

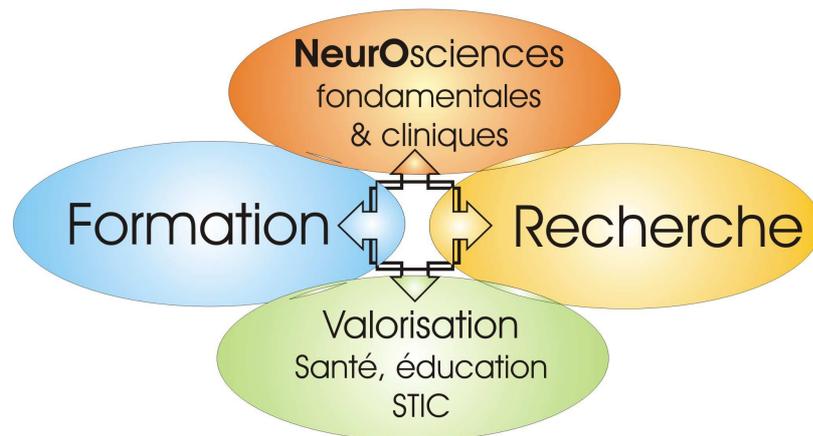


GDR DE NEUROSCIENCES

FONDAMENTALES ET CLINIQUES

Demande de renouvellement - Quadriennal 2012-2015

Projet 2012-2015



Axes Scientifiques :

Axe 1.

Neuroendocrinologie, rythmes biologiques et adaptation à l'environnement.

Axe 2.

Maladies neurologiques et psychiatriques, neurosciences cognitives et computationnelles.

Axes transversaux.

Neurotoxicité – Neuroplasticité – Vieillesse

Coordonnateurs :

Driss Boussaoud (Marseille) boussaoud@incm.cnrs-mrs.fr

Omar Battas (Casablanca) omarbattas@gmail.com



Adresse : CNRS, 31 Chemin Joseph Aiguier, 13402 Marseille Cedex 20
<http://sites.google.com/site/gdrineuro/>

Sommaire

DECLARATION DE POLITIQUE SCIENTIFIQUE	.....	PAGE 3
ANNEXE I : THEMATIQUE SCIENTIFIQUE	.....	PAGE 4
OBJECTIFS DU GDR	.....	PAGE 4
LABORATOIRES/EQUIPES PARTENAIRES	.....	PAGE 8
ANNEXE II, COMPOSITION AU 1 ^{ER} JANVIER 2012	.....	PAGE 38
PROJETS DES EQUIPES	.....	PAGE 46
PLAN ET METHODES DE TRAVAIL	.....	PAGE 51
BUGDET	.....	PAGE 53

Déclaration de politique scientifique

Le bilan, largement positif, du 1^{er} quadriennal du GDRi Neurosciences Fondamentales et Cliniques confirme nos attentes et nous encourage à poursuivre les actions engagées. L'objectif pour le futur quadriennal est d'amener les collaborations entre les équipes Marocaines et Françaises au stade d'un partenariat pérenne et équilibré, pouvant se concrétiser par la création de laboratoires mixtes, type LIA ou UMI.

Le potentiel humain réuni aujourd'hui, les compétences multi-disciplinaires des membres du GDRi, ainsi que l'insertion dans le programme N€uromed, sont autant d'éléments qui permettent d'afficher des objectifs scientifiques ambitieux :

1. L'école du GDRi, après 4 éditions de grande qualité, est amenée à évoluer vers une **école thématique**, et à s'ouvrir aux grands domaines d'interface entre neurosciences et sciences dures (physique, maths appli, chimie...)
2. Les réunions scientifiques doivent maintenant avoir comme objectif de structurer les travaux de recherche pour prendre la forme d'un projet cohérent, prêt à être soumis en réponse à des appels à projets nationaux et internationaux. Pour cela, le format d'**atelier thématique sera privilégié**.
3. Les publications scientifiques communes devront viser des supports de qualité, afin de gagner en visibilité.
4. Le soutien aux doctorants doit être ciblé, donnant la plus haute priorité aux bons candidats dont le thème de recherche s'inscrit dans les thématiques prioritaires et porteuses pour le Maroc, afin de faciliter l'insertion professionnelle des jeunes chercheurs.

En termes scientifiques, le GDRi a permis aux chercheurs Marocains d'avancer dans deux directions intéressantes qu'il faudra continuer à soutenir :

- La convergence des Facultés de Sciences et de Médecine : cela a permis un décloisonnement entre recherche fondamentale et recherche clinique et l'émergence de nouvelles synergies. Ces synergies seront encouragées et soutenues pour qu'elles gagnent en visibilité et permettre de proposer des programmes cohérents, à l'image du Pôle de Compétence *NeuroPôle*.
- L'émergence des neurosciences computationnelles : absente avant le GDRi, elles prennent leur essor avec des projets concrets en recherche et en formation (projet de Master de Neurosciences Computationnelles, thèse en co-tutelle, ateliers soutenus par le GDRi et N€uromed...). Ce domaine de complémentarité entre les communautés Marocaine et Française est à développer car porteur d'une contribution originale pouvant aboutir à des applications.

Si les objectifs fixés pour le quadriennal 2008-2011 ont été largement atteints, voire dépassés dans certains domaines, certains projets ont connu un succès mitigé :

- Le thème de la dyslexie et de l'éducation a peu avancé pour des raisons organisationnelles. Compte tenu de l'importance sociétale de ce projet, il sera maintenu comme thème prioritaire, et sa coordination sera mise à la réflexion pour mieux aborder les difficultés rencontrées.
- Le centre de primatologie a été discuté lors des réunions de 2007 et 2008. Par manque de porteur au niveau Marocain, le projet n'a pas avancé. Son intérêt stratégique reste d'actualité, et mérite réflexion au cours du futur quadriennal.

ANNEXE 1

Thématique scientifique

1- Objectifs du GDR

Ce GDR a été créé avec l'objectif de renforcer les collaborations entre les laboratoires Français et les Unités de recherche existantes ou émergentes des Universités Marocaines. Le 1^{er} quadriennal a permis de faire de grands progrès dans ce sens, comme le résume le dossier Bilan. Il faut néanmoins progresser encore davantage, pour concrétiser les collaborations entre les chercheurs des deux pays sous la forme de structures plus opérationnelles, de type LIA ou UMI. Pour cela, nous allons continuer à mettre l'accent sur les échanges de personnels, la formation et le renforcement des installations de recherche au Maroc. Les collaborations scientifiques seront axées sur les lignes de force des équipes membres, notamment les maladies neurodégénératives et psychiatriques (Parkinson, Schizophrénie...), la neuroendocrinologie et l'adaptation au stress et à l'environnement, ainsi que toute la problématique de la neurotoxicité.

1.1. Formation

La formation par et pour la recherche est centrale à toute collaboration visant à construire un partenariat pérenne. Aussi, un de nos objectifs majeurs est la formation des jeunes chercheurs par le biais de l'école de haut niveau qui a été mise en place par le GDR, les colloques, séminaires, enseignements, et stages de courts et longs séjours dans les laboratoires. Il faut également augmenter les co-encadrements des jeunes, ce qui nécessite une politique plus ambitieuse de recherche de bourses et financements pour leur prise en charge. Une cellule sera mise en place sur cette mission clé.

1.2. Collaborations scientifiques

Le quadriennal 2012-2015 sera celui de la concrétisation des objectifs initiaux du GDR, pour aboutir à inscrire la coopération entre le Maroc et la France dans la durée. Cela ne peut se réaliser qu'à travers des programmes conjoints, type ANR international. Pour cela, nous devons approfondir la coordination des projets scientifiques, autour de quelques axes stratégiques tels que définis au courant du 1^{er} quadriennal, ou ceux qui ont émergé grâce aux travaux du GDR. Une des grandes forces du GDR est d'avoir intégré en son sein des équipes médicales Marocaines, qui sont impliquées dans des programmes de recherche clinique en relation avec des maladies neurologiques et psychiatriques majeures, notamment la maladie de Parkinson, la schizophrénie, les dyslexies. Les collaborations avec ces équipes devront recevoir une grande attention, ainsi que celles qui ont émergé dans le domaine cognitif, en relation avec la psychiatrie, et la neuroimagerie.

2- Champ scientifique du GDR

Le champ scientifique du GDR est large. Il couvre tous les domaines des neurosciences, à la fois sur les aspects scientifiques et du point de vue des approches. Sur le plan scientifique, les recherches s'intéressent aussi bien aux processus physiologiques de bases, comme la neuroendocrinologie des rythmes biologiques et de la reproduction, qu'aux fonctions cognitives complexes, comme les

apprentissages, le langage et la musique. Les approches utilisées sont également riches et diversifiées, permettant d'aborder les questions à tous les niveaux d'analyse, allant du niveau moléculaire aux niveaux intégratifs et cognitifs les plus élevés.

Pour des raisons historiques, la neuroendocrinologie est le volet le plus développé au Maroc. Depuis la création du GDRI, des projets en neurosciences intégratives et cognitives ont vu le jour, en étroite relation avec la convergence entre recherche clinique et recherche fondamentale. De fait, les travaux du GDRI visent à comprendre aussi bien le développement et le fonctionnement normal du cerveau, que son dysfonctionnement dans la cadre de nombreuses maladies neurologiques et psychiatriques handicapantes (schizophrénie, maladie de Parkinson, maladie d'Alzheimer, autisme, DMLA - dégénérescence maculaire liée à l'âge -, dyslexies). Le GDRI s'inscrit résolument dans une perspective translationnelle, et s'appuie sur ses spécificités pour apporter une contribution originale aux progrès des neurosciences et leur impact sur les questions sociétales. Nous avons identifié ci-dessous des grands thèmes de cette contribution.

