance des maladies cérébrales

La France, confrontée au vieillissement de sa population, doit faire face à un accroissement des personnes atteintes de maladies neuro-dégénératives. Le nombre de patients atteints de la maladie de Parkinson ou d'Alzheimer ne cesse de croître. La société ne peut ignorer ce défi posé aux politiques de santé publique et doit prendre en charge le problème. Les traitements actuels montrent leurs limites et de nouvelles voies, notamment technologiques sont à explorer.

La maladie de Parkinson est une maladie du cerveau décrite pour la première fois en 1817 par le médecin anglais James Parkinson. Elle consiste en une perte progressive de certains neurones, ce qui la fait qualifier de maladie neuro-dégénérative.

Elle apparaît vers 55-60 ans et dure de nombreuses années. Le nombre de cas augmente d'ailleurs avec l'âge.

- de 1/1000 en moyenne dans la population générale,
- de 1/100 chez les plus de 60 ans
- de 2/100 chez les plus de 70 ans

Mais il est important de noter que cette maladie se manifeste dans 5 à 10 % des cas chez l'adulte jeune, parfois dès l'âge de 20 ans.

Le même constat peut-être fait en ce qui concerne le cancer du système nerveux central. Si l'on identifie encore mal les facteurs de hausse, force est de constater que le nombre de nouveaux cas s'accroît régulièrement de 1% par an depuis les années 80. On comptait ainsi 4090 nouveaux cas de cancers cérébraux en 2005 et 3019 décès de cette maladie en France. Plus préoccupant, le cancer cérébral est l'un de ceux qui laisse le moins de chances de survie au patient. Le taux de survie à 5 ans est ainsi de seulement 20%. De plus, les thérapies actuelles (chimiothérapie ou interventions chirurgicales) sont particulièrement invasives et peuvent avoir des conséquences indésirables sur l'organisme du patient.

En ce qui concerne le handicap moteur et les déficiences sensorielles, l'accroissement n'est pas aussi évident. Dans ce cas, c'est l'ampleur des chiffres qui est préoccupante. Selon une enquête de l'Insee de 2002 sur le handicap en France, plus d'une personne sur quatre souffre d'une incapacité, d'une limitation d'activité ou d'un handicap, soit 12 millions de Français. Ces chiffres recouvrent les handicaps au sens large, des gênes limitées aux limitations liées à l'âge en passant par les handicaps mentaux. En revanche, l'Insee indique qu'environ 1,6 millions de personnes souffrent de handicaps

¹ Source Inserm : Cancer, approche méthodologique du lien avec l'environnement, Edition Inserm, expertise collective 2005, 92p

physiques (paralysie, épilepsie, incapacité motrice, dépression,...) ou de troubles sensoriels (cécité, anosmie,...) liés à un accident ou à une maladie. Dans le cadre de ces handicaps, ce sont les connexions nerveuses qui sont en cause. Celles-ci ont été rompues en un point précis. Le système nerveux en amont et en aval de ce point reste pourtant opérationnel. Il est donc possible d'envisager la mise au point de solutions thérapeutiques pour rendre au patient sa mobilité. D'autres solutions peuvent également être envisagées pour le traitement de certaines maladies liées à un dysfonctionnement du système nerveux central (épilepsie, dépression, ...)

Des traitements médicamenteux peu efficaces

Les symptômes de la maladie de Parkinson sont liés à une insuffisance de dopamine. A l'heure actuelle, le traitement de la maladie de Parkinson est essentiellement à base de précurseurs de la dopamine (L-Dopa) ou d'agonistes dopaminergiques qui visent à compenser ce déficit en dopamine.

Ces médicaments sont généralement efficaces en début de traitement mais entraînent à long terme des complications motrices (mouvements involontaires), et permettent de maîtriser les symptômes de la maladie mais ne la guérissent pas, ni ne préviennent son évolution.

Dans les cas les plus sévères, lorsque le traitement médicamenteux devient insuffisant, une intervention chirurgicale peut-être envisagée. Il s'agit de la technique de stimulation cérébrale profonde à haute fréquence mise au point en 1987 par le Professeur Alim-Louis Benabid en 1987, une découverte qui lui a valu une renommée internationale et le prix d'honneur de l'Inserm en 2008.

Cette intervention consiste à introduire au sein d'une zone précise du cerveau, une fine électrode qui va stimuler le cerveau à une fréquence donnée, supprimant ainsi les symptômes de la maladie (tremblements, contractions) et autorisant les patients à reprendre une vie quasi-normale. Aujourd'hui, on compte plus de 40 000 patients implantés dans le monde. Avec un recul de 20 ans, la méthode a fait preuve de son innocuité et de la biocompatibilité de ces implants.

Cette technique illustre bien les apports que peut fournir la technologie lorsque les traitements médicamenteux montrent leurs limites. Néanmoins, cette technique reste invasive. Les derniers développements en termes de miniaturisation des dispositifs peuvent considérablement réduire les contraintes physiques liées à la technique de stimulation cérébrale profonde et améliorer leur efficacité.

Tel est l'objectif de CLINATEC® : développer des solutions thérapeutiques et diagnostiques innovantes plus ciblées et plus efficaces grâce à des dispositifs issues des micro et nanotechnologies.

Un centre de recherche biomédical dédié aux micro-nanotechnologies pour la santé

CLINATEC[®] est un centre de recherche biomédicale dédié aux applications des micro-nanotechnologies pour la santé. Il s'inscrit dans le prolongement des travaux du professeur Alim-Louis Benabid, neurochirurgien des hôpitaux, ancien chef de service de neurochirurgie au CHU de Grenoble et inventeur de la stimulation cérébrale profonde pour corriger les effets de la maladie de Parkinson. Développé par la direction de la recherche technologique du CEA, CLINATEC[®], en partenariat avec le CHU Grenoble, l'Inserm et l'UJF, ce centre répond à un enjeu de santé public majeur. Il permettra d'ouvrir de nouvelles voies thérapeutiques et diagnostiques pour la suppléance fonctionnelle et l'administration localisée de médicaments.

Dans ce cadre, les équipes de CLINATEC[®] entendent tirer profit des innovations technologiques pour développer de nouvelles thérapies et des outils de diagnostic efficaces fondés sur une action locale aussi peu invasive et agressive que possible. Cela implique d'en diminuer la taille, de réduire leur consommation énergétique et d'allonger leur durée de vie pour limiter le nombre d'interventions liées à la maintenance, notamment énergétique

Des thérapies plus ciblées et moins invasives

Les applications médicales des nanotechnologies s'avèrent très prometteuses du fait de la possibilité offerte, par la miniaturisation, d'interagir de façon ciblée avec les entités biologiques telles que tissus, cellules, voire molécules. Elles ouvrent le champ à des applications telles que la vectorisation des médicaments, l'exploration plus intime et moins traumatisante des patients, le diagnostic plus précoce des maladies pour aboutir, à terme, à une médecine préventive renforcée et plus personnalisée, c'est-à-dire prenant en compte les spécificités biologiques de chaque organisme.

