



Avec le support de l'EPFL, de la fondation Wyss et du Fonds national suisse pour la recherche scientifique, l'hôpital de Sion s'est équipé d'un scanner IRM optimisé pour la recherche.



Biotech, la nouvelle étoile du Valais | épisode N° 03

## À Sion, les pionniers de la réhabilitation personnalisée

Voisine de l'hôpital de Sion, la Clinique Romande de Réadaptation de l'assurance accident Suva développe depuis 2003 ses propres recherches. Avec l'arrivée d'une antenne des sciences de la vie de l'EPFL sur le site, un cluster émerge autour des nouvelles technologies nécessaires à la réhabilitation.

par **Fabrice Delays**, le 12 novembre 2019

**I**naugurée en 1999 par l'assureur accident Suva sur le site de Champsec à Sion, la Clinique Romande de Réadaptation (CRR) a pour première vocation la réhabilitation et la réinsertion des patients qu'elle traite (100'000 à ce jour). Mais elle a aussi misé très tôt sur la recherche. Si bien qu'elle devient maintenant une plateforme pour construire de nouvelles thérapies, elles-mêmes bases de nouvelles start-up.

La Clinique Romande de Réadaptation est une illustration vivante de ce que l'on appelle dans les congrès médicaux la médecine translationnelle, autrement dit le transfert accéléré des découvertes fondamentales des labos aux applications cliniques pour les patients. Depuis deux ans, cette vocation s'incarne dans l'Arkathon, l'un des plus importants hackathon (un exercice de collaboration entre développeurs informatiques, chercheurs, clients ou utilisateurs finaux pour générer de l'innovation) du domaine de la santé en Suisse. Il a été créé il y a cinq ans par la fondation pour l'innovation en Valais The Ark.



A Sion, le site de Champsec émerge comme un pôle dans la réhabilitation avec l'hôpital (à g.) et la Clinique Romande de Réadaptation (à d.).

Cette forme de concours d'idées appliquées se déroule désormais sur le Health Innovation Campus de la CRR. Un de ses premiers fruits, la start-up Eyeware, y est né de la rencontre entre des informaticiens spécialistes des interactions homme-machine de l'institut IDIAP à Martigny avec des cliniciens de la CRR. Ces derniers étaient en quête d'un dispositif permettant à une personne paralysée de commander du regard une souris afin de pouvoir communiquer. Cela a abouti au développement d'une technologie d'eye tracking. Elle trouve désormais des applications non seulement médicales mais dans la robotique industrielle ou l'analyse des comportements en ligne.

Parce que comme l'explique Bertrand Léger, le chef de la recherche à la CRR, «le fait de démarrer une démarche d'innovation en partant des besoins des utilisateurs, ou plus exactement des patients, est extrêmement fructueux.» En l'écoutant, on découvre plus que cela. La réhabilitation – soit les démarches destinées à redonner une vie normale à quelqu'un – ouvre un champ d'application aussi large que sous-exploité. Il va de la biologie moléculaire et de la génétique pour développer de nouveaux médicaments ou diagnostics à des logiciels de réalité virtuelle pour aider la mémoire. Et il se trouve que nombre de ces technologies s'appliquent aussi à une autre forme de handicap: le vieillissement. On n'avait pas soupçonné le domaine aussi fertile.

### **Des sanatoriums à la révolution high-tech des soins**

En fait, quand on regarde ce qui est en train de se mettre en place autour de la Clinique Romande de Réadaptation et de l'hôpital voisin, avec l'arrivée de l'EPFL et celle de la HES en soins infirmiers, tout se passe comme si le canton alpin qui s'était fait une spécialité des sanatoriums pour les tuberculeux au début du XXème siècle avait désormais entre les mains les cartes d'une révolution high-tech dans ce que l'on appelle aujourd'hui le «care», les soins à la personne.

Le parcours de Bertrand Léger encapsule ce potentiel. Docteur en sciences de la vie de l'Université de Lausanne, c'est son directeur de thèse, Aaron Russell, qui le recrute en 2003 pour venir travailler dans le labo de recherche qu'il vient de créer à la CRR. Au départ, ses recherches sont très orientées vers la biologie. «Nous voulons comprendre les mécanismes moléculaires qui contrôlent l'atrophie et

l'hypertrophie musculaire, explique-t-il. Des problèmes que l'on rencontre de manière récurrente parmi nos patients qui sont souvent immobilisés pendant longtemps.»