2.1. La neurogénétique et les maladies neurologiques

La collaboration Franco-Marocaine en neurogénétique vise plusieurs objectifs scientifiques et de formation. Les pathologies étudiées conjointement sont principalement les dégénérescences spinocérébelleuses (ataxies cérébelleuses et paraplégies spastiques) et la maladie de Parkinson qui sont caractérisées par une grande hétérogénéité génétique avec de nombreuses formes dont les bases génétiques restent inconnues surtout dans les formes de transmission récessive. Cette situation limite les applications diagnostiques pour les familles concernées. La mise en commun des formes récessives de ces pathologies qui sont fréquentes au Maroc du fait de la consanguinité combinée à l'utilisation des outils de séquençage de nouvelle génération permettra d'élucider rapidement les bases moléculaires de ces pathologies avec des applications cliniques en termes de diagnostic. L'identification de nouveaux gènes viendra aussi enrichir les études à visée physiopathologique dans ces maladies qui font appel à des modèles cellulaires et animaux. Ces approches conduiront à former l'équipe marocaine au séquençage de nouvelle génération et à l'analyse des données produites.

Ainsi ces études génétiques permettent de tirer parti de la complémentarité des équipes et de créer une véritable synergie par la mise en commun de matériel et d'expertises cliniques et génétiques.

2.2. La neurotoxicité

Lors de sa 2^{ème} réunion scientifique (décembre 2008), le GDRI a mené une réflexion sur le thème de la neurotoxicité. Depuis, ce thème est devenu au cœur d'un pôle de compétence (NeuroPôle) porté et coordonné par Nouria Lakhdar-Ghazal (Rabat). Le NeuroPôle a été mis en place par le Ministère de l'Education Nationale en mars 2011, pour une durée de 4 ans (2011-2014), et fédère 11 structures marocaines de recherche autour de la « **neurotoxicité environnementale** ». Le GDRI apportera son appui aux travaux du NeuroPôle, notamment dans les domaines d'expertise qui manquent au Maroc, à savoir en neurosciences cognitives (pour évaluer les déficits cognitifs liés à l'intoxication), à l'étude de la neurodégénérescence liée à la toxicité environnementale (cas de la maladie de Parkinson)...

2.3. Dépistage des dyslexies et apprentissages scolaires

L'évaluation des troubles du langage (dyslexie, aphasie et pathologies associées) et des fonctions cognitives, est une problématique d'intérêt public, notamment en termes des conséquences de ces troubles chez l'enfant scolaire. Si des progrès ont été faits en France et dans les pays développés, les pays en développement souffrent encore du manque de batteries adaptées pour tester les jeunes enfants dans leur langue natale. Au Maroc, il n'existe pas encore de test en arabe ou en tamazight, les enfants souffrant de troubles du langage ne bénéficient pas d'un suivi et d'une prise en charge adaptés. Le GDR a les moyens de contribuer à faire progresser la recherche et la prise en charge dans ce domaine, et permettre une adaptation des apprentissages scolaires.

Dépistage de la dyslexie chez les jeunes marocains : formalisation du sujet et spécification des questions pour cibler un projet de collaboration

Les équipes impliquées dans ce thème (Kénitra, Grenoble, Marseille) devront se coordonner pour définir un plan de travail en direction d'objectifs concrets : adaptation des méthodes de dépistage en s'inspirant des expériences Française et Canadienne, structuration d'un centre pluridisciplinaire de prise en charge des enfants dyslexiques, recherche de méthodes thérapeutiques basées sur des méthodes cognitives, mais aussi basées sur le régime alimentaire.

2.4. Les neurosciences Cognitives

Le GDR a sans aucun doute joué un rôle clé dans l'émergence d'une recherche dans ce domaine. Il faut maintenant consolider les collaborations entre les équipes pour permettre aux équipes Marocaines d'acquérir les compétences en termes de protocoles expérimentaux, autour des plateformes existantes.

Plate forme EEG : Le GDR, sous l'impulsion de Mireille Besson (INCM, Marseille) a installé une plate forme d'EEG au laboratoire LIMIARF, qui est opérationnelle. Le futur quadriennal doit permettre de former les jeunes chercheurs à concevoir les protocoles expérimentaux répondant aux exigences de l'EEG, mais aussi aux méthodes sophistiquées d'analyse des données. Son installation dans un laboratoire de Maths Appliquées doit faciliter la formation aux méthodes de traitements des signaux EEG, et N€UROMED apportera tout son soutien. Cette plateforme doit se rapprocher du service de neurophysiologie clinique de l'hôpital, et du service d'épilepsie (Prof. Reda Ouazzani).

IRM fonctionnelle : Quelques projets sont en discussion entre les équipes Françaises qui possèdent les compétences en neurosciences cognitives et l'équipe de Said Boujraf (Fès), biophysicien responsable de projets en IRM fonctionnelle. Tout reste encore à faire ici, en collaboration avec le Centre d'IRM fonctionnelle de Rabat (Prof. Jiddane). Des étudiants devront être recrutés pour recevoir une formation avancée dans ce domaine, soit dans le cadre des stages du GDR, soit dans celui des échanges de N€UROMED.

Installation d'un poste d'électrophysiologie chez le rongeur: Les équipes Marocaines, qui possèdent une excellente maîtrise des techniques cellulaires et moléculaires, souhaitent maintenant coupler ces techniques aux enregistrements neuronaux chez des animaux vigiles ou anesthésiés, ou sur des préparations in vitro. Le GDR devra soutenir ce développement, dans le cadre de collaborations précises. A titre d'exemple, la collaboration entre Marseille (D. Boussaoud) et Marrakech (M. Bennis) devra se concrétiser dès 2011 par l'installation d'un poste comportemental pour le rongeur (LeoRat). Dans une 2^{ème} étape, ce poste sera équipé d'une chaîne d'acquisition électrophysiologique pour coupler des

manipulations pharmacologiques avec des enregistrements neuronaux, vérifier les propriétés neuronales ou encore corrélérer l'activité neuronale au comportement. Ce poste pourrait par la suite être mutualisé et mis à la disposition des autres équipes, moyennant participation au fonctionnement.

2.5. Interface avec les maths appliquées

Les 4 années écoulées nous ont permis de susciter l'intérêt chez nos collègues des départements de Maths, notamment à Casablanca (El Amri, Achtaich et Yousfi), qui ont fait des neurosciences computationnelles une de leurs priorités. Soutenus par le GDR et N€UROMED, il a participé à des colloques en France, en ont organisés au Maroc, et créé une dynamique qui a produit des résultats significatifs : une thèse en co-tutelle avec l'équipe de Viktor JIRSA (Marseille) sur la dynamique fonctionnelle des réseaux, financée par une bourse BDI-PED du CNRS ; Un Master de Neurosciences Computationnelles en projet, et d'autres actions de formations (workshop, carvane des maths...). Cette dynamique sera soutenue dans le prochain quadriennal.

Un autre domaine d'interface est celui du traitement de l'imagerie et du signal (traitement des données en neuroimagerie - analyse du signal, modèles statistiques, ondelettes et analyse temps-fréquence, approximation parcimonieuse). Lors des ateliers organisés en 2008 et 2009, des questions concrètes ont été identifiées et font l'objet de collaborations en cours :

- 1) Maladie de parkinson : modélisation fonctionnelle basée sur le système moteur (équipe de Bordeaux et LIMIARF de Rabat) ;
- 2) Etude et traitement des signaux LPF (équipe de Bordeaux)
- 3) Activité pathologique des noyaux moteurs thalamiques dans la maladie de Parkinson (équipe de Bordeaux et équipe de Casablanca)
- 4) Etude et modélisation du PEV acoustique (équipe de Marseille et LIMIARF de Rabat) ;
- 5) Développement d'algorithmes de suppression d'artéfacts/analyse et interprétation des signaux électrophysiologiques (équipe de Bordeaux, équipe de Marseille et LIMIARF de Rabat)
- 6) Analyse du bruit et séparation des sources de bruits aveugles (LIMIARF de Rabat et équipe).

Laboratoires/Equipes partenaires

(Présentés dans l'ordre alphabétique des Responsables)

Partenaire N°1 : Ahmed AHAMI

Université Ibn Tofail (UIT) Equipe de Neurosciences Comportementales et santé Nutritionnelle. Laboratoire de Nutrition et Santé. Directeur : AOT Ahami.

CONTACT : AHAMI AHMED, AHAMI_40@YAHOO.FR

SITE WEB DE L'UNITÉ : UNIV-IBNTOFAIL.AC.MA

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 3 enseignants chercheurs, 0 ITA

Non statutaires : 15 étudiants (Master et thèse), 5 post-doctorants, 3 chercheurs associés

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Les travaux de l'équipe portent sur le dépistage des troubles neuropsychologiques cognitifs et nutritionnels chez les enfants scolaires et les sujets hospitalisés. Le diagnostic précis de ces troubles n'est pas toujours évident en raison de l'absence de tests adaptés aux particularités de la population locale. La nécessité d'un diagnostic précoce de ces déficits afin d'y remédier, nous a amené à entreprendre des travaux dans ce domaine peu exploré au Maroc et dans les pays du sud d'une manière générale. Ces travaux se situent dans les axes suivants :

- Dyslexie phonologique et remédiation chez les sujets bilingues dont le français est langue seconde (B. Benaïssa). Ce travail est mené dans le cadre d'une thèse en cotutelle avec l'université de Rennes (Gombert).

