



Le Human Brain Project gagne la compétition du plus grand fonds scientifique européen

La Commission européenne a officiellement désigné le Human Brain Project (HBP) comme l'un de ses deux projets FET Flagship. Le HBP regroupera les scientifiques de tout le continent autour de l'un des plus grands défis de la science contemporaine : comprendre le cerveau humain.

Le Human Brain Project (HBP) a pour but de réunir toutes les connaissances actuelles sur le cerveau humain afin de le reconstituer, pièce par pièce, dans des modèles et des simulations informatiques. Ces modèles ouvriront de nouvelles perspectives dans le but de mieux comprendre le cerveau

et les maladies neurologiques. Il s'agira également de développer des technologies novatrices dans les domaines informatiques et robotiques. Ce lundi 28 janvier, la Commission européenne a apporté son soutien à cette approche en annonçant qu'elle avait sélectionné le HBP pour être l'un des deux projets financés par son nouveau programme FET Flagship.

Fédérant plus de 80 Institutions de recherche Européennes et internationales, the Human Brain Project est prévu pour durer 10 ans (2013-2023). Son coût est estimé à 1.19 milliard d'euros. Le projet associera également plusieurs

partenaires importants d'Amérique du Nord et du Japon. Il sera coordonné par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) en Suisse, par le neurobiologiste Henry Markram avec comme co-directeurs Karlheinz Meier de l'Université de Heidelberg, Allemagne, et Richard Frackowiak de la Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV) et de l'Université de Lausanne (UNIL). La France coordonne trois des axes du projet : théorie des réseaux neuronaux (Alain Destexhe, CNRS), neurosciences cognitives (Stanislas Dehaene, Collège de France, Inserm, CEA), et aspects éthiques (Jean-Pierre Changeux, Collège de France, Institut Pasteur).

Dans sa composante «bottom-up», qui vise à caractériser tous les composants du cerveau, leur agencement, et leur intégration en circuits fonctionnels,

le projet fait appel massivement au domaine des neurosciences cellulaires intégratives et computationnelles bien représentées en France, en particulier dans la région Ile de France (CNRS-UNIC, ENS, Paris V, Institut Pasteur, INRIA). Dans sa composante « top-down », le projet cherche à éclaircir les circuits neuronaux à l'origine des fonctions cognitives, en s'appuyant sur des expériences sophistiquées en neuropsychologie cognitive et en imagerie cérébrale, complétées par la modélisation mathématique. La reconnaissance des objets et des actions, la conscience du corps et de soi, la prise de décision, la navigation spatiale sont autant de fonctions qui seront analysées par imagerie cérébrale et reproduites dans des simulations. Une attention particulièrement sera portée à la question, non résolue, du propre à l'espèce humaine : langage, symboles, représentation de l'esprit d'autrui, apparition d'aires nouvelles dans le cortex préfrontal.

Une cartographie fonctionnelle de haute résolution du cerveau humain sera menée de concert avec celle des principaux faisceaux de fibres qui permettent à ces modules de communiquer. Le projet vise en outre à faire émerger un modèle de l'apparition de ces structures pendant le développement cérébral. Là aussi la France avec le CEA, l'Inserm, l'INRIA, le CNRS et les infrastructures de NeuroSpin joueront un rôle majeur. Les cartes multi-échelles du cerveau inférées de ces données seront partagées avec la communauté internationale, afin de développer un référentiel commun pour les recherches sur la structure et le fonctionnement cérébral.

Sur le plan théorique, l'HBP créera un Institut Européen des Neurosciences Théoriques (EITN), qui sera localisé en Région Parisienne en raison de sa forte communauté théorique et mathématique. Cet Institut a pour but de devenir un carrefour des différents courants théoriques proposés pour expliquer la dynamique du cerveau, l'émergence de la conscience et les processus cognitifs. Il devrait dès la première phase du projet jouer un rôle important dans la recherche des mécanismes du codage neuronal en lien étroit avec les données expérimentales et les simulations numériques, ainsi que dans l'implantation de ces mécanismes dans les circuits « neuromorphiques » (des puces spécialisées dans la simulation des neurones et de leurs connexions). La simulation neuromorphique devrait aboutir à terme à un renforcement entre les équipes translationnelles du CEA-LETI en France et les infrastructures allemandes (BrainScales-Heidelberg et Dresde) et anglaises (SpiNNaker) de HBP.

