



## PROGRAMME INTERDISCIPLINAIRE

### « NEUROINFORMATIQUE »

#### APPEL A PROJETS

---

#### 1 Objectifs

Le programme est destiné à soutenir les projets de recherche fondamentale et de recherche appliquée alliant Neurosciences et Informatique dans le contexte interdisciplinaire plus général des sciences cognitives. Il impliquera quatre départements du CNRS : « **SDV, ST2I, MPPU, SHS** », qui sont les quatre départements engagés dans le soutien aux sciences cognitives

L'objectif du programme est de donner aux Neurosciences des outils conceptuels, théoriques et pratiques ou opérationnels pour comprendre le fonctionnement du système nerveux depuis ses aspects moléculaires et cellulaires jusqu'aux fonctions les plus intégratives et cognitives. Il permettra aussi l'établissement de bases de données et de modèles dans divers domaines de la pathologie du système nerveux y compris en psychiatrie et dans certains domaines des sciences humaines et sociales parties prenantes dans le programme des sciences cognitives, comme la linguistique, la psycholinguistique, l'économie, l'éthologie, l'esthétique etc....si elles sont associées aux approches des Neurosciences cognitives. Ce programme est dans la ligne des programmes interdisciplinaires de Sciences Cognitives du CNRS, depuis les sciences de la vie jusqu'aux sciences informatiques et aux sciences du langage.

Le Directeur du Programme est le Pr Alain Berthoz (Collège de France). Il est coordonné par le Pr Bernard Bioulac (DSA SDV). Un conseil scientifique chargé de la sélection des projets ainsi que de l'orientation générale comprend des représentants des directions des départements concernés et des experts nommés. Un comité directeur composé de représentants de chaque département garantit l'interdisciplinarité et définit les orientations du programme.

Les projets présentés par plusieurs équipes issues de disciplines différentes « SDV, ST2I, MPPU, SHS » sont particulièrement encouragés.

Ce programme comportera 3 volets :

##### *Les bases de données*

Il s'agira de participer à l'élaboration de bases de données nationales et internationales sur l'anatomie et le fonctionnement du neurone et des assemblées neuronales (étudiées par les méthodes modernes d'imagerie photonique, optique, électronique etc...), sur la dynamique des réseaux neuronaux à plusieurs niveaux de complexité (en particulier les données d'enregistrement multi électrodes), sur les éléments collectés à partir de l'imagerie cérébrale plus globale [depuis l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), la tomographie par émission de positons (TEP), la magnétoencéphalographie (MEG), l'EEG quantifié...].

On s'intéressera aussi aux bases de données nouvelles par exemple sur les capteurs sensoriels. Ces bases concerneront aussi les données en neurologie et en neuropsychologie sur le développement du cerveau et son vieillissement, et sur lésions cérébrales et les dysfonctionnements cognitivo-comportementaux ou sensori-moteurs associés (casuistique de *modèles naturels chez l'homme* touchant : l'attention, la motivation, la planification de l'action, la mémoire, le langage, la représentation de soi, les bases neurales de la décision etc.....). Enfin on pourra aborder les problèmes de base de données sur les bases neurales de la parole et du traitement de l'espace.

##### *Les modèles*

Un second axe concerne l'élaboration de modèles mathématiques, informatiques, physiques ou utilisant les théories de l'intelligence artificielle et de la robotique pour simuler le fonctionnement du cerveau à ses différents

niveaux d'organisation, les relations perception-action, le mouvement, le fonctionnement des capteurs sensoriels etc....