**Bertrand Léger, chef de la recherche à la Clinique Romande de Réadaptation a mis en place une démarche qui part des besoins des patients.**

Il s'agit de recherche fondamentale. Bertrand Léger se focalise sur les mécanismes de la production de muscle et en particulier sur une protéine (l'AKT) qui joue un rôle central. Il va pour cela s'appuyer sur les ressources d'une institution voisine, l'Institut de Recherche en Ophthalmologie (IRO) qui dispose de tous les outils de biologie moléculaire nécessaires. Mais il va aussi découvrir l'atout particulier que représente pour la recherche, la proximité de la clinique. «La richesse d'un laboratoire comme le nôtre ce sont nos patients avec une grande variété de modèles à étudier.»

Avec 1300 hospitalisations par an (d'une durée moyenne de 40 jours) auxquelles s'ajoutent près de 8000 patients ambulatoires, la CRR est un observatoire privilégié pour observer les mécanismes de la réhabilitation mais aussi ses échecs comme les douleurs chroniques.

Pour ses recherches biologiques, Bertrand Léger suit une approche épigénétique, autrement dit tenant compte des facteurs externes qui influencent l'expression des gènes. Cela va le conduire à mener des recherches tenant compte de plus en plus du patient dans sa globalité. Après avoir suivi son directeur de thèse Aaron Russell à Melbourne pour un post doc, il se lance ainsi à partir de 2010 dans des recherches exploitant les vastes bases de données sur les patients de la CRR.

### **Les douleurs chroniques en ligne de mire**

« Notre approche tient compte de tous les facteurs, mais nous avons choisi de centrer nos recherches sur un axe précis: la douleur, poursuit-il. Parmi des patients qui ont eu la même fracture de la cheville, ont subi la même intervention et suivi la même prise en charge, on observe que 5% à 10% vont développer des douleurs chroniques. Nous essayons de savoir pourquoi au travers de données biologiques, physiologiques, épidémiologiques mais aussi psychologiques et sociales.» En 2018 plus de 800 patients ont ainsi

répondu aux questionnaires de l'étude de cohorte «Être actif avec la douleur».



Inaugurée en 1999 par l'assureur accident Suva, la Clinique Romande de Réadaptation a pour première vocation la réhabilitation et la réinsertion des 100'000 patients qu'elle a traité jusqu'ici.

«On s'aperçoit ainsi que toutes les dimensions comptent, explique Bertrand Léger. Nous avons même identifié de petites variations dans les micro-ARN qui servent de régulateurs à l'expression génétique que l'on peut associer à des traumatismes y compris psychologiques.» La question de savoir si des entreprises de biotechnologies pourraient s'intéresser à ces cibles moléculaires pour traiter les douleurs chroniques reste ouverte. Mais d'autres collaborations de la CRR contribuent à la mise en place d'un centre technologique pour la réhabilitation.

Dans le cadre d'une collaboration avec le centre des neuroprothèses de l'EPFL, la CRR a ainsi participé l'an dernier au processus de validation et de certification d'un nouvel appareil d'aide à la marche appelé RYSEN. C'est, entre autres, cette technologie que le professeur de l'EPFL Grégoire Courtine et la neurochirurgienne du CHUV Jocelyne Bloch ont utilisé pour redonner la faculté de marcher à trois patients atteints de paraplégie chronique l'an dernier.

Les collaborations avec le centre de neuroprothèses de l'EPFL n'ont d'ailleurs pas cessé de se multiplier ces dernières années. En fait, il suffit de suivre le couloir du centre de recherche de la CRR pour trouver le bureau du premier professeur de sciences de la vie de la nouvelle antenne de l'EPFL en Valais. Alors qu'Energypolis, le bâtiment de l'EPFL en construction à proximité de la gare de Sion va se concentrer sur les énergies renouvelables et l'environnement, les sciences de la vie ont pris leurs quartiers sur le site hospitalier de Champsec.



Premier professeur de sciences de la vie du campus EPFL Valais, Friedhelm Hummel (à d.) étudie, la réhabilitation après un accident vasculaire cérébrale (AVC).

