

# Informaticien pour le projet européen Human Brain Project

## Contexte:

Le projet Human Brain Project (HBP) a été lancé par la Commission Européenne en octobre 2013 et doit durer dix ans. Le HBP est un projet européen phare (FET Flagship) qui a pour but de mettre en place une infrastructure de recherche scientifique basée sur les technologies de l'information et de la communication pour la recherche sur le cerveau, les neurosciences cognitives, et les méthodes algorithmiques inspirées du cerveau. Le consortium HBP inclut 116 partenaires issus d'un large ensemble d'organisations européennes. Neurospin est co-leader d'un des dix sous-projets du HBP, dédié à l'organisation du cerveau humain. Le but est de développer des concepts neuroscientifiques, des outils, la connaissance, et des jeux de données pour contribuer à une meilleure compréhension de l'organisation multi-niveaux et multi-échelle du cerveau humain. Cet objectif revient principalement à générer un atlas multi-facettes qui contiendra toutes les données stratégiques pour la simulation; il sera utilisé comme un échaffaudage pour agréger les données neuroscientifiques produites à travers le monde. Dans ce contexte, une des tâches de Neurospin est d'intégrer dans le framework des jeux de données publics exceptionnels et de permettre aux utilisateurs de la plateforme HBP de les traiter sur l'infrastructure de Calcul Haute Performance (HPC) qui agglomère plusieurs centres de calcul majeurs européens. Un premier cas d'utilisation concerne le jeu de données du projet américain Human Connectome Project (<http://www.humanconnectome.org/data/>) qui devra être traité à l'aide des chaînes d'analyse originales développées à Neurospin et ailleurs. Ces pipelines concernent la connectivité du cerveau et ses motifs de plissement. Les analyses proposées peuvent impliquer plusieurs modalités d'imagerie, recourir à des chaînes de traitements intra-individuelles et inter-individuelles, peuvent faire usage de plusieurs ensembles logiciels (certains développés dans les laboratoires, d'autres issus de la communauté de la neuroimagerie). Les pipelines logiciels sont donc complexes et gourmands en ressources de calcul. Leur implémentation et leur mise en oeuvre dans une organisation de production professionnelle dans le but de traiter de grands jeux de données est un défi, et a partiellement été réalisé dans l'environnement logiciel BrainVisa (<http://brainvisa.info>). Les outils sont utilisés par de gros projets comme le CATI (<http://cati-neuroimaging.com>) qui agrège et analyse des données longitudinales de neuroimagerie acquises dans 50 centres d'acquisition en France - plus de 10000 sujets ont été traités actuellement. Le HBP proposera à ses utilisateurs un service connecté à un centre de Calcul Haute Performance (HPC) situé à Jülich (Allemagne) et possiblement également en France (CEA).

Un des nouveaux outils importants, nommé Constallation, est dédié à la parcellisation du cerveau basée sur des informations de connectivité structurelle dérivées de données d'IRM de diffusion. Ce genre d'analyse est un exemple parfait de la complexité mentionnée plus haut, puisqu'il implique tous ses aspects (analyses intra et inter-individuelles, multimodalité, combinaison de plusieurs environnements logiciels, formats de données et conventions), il nécessite une puissance de calcul conséquente, et doit traiter des données de grande taille. Dans le contexte du HBP, nous allons rendre les outils logiciels du laboratoire disponibles pour les utilisateurs du HBP, ce qui leur permettra de traiter de gros jeux de données sur le HPC de Jülich. Constallation sera un élément important de ces outils, et son intégration requiert encore du travail.

## Tâches:

Le poste proposé aura pour objectif de porter l'environnement logiciel BrainVisa sur le HPC de Jülich, et de finir l'intégration de la boîte à outils Constellation sur cet environnement. Cela implique plusieurs tâches. Certaines de ces tâches relèveront de l'infrastructure: adaptations à l'infrastructure du HPC et de son système de "batch" (DRMS), optimisations dans la distribution de la charge des pipelines, améliorations dans le système de compilation et de déploiement logiciel de BrainVisa. D'autres tâches seront plus proches des applications: intégration et améliorations de la boîte à outils Constellation, développement de ses cas de test et de contrôle qualité. Le poste implique des échanges entre les équipes de Jülich (Allemagne) et de Neurospin (France), et donc des déplacements entre les deux sites. La personne recrutée participera aux échanges et à la communication entre les équipes.

## Compétences demandées:

Ingénieur en informatique et développement logiciel

Langages Python et C++

Infrastructures de gestion de clusters et systèmes de gestion de ressources distribuées (DRMS) (Grid Engine, Condor, LSF, Slurm...)

Infrastructure de compilation (CMake)

Bonnes Compétences en langue anglaise, le français et/ou l'allemand seraient un plus.

## Détails:

Le poste commencera par un premier contrat finissant en Mars 2018 pour des raisons d'échelonnage du financement du projet HBP par périodes. Ce premier contrat sera normalement étendu par la suite, pour une durée pouvant aller jusqu'à 5 ans.

Le travail se déroulera principalement à Neurospin (CEA Saclay, France) et impliquera des voyages à Jülich (Allemagne).

Le contrat commencera le plus tôt possible, sachant que les procédures administratives pour démarrer un contrat au CEA prennent environ 3 mois.

## Contacts:

Jean-François Mangin: [jfmangin@gmail.com](mailto:jfmangin@gmail.com)

Denis Rivière: [denis.riviere@cea.fr](mailto:denis.riviere@cea.fr)