Le recours aux micro-nanotechnologies peut entraîner des bénéfices pour le patient sur au moins deux points :

- l'efficacité de la thérapie comme des outils de diagnostic : seuls les tissus malades sont concernés, ce qui réduit les effets indésirables sur l'organisme
- le confort par l'apport de solutions thérapeutiques et diagnostiques beaucoup moins lourdes.

Le recours à des dispositifs techniques n'est pas nouveau en médecine. A titre d'exemple, 60 000 personnes reçoivent chaque année en France un pacemaker pour compenser des insuffisances cardiaques. Comme mentionné plus haut, 40 000 personnes dans le monde bénéficient du dispositif de stimulation cérébrale profonde mis au point par le professeur Benabid pour compenser les effets de la maladie de Parkinson. De nombreux paraplégiques et des patients souffrant de pathologies invalidantes (tels que Stephen Hawking, atteint de sclérose latérale amyotrophique) bénéficient de fauteuils roulants très sophistiqués avec lequel ils peuvent interagir. Un nombre encore plus conséquent de personnes disposent de prothèses auditives et le port de lunettes est très largement répandu dans nos sociétés. Tous ces dispositifs techniques existent depuis de nombreuses années, ils bénéficieront demain des progrès des technologies de miniaturisation.

Le développement des micro et nanotechnologies va également dans le sens de thérapies exclusivement ciblées sur les pathologies, sans impact sur le reste de l'organisme, comme cela est le cas à l'heure actuelle dans le cadre de traitements lourds. Le développement de nouveaux outils de diagnostic à la fois plus fiables, plus rapides et s'affranchissant d'une logistique lourde (laboratoires sur puce), sont également envisageables grâce au recours aux nanotechnologies.

CLINATEC® au service de trois axes de recherche

Les perspectives ouvertes par les nanotechnologies appliquées à la santé sont larges. La recherche technologique intéresse la majeure partie des disciplines médicales. Le recours aux dispositifs techniques miniaturisés devrait dans les prochaines années permettre la mise au point de nombreuses thérapies nouvelles.

CLINATEC® se développe, dans un premier temps, autour de trois axes de recherche identifiés :

- Le développement de dispositifs médicaux pour la **neurostimulation**
- Le développement de dispositifs pour **l'administration localisée de médicaments**
- Le développement de neuroprothèses pour la **suppléance fonctionnelle**

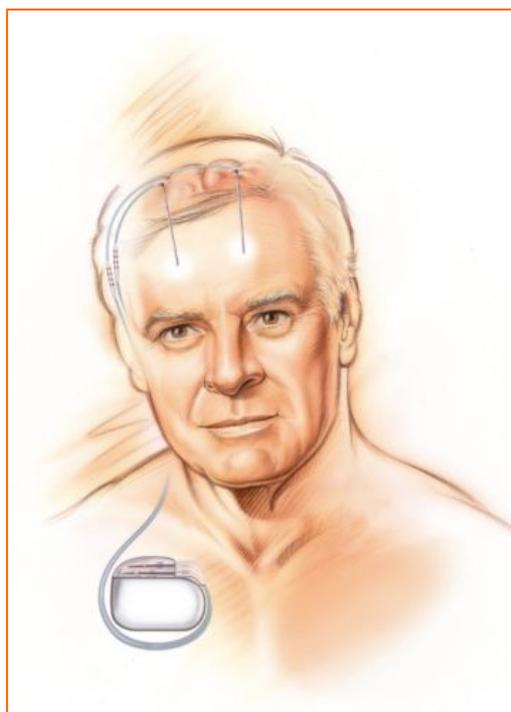
Ces trois axes réunissent quatre conditions fondamentales : la pertinence des soins à apporter, l'efficacité attendue des techniques, la compétence des équipes (médicales et technologiques) porteuses des projets et l'apport des équipements les plus avancés pour la mise en œuvre des dispositifs médicaux innovants et la prise en charge des patients.

Ces trois axes de recherche ont un dénominateur commun : le **développement de dispositifs médicaux implantables minimalement invasifs**.

La neurostimulation concerne la maladie de Parkinson, les dystonies, les dépressions, les troubles obsessionnels-compulsifs, les algies vasculaires du visage, etc. Les enjeux humains de cette recherche sont considérables en raison du vieillissement des populations et de l'augmentation des atteintes par les maladies neurodégénératives. Chaque progrès dans ces directions pourra ouvrir des voies nouvelles pour une meilleure connaissance du mécanisme de ces pathologies.

L'un des premiers axes de recherche au sein de CLINATEC® concerne l'amélioration de la technique de stimulation cérébrale profonde à haute fréquence.

À l'heure actuelle, le système utilisé est composé de fines électrodes implantées dans le cerveau, connectées en surface du crâne à un générateur d'impulsions disposé au niveau de la poitrine (cf. schéma)..



Crédit Medtronic

Malgré son efficacité avérée cette technique a encore besoin d'améliorations. Le recours aux micro-nanotechnologies vise à permettre de diminuer drastiquement la taille et la forme, la configuration des électrodes, leur consommation en énergie et le dispositif d'alimentation pour améliorer la qualité de vie du patient implanté.

L'administration localisée de médicaments a pour objectif de focaliser aux sites d'action les effets de ces substances et de diminuer les effets indésirables liés à une diffusion étendue à l'organisme. Les compétences du CEA-Leti en micro nano-technologies apportent aux équipes médicales les moyens de développer des micro-dispositifs minimalement invasifs potentiellement capables de fournir une efficacité meilleure que celle des traitements actuels. Ceci concerne un ensemble d'innovations qui ouvrent de nouvelles possibilités au médecin-chirurgien.

Le développement de **neuroprothèses pour la suppléance fonctionnelle** des déficits moteurs, auditifs et visuels (interfaces entre cerveau et dispositifs) est un enjeu majeur de recherche qui mobilise déjà plusieurs laboratoires dans le monde. Il s'agit par exemple de compenser les déficits moteurs des tétraplégiques ou les troubles sensoriels de la vision ou de l'audition.

Cette recherche porte sur le développement de systèmes d'acquisition des signaux neuronaux et de traitement de ces informations par ordinateur. Elle requiert de nombreuses améliorations qui vont de la mise au point de matériaux biocompatibles facilement tolérés par le tissu cérébral jusqu'au développement de systèmes informatiques d'une grande complexité capables de répondre aux signaux émis par le cerveau d'une manière aussi efficace et précise que possible.

Outre le développement d'implants capables de remplacer une rétine endommagée ou de restaurer l'ouïe à un malentendant, cette recherche franchira une étape majeure le jour où elle permettra à un tétraplégique d'interagir avec le monde extérieur par le biais de son ordinateur ou même de se déplacer grâce à un exosquelette motorisé.