HBP doit être vu comme un processus continu d'intégration interdisciplinaire et d'itération, dont la convergence ultime devrait permettre une compréhension unifiée des mécanismes et des principes de fonctionnement du cerveau.

La désignation du Human Brain Project en tant que Fet Flagship est le fruit d'un long travail ▶▶▶



LightCycler®

LightCycler® 96 Real-Time PCR System
Pour publier plus, plus vite... et plus encore

Performant



Nouveau

Performant, Intuitif, Innovant

Un nouveau système optique : homogène, aucun effet de bord, pour une **précision maximale.**



Découvrez notre nouveauté sur www.lightcycler96.com



actitudes.com - 04/2013 - PA-120-13



de préparation et d'évaluation rigoureuse, mené pendant plus de trois ans par un panel de scientifiques indépendants, choisis par la Commission européenne. Dans les mois qui viennent, les différents partenaires négocieront un accord détaillé avec la Communauté portant sur une première phase de lancement de deux ans et demi (2013-mi-2016). Le projet débutera à la fin de l'année 2013.

Portrait scientifique du Human Brain Project

Le Human Brain Project fournira de nouveaux outils en vue d'une meilleure compréhension du cerveau et de ses mécanismes fondamentaux. Ces nouvelles connaissances serviront à développer des approches innovantes dans les domaines de la médecine et de l'informatique. Les technologies de l'information et de la communication (ICT) se trouvent au cœur du projet. Le Human Brain Project développera des plateformes ICT de neuroinformatique, de simulation du cerveau et de *supercomputing*. Ces plateformes permettront de collecter et d'unifier l'énorme quantité de données disponibles dans le monde entier pour le domaine des neurosciences, et de les intégrer dans des modèles et simulations. Les modèles seront vérifiés à la lumière des connaissances actuelles en biologie et mis à disposition de la communauté scientifique. Le but ultime est de permettre aux neuroscientifiques de comprendre comment s'articulent d'une part les aspects génétiques, moléculaires et cellulaires, et de l'autre la dimension cognitive et comportementale. Une plateforme d'informatique médicale novatrice réunira les données cliniques du monde entier. Les

chercheurs en médecine pourront ainsi accéder à ces précieuses informations et les intégrer dans la modélisation de maladies. L'idée est de pouvoir développer des techniques de diagnostic objectives pour les maladies neurologiques, de comprendre leurs mécanismes en profondeur, et de fournir un outil à même d'accélérer la mise au point de nouveaux traitements.

Enfin, le HBP créera des plateformes d'informatique neuromorphique et de neurorobotique. Il s'agit de développer de nouveaux systèmes informatiques et robotiques, dont le fonctionnement est basé sur la structure et les circuits cérébraux. Grâce à une connaissance plus profonde et détaillée du cerveau, il sera possible de résoudre les problèmes les plus critiques auxquels va faire face la technologie informatique : l'efficacité énergétique, la fiabilité, et les difficultés considérables qu'implique la programmation de systèmes informatiques complexes. Une part importante du budget du HBP permettra à des scientifiques indépendants d'utiliser ces nouvelles plateformes pour leurs travaux de recherche. Le Human Brain Project a l'ambition de devenir un nouveau CERN dédié au cerveau.

Contacts médias :

Human Brain Project, Richard Walker,
Ph. +41 79 536 87 92, richard.walker@epfl.ch
EPFL communication, Jérôme Grosse,
Ph. +41 79 434 73 26, jerome.grosse@epfl.ch
Lionel Pousaz,
Ph. +41 79 559 71 61, lionel.pousaz@epfl.ch

Quand la cellulose déraile, les tiges partent en vrille !

