



## Inauguration de l'UNI, ULB Neuroscience Institute !

**Le 28 mars 2013, l'Université libre de Bruxelles a inauguré son nouvel institut de recherche, l'UNI - ULB Neuroscience Institute. L'UNI réunit 17 groupes de recherche, soit 150 chercheurs, qui étudieront en étroite synergie toutes les dimensions de la complexité du cerveau.**

Le cerveau est au coeur des recherches de l'UNI (ULB Neuroscience Institute), qui étudie de manière intégrée associant étroitement toutes les méthodes contemporaines utilisées dans le vaste domaine des neurosciences : approches moléculaires, cellulaires et neurophysiologiques, mais également méthodes d'imagerie cérébrale et comportementales.

Parmi les questions étudiées :

### Le cerveau en développement

Notre cerveau est la structure la plus complexe du monde vivant : 100 milliards de neurones, dont chacun entretient environ 7000 connexions avec d'autres neurones ! L'étude de son développement constitue à ce titre une véritable énigme. Comment 20 000 gènes contrôlent-ils le câblage précis des milliards de synapses qui relient entre eux nos neurones ? Et quelles sont les influences qu'exerce l'environnement sur le développement du cerveau – du fœtus au jeune adulte ? Enfin, quels sont les mécanismes via lesquels le développement anormal du cerveau résulte en des pathologies aussi variées que des troubles de l'apprentissage, des syndromes neuropsychiatriques, ou une épilepsie ?

Afin de répondre à ces questions, les chercheurs de l'UNI explorent le développement du cerveau, modèles cellulaires et animaux, jusqu'à

l'investigation de l'apprentissage et du langage chez l'enfant.

Plusieurs voies d'approches intégrées sont poursuivies. Mieux comprendre la formation du cerveau, depuis les cellules souches jusqu'aux réseaux neuronaux, depuis la souris jusqu'à l'homme, c'est aussi pour les chercheurs de l'UNI, mieux comprendre ce qui se passe lorsque le cerveau est altéré par la maladie, voire envisager de le réparer.

Les programmes de l'UNI impliquent notamment l'identification de gènes impliqués dans certaines épilepsies et retards mentaux d'origine génétique, qui sont ensuite étudiés dans des modèles animaux (souris transgéniques) ou cellulaires (production de cellules souches pluripotentes à partir des cellules des patients, et différenciation en cellules nerveuses).

Mais aussi les mécanismes de l'acquisition du langage (et de ses troubles) par la combinaison de techniques électro-physiologiques, de neuro-imagerie et d'analyse comportementale et cognitive.

### Le cerveau et la motricité

Générer un répertoire de comportements moteurs adéquats et de haute précision est un challenge de tous les instants. Cela nécessite une intégration constante d'informations sensorielles multiples et une interaction rigoureuse entre la commande motrice initiée par notre activité cérébrale et la perception que nous avons de notre propre corps.

Les chercheurs de l'UNI explorent le fonctionnement de différentes régions cérébrales impliquées dans le traitement des informations

sensorielles, le contrôle de la motricité et l'apprentissage de nouvelles performances motrices. Ils abordent cette question de manière intégrée en partant de l'enregistrement de l'activité électrique d'un neurone ou d'un réseau de neurones chez l'animal en corrélant cette activité avec le comportement de l'animal, jusqu'à l'analyse du mouvement chez l'homme.

Ainsi, ils étudient la physiologie du cervelet dans des modèles animaux ou chez l'homme, notamment pour comprendre des troubles de coordination des mouvements caractéristiques de l'ataxie. En modifiant génétiquement un maillon du réseau neuronal, ils caractérisent son implication et les mécanismes moléculaires et cellulaires sous-jacents dans différentes pathologies comme la myopathie de Duchenne qui atteint les fibres musculaires mais également le fonctionnement cérébral, le syndrome d'alcoolisme foetal et le syndrome d'Angelman qui touchent de jeunes enfants, ou encore des maladies neuro-dégénératives comme l'ataxie spinocérébelleuse.

Les paramètres physiologiques de sujets en bonne santé, comme des astronautes, des sportifs de haut niveau en situation de compétition et de jeunes enfants lors des différentes phases de leur développement font également l'objet d'analyses.

Ainsi, des chercheurs de l'UNI participent notamment, avec l'ESA (European Space Agency) à des expériences sur les astronautes en « free floating ». Ils mesurent l'activité électrique du cerveau de ces astronautes invités à effectuer des tâches cognitives ou de coordination de mouvements, évaluent si ces ondes cérébrales sont modifiées en apesanteur et tentent de comprendre pourquoi le sujet présente des perturbations sensorielles et cognitives dans cette situation.