- Attention visuelle chez les non lecteurs et normaux lecteurs et latérisation hémisphérique chez les sujets arabophones (S. Yakrib). Travail réalisé dans le cadre d'une thèse de cotutelle avec UMPF Grenoble (Marendaz, Valdois).

- Développement cognitif et carence en fer, travail initié à l'échelle nationale par Aboussaleh et Ahami.

- Exploration neuropsychologique cognitive et nutritionnelle. Travail réalisé dans le cadre d'une thèse de cotutelle avec l'université de Lille (S Rusineck).

Sélection de 5 publications récentes (2007-2011):

Bakkali A, Ahami AOT, Aboussaleh Y. Education des parents, état nutritionnel et performance cognitive des enfants ruraux au Maroc. Médecine du Maghreb - n° 178 - Juillet/Août 2010 - p 13-19

Azzaoui, F-Z., Ahami, A.O.T., Rusineck, S., 2010, Etude d'impact du milieu environnant sur les fonctions cognitives enfants marocains de la région du Gharb. Antropo, 21, 19-25. www.didac.ehu.es/antropo

Soualem, A., Ahami, AOT, Aboussaleh, Y. Eating patterns and aggressive behaviour of School children In Morocco. BMJ September 2010, vol 16 Supplement N°1

Soualem, A., Ahami, AOT., Aboussaleh, Y., Elbouhali, B., Bonthoux, F.(2008) Le comportement alimentaire des préadolescents en milieu urbain au nord-ouest du Maroc. Revue Francophone de Clinique Comportementale et Cognitive. Vol XIII, N° 4 : 39-46

Yakrib, S, Ahami AOT, Marendaz C, Chokron, S Agostini M de, EMBS JL, Khadamaoui, A, Aboussaleh, Y. Effet des habitudes de lecture et d'écriture sur les préférences des sujets arabes. Cah. Psy. Cura. et Inter.. Vol 2/2007

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Analyse des tracés numériques chez sujets normaux et pathologiques (évaluation de la cognition, de la mémoire de la perception et des troubles de personnalité etc.....)

Labell Language Assessment battery, Batterie d'évaluation du langage évaluation et diagnostique des troubles neuropsychologiques chez le sujet arabophone (dyslexie, aphasie...)

BWL Batterie d'Attention William Lennox pour l'étude des tests composants les épreuves les épreuves de Temps de réactions simples, de sélectivité d'hémi négligence et de l'attention divisée.

Animalerie, appareillages de chirurgie, dispositifs pour divers dosages biochimiques et des batteries de tests pour l'étude fonctions neurocognitives et autres troubles du comportement et d'apprentissage.

Partenaire N°2 : Youssef ANOUAR

Laboratoire de Différenciation et Communication Neuroanale et Neuroendocrine (DC2N), INSERM U982, UFR Sciences, Place Emile Blondel, 76821 Mont-Saint-Aignan (Dir. Y. ANOUAR).

CONTACT : YOUSSEF ANOUAR, TEL. : 0235146661 ;

SITE WEB: [HTTP://DC2N.LABOS.UNIV-ROUEN.FR/](http://DC2N.LABOS.UNIV-ROUEN.FR/)

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 9 chercheurs CNRS/INSERM, 24 enseignants-chercheurs, 14 ITA

Non statutaires : 22 étudiants (Master et thèse), 3 post-doctorants

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Le thème central des recherches menées par les quatre équipes de l'Unité 982 concerne **la différenciation et la communication neuronale et neuroendocrine**. De nombreuses pathologies des systèmes nerveux et neuroendocrine sont associées à des anomalies de la différenciation, la survie et l'intercommunication cellulaire. Le projet de recherche de notre Unité vise à contribuer à l'élucidation des mécanismes cellulaires et moléculaires de la différenciation et de la communication neuronale et neuroendocrine impliquant des neuropeptides, en physiologie et physiopathologie. Des études sont conduites afin de déterminer le rôle des peptides et de certains gènes impliqués dans leurs effets et identifiés par des analyses transcriptomiques et protéomiques, dans des processus de différenciation, de neuroprotection et de tumorigenèse gliale et neuroendocrine. Grâce à une approche multidisciplinaire basée sur l'imagerie cellulaire, l'électrophysiologie, des mesures de la libération de neurotransmetteurs/hormones, l'inactivation de gènes, la caractérisation de peptides, etc, in vivo et in vitro, nos groupes de recherche tentent de contribuer à la compréhension des mécanismes fondamentaux sous-jacents à la fonction neuronale et neuroendocrine de neuropeptides. Des investigations précliniques et cliniques nous permettent de déterminer les implications physiopathologiques des effets associés aux peptides dans des modèles animaux et chez l'homme, respectivement. Ainsi, en plus des aspects cognitifs de nos recherches, le but ultime est d'identifier et valider aussi bien des stratégies thérapeutiques que des outils diagnostiques et pronostiques, en collaboration avec les services du CHU et du CIC de Rouen, des réseaux nationaux (COMETE, PGL-EVA, REHOS, Canceropole) et internationaux (ENS@T, Neuromed).

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Thouïennon, E., Elkahlon, A.G., Guillemot, J., Gimenez-Roqueplo, A.P., Bertherat, J., Pierre, A., Ghzili, H., Grumolato, L., Muresan, M., Klein, M., Lefebvre, H., Ouafik, L., Vaudry, H., Plouin, P.F., Yon, L. and **Anouar, Y.**: Identification of potential gene markers and insights into the pathophysiology of pheochromocytoma malignancy. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 92:4865-4872 (2007).

Grumolato, L., Ghzili, H., Montero-Hadjadje, M., Gasman, S., Lesage, J., Tanguy, Y., Galas, L., Ait-Ali, D., Leprince, J., Guérineau, N.C., Elkahlon, A.G., Fournier, A., Vieau, D., Vaudry, H. and **Anouar, Y.**: Selenoprotein T is required for PACAP-induced intracellular Ca²⁺ regulation and neuroendocrine secretion. *FASEB J.* 22:1756-1768 (2008).

Lectez, B., Jeandel, L., El-Yamani, F.Z., Arthaud, S., Alexandre, D., Mardargent, A., Jégou, S., Mounien, L., Bizet, P., Magoul, R., **Anouar, Y.** and Chartrel, N.: The Orexigenic Activity of the Hypothalamic Neuropeptide 26RFa is Mediated by the Neuropeptide Y and Proopiomelanocortin Neurons of the Arcuate Nucleus. *Endocrinology* 150:2342-2350 (2009).

Montero-Hadjadje, M., Elias, S., Chevalier, L., Bénard, M., Tanguy, Y., Turquier, V., Galas, L., Yon, L., Malagon, M.M., Driouich, A., Gasman, S. and **Anouar, Y.**: Chromogranin A promotes peptide hormone sorting to mobile granules in constitutively and regulated secreting cells: role of conserved N- and C-terminal peptides. *J. Biol. Chem.* 284:12420-12431 (2009).

Thouïennon, E., Pierre, A., Tanguy, Y., Guillemot, J., Manecka, D.L., Guérin, M., Ouafik, L., Muresan, M., Klein, M., Bertherat, J., Lefebvre, H., Plouin, P.F., Yon, L. and **Anouar, Y.**: Expression of trophic amidated peptides and their receptors in benign and malignant pheochromocytomas: high expression of adrenomedullin RDC1 receptor and implication in tumoral cell survival. *Endocr. Relat. Cancer* 17:637-651 (2010).

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Plateforme Régionale de Recherche en Imagerie cellulaire de Haute-Normandie (Primacen : <http://primacen.crihan.fr/Site/index.php>).

Partenaire N°3 : Omar BATTAS

LNCSM : LABORATOIRE NEUROSCIENCES CLINIQUES ET SANTE MENTALE, FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE, UNIVERSITE HASSAN II-AIN CHOCK, 19, RUE TARIK IBN ZIAD, 20000 CASABLANCA

CONTACT : OMAR BATTAS, OMARBATTAS@GMAIL.COM ; TEL /FAX: +212 5 22 22 95 01

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 7 PES, 1 Prof Agrégé, 4 PA

Non statutaires : 16 étudiants (Master et thèse)

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Le thème fédérateur du laboratoire concerne les neurosciences cliniques. Il se base sur 3 principaux axes :

- Etude de la vulnérabilité et la physiopathologie des maladies psychiatriques.
- Physiopathologie de la maladie de Parkinson et des mouvements involontaires et applications thérapeutiques ainsi que les autres maladies neurologiques
- Validation et adaptation des moyens d'évaluation utilisés en neurosciences.

Parmi les pathologies étudiées, la schizophrénie représente le modèle-type de maladie multifactorielle. Dans notre laboratoire, les divers aspects sont étudiés, de la psychopathologie à la neuropsychologie cognitive et la génétique. Des anomalies cognitives ont été notées chez les patients et leur fratrie du premier degré notamment en utilisant le Wisconsin Sorting Card Test (El hamaoui et al., 2006). D'autres études sont en cours dans même domaine (études neuropsychologiques (MATRICS), génétiques).