Comment faire le lien entre des interactions moléculaires dans les parois végétales et l'architecture globale des plantes ? Le rôle d'une protéine contrôlant la synthèse de la cellulose vient d'être révélé et suggère que les tiges des plantes vrillent par défaut. Menés par une équipe de l'Inra, du CNRS, de l'ENS de Lyon et de l'Université Claude Bernard Lyon 1, avec des scientifiques allemands, ces travaux lèvent le voile sur les phénomènes fondamentaux qui régissent la forme des plantes et pourraient aboutir à des applications dans le domaine des biomatériaux ou de la biologie prédictive. Ces résultats ont été publiés dans *Current Biology* le 25 avril 2013.

Des spirales ordonnées des choux « romanesco » à celles des tournesols ou des pommes de pin, les mathématiques sont partout dans la nature, notamment chez les plantes. La plupart d'entre elles maintiennent un angle de 137° entre bourgeons successifs au cours de la croissance de la tige et d'autres maintiennent un angle de 180°. De tels arrangements réguliers (ou phyllotaxie) sont à la base de l'architecture des plantes. Comment parviennent-elles à maintenir une telle régularité mathématique ?

Si le rôle primordial des hormones dans ce phénomène est déjà connu, une équipe de l'Inra, du CNRS, de l'ENS de Lyon, de l'Université Claude Bernard Lyon 1, en collaboration avec des chercheurs allemands du Max Planck Institute, s'est interrogée sur le rôle de la croissance des tiges dans cette phyllotaxie. Normalement, les cellules végétales grandissent dans une direction préférentielle grâce à un dépôt orienté de cellulose, sous le contrôle du cytosquelette microtubulaire (les microtubules jouant le rôle de « rails »).

En supprimant l'expression d'une protéine liant microtubules et cellulose, les chercheurs ont observé que les fibres de cellulose s'inclinent

dans les cellules et que les tiges vrillent. Cette torsion modifie alors la position des fleurs le long de la tige et conduit à des phyllotaxies inédites mais toujours régulières. Cette étude suggère une tendance naturelle des tiges à vriller et démontre que si la rigueur mathématique de la phyllotaxie reste un aspect essentiel des plantes, elle peut être régulée par la croissance.

Plus généralement, ces recherches s'inscrivent dans un changement de paradigme en biologie du développement qui met l'accent sur les approches « multi-échelles » : en décortiquant chaque étape du niveau microscopique jusqu'à l'organisme entier, il est aujourd'hui possible de comprendre comment un défaut moléculaire conduit à de nouvelles formes. Ces travaux sont essentiels à la prédiction de l'architecture des plantes sur la base de leur contenu génétique.

Par ailleurs, ces résultats ouvrent des perspectives d'applications dans le domaine des biomatériaux et de la biomécanique des plantes, sachant notamment que produire des tiges vrillées modifie grandement les propriétés mécaniques du bois.

Référence :

Benoît Landrein, Rahul Lathe, Martin Bringmann, Cyril Vouillot, Alexander Ivakov, Arezki Boudaoud, Staffan Persson, and Olivier Hamant (2013) Impaired Cellulose Synthesis Guidance Leads to Stem Torsion and Twists Phyllotactic Patterns in Arabidopsis. *Current Biology*, 25 avril 2013, DOI 10.1016/j.cub.2013.04.013.

Contact :

Inra service de presse
Tél. : 01 42 75 91 86
presse@inra.fr



Agitateurs à hélice innovants Nouvelle série d'EUROSTARS



reddot design award
winner 2012



Plus de 50 nouveautés
vous enthousiasmeront



Agitateur à incubation
KS 3000



Réacteur de laboratoire
LR 1000



Logiciel
labworldsoft®



Centrifuge
mini G

IKA®-Werke GmbH & Co. KG
Janke & Kunkel-Str. 10
79219 Staufen · Germany
Tel. +49 7633 831-0
Fax +49 7633 831-98
sales@ika.de · www.ika.com

German technology