CLINATEC s'inscrit en complément des deux autres plateformes du CEA dédiées aux recherches sur les maladies du cerveau. Il est en effet complémentaire du centre NeuroSpin de Saclay, plateau technique de neuro-imagerie par résonance magnétique à très haut champ pour comprendre le cerveau humain, son fonctionnement, son développement et ses dysfonctionnements, et de la plateforme MirCen (CEA-Inserm) de Fontenay-aux-Roses, centre de recherche préclinique pour concevoir, mettre en œuvre et valider des thérapies innovantes pour le traitement des maladies neurodégénératives, cardiaques hépatiques, et infectieuses. La richesse de cet environnement scientifique et technique au sein du CEA constitue un environnement favorable pour le développement de CLINATEC®.

L'apport de Grenoble Institut des Neurosciences

Le GIN (Grenoble Institut des Neurosciences : Inserm, CEA, CHU Grenoble, UJF) est étroitement lié au projet CLINATEC® dans le cadre d'un partenariat local facilité par l'étroitesse des relations humaines entre acteurs de CLINATEC® et chercheurs ou cliniciens du GIN. Si du côté du CEA et de CLINATEC® s'élaborent les prototypes technologiques à visée thérapeutique, les modèles expérimentaux (animaux) des pathologies concernées sont mis en œuvre dans le GIN pour comprendre les mécanismes de ces maladies et servir de terrain d'expérimentation aux prototypes de CLINATEC®, avant passage chez l'homme.

Sur les 10 équipes que compte le GIN trois sont impliquées dans les recherches menées à CLINATEC® :

- L'équipe de François Berger est directement impliquée, avec les neurochirurgiens associés à son équipe, dans le programme scientifique de CLINATEC®, y compris les aspects biologiques que comporte la recherche sur les électrodes implantables (pour traiter la maladie de Parkinson ou l'épilepsie). Cela se traduit par l'élaboration des projets en commun, par l'implication de chercheurs du GIN dans les phases de test des dispositifs qui ont lieu soit sur

le site de CLINATEC[®] au CEA, soit au GIN. Le GIN accueille certaines phases de test des travaux issus de CLINATEC[®]. dans ses propres infrastructures.

- L'équipe d'Antoine Depaulis travaille sur les dispositifs implantables pour traiter l'épilepsie.
- Olivier David, aujourd'hui au sein de l'équipe de Christoph Segebarth, est directement impliqué dans le traitement du signal et de l'imagerie électro physiologique associée dispositifs technologiques à visée thérapeutique en liaison avec le CEA-Léti et CLINATEC[®].

Du préclinique au clinique

CLINATEC[®] est un Centre de Recherche Biomédical axé sur le développement de thérapies et de modalités diagnostiques efficaces fondées sur une action locale aussi peu invasive que possible. Pour y arriver, les équipes de chirurgiens, de biologistes et d'ingénieurs entreprendront d'abord – et aussi longtemps que cela sera nécessaire - des essais précliniques (expérimentations de laboratoire) pour améliorer les outils et en vérifier la sécurité avant de passer aux essais cliniques, sur l'être humain. Les essais précliniques et cliniques se feront dans le strict respect du cadre réglementaire en vigueur : ils devront être validés par un Comité de Protection des Personnes (CPP) et obtenir l'accord de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS). La complémentarité des équipes médicales, technologiques et biologiques réunies dans un même site est un atout unique d'efficacité et de sécurité pour valider des approches médico-technologiques innovantes et garantir la meilleure qualité de soins.

Les essais précliniques, une étape fondamentale

Les recherches menées dans le cadre de CLINATEC[®] prévoient une série d'essais précliniques afin de valider les preuves de concept avant leur transfert à l'homme. A cette fin, les locaux du centre de recherche comprennent une animalerie (rongeurs, et primates) intégrée à une zone de mise en œuvre expérimentale préclinique. Elle comporte en outre un bloc opératoire, des moyens d'imagerie et des salles d'expérimentation.

Dans le cadre de la recherche biomédicale, l'expérimentation animale est une étape clé dont les chercheurs ne peuvent se passer.

- Un très grand nombre d'avancées en matière médicale ont reposé et reposent encore sur les résultats obtenus à partir des modèles animaux
- La loi impose que chaque médicament mis sur le marché démontre son innocuité pour l'homme dans les conditions d'utilisation, par la réalisation de tests sur des cultures de cellules et sur au moins deux espèces animales différentes.

Le recours à l'expérimentation animale permet aux chercheurs de comprendre les maladies, leurs logiques et de valider les stratégies thérapeutiques retenues. Cette réalité est d'autant plus nécessaire lorsque l'on choisit d'étudier les maladies neurodégénératives.

Chaque fois que cela est possible, les chercheurs utilisent des modèles in vitro (biologie moléculaire, culture de cellules), voire des modèles mathématiques. Mais aucune de ces méthodes alternatives ne peut complètement reproduire les mécanismes biologiques et la complexité du vivant, notamment dans le cadre de la recherche sur les maladies graves.

Ces essais sont encadrés par un certain nombre de lois et de décrets qui fixent de manière très stricte les modalités de l'expérimentation préclinique et imposent des normes en matière de respect de l'animal.

Des essais cliniques encadrés par le CHU de Grenoble

CLINATEC[®] comportera dans sa configuration définitive une zone de mise en œuvre des preuves de concept des dispositifs médicaux chez l'homme comportant un bloc opératoire du futur, des moyens d'imagerie fonctionnelles, des chambres et des salles de mise en œuvre des solutions thérapeutiques nouvelles.

Les activités médicales et chirurgicales de CLINATEC[®] relèvent des chercheurs et des chirurgiens d'organismes de recherche (Inserm) ou de CHU (CHU Grenoble principalement).

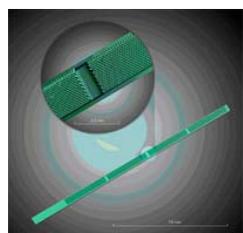
Concrètement, une fois qu'une solution thérapeutique aura satisfait à toutes les exigences des tests précliniques, qu'il s'agisse de dispositifs techniques implantés, d'outils de diagnostic ou de solutions pour la délivrance localisée de médicaments, celles-ci seront testées sur des patients volontaires qui auront donné leur consentement éclairé. Ils seront pris en charge par des équipes médico-chirurgicales. Le choix de disposer d'une zone de mise en œuvre des preuves de concept des dispositifs médicaux chez l'homme sur le site du CEA répond à 3 nécessités :

- **Offrir un plateau technique dédié** à la recherche répondant aux exigences des blocs opératoires et des secteurs d'hospitalisation en milieu hospitalier,
- **Accélérer le processus de transfert** de ces technologies au service de la santé de ces patients, en intégrant en un même lieu toutes les compétences et les moyens nécessaires,
- **Bénéficier de tout l'environnement du CEA** et notamment, localement, des pôles MINATEC[®] et NANOBIO[®] (moyens d'imagerie et de caractérisation, plateformes de développement technique, etc..)