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

They-They TP, Nadifi S, Rafai MA, Battas O, Slassi I Methylenehydrofolate reductase (C677T) polymorphism and large artery ischemic stroke subtypes. *Acta Neurol Scand.* 2011 Feb;123(2):105-10

Berrada S, Rachidi L, El Gnaoui S, Agoub M, Moussaoui D, Battas O. [Frequency and risk factors for pathological gambling in a sample of gamblers in Casablanca, Morocco]. *Encephale.* 2009;35(6):554-9

Kadri N, Agoub M, Assouab F, Tazi MA, Didouh A, Stewart R, Paes M, Toufiq J, Moussaoui D. Moroccan national study on prevalence of mental disorders: a community-based epidemiological study. *Acta Psychiatr Scand.* 2010;121:71-4

Bellayou H, Hamzi K, Rafai MA, Karkouri M, Slassi I, Azeddoug H, Nadifi S Duchenne and Becker muscular dystrophy: contribution of a molecular and immunohistochemical analysis in diagnosis in Morocco. *Biomed Biotechnol.* 2009;2009:325210

Rafai MA, Boulaajaj FZ, Moutawakil F, Addali N, El Moutawakkil B, Fadel H, Hakim K, Bourezgui M, Sibai M, El Otmani H, Slassi I. Neurological manifestations revealing primitive Gougerot-Sjogren syndrome: 9 cases. *Joint Bone Spine.* 2009;76(2):139-45

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Batterie de tests neuropsychologiques

Instruments diagnostiques et d'évaluation cliniques

Partenaire N°4 : Abdelhamid BENZAOUZ

Institut des Maladies Neurodégénératives, CNRS UMR 5293, Université Bordeaux Segalen. Dir. Erwan Bezard.

Equipe Monoamines, Stimulation cérébrale Profonde et maladie de Parkinson.

Contact : Abdelhamid Benazzouz abdelhamid.benazzouz@u-bordeaux2.fr

Tél: 05 57 57 46 25 - Fax: 05 56 90 14 21 ;

Site web de l'équipe : www.imn-bordeaux.org

Composition de l'équipe :

Statutaires : 1 DR, 1 MCU ; Non statutaires : 2 Doctorants, 2 Post-doc

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

La maladie de Parkinson est une pathologie caractérisée par la dégénérescence progressive des neurones dopaminergiques de la *pars compacta* de la substance noire. La perte du tonus dopaminergique est tenue pour responsable de la manifestation des symptômes moteurs. Cependant, d'autres systèmes de neurotransmission monoaminergiques, tels que les neurones noradrénergiques du locus coeruleus et les neurones sérotoninergiques du raphé dorsal, sont aussi affectés. L'administration de la L-DOPA, le précurseur métabolique de la dopamine, fut une approche thérapeutique efficace de la maladie. Néanmoins, après quelques années de traitement, son efficacité est entravée par l'apparition d'effets secondaires de type moteur (dyskinésies : mouvements anormaux involontaires) et cognitif. Ces effets secondaires ont été attribués à un excès de transmission dopaminergique et à des altérations des systèmes de neurotransmission noradrénergique et sérotoninergique. Ces deux systèmes participent évidemment aux effets moteurs de la L-DOPA et probablement à ses troubles de l'humeur compte tenu de l'implication de ces deux systèmes dans l'anxiété, la dépression et l'impulsivité. Afin d'éviter ces effets secondaires, nous avons développé une nouvelle approche thérapeutique visant à stimuler électriquement et à haute fréquence le noyau sous-thalamique. Cette approche chirurgicale a montré son efficacité sur les symptômes moteurs de la maladie sans induction au long cours de dyskinésies. Cependant, chez certains patients, cette stimulation électrique induit des troubles de l'humeur aboutissant parfois à des tentatives de suicide. Dans l'optique d'améliorer les approches thérapeutiques existantes de la maladie de Parkinson, la compréhension des mécanismes physiopathologiques de la maladie ainsi que le mode d'action de ses traitements restent indispensables. L'objectif de notre équipe est d'étudier le rôle respectif des trois systèmes monoaminergiques dans la physiopathologie de la maladie de Parkinson ainsi que leur implication dans les traitements par la L-dopa et la stimulation à haute fréquence du noyau sous-thalamique. Plusieurs études utilisant des approches comportementales, immunohistochimique, électrophysiologiques et biochimiques, seront menées dans deux modèles animaux de la maladie de Parkinson (rat et primate non humain).

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Belujon P., Bezard E., Bioulac B.H., Taupignon A.I. and Benazzouz A. Noradrenergic modulation of subthalamic nucleus activity : behavioral and electrophysiological evidence. *J. Neurosci.* 2007, 27:9595-9606.

Breit S., R. Bouali-Benazzouz, R.C. Popa, T. Gasser, A.L. Benabid, Benazzouz A. Effects of 6-hydroxydopamine-induced severe or partial lesion of the nigrostriatal pathway on the neuronal activity of pallido-subthalamic network in the rat. *Experimental Neurology*, 2007, 205:36-47

Chetrit J., Ballion B., Laquitaine S., Belujon P., Morin S., Taupignon A., Bioulac, B Gross C. and Benazzouz A. Involvement of basal ganglia network in motor disabilities induced by typical antipsychotics. *PLoS One.* 2009 Jul 9;4(7):e6208.

Bouali-Benazzouz R., Tai C.H. Chetrit J. and Benazzouz A. Intrapallidal injection of 6-OHDA induced changes in dopamine innervation and neuronal activity of globus pallidus *Neuroscience*, 2009, 164(2):588-596

Navailles S., Benazzouz A., Bioulac B., Gross C., De Deurwaerdère P. High-frequency stimulation of the subthalamic nucleus and L-DOPA inhibit in vivo serotonin release in the prefrontal cortex and hippocampus in a rat model of Parkinson's disease. *J Neurosci.* 2010, 30(6):2356-2364.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDRI):

Electrophysiologie extracellulaire, Microdialyse, HPLC, Comportements moteurs, Comportements non-moteurs.

Partenaire N°5 : Wail BENJELLOUN

CRNL – Laboratoire de physiologie animale, équipe neuroscience et cognition. Responsable, Wail Benjelloun.

CONTACT : WAIL BENJELLOUN : WBENJ@FSR.AC.MA; WBENJELLOUN@GMAIL.COM

SITE WEB DE L'UNITE : WWW.FSR.AC.MA

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 4 (2PES, 2PH)

Non statutaires : 2 (doctorants),

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Mots clés : Nutrition, malnutrition, fonctions cognitives et motrices

L'activité de recherche de la structure concerne deux volets : le premier objective l'étude de l'implication des structures limbiques dans le contrôle des fonctions cognitives (mémoire et apprentissage) et de certaines structures des ganglions de la base dans le contrôle des fonctions motrices. Nous approchons également l'implication des catécholamines, particulièrement de la dopamine dans le contrôle de ces fonctions avec un intérêt particulier pour les syndromes parkinsoniens.

Le deuxième volet concerne l'approche des fonctions cognitives et motrices dans des conditions normales et de malnutrition, en particulier dans le cas de déficience en oligoéléments tels que le sélénium.

Axes de recherche principaux :

1-Nutrition, malnutrition et rythmes comportementaux

2-Influence des atteintes à la formation hippocampique sur l'apprentissage et la mémoire

3-Comportement locomoteur et d'exploration suite aux lésions du striatum

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Alamy M, Errami M, Taghzouti K, Saddiki-Traki F, and Bengelloun WA. Effects of postweaning undernutrition on exploratory behavior, memory and sensory reactivity in rats: implication of the dopaminergic system. *Physiol Behav.* **2005**;15; 86(1-2):195-202.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR1):

Stéréotaxie, tests cognitifs, plateforme immunocytochimie et histologie

Partenaire N°6 : Mohamed BENNIS

Laboratoire de Pharmacologie, Neurobiologie et Comportement, Unité 37 associé au CNRST (URAC37), Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Responsable : Prof. Mohamed BENNIS

Contact : BENNIS Mohamed, mbennis@ucam.ac.ma

Téléphone fixe : 212524434649, fax : 212524437412, téléphone portable : 212661245701

Site web de l'Unité : www.ucam.ac.ma

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 6 Professeurs, 2 Professeurs-assistants, 1 Professeur associé 10 étudiants (Master et thèse).

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Les travaux de recherches développés au laboratoire s'articulent autour de deux thématiques principales :

- Développement et régénération de certaines voies sensorielles et motrices, notamment le rôle de l'AMPC dans l'organisation et la régénération de la voie visuelle et corticospinale, ainsi que l'impact de la rétinopathie sur le fonctionnement des horloges rétinienne et centrale (rétino-hypothalamique).

- Les effets neuropharmacologiques et comportementales de certaines substances naturelles et l'addiction aux inhalants et à la nicotine sur le développement du système nerveux et des fonctions cognitives. Nous évaluons dans cette partie les effets biologiques, comportementaux fonctionnels, anti bactériens, antifongiques, anti inflammatoires et anti tumoraux des extraits de ces substances naturelles ainsi que l'étude sur un modèle animal des modifications structurelles, et fonctionnelles de certaines structures du système nerveux central suite à une addiction aux inhalants (diluent et colle) à la nicotine.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Nicol X., Bennis M., Ishikawa Y., Chan G., Repérant J., Storm D.R., Gaspar P. Role of the calcium modulated cyclases in the development of the retinal projections. *Eur J. Neurosci.* 2006,

Touiki K, Rat P, Molimard R, Chait A, de Beaurepaire R. Effects of tobacco and cigarette smoke extracts on serotonergic raphe neurons in the rat. *Neuroreport.* 2007, 18: 925-9.