L'étude des sportifs de haut niveau vise à comprendre les modifications et les

adaptations de la physiologie musculaire et donc comment entraîner au mieux un muscle ; et ceci en analysant la commande motrice et principalement les relations entre moelle épinière et muscles. Ces questions pourraient non seulement avoir un impact important pour les sportifs mais aussi pour les personnes âgées et les patients en réhabilitation.

### Le cerveau et la conscience

La conscience est ce film en « technicolor », riche d'impressions multi-sensorielles qui accompagne chaque instant de notre vie éveillée – c'est l'effet que cela nous fait d'être nous. La conscience est l'expérience subjective, intérieure, enracinée dans les émotions, que nous nous faisons de nous-même, du monde et des autres. Elle demeure aujourd'hui un véritable mystère – un problème auquel on ne sait pas encore comment il faut penser. Personne ne peut prétendre aujourd'hui d'une théorie permettant d'expliquer comment, ni même pourquoi l'activité du cerveau s'accompagne d'une expérience vécue à la première personne.

La conscience est elle aussi au coeur des questions étudiées à l'UNI. Son étude s'est enrichie ces dernières années par l'imagerie cérébrale :

- comprendre ce qui se passe dans un état de conscience minimal tel qu'un coma ;
- cerner les rapports entre conscience de soi et conscience des autres ;
- décrypter les désordres de la conscience comme dans le délire ;
- étudier la plasticité cognitive et cérébrale dans l'apprentissage de la lecture ainsi que dans d'autres habiletés ;
- mettre à jour les différences entre ce que nous sommes capables de faire avec et sans conscience ;
- comprendre le rôle du sommeil dans l'apprentissage et dans la mémorisation.

Voilà autant de questions fascinantes auxquelles s'intéressent les chercheurs de l'UNI.

Ils étudient par exemple les mécanismes via lesquels des stimuli qui ne sont pas perçus consciemment par le sujet peuvent néanmoins influencer son comportement : ce sont les fameux stimuli subliminaux dont on évoque régulièrement l'utilisation dans les publicités. L'exploration des effets que peuvent provoquer de tels stimuli exige non seulement des méthodes comportementales très fines, mais également le recours aux méthodes d'imagerie cérébrale, qui permettent d'établir dans quelle mesure ces stimuli sont représentés dans le cerveau.

Tout comme la perception, l'action peut également prendre place sans conscience. Ainsi, si nous ne sommes pas conscients des mécanismes via lesquels nous sommes capables de nous maintenir en équilibre, le contrôle de la posture exige cependant une forme de surveillance consciente. On sait intuitivement que si nous marchons sur un terrain ▶▶▶

## NOUVEAU CyBi®- Felix

### PIPETEUR OFFRANT UN CONCENTRE DE FLEXIBILITE

- » Choix de tête interchangeable : *CHOICE™ technology*
- » Large choix de format de pipetage : *1/8/12/16/96/384 canaux*
- » Plan de travail polyvalent grâce à ses *12 positions*
- » Encombrement faible par son *Design très compact*
- » Automatisation accrue : *CyBi®-TipTrays avec changement automatique des pointes.*



Forum LABO - Stand A80-B81

CyBioFrance / 01 83 62 14 24 / infos@cybio.fr / www.cybio.fr

CyBio  
France



accidenté, le risque de trébucher est plus grand si nous parlons plutôt que si nous sommes concentrés sur la marche, par exemple. Mais que se passe-t-il réellement dans notre cerveau ? La question est d'autant plus importante pour les personnes âgées souvent victimes de chutes, suivies d'une rééducation difficile. Les chercheurs ont observé les interactions entre une charge mnésique (par exemple retenir un numéro de téléphone) et un mouvement (par exemple rester debout sur une planche qui bouge).

Une autre ligne de recherche explore également la métacognition — la conscience que nous avons d'être conscients. Cette capacité d'évaluer notre propre comportement peut être profondément altérée, comme c'est par exemple le cas dans le jeu pathologique : les joueurs qui sont « accros » font non seulement de mauvais choix, mais ont également tendance à surestimer leur propre performance.

### Le cerveau malade

Les cellules nerveuses ou neurones qui constituent le cerveau sont la cible de nombreuses maladies neurologiques et psychiatriques. Les chercheurs de l'UNI tentent de comprendre les mécanismes des maladies neurologiques, sur des modèles génétiques murins ou sur cellules souches.

Interagissant étroitement avec les cliniciens de l'Hôpital Erasme et leurs patients, ils étudient notamment l'épilepsie, mais aussi les troubles de la motricité (ataxies, Parkinson), ou encore des désordres psychiatriques comme les addictions aux drogues ou l'autisme. Ils tentent aussi de comprendre la maladie d'Alzheimer, la plus fréquente cause de démence, encore très mal connue aujourd'hui.