Les projets de recherche au sein de Clinatec

La réunion en un lieu unique de médecins, biologistes et ingénieurs au service de la médecine de demain produit d'ores et déjà des résultats tangibles. Pas moins de cinq projets sont déjà menés dans la Préfiguration de CLINATEC®. Les équipes du CEA, du CHU de Grenoble et de l'Inserm se penchent sur la mise en œuvre de cinq solutions technologiques pour le diagnostic, la thérapie et la suppléance fonctionnelle. La complémentarité des équipes médicales, technologiques et biologiques réunies dans un même site sera un atout unique d'efficacité et de sécurité pour valider des approches médico-technologiques innovantes pour garantir la meilleure qualité de soins.

Des solutions pour le diagnostic moléculaire



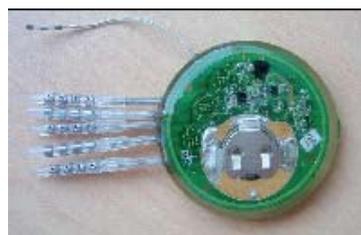
Tirant parti des microtechnologies, des chercheurs du CEA, du CHU Grenoble et de l'Inserm ont mis au point un outil de biopsie minimalement invasif : le Protocol. Celui-ci permet de prélever des protéines ciblées par simple contact avec les tissus cérébraux, et de les analyser directement par spectrométrie.

L'objectif est de réaliser facilement, rapidement et avec un minimum de contrainte pour le patient une cartographie longitudinale, le long de la trajectoire de pénétration de Protocol, de l'expression protéique dans le tissu tumoral et le tissu sain afin de détecter des biomarqueurs du cancer et d'affiner ainsi le

diagnostic du cancérologue et le traitement qu'il entend appliquer. Ce projet est soutenu par le Cancropôle Rhône-Alpes (CLARA) et l'Institut National du Cancer (INCA)

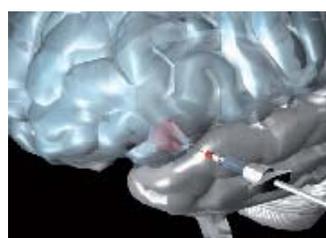
Dans ce cas, les microtechnologies sont sollicitées pour mettre au point des outils de diagnostic minimalement invasifs. Dans le domaine médical, les applications potentielles vont du diagnostic en cancérologie à la compréhension des mécanismes impliqués dans les maladies neurodégénératives.

Des solutions pour la thérapie



Le projet Smart In Vivo vise à réaliser un dispositif implantable pour permettre la stimulation cérébrale profonde en volume afin d'améliorer le traitement de la maladie de Parkinson, les dystonies et l'épilepsie tout en diminuant le temps d'intervention chirurgicale. Il se présente sous la forme d'un multiplexeur implantable programmable pour améliorer le traitement et diminuer les effets secondaires, par stimulation électrique des noyaux sous-thalamiques. Ce multiplexeur est placé entre le stimulateur et les cinq sondes implantées (comportant

chacune 4 électrodes), permettant la commutation des électrodes. Les avantages de cette approche sont la possibilité d'une stimulation volumique, la réduction du temps d'opération et la reconfiguration de la stimulation. Les chercheurs s'attachent particulièrement aux aspects consommation électrique et biocompatibilité.

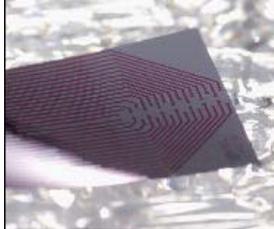


Le projet de **Délivrance In Vivo** de médicaments vise à mettre au point des dispositifs d'un nouveau type permettant d'accroître l'efficacité des traitements, d'en réduire les doses et de diminuer les effets indésirables pour les tissus sains (pour la chimiothérapie par exemple).

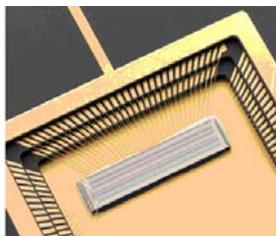
L'objectif est de permettre une meilleure diffusion de substances à visée thérapeutique sous un champ électrique favorisant la pénétration à l'intérieur des cellules.

Des solutions pour la suppléance fonctionnelle

Les déficits neurologiques moteurs (notamment postraumatiques) ou sensoriels (vision, audition) peuvent être compensés par des neuroprothèses. Celles-ci nécessitent l'acquisition des signaux neuronaux à l'aide d'électrodes biocompatibles et le traitement des informations grâce à des dispositifs électroniques miniaturisés pour piloter les neuroprothèses.



Un des enjeux actuels en Neurosciences est de pouvoir enregistrer in-vivo les activités de groupes de neurones avec une qualité de signal stable dans le temps. Le projet **NeuroLink** entend répondre à cette attente. Il vise à développer des réseaux d'électrodes souples et nanostructurées, placées en surface du cortex, sous le crâne pour enregistrer l'activité cérébrale. L'acquisition de ces signaux bioélectriques de qualité constitue une brique technologique essentielle pour la construction d'une interface cerveau-dispositif. Les informations obtenues permettront la commande d'un système externe. Ce projet bénéficie d'un soutien de l'ANR-PNANO et du pôle Minalogic.



Le projet Neurocom a permis de réaliser un système multiélectrode haute densité et une intégration sur silicium (ASIC) de l'électronique permettant à la fois d'enregistrer et de stimuler de grands réseaux de neurones in vitro, sur matrices de microélectrodes. Mené en partenariat avec le LNR (Bordeaux), l'ESIEE, MEMSCAP et BIO-LOGIC, il a maintenant été transféré à BIO-LOGIC qui le commercialise sous le nom de BIOMEA. Les applications sont la recherche en neurosciences, (in vitro, in vivo chez l'animal), ainsi que les applications thérapeutiques chez l'homme. Ce projet a bénéficié d'un soutien du Réseau des Micro-NanoTechnologies (RMNT).

Clinatec : le concept de l'hôtel à projets

Le concept de CLINATEC[®] est celui d'un hôtel à projets, un lieu où se rassembleront des cliniciens, des chercheurs en neurosciences et des biologistes, pouvant interagir sur place avec des experts en micro-nanotechnologies, dotés des équipements de recherche les plus avancés, et mettant leur savoir-faire et leur inventivité à la disposition des premiers. Le plateau technique devra ainsi permettre aux médecins et chirurgiens de développer leurs propres procédures médicales et chirurgicales tout en participant, par leur compétence de soins, à l'amélioration des équipements techniques nécessaires aux avancées de leurs pratiques.

En sus des projets de recherche déjà identifiés et présentés dans ce document, CLINATEC[®] sélectionnera et accueillera de nouveaux projets en relation avec ses axes de recherche au fil des années. Ceux-ci ne seront pas exclusivement menés en partenariat avec le CHU Grenoble. D'autres établissements de santé pourront bénéficier du savoir-faire technologique des ingénieurs et technologues du CEA-Léti. Les besoins dans le domaine des solutions médico-technologiques pour le diagnostic, la neurostimulation, la suppléance fonctionnelle et la délivrance localisée de médicaments sont énormes et nous n'en sommes qu'aux balbutiements.