Farouk L, Laroubi A, Aboufatima R, Benharref A, Chait A. Evaluation of the analgesic effect of alkaloid extract of *Peganum harmala* L.: Possible mechanisms involved. *J Ethnopharmacol.* 2008, 115:449-54

Bensalah A., Aboufatima R., Benharref A., and Chait A., Analgesic and Anti-inflammatory Activities of *Nicotiana rustica* Total Extract. *Pharmaceutical Biology*, 2009, 47: 572-77

Arib O., Rat P., Molimard R., Chait A., Faure P., de Beaurepaire R, Electrophysiological characterization of harmaline-induced activation of mesolimbic dopamine neurons. *European Journal of Pharmacology.* 2010, 629 : 47-52

Loubna Khalki, Sâadia Ba M'hamed, Mohamed Bennis, Zahra Sokar Evaluation of the developmental toxicity of the aqueous extract from *Trigonella foenum-graecum* (L.) in mice *Journal of Ethnopharmacol.* 2010, 131 : 321-325

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

- Matériel de comportement animal
- Vibratome, cryotome et cryostat
- Matériel d'extraction d'extraits de plantes

Partenaire N°7 : Ali BENOMAR

Centre de Recherche en Epidémiologie Clinique et Essais Thérapeutiques (CRECET)

CONTACT : ALI BENOMAR, ALIBENOMAR@HOTMAIL.COM , **FIXE :** +212537682948,

FAX : +212537773701, **GSM :** +212661403388 OU +212661373781

Composition du Centre :

Statutaires : Enseignants chercheurs : 17

Non statutaires : Doctorants : 5

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Projet 1 : Ischémie cérébrale et huile d'argan - porteur : Dr. AASFARA Jehanne.

Projet 2 : Sclérose Latérale Amyotrophique (SLA) et antioxydants (Vitamine E) ; Porteur : Dr. IMOUNAN Fatima.

Projet 3 : Habitude alimentaire et AVC – Porteur : Dr. Oulachguer Najat

Projet 4 : Influence des caractéristiques extrinsèques des produits pharmaceutiques sur la préférence et la satisfaction – Porteur : Zineb Ouazzani

Projet 5 : La Sclérose en Plaques au Maroc : aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques. – Porteur : El Alaoui taoussi Lalla Kaoutar

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Parathyroid incidentaloma. Literature review about three case reports. Benabbad I, Chraibi A, Iraqi H, Serji B, Mohsine R, Ifrine L, Belkouchi A, Bonnichon P, El Malki HO. Ann Endocrinol (Paris). 2011 Feb;72(1):30-3.

[Neuromarketing: When marketing meet neurosciences.] Ouazzani Touhami Z, Benlafkih L, Jiddane M, Cherrah Y, El Malki HO, Benomar A. Rev Neurol (Paris). 2011 Feb;167(2):135-140. Epub 2010 Oct 8. French.

Does primary surgical management of liver hydatid cyst influence recurrence? El Malki HO, El Mejdoubi Y, Souadka A, Zakri B, Mohsine R, Ifrine L, Abouqal R, Belkouchi A. J Gastrointest Surg. 2010 Jul;14(7):1121-7. Epub 2010 May 13.

Predictive model of biliocystic communication in liver hydatid cysts using classification and regression tree analysis. El Malki HO, El Mejdoubi Y, Souadka A, Mohsine R, Ifrine L, Abouqal R, Belkouchi A. BMC Surg. 2010 Apr 16;10:16.

Prevalence of human papillomavirus genotype among Moroccan women during a local screening program. Alhamany Z, El Mzibri M, Kharbach A, Malihi A, Abouqal R, Jaddi H, Benomar A, Attaleb M, Lamalmi N, Cherradi N. J Infect Dev Ctries. 2010 Nov 24;4(11):732-9

Techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Module de Biotechnologie du Plateau Technique. Collaborer, valider et accompagner tous les projets du CRECET et sous-traiter des projets externes.

Unité d'Analyse Moléculaire : Salle d'analyse par PCR, RT-PCR et électrophorèse.

Unité de Culture Cellulaire : Laboratoire de culture cellulaire permettant la culture de toutes les cellules primaires et lignées cellulaires.

Unité d'Imagerie et de Microscopie : Secteur d'imagerie cellulaire équipé d'un appareil cryométrie en flux, de microscope confocal, microscope à fluorescence, d'une vidéo-imagerie....

Partenaire N°8 : Mireille BESSON

Equipe « Dynamique spatio-temporelle des apprentissages auditifs et moteurs »

CONTACT : BESSON MIREILLE, EMAIL BESSON@INCM.CNRS-MRS.FR

TÉLÉPHONE FIXE : 04 91 16 43 05 TÉLÉPHONE PORTABLE : 06 11 05 81 26.

Site web de l'Unité : INCM et LCN

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 2. chercheurs CNRS, 4 enseignants chercheurs, 1 ITA

Non statutaires : 4 étudiants (Master et thèse), 2 post-doctorants

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Les travaux de notre équipe sont centrés sur l'étude de la dynamique spatio-temporelle des apprentissages auditifs et moteurs liés, en particulier à l'apprentissage de la musique et du langage en incluant les aspects perceptifs et moteurs comme l'écriture. Pour ce faire, nous utilisons à la fois les méthodes comportementales et électrophysiologiques (EEG, ERPs) et différentes méthodes d'analyse du signal. Nous avons entrepris une collaboration avec le laboratoire LIMIARF à l'Université Mohammed V, Rabat Agdal sur l'étude des effets d'amorçage sémantique en Arabe Marocain. Les résultats de ces expériences sont en cours de traitement et les articles seront écrits pendant l'été. A la suite de ces expériences, nous avons le projet d'étudier les effets d'amorçage sémantique non plus sur des mots isolés mais dans le contexte de phrases aussi bien dans la modalité visuelle que dans la modalité auditive. Plus largement, il s'agit de développer l'utilisation de l'électrophysiologie humaine au Maroc pour aborder différentes thématiques des Neurosciences Cognitives (perception, cognition, action).

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Besson, M., Chobert, J. & Marie, C. Transfer of training between music and speech: common processing, attention, and memory. *Frontiers in Psychology*, in press.

Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes J.C., Nazarian, B., Anton, J.L., Roth, M. & **Velay, J.-L.** (2008) Learning through hand- or type-writing influences visual recognition of new graphic shapes: behavioral and functional imaging evidences, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 802-15.

Magne, C., Schön, D. & **Besson, M.** (2006). Musician children detect pitch violations in both music and language better than non-musician children: Behavioral and electrophysiological approaches. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 199-211.

Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S.L. & **Besson, M.** (2008). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, 19, 712-723.

Santos, A., Joly-Pottuz, B., Moreno, S., **Habib, M.** & **Besson, M.** (2007). Behavioural and Event-related Potentials evidence for pitch discrimination in dyslexic children. *Neuropsychologia*, 45, 1080-1090.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Laboratoire d'électrophysiologie humaine, Aix-Marseille Université, Centre St Charles.

Partenaire N°9 : Saïd BOUJRAF

Laboratoire de Neurosciences Cliniques, Department de Biophysique Methodes d'imagerie médicale, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fez, Morocco. Dir. Saïd Boujraf.

Contact: Prof. Dr. Saïd Boujraf (Director). E-mail: sboujraf@gmail.com

Phone: 00 212 667 780 442, Fax: 00 212 535 619 321

Composition du laboratoire: Statutaires: 17 EC, Non statutaires: 5 étudiants (Master et thèse)

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo):

Le laboratoire de Neurosciences Cliniques est une structure de recherche de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès. Sa principale mission est de mener une recherche fondamentale et clinique à retombées directes ou indirectes sur le diagnostic, la prise en charge, et la compréhension de l'évolution des pathologies. L'accomplissement de cette mission passe par des recherches visant à améliorer la compréhension des aspects anatomiques et fonctionnels du système nerveux à l'état normal, mais aussi les changements anatomique et fonctionnels au cours du développement des pathologies cérébrales. Nos travaux cherchent aussi à élaborer des approches thérapeutiques permettant de résoudre des situations pathologiques données. La pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité des équipes et des thèmes de recherche constituent un des éléments clés dans les approches utilisées. Ainsi un ensemble d'axes de recherche sont abordés :

1- IRM fonctionnelle médullaire: Le but est de mettre au point une méthode d'évaluation des traumatismes médullaires et leur impact sur le contrôle fonctionnel.

2- L'évaluation du Pronostic des comas post traumatiques par l'IRM: L'objectif est d'établir une méthode regroupant l'IRM (diffusion, perfusion, BOLD, transfert de magnetization, ...) et les scores cliniques afin d'établir le pronostic des comas traumatiques ce qui permettra de mieux prendre en charge ce type de patients aussi bien sur le plan médical que social.

3- L'IRM fonctionnelle des patients déprimés, avant traitement : étude prospective. Ce projet vise à montrer certains déficits chez des patients déprimés, avant qu'ils ne reçoivent un traitement, à fin de bien évaluer l'impact des protocoles de traitement et de prise en charge.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Bracher A, Hofmann C, Bornstedt A, Boujraf S, et al. Feasibility of ultra-short echo time (UTE) magnetic resonance imaging for identification of carious lesions; *Magnetic Resonance in Medicine* 2011 Feb 28

Aalouane R, Rammouz I, Tahiri-Alaoui D, Elrhazi K, Boujraf S. Determining factors of anxiety in patients at the preoperative stage. *Neurosciences*. 2011 Apr; 16(2): 146-9

Sharma S, Boujraf S, Bornstedt A, Hombach V, Ignatius A, Rasche V. Quantification of Calcifications in Endarterectomy Samples by Means of High-Resolution Ultra-Short Echo Time Imaging. *Investigative Radiology* 2010 Mar; 45(3):109-13.