Leurs recherches explorent également de nouvelles voies thérapeutiques à plus long terme, comme la thérapie génique, ou la réparation cérébrale, en reprogrammant les cellules malades et en s'assurant qu'elles remplissent bien leur mission dans le système neuronal. Dès à présent, sans attendre les thérapies du futur, l'UNI met en oeuvre ces technologies innovantes pour améliorer la prise en charge des malades. Raffiner le repérage d'une région corticale à l'origine d'une épilepsie rebelle aux médicaments, améliorer la définition des régions cérébrales responsables de fonctions essentielles (langage, motricité) pour planifier une intervention neurochirurgicale, sont des activités dans lesquelles l'UNI a développé une grande expertise et poursuit ses recherches.

### Des techniques et des équipements de pointe

Les neurosciences sont étroitement liées aujourd'hui au développement des technologies. L'inactivation d'un gène particulier dans une population de neurones permet ensuite d'observer les modifications sur le comportement et les éventuelles interventions dans le circuit neuronal. L'optogénétique, en particulier, permet de rendre les neurones sensibles à la lumière et ainsi de stimuler ou d'inhiber spécifiquement un type cellulaire particulier avec une très haute précision temporelle tout en laissant les neurones voisins intacts. Maîtrisée à l'UNI, cette technique devrait aider à cartographier un jour l'ensemble des réseaux neuronaux ainsi qu'à identifier leurs dysfonctionnements dans des modèles de maladies neuropsychiatriques.

Une autre technologie de pointe où l'ULB est pionnière est l'utilisation des cellules souches pluripotentes pour générer des « modèles réduits » du cerveau humain, à partir de cellules de patients atteints de maladies neurologiques.

Les neurosciences sont aussi de plus en plus étroitement associées à l'imagerie fonctionnelle neuronale qui permet de « voir » le cerveau en activité. Qu'il s'agisse d'étudier le comportement de molécules particulières, de tester des modèles animaux ou d'analyser le cerveau humain, l'imagerie cérébrale permet de mieux connaître l'organisation et le fonctionnement cérébral.



*L'unité de Magnétoencéphalographie, un équipement unique en Belgique et encore rare en Europe ! @ Bruno Fahy*

L'imagerie permet d'étudier par exemple quelles sont les régions du cerveau impliquées dans sa production et dans la décision de l'exécuter. Elle permet aussi de voir ce qui se passe chez un sujet qui n'est pas l'acteur du mouvement mais bien son observateur et de réunir ainsi des informations précieuses pour comprendre l'apprentissage par imitation chez l'enfant ou la difficulté chez la personne âgée à exécuter une action aussi banale que de marcher. L'imagerie permet aussi de voir les réseaux neuronaux qui sous-tendent des processus cognitifs complexes, comme l'apprentissage de la lecture par exemple.

Les équipes de l'UNI disposent sur le campus Erasme d'un équipement unique en Belgique : la magnétoencéphalographie (MEG). Grâce à une résolution temporelle très fine (de l'ordre de la milliseconde), la MEG permet d'étudier en temps réel le fonctionnement neuronal lors de l'exécution d'une action précise. Autre avantage de l'équipement qui enregistre des ondes magnétiques : il permet de dialoguer avec le sujet, de l'exposer à des stimuli divers, de lui demander d'effectuer différents exercices, et tout cela en situation plus naturelle que dans un appareil de résonance magnétique.

L'UNI dispose également d'équipements d'électro-encéphalographie, garantissant eux aussi une observation en temps réel et mesurant l'activité électrique cérébrale : ils permettent par exemple d'étudier la chronologie des événements menant à une action précise.

Enfin, l'UNI développe aussi des techniques d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRM fonctionnelle) : donnant des images d'une grande précision, offrant une excellente résolution spatiale, l'IRM fonctionnelle est surtout utilisée pour étudier la dynamique des réseaux fonctionnels et décrire un processus cérébral sur une durée plus longue.

*En savoir plus :*  
<http://uni.ulb.ac.be>

**Un nouveau souffle pour le laboratoire**

Forum LABO & BIOTECH  
Stand RIC H 73

Améliorez vos performances GC/MS et LC/MS avec le GERSTEL MultiPurpose Sampler MPS:

- Préparation d'échantillons liquides
- SPE et SPE dispersive (DPX)
- Espace de tête dynamique (DHS), HS et SPME
- Twister (SBSE), Désorption Thermique et PYRO
- Injection Liquide et Injection Large Volume
- Logiciel de pilotage intégré et intuitif

*Le support technique et scientifique du RIC et les solutions GERSTEL - toujours à votre service*

**GERSTEL**

RIC | Research Institute for Chromatography

[www.richrom.com](http://www.richrom.com)