

La carte du cerveau humain

Communiqué de presse – lundi 30 juin 2008

Des chercheurs viennent d'établir la première carte complète des paquets de fibres nerveuses interconnectant le cortex du cerveau humain. Ils ont localisé un ensemble de connexions particulièrement denses, qui semble jouer un rôle clé dans le fonctionnement des deux hémisphères du cerveau.

Publié mardi 1er juillet dans *PloS Biology*, un article rend compte des travaux conduits par des chercheurs de l'UNIL-CHUV, de l'Université d'Indiana, de l'EPFL et de la Harvard Medical School. Les résultats présentés contribuent de manière décisive à une meilleure compréhension de cet organe complexe qu'est le cerveau humain, en établissant un lien clair entre l'organisation structurelle et le fonctionnement de celui-ci.

En combinant une technique de pointe d'imagerie cérébrale par résonance magnétique avec des méthodes de traitement de l'image et d'analyses mathématiques empruntées au domaine des télécommunications, les chercheurs ont réussi à dresser cette carte des connexions cérébrales et à y localiser un agrégat de connexions particulièrement denses - des sortes de «hubs» - dans la zone postérieure médiane du cortex. Ils ont donné à cet agrégat le nom de *noyau de la connectivité cérébrale*.

L'existence d'un tel noyau était jusque-là inconnue. Sa mise en évidence vient toutefois corroborer les travaux d'autres scientifiques, spécialisés dans l'étude de l'activité cérébrale. Ceux-ci avaient en effet remarqué qu'à l'état de repos cette même zone du cortex consomme beaucoup d'énergie métabolique, sans que l'on sache pourquoi. Les observations réalisées démontrent qu'il existe une relation étroite entre l'organisation structurelle du cerveau et son comportement fonctionnel: la cartographie du cerveau permet de mieux comprendre son fonctionnement.

Patric Hagmann, médecin assistant au Service de radiodiagnostic et radiologie interventionnelle du CHUV, a conduit le volet imagerie de cette étude aboutissant à la cartographie des connexions cérébrales. Il a collaboré dans ce cadre avec Reto Meuli, du même service au CHUV, Leila Cammoun et Xavier Gigandet de l'EPFL et Van J. Wedeen de la Harvard Medical School. Olaf Sporns et Christopher Honey, de l'Université d'Indiana, ont quant à eux développé les outils pour analyser ces cartes.

«Nos résultats marquent une étape importante pour la communauté scientifique qui se dédie à la *connectomique*. J'ai proposé ce terme en 2005 pour désigner l'étude de l'ensemble des éléments constitutifs et des interconnexions qui confèrent au cerveau sa complexité. Comme dans le domaine de la génomique - qui étudie les innombrables interactions entre gènes - il est inconcevable de vouloir comprendre le fonctionnement du cerveau et ses pathologies sans tenir compte de la complexité des interconnexions possibles entre les millions d'éléments qui le constituent», souligne Patric Hagmann. «Avec Olaf Sporns, nous envisageons maintenant d'observer, par cette technique non invasive, le cerveau d'individus à différents stades de leur développement, pour voir comment la connectivité du cortex évolue au cours du développement, puis du vieillissement, ou en cas de pathologies. Cela constitue également une avancée prometteuse dans notre volonté de simuler le fonctionnement cérébral à une large échelle».

L'étude publiée a notamment été soutenue financièrement par l'UNIL-CHUV, le CIBM (Centre d'imagerie biomédicale UNIL-UNIGE-EPFL-CHUV-HUG), le National Institute of Health et la Fondation Mc Donnell.