Boujraf S, Paul Summers, Hao Zhang, Klaas Prüssmann, Spyros Kollias. Ultra fast BOLD fMRI Using Single Shot Spin-Echo EPI with SENSE at 3 Tesla. *Jour Medical Physics* 2009;34:37-42

Halder P, Brem S, Bucher K, Boujraf S, Summers P, Kollias S, Brandeis D. Electrophysiological and hemodynamic evidence for late maturation of hand power grip and force control under visual feedback. *Hum Brain Mapp*. 2007 Jan;28(1):69-84.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Système d'IRM de 1.5 Tesla

Outils d'exploration fonctionnelle du langage

Stimulateur électrique de motricité, sensibilité et douleur

EEG, EMG, Tests psychométriques.

Partenaire N°10 : Driss BOUSSAOU D

BRAIN DYNAMICS INSTITUTE – BDI – UNITE MIXTE DE RECHERCHE INSERM, CNRS ET UNIVERSITE D’AIX MARSEILLE, FACULTE DE MEDECINE DE LA TIMONE, MARSEILLE. DIRECTEUR PATRICK CHAUVEL

Site web de l’Unité : www.incm.cnrs-mrs.fr & <http://www.youtube.com/watch?v=F2abHGzbI9I>

Composition de l’équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 13 chercheurs CNRS/INSERM, 10 enseignants chercheurs, 2 praticiens hospitaliers, 7 ITA

Non statutaires : 19 étudiants (Master et thèse), 13 post-doctorants

Résumé des travaux de recherche (de l’équipe, ou du labo)

Le Brain Dynamics Institute (BDI) est un nouveau laboratoire qui devra être créé en Janvier 2012, comme Unité Mixte INSERM – Aix Marseille Université (la co-tutelle avec le CNRS est demandée). Il regroupera l’Unité INSERM 751 « Epilepsie et Cognition », une partie de l’INCM, et l’équipe de Neurosciences Théoriques de l’Insitut des Sciences du Mouvement (Luminy). Son originalité est de rassembler les trois approches, expérimentale, théorique et médicale dans une même Unité de recherche, avec une interpénétration entre les différentes approches, toutes intéressées par la « dynamique des réseaux ». Le projet vise à comprendre les mécanismes qui sous-tendent l’émergence des fonctions et dysfonctions à partir de la dynamique des réseaux neuraux. Il est structuré en quatre équipes autour de quatre thématiques, trois axes transversaux représentant le « moteur » du projet. Le trait d’union entre les équipes est l’épilepsie, considérée comme une maladie de la dynamique des réseaux, et une fenêtre sur le cerveau.

La dynamique des réseaux est le concept qui permet de rendre compte d’un certains nombres de phénomènes difficiles à concilier avec une idée stricte de la spécialisation fonctionnelle des structures cérébrales : (1) Perception, cognition et action sont sous-tendues par des réseaux neuraux, (2) ce sont des processus dynamiques, donc en forte interaction entre réseaux impliqués dans des fonctions différentes... Ces considérations définissent le concept central de nos approches. La compréhension du fonctionnement du système nerveux central, et son dysfonctionnement, doivent prendre en compte cette dynamique spatiale et temporelle des activités neuronales au sein de réseaux distribués.

Les approches du laboratoire vont de la biologie moléculaire et cellulaire chez le rongeur, aux réseaux cérébraux chez l’homme sain et les patients épileptiques, en passant par des enregistrements de neurones et populations de neurones chez le primate non humain. La modélisation théorique tente d’intégrer les données issues de ces différentes approches pour créer un « Cerveau Virtuel ».

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

TREBUCHON-DAFONSECA A, GUEDJ E, ALARIO FX, LAGUITTON V, MUNDLER O, CHAUVEL P, LIÉGEOIS-CHAUVEL C. Brain regions underlying word finding difficulties in temporal lobe epilepsy **Brain**. 2009 Oct; 132(Pt 10):2772-84.

KIRCHNER H, BARBEAU EJ, THORPE SJ, REGIS J, LIEGEOIS-CHAUVEL C. The human cyclopan eye: ultra rapid sensory responses in the human FEF region. **J Neurosci**. 2009 Jun 10; 29(23):7599-606.

DECO, G., **JIRSA, V.K**, SPORNS, O., MCINTOSH, A.R., KÖTTER, R. The Key Role of Coupling, Delay and Noise in Resting Brain Fluctuations. **PNAS** 106:10302-10307 (2009)

CHAUVIÈRE L, RAFRAFI N, THINUS-BLANC C, **BARTOLOMEI F, ESCLAPEZ M, BERNARD C**. Early deficits in spatial memory and theta rhythm in experimental temporal lobe epilepsy. **J Neurosci**. 2009 APR 29; 29(17):5402-10.

BROVELLI A, LAKSIRI N, NAZARIAN B, MEUNIER M. and **BOUSSAOU D**. (2008). Understanding the neural computations of arbitrary visuomotor learning through fMRI and associative learning theory. **Cerebral Cortex**, 18:1485-1495.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

IRM fonctionnelle 1,5T ; Magnétoencéphalographie ; Postes d’enregistrement multi-électrodes chez le rongeur et chez le primate ; Serveur pour mener des simulations ; Cerveau Virtuel ; Plate forme TMS-EEG couplée à un système de neuronavigation.

Partenaire N°11 : El Houcine BOUYAKHF

LIMIARF – Laboratoire d’Informatique, Mathématiques Appliquées, Intelligence Artificielle et Reconnaissance de Formes – Equipe TSI (Traitement du signal et de l’image) Université Mohammed V – Agdal – Faculté des Sciences Rabat Maroc. Responsable : E. H. Bouyakhf.

CONTACT : EL HOUCINE BOUYAKHF, BOUYAKHF@FSR.AC.MA, TÉLÉPHONE FIXE : +212537771834, FAX :+212537778973, TÉLÉPHONE PORTABLE +212661225628

Site web de l’Unité : <http://labo.um5a.ac.ma/LIMIARF/>

Composition de l’équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 5 PES + 1 PH

Non statutaires : 10 étudiants (Master et thèse), 6 chercheurs associés

Résumé des travaux de recherche (de l’équipe, ou du labo) :

The TSI team is involved in research in signal and image processing. In signal processing, research focuses mainly on EEG data acquisition and developing adequate signal filtering techniques and modelling methods for classification purposes. Most applications have been oriented to the field of neuroscience in which significant features are extracted from the brain responses in order to improve diagnosis of some neurological disorders and to better understand the sensory functioning of the nervous system. New development in the field involves the cognitive evoked potentials and their application to neurorobotics in collaboration with INCM, Marseille France. Robotic and vision are part of the TSI team interests in collaboration with the LAAS in France. The topics developed deals with robot navigation, manipulation and tracking robot localization and applications using brain computer interface (BCI) techniques.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

El-Mehdi Hamzaoui, Fakhita Regragui, Mohammed majid Himmi, "Identification and Characterization of the Sources of the Noise Affecting the Visual Evoked Potentials" Contemporary Engineering Sciences, Vol. 4, 2011, no. 1, 25 - 35

Younès RAOUI Houssine BOUYAKHF, Michel DEVY and Fakhita REGRAGUI "Global and Local Image Descriptors for Content Based Image Retrieval and Object Recognition" have been accepted for publication in Applied Mathematical Sciences (2011) with the co-authors, scheduled to appear in Applied Mathematical Sciences, Vol. 5, 2011, no. 42, pp. 2109 – 2136.

Y.Raoui, M.Devy, E.H.Bouyakhf "Metrical Mapping and Self localization with RFID Technology and Visual Landmarks" have been accepted for publication in Applied Mathematical Sciences (2011) with the co-authors Y. Raoui, M. Devy and F. Regragui, scheduled to appear in Applied Mathematical Sciences, Vol. 5, 2011, no. 42, pp. 2137 – 2157

El-Mehdi Hamzaoui, Fakhita Regragui, Mohammed majid Himmi, Ahmed Mghari, "Visual evoked potentials'non linear adaptive filtering based on three layer perceptron" Applied mathematical Sciences, vol.4, 2010, n°56, pp. 2759-2772.

M. Nahid, A. Bajit, A. Tamtaoui, and E. H. Bouyakhf. "Wavelet image coding measurement based on system visual human". Applied Mathematical Sciences Journal, vol. 4, no. 49, pp. 2417-2429. 2010

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR1):

Plateforme d’électrophysiologie humaine avec un système d’acquisition du EEG complet (casque à 32 électrodes, amplificateur, carte d’acquisition, écran de stimulations visuelles et casque audio) et des logiciels d’acquisition, de filtrage et de traitement des signaux.

Partenaire N°12 : Alexis BRICE

Centre de Recherche de l'Institut du Cerveau et de la Moelle Epinière, UPMC, Inserm UMR_S975/CNRS UMR 7225, Bâtiment de l'ICM, Hôpital PitiéSalpêtrière, 47 boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris (Dir. Bernard Zalc), Equipe, Alexis Brice.

