

## **Imagerie morphologique et fonctionnelle du cerveau humain.**

Bernard MAZOYER

*Groupe d'Imagerie Neurofonctionnelle – CNRS – CEA - Université de Bordeaux*

Objet d'interrogations et de débats fiévreux depuis plus de 2000 ans, la nature des relations entre cerveau et pensées commence à nous être révélée. Nos connaissances sur la morphologie et le fonctionnement du cerveau humain ont en effet été bouleversées en quelques dizaines d'années grâce à l'invention des techniques d'imagerie cérébrale qui permettent une étude scientifique non traumatique du cerveau humain en activité dans ses états normaux aussi bien que pathologiques [1]. Ces techniques peuvent être classées selon la nature des processus bio-physico-chimiques qui les sous-tendent: mouvements d'ions et potentiels membranaires (EEG et MEG : électro- et magnétoencéphalographie), composition biochimique locale (IRMm : imagerie par résonance magnétique morphologique, scannographie X), mouvement des molécules d'eau (IRMd : imagerie par résonance magnétique de diffusion), variation d'oxygénation sanguine (IRMf : imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, NIRS : spectroscopie dans le proche infra-rouge), concentration de biomolécules telles que acides aminés, peptides, sucres, lipides, ... (TEP et TEMP : tomographie par émission de positons ou monophotonique). Ces techniques révèlent, au niveau mésoscopique, l'architecture morphologique du cerveau humain (distribution de la matière grise, faisceaux de fibre blanche), son organisation fonctionnelle (réseaux neuraux sous-tendant les fonctions cognitives), ainsi que certains aspects de son organisation moléculaire (distribution des neurotransmetteurs et des récepteurs membranaires). Ces méthodes d'imagerie ont pris une part prépondérante dans le domaine des neurosciences humaines, en recherche fondamentale comme en recherche clinique où elles sont utilisées pour le diagnostic, l'évaluation et le suivi des thérapies, ainsi qu'en épidémiologie pour la définition de biomarqueurs précoces des maladies. Les grands défis à relever à l'aide de ces techniques sont de révéler le cablage anatomo-fonctionnel du cerveau humain (connectome), d'identifier les facteurs, notamment génétiques, qui président à son développement, sa maturation et son vieillissement, ainsi que les sources de sa variabilité entre les individus, et de mettre au point son utilisation pour améliorer l'éducation et le bien-être de la population, prévenir, diagnostiquer et contribuer à améliorer la thérapeutique des pathologies neuropsychiatriques à fort impact sociétal telles que les troubles du développement de l'enfant, et les handicaps et démences liées à l'âge dont la maladie d'Alzheimer, notamment.

### *Références :*

[1] Mazoyer B, Tzourio-Mazoyer N, Houdé O. *Cerveau et Psychologie. Presse Universitaires de France, Paris 2002.*

**Mots Clés :** Neuroimagerie, IRM, TEP, MEG, EEG, connectome, fonctions cognitives, pathologies neuropsychiatriques.