Les moyens humains, financiers et techniques qui sont investis dans CLINATEC[®] seront ainsi mis à la disposition de nouvelles équipes de recherche biomédicale. Le but est de réunir les meilleures compétences dans le domaine des nanotechnologies et de la médecine afin d'accélérer le développement de nouvelles thérapies médico-technologiques et de les transférer le plus vite au patient, sans pour autant brûler les étapes de validation des dispositifs.

Les trois zones de recherche de CLINATEC[®]

Les locaux de CLINATEC[®] seront situés sur la zone du Pôle Nanobio du CEA afin de faciliter le passage des innovations technologiques des laboratoires du CEA-Léti et de MINATEC[®] vers les équipes médicales impliquées dans le projet.

Dans un bâtiment de 5000 m², livrable en 2011, trois zones de recherche seront mises à la disposition des chercheurs. Cette configuration repose sur la volonté de créer des synergies entre des disciplines jusqu'ici cloisonnées. CLINATEC[®] repose donc sur trois secteurs complémentaires :

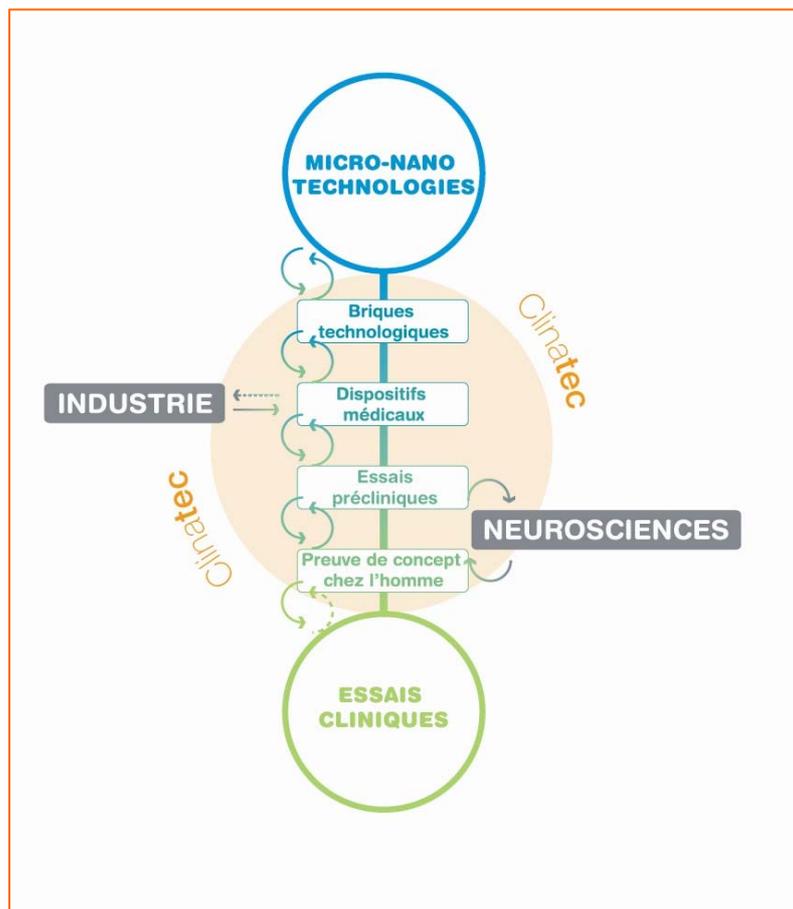
- Une **zone technologique** pour définir et intégrer les briques technologiques réalisées par le CEA-Léti en réponse aux besoins précliniques et cliniques, en relation directe avec le pôle voisin de MINATEC[®],
- Une **zone de mise en œuvre expérimentale préclinique** permettant la première phase d'évaluation des prototypes sur des rongeurs, des mini porcs et des primates. Elle comporte une animalerie, un bloc opératoire, des moyens d'imagerie et des salles d'expérimentation,
- Une **zone de mise en œuvre des preuves de concept des dispositifs médicaux chez l'homme** qui comportera une salle d'opération du futur où médecins et technologues uniront leurs compétences pour la mise au point de traitements innovants et de solutions techniques pour pallier les handicaps physiques, sensoriels et les effets des maladies neurodégénératives. Il servira de banc d'essais à de nouvelles méthodes et à de nouvelles procédures chirurgicales. Il est complété par la mise à disposition de moyens d'imagerie fonctionnelle, de chambres et de salles de mise en œuvre des solutions thérapeutiques nouvelles.

Le positionnement de CLINATEC®

La réunion en un lieu unique de cliniciens et chercheurs en neurosciences, experts en micro-nanotechnologies et microsystèmes et experts en sciences du vivant vise à accélérer le processus d'innovation. Les synergies ainsi créées permettent de suivre tous les stades des projets de recherche depuis l'anticipation du concept jusqu'aux essais cliniques chez l'homme en passant par la mise au point des microsystèmes nécessaires aux traitements.

Dans cette perspective, la mission de CLINATEC® est d'apporter les preuves de concept des dispositifs implantables chez l'homme dans un environnement parfaitement adapté aux spécificités médicales et technologiques.

Le projet CLINATEC® peut ainsi être résumé :



Optimiser le transfert d'innovation

La structure inédite du projet CLINATEC® a également été pensée pour permettre le transfert rapide des innovations issues des micro et nanotechnologies pour la santé vers les patients. L'objectif du projet, au-delà de l'innovation, est de réduire les délais de mise à disposition des malades des solutions nouvelles pour combattre les maladies et pallier le handicap. Ces solutions reposent sur l'optimisation des systèmes implantés apportée par les micro-nanotechnologies.

Le principe du lieu unique regroupant toutes les disciplines de recherche permet cette réduction du temps entre le concept médical et la mise à disposition des patients des nouveaux traitements. Dans cette perspective, CLINATEC® s'appuie également sur une collaboration étroite avec l'industrie pour une mise en application rapide.