CONTACT : BRICE ALEXIS, ALEXIS.BRICE@UPMC.FR, 01 57 27 46 82, 01 57 27 47 95

Site web de l'Unité : <http://www.cricm.upmc.fr/>

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 4 chercheurs CNRS/INSERM, 4 enseignants chercheurs, 4 cliniciens chercheurs, 3 ITA

Non statutaires : 13 étudiants (Master et thèse), 8 post-doctorants, 3 chercheurs associés

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Notre équipe de recherche concentre ses activités sur 3 groupes de maladies neurodégénératives (dégénérescences spinocérébelleuses, maladie de Parkinson et démences), à travers une approche intégrée qui débute par l'évaluation Clinique et génétique des patients, se poursuit par une approche expérimentale pour élucider les bases moléculaires des pathologies et leur physiopathologie en vue d'améliorer le diagnostic et le conseil génétique donné aux patients, et développer de nouvelles stratégies thérapeutiques. Ces approches ont déjà donné lieu à d'importants résultats génétiques : identification du gène SPG11, cartographie des gènes SCA25, SPG28, SPG30, SPG32, SPG37 et SAX2 pour les dégénérescences spinocérébelleuses, démonstration de l'importante contribution de parkine et LRRK2 dans des populations ciblées avec une maladie de Parkinson (MP), définition de la variabilité phénotypique des porteurs de mutations de la progranuline dans les démences fronto-temporales (DFT), avec des applications directes en pratique clinique, au sein du Département de Génétique et Cytogénétique. Nous avons également développé des modèles pertinents d'une ataxie spinocérébelleuse, SCA7, chez la drosophile et dans des cultures primaires de cellules cérébrales, et avons identifié PML comme une possible cible thérapeutique pour cette pathologie sévère et d'issue fatale. Dans la maladie de Parkinson, nos études sur la Parkine ont conduit à la caractérisation d'un modèle de souris KO et à l'identification de plusieurs substrats. Elles ont aussi démontré que la polyubiquitylation liée au protéasome ne sera pas le mode d'action préférentiel de cette ubiquitine E3 protéine-ligase.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Stevanin G, [et al] **Dürr, A, Brice, A.** Mutations in the *SPG11* gene, encoding spatacsin, are a major cause of spastic paraplegia with thin corpus callosum. *Nat Genet*, 39:366-72, 2007.

Hanein S, [et al] **Brice, A, Stevanin, G.** Identification of the *SPG15* gene, encoding Spastizin, as a frequent cause of complicated autosomal recessive spastic paraplegia, including Kjellin syndrome. *AJHG*, 82:992-1002, 2008.

Benajiba L, [et al] **Brice, A,** and the French clinical and genetic research network on FTD/FTD-MND. *TARDBP* mutations in motoneuron disease with frontotemporal lobar degeneration. *Ann Neurol*, 65:470-3, 2009.

Lesage S, [et al] **Brice, A.** Parkinson's disease-related LRRK2 G2019S mutation results for independent mutational events in humans. *HMG*, 19:1998-2004, 2010.

Saad M, **Lesage S**, [et al] **Brice A.** Genome-wide association study confirms BST1 and identifies a new locus on 12q24 as risk loci for Parkinson's disease in the European population. *HMG*, 20:615-27, 2011.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Animalerie (rat et souris) ; Banque d'ADN et de Cellules (échantillons biologiques) ; CENIR (imagerie) ; Centre d'Investigation Clinique ; P3S (équipements d'analyse en génomique et en protéomique).

Partenaire N°13 : Valérie COMPAN

Institut de Génomique Fonctionnelle (UMR5203, U661 INSERM, UMI, UMII), 141 rue de la Cardonille, 34095, Montpellier (Dir. JP PIN). Equipe 06 : Aux limites de la neuroplasticité : l'anorexie et l'addiction.

Contact : COMPAN Valérie, valerie.compan@igf.cnrs.fr, Tél : 04 34 35 93 10 ; Fax : 04 67 54 24 32 ; Mobile : 06 64 91 51 40

Site web de l'Unité : <http://www.igf.cnrs.fr/>

Composition de l'équipe (ou du laboratoire):

Statutaires : 1 enseignants chercheurs, 1 ITA

Non statutaires : 4 étudiants (Master et thèse) + 1 PhD co-dr. GDRI ; 2 post-doctorants

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe) :

Les anomalies alimentaires sont souvent attribuées aux déficits de la régulation homéostasique mais peu aux déficits cérébraux liés à des troubles de la motivation ou de la prise de décision de manger. Pourtant une motivation pathologique peut conduire le cerveau à inhiber l'appétit en dépit d'un besoin énergétique. En effet, la stimulation des récepteurs de la sérotonine 5-HT₄ (R5-HT₄) dans l'accumbens utilise des voies neuronales de l'addiction pour inhiber la faim. Le stress aggrave l'addiction et les troubles alimentaires. Or, les R5-HT₄ participent à l'hypophagie due au stress. La capacité d'évitement au stress implique d'en prendre la décision. Ce choix dépend d'une hyperactivité des neurones 5-HT du noyau du raphé dorsal (RD) induite à partir du cortex préfrontal (CPF). Puisqu'à partir du CPF, les R5-HT₄ activent les neurones 5-HT, nous avons postulé qu'ils sont inclus dans un réseau de la prise de décision de manger après stress. Par l'utilisation de traitements nucléiques (siRNA, transfert viral), nous montrons que [1] les R5-HT₄ du CPF sont responsables de l'hypophagie induite par le stress (immobilisation forcée) ; [2] si le R5-HT_{1A} est inhibé avec une plus forte activation des R5-HT₄ du CPF, l'hypophagie après stress se prolonge, mimant une conduite anorexigène. Ainsi, les équipes française (Plasticité Neuronale : Anorexie et addiction, IGF Montpellier) et marocaine (Biologie Fonctionnelle et pathologique, laboratoire Génie Biologique, FST de Béni-Mellal) ont associé leurs efforts pour analyser les variations de la densité et des taux des ARNm codant les R5-HT₄ et R5-HT_{1A} dans différentes aires cérébrales dans le cas de l'application d'un stress chronique dont on sait qu'il entraîne une conduite anorexigène (hypophagie chronique).

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

ACL-E6.05 Jean A, Conductier G, Manrique C, Bouras C, Berta P, Hen R, Charnay Y, Bockaert J, Compan V (2007) Anorexia induced by activation of serotonin 5-HT₄ receptors is mediated by increases in CART in the nucleus accumbens. **Proc Natl Acad Sci U S A** 104:16335-16340.

ACL-E6.10 Jean A, Conductier G, Manrique C, Bouras C, Berta P, Hen R, Charnay Y, Bockaert J, Compan V (2007) Adapted by Welberg L., No food in the CART. **Nature Review News** 8.

ACL-E6.11 Bockaert J, Claeysen S, Compan V, Dumuis A (2008) 5-HT(4) receptors: history, molecular pharmacology and brain functions. **Neuropharmacology** 55:922-931.

ACL-E6.08 Manrique C, Compan V, Rosselet C, Duflo SG (2009) Specific knock-down of GAD67 in the striatum using naked small interfering RNAs. **J Biotechnol.** 142(3-4):185-92

ACL-E6-09 Segu L, Lecomte MJ, Wolff M, Santamaria J, Hen R, Dumuis A, Berrard S, Bockaert J, Buhot MC, Compan V. (2010) Hyperfunction of muscarinic receptor maintains long-term Memory in 5-HT₄ receptor knock-out mice. **PLoS One.** 5(3):e9529.

Plateau techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDRI):

Transcriptome, protéome, animale transgénique, exploration petit animal (imagerie) : IGF.

Partenaire N°14 : Howard COOPER

INSERM 846, Institut Cellule Souche et Cerveau (dir : C Dehay). Equipe : Neurobiologie des Rythmes Circadiens et du Sommeil (Dir. Howard M Cooper), 18 Avenue du Doyen Lépine, 69500 Bron France

CONTACT : HOWARD M. COOPER, EMAIL HOWARD.COOPER@INSERM.FR

TÉLÉPHONE FIXE : 04.72.91.34.69 **TÉLÉPHONE PORTABLE** 06.22.44.56.95

Site web de l'Unité : <http://www.sbri.fr>

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 3 chercheurs CNRS/INSERM, 1 enseignant chercheur, 4 PU-PH, 2 ITA

Non statutaires : 4 étudiants (Master et thèse), 1 post-doctorant,

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

La thématique de recherche de l'équipe est centrée sur 3 axes : la compréhension de la synchronisation des rythmes circadiens en fonction du cycle de lumière externe, les mécanismes moléculaires et physiologiques des oscillateurs circadiens endogènes et la régulation des rythmes comportementaux et physiologiques. Des techniques d'enregistrement électrophysiologique permettent d'analyser l'encodage des informations lumineuses (photiques) par les photorécepteurs rétiniens (bâtonnets, cônes, cellules ganglionnaires à melanopsine). Les effets de la lumière (intensité, durée d'exposition, spectre) sur l'activité neuronale des SCN et sur l'expression des gènes horloges sont aussi étudiés en utilisant la RT-PCR en temps réel, la microdissection laser et l'analyse du transcriptome par puces. Afin de comprendre les conséquences de dysfonctionnements chronobiologiques, un autre volet de recherche étudie les mécanismes de synchronisation des oscillateurs centraux et périphériques en analysant l'expression des gènes horloges et des gènes contrôlés par l'horloge dans le cerveau et dans d'autres tissus. On étudie chez des modèles de rongeurs et de primates, les conséquences sur le système circadien des pathologies oculaires, de la maladie de Parkinson et de l'intoxication aux métaux lourds.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Drouyer E, Rieux C, Hut RA, Cooper HM (2007) Responses of SCN neurons to light and dark adaptation: relative contributions of melanopsin and rod-cone inputs. *J Neurosci*. 27(36): 9623-9631.

Dkhissi-Benyahya O, Gronfier C, De Vanssay W, Flamant F, Cooper HM (2007) Modelling the role of mid-wavelength cones in circadian responses to light. *Neuron*, 53:677-87.

Mure LS, Cornut PL, Rieux C, Drouyer E, Gronfier C, Denis P, Cooper HM (2009) Melanopsin bistability: A fly's eye technology in the human retina. *PLoS One*. 4(6):e5991.

Dollet A, Albrecht U, Cooper HM, Dkhissi-Benyahya O (2010) Cones are required for short duration responses of the circadian system to light. *Chronobiology International*, 27(4): 768-781.