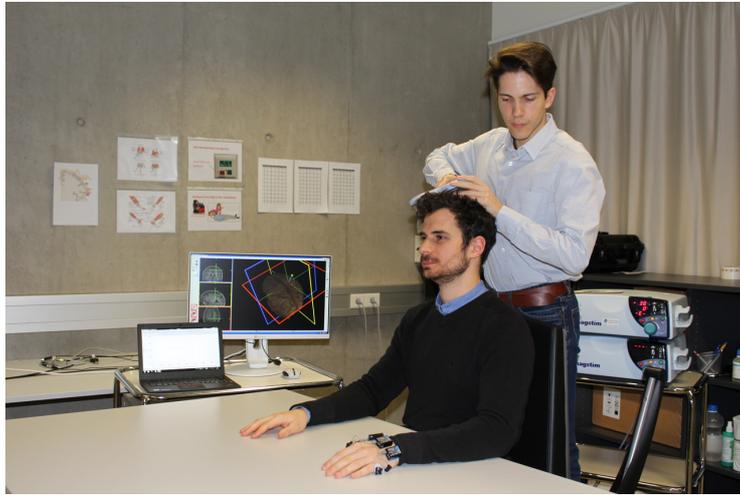
### Le potentiel de la stimulation transcranienne

Professeur de neuroingénierie à l'EPFL et titulaire de la chaire Defitech (la fondation du créateur de Logitech Daniel Borel et de son épouse Sylviane qui a rendu possible la collaboration), Friedhelm Hummel explique l'intérêt d'avoir un laboratoire à la CRR. «Nous avons un modèle de collaboration original. Contrairement à un hôpital universitaire qui concentre les cas spéciaux, un hôpital régional comme celui de Sion et une clinique de réadaptation permettent d'étudier une population de patients plus représentative de la réalité. On amène le laboratoire chez les patients et non l'inverse.»

Friedhelm Hummel étudie, en effet, la réhabilitation après un accident vasculaire cérébrale (AVC) dans la durée. « Avec l'hôpital de Sion, nous menons des études lors de la phase aiguë. Nous poursuivons avec la phase de rééducation en collaboration avec la Clinique Romande de Réadaptation ainsi que la Clinique Bernoise de Montana.»

Avec le support de l'EPFL, de la fondation Wyss et du Fonds national suisse pour la recherche scientifique, l'hôpital de Sion a ainsi pu être équipé d'un scanner d'imagerie par résonance nucléaire (IRM) d'une puissance de trois teslas optimisé pour les recherches de Friedhelm Hummel. « Notre idée est d'arriver à comprendre les facteurs qui influencent la neuroréhabilitation afin de trouver des signaux (des biomarqueurs) qui permettront de prédire l'efficacité d'un choix thérapeutique plutôt que d'un autre en fonction de chaque personne. C'est la base de la médecine de précision.»

En matière de neuroréhabilitation la marge de progrès potentiel est importante: seulement 15% à 20% des victimes d'AVC parviennent à récupérer complètement. Il est nécessaire de savoir quels types de thérapies ou quelles combinaisons marcheront le mieux. D'autant que de l'entraînement avec un robot, à la réalité virtuelle en passant par la stimulation électrique ou magnétique transcranienne, les nouvelles technologies ne manquent pas.



L'équipe de Friedhelm Hummel développe des technologies de stimulations cérébrales transcrâniennes pour supporter le réapprentissage des victimes d'AVC.

Friedhelm Hummel développe, lui, en particulier celles de stimulations cérébrales transcrâniennes. «Parce que c'est un moyen efficace de supporter le réapprentissage en s'appuyant sur la plasticité cérébrale.» Mais il considère qu'il est nécessaire de personnaliser ces traitements. «Plus précise, la stimulation magnétique demande de venir à l'hôpital alors que les systèmes électriques deviennent portatifs ce qui permet des sessions (1 à 2 milliampères pendant 20 minutes) plus fréquentes que le patient peut effectuer chez lui. »

En découvrant ces recherches sur la réhabilitation de personnes généralement jeunes (la moyenne d'âge est de 43 ans chez les patients de la CRR), on s'aperçoit qu'elles présentent souvent un potentiel pour aussi traiter des conséquences handicapantes du vieillissement. Friedhelm Hummel a pu mettre en place quatre programmes de recherche en collaboration avec la CRR. Il travaille ainsi sur la stimulation transcrânienne pendant le sommeil afin de minimiser les déficits cognitifs qui peuvent conduire à la démence.

Les Explorations

[Biotech, la nouvelle étoile du Valais](#)

ÉPISODE PRÉCÉDENT

**N°02** L'encapsulation de médicaments en plein boom à Martigny

ÉPISODE SUIVANT

N°04 L'atout du Valais?

L'industrialisation de l'innovation

---