Ainsi les modèles de processus perceptivo-moteurs, nourris de données comportementales, physiologiques et d'imagerie, sont une source d'inspiration pour le développement d'algorithmes et méthodes, lesquels inspirent la théorie en retour. On peut citer les modèles réalistes de dynamique, plasticité et développement neuronaux et synaptiques, à la frontière de la biologie moléculaire et génétique, les modèles de circuits ou populations à la frontière de l'électrophysiologie [unicellulaire, multicellulaire, potentiels de champ local (LFP), EEG, MEG], de la psychophysique et de l'imagerie. Sont aussi concernés, les modèles plus formels de développement, plasticité, apprentissage et calcul, notamment les modèles impulsionnels (spiking) et bayésiens. Ces derniers ont un lien étroit avec le domaine actif de l'apprentissage automatique (machine learning) qui nourrit les techniques nouvelles de traitement de signal (ICA, etc.). Ils sont une source d'inspiration précieuse pour relier les structures et réponses extrêmement complexes observées par les anatomistes et physiologistes aux fonctions (perception, action) qui ont assuré la survie de l'organisme, et celle de ses ancêtres.

Les algorithmes de traitement de signal, apprentissage, reconnaissance de formes, contrôle moteur, etc, trouvent leur application dans la reconnaissance de la parole et le traitement de l'espace, les télécommunications, l'indexation de données multimédia, la robotique, etc. Les applications en retour inspirent la collecte de données et le développement de modèles. Cet échange entre modèles et algorithmes peut se décliner dans les principales modalités (vision, audition, proprioception, olfaction, etc.) ainsi qu'à la frontière entre elles (perception multimodale) et entre perception et planification de l'action. La modélisation peut s'entendre comme informatique (simulation) ou théorique.

### *Les fonctions*

Avec les méthodes évoquées ci-dessus, ce programme vise la mise au point de nouvelles démarches conceptuelles et méthodologiques pour les sciences cognitives, en utilisant l'informatique, le traitement d'images, la réalité virtuelle, les outils statistiques (traitement du signal), les techniques de mathématiques appliquées etc., en lien avec les approches des sciences de la cognition, notamment, la psycholinguistique et l'étude de la perception ou de la mémoire.

Il s'agit d'élaborer de nouveaux outils pour la compréhension du fonctionnement cérébral et des processus cognitifs et comportementaux, tels que neurorobotique, enregistrement électrophysiologique d'assemblées neuronales, neuro et microstimulation (nanotechnologies), reconnaissance de la voix et de la parole, environnement de réalité virtuelle, dans un cadre interdisciplinaire incluant des spécialistes des sciences cognitives, des neurosciences et des sciences de l'information et de la communication.

La suppléance de défaillances neurocognitives (maladies neurodégénératives, traumatismes crânio-médullaires, dysfonctions du langage, pathologies développementales...), qui fait appel à de nouvelles approches méthodologiques où ces outils sont déterminants, sera également considérée. Une attention particulière sera aussi portée aux dossiers concernant la modélisation en Neuroéconomie et sur les processus de décision.

## 2 Appel a projets

Pour l'année 2009 le programme se propose de financer des projets de courte durée (2 ans) d'un montant compris entre 10 KE et 35 KE environ.

Le but du programme est de structurer la communauté en donnant l'occasion de faire des projets TRES INNOVANTS et même à risque sans être redondant par rapport aux autres ressources de financement nationales ou européennes. Les projets pourront prendre la forme de « pré-projets » entre des équipes qui n'ont pas nécessairement travaillé ensemble ou qui abordent des sujets aux nouvelles frontières. Ces projets pourront ultérieurement faciliter la formulation de projets plus importants à présenter aux autres sources de financement. Ils devront tous être clairement aux frontières entre neurosciences, sciences cognitives et informatique dans les domaines ci-dessus.

La réponse à l'appel d'offres privilégiera les projets interdisciplinaires qui **associeront au moins deux équipes issues de sections et/ou de départements différents du CNRS**. L'appel d'offre est aussi ouvert aux chercheurs d'autres EPST ou établissement de recherche, à la condition qu'ils soient associés à au moins une équipe du CNRS. Dans tous les cas, le porteur-coordonateur du projet devra être membre d'une équipe du CNRS.

Le projet devra être rédigé en français et/ou en anglais suivant le formulaire proposé.

**Les projets devront être déposés au plus tard le 15 février 2009 (minuit) sous forme électronique.**