Tirer profit de l'implantation au cœur de Minatec®

Pourquoi implanter un Centre de Recherche Biomédical tel que CLINATEC® sur le site du CEA Grenoble, au cœur de MINATEC® ? Plusieurs raisons ont présidé à ce choix. La première raison est évidente. La recherche sur les dispositifs médico-technologique nécessite que les meilleures équipes d'ingénieurs en micro et nanotechnologies soient directement impliquées. Les bâtiments de CLINATEC® devaient donc être construits à proximité des laboratoires du CEA-Léti. La réussite du projet passe également par un plateau technique dédié où médecins et ingénieurs puissent échanger et concevoir ensemble les thérapies de demain. Le choix d'implanter CLINATEC® au cœur de MINATEC® était mû par la volonté de bénéficier de la culture d'innovation du pôle de compétences en micro et nanotechnologies. L'objectif est ainsi d'accélérer le processus de transfert des technologies vers le patient, en intégrant en un même lieu toutes les compétences et les moyens nécessaires. Enfin, une telle implantation permet aux équipes de recherche de bénéficier de tout l'environnement du CEA et (technologies, caractérisation, imagerie, Nanobio, MIRCEN, NEUROSPIN)

Tirer parti de l'excellence du CEA-Léti

Le Laboratoire d'Electronique et de Technologies de l'Information (CEA-Léti) du CEA, est l'un des acteurs majeurs de la recherche européenne dans le domaine des micro et nanotechnologies. L'une de ses grandes activités de recherche, avant même l'avènement de CLINATEC®, sont les technologies pour la santé. Ses équipes ont acquis une longue expertise dans le domaine de l'imagerie, des dispositifs de diagnostic, des laboratoires sur puce, des traceurs pour la médecine. La mise en œuvre de technologies pour la médecine et le dialogue avec le corps médical sont une réalité historique au CEA-Léti.

C'est donc presque naturellement que le Professeur Benabid s'est adressé au CEA pour que le projet CLINATEC® puisse dès son origine bénéficier d'une expertise technologique solide. Le CEA-Léti apporte à CLINATEC® trois savoir-faire clés :

- en composants miniaturisés,
- en intégration dans des systèmes,
- en prototypage et transfert technologique,

La présence en un lieu unique d'équipes de recherche pluridisciplinaires, composées de médecins, biologistes, ingénieurs permettra d'intensifier ce dialogue. CLINATEC® offre la possibilité aux neurochirurgiens de spécifier en direct leurs attentes quant aux caractéristiques et au design des dispositifs de stimulation ou de suppléance fonctionnelle qu'ils souhaitent réaliser. De cette synergie entre disciplines complémentaires sont attendues des avancées majeures au bénéfice des patients atteints de déficits sensoriels, de handicap, de maladies neuro-dégénératives et de cancers cérébraux.

Une structure biomédicale hors des murs de l'hôpital

Ce dialogue entre la médecine et la technologie devait pouvoir s'opérer dans un lieu à part, en dehors de l'hôpital. CLINATEC® est le premier Centre de Recherche Biomédical à mettre l'accent de manière aussi prononcée sur l'opportunité que représente la recherche technologique pour la mise en œuvre de solutions médico-technologiques là où la médecine traditionnelle atteint ses limites.

De plus, la recherche menée dans le cadre de CLINATEC® répond à une logique propre puisque ses prérogatives puisent à la fois dans le domaine médical et dans celui des technologies. Or la définition de nouvelles voies pour la médecine de demain implique une nouvelle culture de la recherche qui ne peut s'incarner que dans un environnement entièrement dédié.

La création de ce bâtiment ne s'affranchit pas pour autant des contrôles éthiques et médicaux stricts imposés à la recherche biomédicale (cf. partie 3 : Du préclinique au clinique). Même si la composante technologique tient une place importante dans le cadre de la recherche menée à CLINATEC[®], son développement est strictement conditionné aux attentes exprimées par les médecins.

Réduire le temps d'attente pour le bénéfice des patients

Mais ce que les équipes de CLINATEC[®] sont venues chercher au contact de MINATEC[®], c'est aussi une culture axée sur l'efficacité de la recherche et le transfert le plus rapide aux patients. Le pôle européen en micro et nanotechnologies a construit sa notoriété à la fois sur l'excellence de sa recherche et sur ses compétences en matière de transfert de l'innovation. CLINATEC[®] a donc été pensé dès son origine en s'inspirant du modèle de MINATEC[®].

Les patients atteints de maladies neurodégénératives, de cancer du cerveau ou de troubles sensoriels ainsi que leurs proches souhaitent pouvoir bénéficier le plus rapidement possible des avancées de la science. Aujourd'hui, le délai entre la mise au point d'une thérapie et sa mise à la disposition des malades est extrêmement long. Il sera toujours de plusieurs années demain. La recherche médicale prend du temps. Et cela est nécessaire face à la complexité et la nécessité d'assurer l'innocuité des thérapies mises au point. Mais une meilleure organisation de la recherche, une plus grande synergie des équipes et une politique de mise à disposition des brevets plus efficaces permettra de le réduire convenablement.

CLINATEC[®] s'organise autour d'une proximité très poussée entre les technologues et les médecins pour rendre plus efficace le processus de recherche et de validation des solutions médico-techniques retenues, de même que MINATEC est basé sur une proximité de l'université, de la recherche et de l'industrie pour accélérer le processus d'innovation.

Mais cette organisation originale n'est rendue possible que si technologues et médecins comprennent et s'approprient leurs domaines de compétences respectifs. L'émergence d'un tel centre à Grenoble n'est pas le fruit du hasard. Elle s'inscrit dans une tradition d'excellence grenobloise en neurochirurgie et neurosciences.

Grenoble, un terreau fertile pour la recherche en neurosciences

L'initiative de CLINATEC[®] n'est pas née par hasard à Grenoble. L'excellence de la recherche technologique menée par le CEA-LETI et la longue expérience grenobloise en neurosciences et en neurochirurgie constituait un terreau fertile pour l'éclosion de ce projet de recherche ambitieux. La collaboration entre le CHU Grenoble, les équipes de l'INSERM et le CEA-LETI n'en est d'ailleurs pas à son coup d'essai. Nous pouvons même parler de tradition, tant les échanges entre les technologues du CEA et les médecins du CHU et de l'Inserm ont été nombreux et fertiles depuis les années 70. CLINATEC[®] n'est que le dernier aboutissement en date de la rencontre entre les laboratoires de biotechnologie du CEA-LETI et des thérapies de pointe en neurochirurgie mises au point au CHU Grenoble.

De découverte en innovation

CLINATEC[®] s'inscrit dans une longue tradition de collaboration entre le CHU de Grenoble et le CEA-LETI pour la mise en œuvre de nouvelles technologies au service de la médecine. En particulier, le premier scanner X en France est né de cette collaboration et a été ensuite industrialisé et commercialisé par THOMSON CGR à la fin des années 70.

Il y a trente ans, le CEA-LETI a développé avec le CHU Grenoble les premiers prototypes d'imagerie de rayonnement. Plus récemment, il a avancé sur la mise au point de techniques d'imagerie moléculaire, utilisant des marqueurs fluorescents qui, attachés à des anticorps, permettent de visualiser les tissus malades. Ces recherches débouchent sur le développement de systèmes de détection pour un meilleur traitement du cancer.

En parallèle, en 1987, le professeur Benabid découvre que la stimulation à haute fréquence de certaines zones du cerveau grâce à de fines électrodes, permet de considérablement atténuer les symptômes de la maladie de Parkinson (tremblements, contractions) et autorise les malades à reprendre une vie presque normale. Cette découverte lui a valu une renommée internationale et le prix d'honneur de l'Inserm en 2008.

Dernièrement, afin d'améliorer la pratique diagnostique et thérapeutique dans le cadre des soins apportés au cerveau, une collaboration entre Inserm, CHU et CEA-LÉTI a également abouti à la mise au point d'un outil de biopsie minimalement invasif permettant de réaliser des empreintes moléculaires du tissu nerveux.

Au-delà du projet scientifique, CLINATEC® s'incarne dans un bâtiment. Cette réalisation concrétise une fois de plus les liens privilégiés qu'entretiennent, à Grenoble, la recherche scientifique et les collectivités locales. Il devrait être livré au premier semestre 2011.

Le financement de CLINATEC®

Au total, CLINATEC® dispose de 20 millions d'euros TTC d'investissement sur 3 ans, dont le financement sera assuré dans le cadre du treizième Contrat de Plan Etat-Région (CPER) 2007-2013.

Cet investissement couvre la réalisation de l'infrastructure immobilière et une partie de la dotation en équipements scientifiques nécessaires au démarrage de l'activité de recherche qui sera effectuée dans les locaux.

Le CEA et le CHU de Grenoble sont partenaires pour la mise en place du centre de recherche biomédical CLINATEC®.

Le CEA assure la maîtrise d'ouvrage de l'infrastructure.

Le financement se répartit comme suit :

Organisme	Financement (en millions d'euros)
CEA	0,80
Région Rhône-Alpes	10,85
Conseil Général 38	3,85
La Metro	2,30
Ville de Grenoble	2,20
Total	20

Le bâtiment

Le bâtiment d'une surface totale de 5000 m² sera composé de 5 secteurs fonctionnels distincts :

1 - Secteur Accueil - Communication

Comportant un hall d'entrée principale auquel sont associés les espaces d'échange et de communication : un amphithéâtre de 50 à 60 places, des salles de réunion, une cafétéria.

Un petit logement pour famille de patient à inclure dans ce secteur.

2 - Secteur Sujet Patient :

Un bloc opératoire du futur totalement innovant en termes de fonctions et d'équipements. Ce bloc sera en relation étroite avec une plateforme d'imagerie comportant une salle d'EEG à haute définition, une salle MEG, une IRM intra-opératoire intégré. La spécificité de cet ensemble est telle qu'elle nécessite l'intervention d'un « ensemble industriel » associé à un ou plusieurs équipementiers spécialisés dans ce domaine, apte à mettre en œuvre un concept d'assemblage et un processus de fonctionnement qui permettent à l'équipe opératoire d'enchaîner, dans un même lieu, des phases chirurgicales et des phases de contrôles par imagerie médicale, au cours d'une même séance, longue mais continue.

Un secteur d'hospitalisation pré et post opératoire de 6 chambres, lui aussi assez spécifique puisqu'aux fonctions habituelles d'hébergement « hospitalier » il devra associer des moyens d'essais et

d'apprentissage pour les patients ayant subi une intervention, et se prêtant à des tests d'évaluation des dispositifs dans le cadre réglementaire d'essais cliniques.

3 - Secteur Laboratoires

Des laboratoires d'électronique et de traitement de l'information, comportant un grand laboratoire standard et plusieurs petits laboratoires qui seront dédiés à des projets.

Des laboratoires de biologie comportant un grand laboratoire et une dizaine de locaux dont plusieurs petits laboratoires de classe L2 et des salles de microscopie.

4 - Secteur Pré-clinique

Il s'agit du secteur d'expérimentation sur animaux comportant les animaleries, les salles d'opérations et les salles d'expériences comportementales et exploratoires (imagerie, électrophysiologie,...).

Trois types d'animaux ont été retenus : les primates, les mini-porcs et les rongeurs.

5 - Secteur des bureaux

Des bureaux de type plateau paysager,
Des bureaux individuels,
Des salles de réunion.

Le planning de réalisation

Etapes	Date
Concours de Conception Réalisation	remise des offres le 26 mars 2009
Jury pour choix du mandataire	29 Avril 2009
Commission centrale des marchés	3 juillet 2009
Etudes APD & PRO	2 nd semestre 2009
Démarrage des travaux	1er trimestre 2010
Travaux	15 mois
Livraison	1 ^o semestre 2011

Zoom sur...

Le CEA Grenoble

Créé en 1956 par le professeur Louis Néel, prix Nobel de physique, le CEA Grenoble est le premier centre de recherche technologique en Rhône-Alpes. Instigateur, avec l'INP Grenoble, du projet de pôle d'innovation pour les micro et nano technologies, MINATEC[®], le CEA Grenoble en est également l'un des principaux partenaires.

Des activités à la pointe de l'innovation...

- micro et nanotechnologies
- biotechnologies
- nouvelles technologies pour l'énergie et nanomatériaux

...qui s'appuient sur une recherche fondamentale d'excellence

- physique de la matière
- sciences de la vie

Le CEA Grenoble en chiffres :

- 3 600 personnes dont 2 700 salariés CEA
- 115 laboratoires
- 750 jeunes en contrat de formation et stage universitaire
- 63 hectares

Une politique de valorisation industrielle

- 32 start-up créées représentant près de 1 700 emplois directs : Soitec, Tronic's, Ulis, Intexys, Protein'eXpert, Tracit, Soisic, etc.
- 20 laboratoires communs avec les entreprises ;
- 200 brevets déposés en 2005
- Certification ISO 9001 pour des activités de recherche technologique

A propos du CEA

Organisme public de recherche, le CEA exerce ses missions principalement dans les domaines de l'énergie, des technologies pour l'information et la santé et de la défense. A travers la diversité de ses programmes et en s'appuyant sur une recherche fondamentale d'excellence, il poursuit deux objectifs majeurs : devenir le premier organisme européen de recherche technologique et garantir la pérennité de la dissuasion nucléaire.

Fort des compétences de ses 15 000 chercheurs et collaborateurs, il est internationalement reconnu et constitue une force de propositions pour les pouvoirs publics, les institutions et les industriels français et européens.

Le Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble

Classé 10e établissement français par son activité sanitaire, son budget et son effectif, le CHU de Grenoble est implanté au cœur des Alpes, dans un bassin de population en pleine expansion d'environ deux millions de personnes.

Premier employeur de l'agglomération grenobloise avec plus de 7 000 professionnels, acteur de santé, économique et de formation, il assure une mission de service public. Hôpital de référence, de recours mais aussi hôpital de proximité, il propose une offre complète de soins hautement spécialisés, dans toutes les spécialités médicales et chirurgicales.

Ses équipes réunissent les plus hautes compétences médicales et scientifiques et son plateau technique est doté des tous derniers équipements de pointe.

Les chiffres clés des soins :

- 2025 lits et 218 places
- Plus de 71 000 passages aux urgences
- Plus de 580 000 séjours patients
- Plus de 500 000 consultations externes
- Plus de 300 malades greffés
- 2000 accouchements par an

L'Enseignement

Chaque année, plus de **2 000 professionnels** sont formés dans les facultés de médecine et de pharmacie et dans les écoles et instituts du CHU.

La Recherche

Le CHU contribue au développement de la recherche clinique, des innovations, et des pratiques diagnostiques et thérapeutiques de demain.

Il bénéficie d'un fort potentiel dans certains domaines de recherche sur lesquels s'établit sa notoriété scientifique. L'ensemble de la recherche fondamentale et clinique s'appuie en particulier sur les collaborations du CHU avec l'Université Joseph Fourier (Grenoble-I), les unités d'INSERM, du CNRS, du CEA, et le carrefour européen Grenoble Lyon Genève.

Le pôle Recherche du CHU, constitué de plates-formes thématiques labellisées (CIC, CIB, CRB...), est l'interface entre les pôles d'activité et les partenaires de la recherche (centre de recherche, IFR...).

Il structure l'ensemble des activités de la recherche fondamentale jusqu'à l'application au lit du patient.

L'Institut national de la santé et de la recherche médicale

Créé en 1964, l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) est un établissement public à caractère scientifique et technologique, placé sous la double tutelle du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche et du ministère de la Santé.

Avec un budget 2008 de 750 M€, l'Inserm soutient plus de 300 laboratoires répartis sur le territoire français. L'ensemble des équipes regroupe plus de 13 000 chercheurs, ingénieurs, techniciens, gestionnaires...

L'Inserm, organisme entièrement dédié à la recherche biologique, médicale et en santé des populations, se positionne sur l'ensemble du parcours allant du laboratoire de recherche au lit du patient. Il organise la coordination nationale de cette recherche au sein d'instituts thématiques :

- Cancer
- Circulation, métabolisme, nutrition
- Génétique et développement
- Immunologie, hématologie, pneumologie
- Maladies infectieuses
- Neurosciences, neurologie, psychiatrie
- Santé publique
- Technologies pour la santé

L'Inserm est membre de l'Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé, fondée en avril 2009 avec le CNRS, l'Inserm, le CEA, l'Inra, l'Inria, l'IRD, l'Institut Pasteur et la Conférence des Présidents d'Université (CPU). Il s'agit ainsi de renforcer la position de la recherche française dans ce secteur par une programmation concertée.

L'Inserm en Région Rhône-Alpes, Auvergne

Il compte **45 structures de recherche** dans les domaines **du cancer, de l'infectieux, de la nutrition, métabolisme et cardiovasculaire et des neurosciences**.

L'Inserm, pour être plus proche de ses structures de recherche et de l'ensemble de ses partenaires académiques, économiques et politiques a déconcentré son administration en région. Dominique Pella, Délégué régional, représente le Président directeur général de l'Inserm et l'Institut dans sa circonscription et à l'égard de l'ensemble des partenaires régionaux publics et privés. Il est responsable de l'administration déconcentrée régionale et dispose de l'ensemble des moyens administratifs et techniques d'intérêt général au profit des structures de recherche et de tous les personnels relevant de l'Inserm.

A Grenoble

8 Unités de recherche dont 2 Centres de recherche (24 équipes au total) , 2 CIC Centres d'Investigation Clinique, 3 IFR - Instituts Fédératifs de Recherche constituent le potentiel de recherche de l'Inserm. 655 chercheurs, ingénieurs et techniciens travaillent dans l'ensemble de ces laboratoires situés sur les sites du CHU, du CEA et de l'UJF. Les thématiques fortes grenobloises sont les neurosciences et la cancérologie.

L'Université Joseph Fourier

Avec plus de 19 000 étudiants, 1400 enseignants et enseignants-chercheurs et 1400 doctorants qui s'impliquent dans 70 laboratoires associés pour la plupart aux grands organismes de recherche nationaux et internationaux présents à Grenoble, l'université Joseph Fourier (UJF), développe des activités d'excellence dans ses trois domaines de prédilection : la formation, la recherche et la valorisation.

Présente dans tous les grands classements internationaux, l'UJF propose une offre de formation ouverte sur des métiers d'avenir dans une grande diversité de disciplines : mathématiques, sciences et technologies de l'information, sciences physiques et sciences pour l'ingénieur, chimie, sciences du vivant et de la santé, sciences de la Terre et de l'Univers, sciences humaines et sociales. L'UJF prépare ses étudiants à des professions répondant à l'évolution des besoins de la société selon les trois niveaux de formation européens : Licence, Master et Doctorat. Avec 9 écoles doctorales réputées, une école polytechnique universitaire et de nombreux masters, le potentiel de formation de l'UJF est à la fois diversifié, de haut niveau et très ouvert sur l'international.

Partenaire de 70 laboratoires, l'UJF développe une recherche d'excellence autour de 4 grands pôles thématiques en partenariat avec les organismes de recherche et les grands instruments internationaux du site :

- Pôle Chimie, Sciences du vivant et de la santé, Bio ingénierie
- Pôle Mathématiques, Sciences et technologies de l'information et de la communication
- Pôle Sciences de la matière et ingénierie
- Pôle Terre - Univers - Environnement - Société

Pour conduire des projets de recherche d'excellence, l'UJF est membre fondateur de 2 Réseaux thématiques de recherche avancée (RTRA) et d'1 Réseau thématique de recherche et de soin (RTRS) :

- Fondation Nanosciences aux limites de la nanoélectronique
- Fondation Innovations en infectiologie (FINOVI)
- Neurodis (handicap et neurologie)

L'Université Joseph Fourier valorise les résultats de sa recherche via sa filiale Floralis, qui gère les relations université-entreprises. 25 start-up ont été créées en 10 ans et une cinquantaine de projets de valorisation sont en cours à différents stades de maturation.

L'UJF est présente avec ses partenaires dans 3 Pôles de compétitivité - Minalogic, Lyon Biopôle, Tenerrdis (nouvelles énergies) - et 2 Instituts Carnot - Logiciels et Systèmes Intelligents (LSI) et Energies du futur.

Une recherche partenariale d'excellence

- Prix Turing 2007 : Joseph Sifakis, docteur UJF, directeur de recherche CNRS et fondateur du laboratoire grenoblois Verimag (UJF/CNRS/Grenoble INP)
- 8 académiciens des sciences sur les 15 que compte le site grenoblois sont professeurs à l'UJF
- 34 enseignants-chercheurs membres de l'Institut Universitaire de France, soit 85% des membres IUF du site
- 6 médailles d'argent CNRS et 2 médailles de bronze CNRS (depuis 2002)
- 93 contrats européens dont 69 dans le cadre du 6ème PCRD (2003-2006) - soit plus de 18,8 millions d'euros de financement européen
- Classement de Shanghai : 6ème université française, dans le Top 200 des universités mondiales Groupe des 151-202èmes premières universités mondiales et des 57-80èmes premières universités européennes