Moussaouiti R, Bouhaddou N, Sabbar M, Cooper HM, Lakhdar-Ghazal N (2010) Phase and Period Responses of the Jerboa *Jaculus orientalis* to Short Light Pulses. *Chronobiology International*, 27(7):1348-1364.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

PLATEFORME DE RECHERCHE SUR LA CHRONOBIOLOGIE HUMAINE. Hôpital Edouard Herriot, Lyon.

Partenaire N°15 : Khalid EL ALLALI

Groupe de Recherche sur les Neurosciences et l'Anatomie Générale et Fonctionnelle du Dromadaire, URAC-49, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat.

CONTACT : KHALID EL ALLALI - EMAIL : K.ELALLALI@IAV.AC.MA

TÉLÉPHONE FIXE : 05 37 77 17 45/58/59 – MOBILE : 06 61 14 04 70 ; SITE WEB: WWW.IAV.AC.MA.

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 5 Enseignants chercheurs ; 2 Doctorants, Masters recrutés annuellement.

Résumé des travaux de recherche liés à la thématique dromadaire :

Nous avons démontré chez des chamelles hydratées (homéothermie) que le rythme de la température corporelle est un rythme circadien généré par l'horloge biologique et qu'il est synchronisé exactement à 24h par le cycle lumière-obscurité (entraînement photique). Dans un deuxième temps, nous avons également démontré l'existence d'un entraînement non photique, le rythme de la température ambiante (Ta) étant capable d'entraîner l'horloge biologique. Morphologiquement, nous avons relevé au niveau des SCN (horloge principale) du Dromadaire l'existence d'une forte innervation à sérotonine (5-HT), Neuropeptide Y (NPY) et Méthionine-enképhaline (Mét-enk), voies connues chez les Mammifères pour être impliquées dans la synchronisation photique et non photique de l'horloge. Que le Dromadaire puisse utiliser à côté du cycle lumière/obscurité et de la photopériode d'autres facteurs synchroniseurs, peut se comprendre par la spécificité de son biotope particulier auquel il doit s'adapter.

Nous avons aussi montré que le rythme de la mélatonine est synchronisé par le cycle de Ta quand les animaux sont placés sous obscurité constante. Ceci démontre bien chez le Dromadaire que le cycle de Ta est un synchroniseur puissant des rythmes et probablement un facteur primordial dans le phénomène rythmique adaptatif au niveau circadien comme au niveau saisonnier. L'approche réductrice qui consiste à appliquer les résultats obtenus chez les Ovins, les Caprins ou même chez les Rongeurs au dromadaire et aux autres espèces, ne permet pas d'aborder la question systématiquement et expérimentalement, d'où le retard accumulé dans les connaissances de base des rythmes biologiques chez cette espèce. Il est donc indispensable d'approfondir nos connaissances sur les mécanismes de synchronisation par la Ta pour les remettre dans le contexte physiologique général, ce qui est notre projet.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

K. El Allali, Sinitskaya Natalia, Bothorel Béatrice, Rachid Achaaban, Pévet Paul, Simonneaux Valérie (2008). Daily Aa-nat gene expression in the camel (*Camelus dromedaries*) pineal gland. *Chronobiology International*, 25(5): 800-807.

El Allali K, Achaaban M R, Piro M, Bothorel B, Lakhdar-Ghazal N, Errami M, Calas A and Pévet P. (2009). Histological organization and distribution of neuropeptides in the suprachiasmatic nucleus of the camel (*Camelus dromedarius*). XI Congress of the European Biological Rhythms Society (EBRS), 22-28 Août, Strasbourg, France.

El Allali K., El Allouchi M., Piro M., Achaaban A., Ouassat M. (2009). Gross anatomy and histology of the hypophysis of camel (*Camelus dromedarius*). Second conference of the International Society of Camelids Research and Development (ISOCARD) Djerba, Tunisia March 12-14th, 2009.

El Allali K., The daily ambient temperature cycle entrains the circadian clock activity (body temperature and melatonin rhythms) of *Camelus dromedarius*. symposium on 'African models for understanding adaptive processes' for the 10th International Conference of the Society of Neuroscientists in Africa (SONA) I, Addis Ababa, Ethiopia, 9-11 February, 2011.

El Allali K., Les systèmes Ocytocinergique et vasopressinergique dans l'hypothalamus du dromadaire. Second Workshop Local Neuromed : Processus Adaptatifs à l'Approche Clinique. 17-18 Décembre 2010 Rabat, Maroc.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Etable de contrôle photopériodique et de Ta pour dromadaire, Histologie, immunofluorescence, microscopie à fluoersecne avec prise d'image, système des Ibuttons...

Partenaire N°16 : Mohammed ERRAMI

Equipe Physiologie et Physiopathologie, Faculté des Sciences de Tétouan, Université Abdelmalek Essaadi, Maroc.

CONTACT : NOM ERRAMI MOHAMMED

EMAIL : ERRAMI.MOHAMMED@GMAIL.COM

TELEPHONE FIXE : +212 (0) 539 974 479

TELEPHONE PORTABLE : +212 (0) 645 099 618

Site web de l'Unité : www.uae.fst.ma

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 6 Enseignants chercheurs

Non statutaires : 8 étudiants (thèse), 1 post-doctorants

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Notre Equipe s'intéresse au rôle du système endocannabinoïde dans la régulation du comportement alimentaire. Trois principaux axes de recherche sont développés au sein de notre équipe. Un premier axe où s'intéresse à préciser le rôle joué par le système endocannabinoïde dans la régulation du comportement alimentaire en relation avec les autres systèmes périphériques et centraux intervenant dans la régulation de l'homéostasie énergétique.

Le second axe concerne l'analyse des mécanismes neurochimiques conduisant à des altérations des rythmes biologiques de différents paramètres physiologiques (nutrition, sommeil, etc.) chez différents modèles animaux d'encephalopathie hépatique.

Le troisième axe concerne les mécanismes neuroendocriniens et moléculaires mis en jeu par l'organisme pour intégrer la notion de temps et générer, par conséquent, des rythmes biologiques à même de lui permettre d'ajuster sa physiologie et son comportement aussi bien au cycle jour/nuit qu'aux différentes saisons qui marquent l'année. Cette étude est conduite chez un petit mammifère de la région de Tétouan (nord du Maroc), *Lemniscomys barbarus* qui s'est avéré être un animal diurne.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Effects of cannabinoids on neuropeptide Y and β -endorphin expression in the rat hypothalamic arcuate nucleus. Bakkali-Kassemi L, El Ouezzani S, Magoul R, Merroun I, Lopez-Jurado M and Errami M. Br. J. Nutr., 105, 654-60, 2011.

Chronic hyperammonemia induces tonic activation of NMDA receptors in cerebellum. El Mlili N, Boix J, Ahabrach H, Rodrigo R, Errami M, Felipe V. J. Neurochem., 112, 1005-14, 2010.

Chronic hyperammonemia alters circadian rhythms of corticosteroid hormone levels and of motor activity in rats. Ahabrach H, Piedrafita B, Ayad A, El Mlili N, Errami M, Felipe V, Llansola M. J. Neurosci. Res., 88, 1605-14, 2010.

Influence of intracerebroventricular or intraperitoneal administration of cannabinoid receptor agonist (WIN 55,212-2) and inverse agonist (AM 251) on the regulation of food intake and hypothalamic serotonin levels. Merroun I, Errami M, Hoddah H, Urbano G, Porres JM, Aranda P, Llopis J, Lopez-Jurado M. Br. J. Nutr., 101, 1569-78, 2009.

Daily behavioral rhythmicity and organization of the suprachiasmatic nuclei in the diurnal rodent, *Lemniscomys barbarus*. Lahmam M, El M'rabet A, Ouarour A, Pévet P, Challet E, Vuillez P. Chronobiol. Int., 25, 882-904, 2008.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Système de microdialyse cérébrale et HPLC associée avec détecteur électrochimique et détecteur de fluorescence

Plateau pour étude immunohistochimique (microscopie, microtome, cryostat, etc.)

Appareillage pour des études en western blot

Chambre équipée pour étude des rythmes biologiques de l'activité motrice chez des petits mammifères.

Partenaire N°17 : Halima GAMRANI

Equipe Neurosciences, Pharmacologie et Environnement, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

Responsable : Halima GAMRANI ; **Email** : gamrani@ucam.ac.ma, **Tél** : 212 5 24 43 46 49

MOBILE : 212 6 68 88 31 99 ; **FAX** : 212 5 24 43 74 12

Site web de l'Entité : www.ucam.ac.ma/

Composition de l'équipe :

Statutaires : 4 Chercheurs permanents, 2 techniciens

Non statutaires : 7 étudiants (Master et thèse), 1 chercheur associé NeuroMed, 2 Chercheurs associés (Faculté de médecine).

Résumé des travaux de recherche de l'équipe:

Plusieurs thèmes sont développés au sein de notre équipe dont les plus importants sont:

- 1-Effet de l'intoxication aiguë et chronique par les métaux lourds (Plomb, Aluminium et Cuivre) apportés par l'eau de boisson sur le cerveau de mammifères (rats, souris et mériones) : étude du système glial et neuronal.
- 2- Effet de l'extrait de certaines plantes médicinales et aromatiques sur le cerveau intoxiqué par les métaux lourds: étude immunohistochimique et comportementale.
- 3- Effet de la déshydratation prolongée sur la santé cérébrale: Etude chez un rongeur désertique la mérione Shawi en comparaison avec le rat Wistar.
- 4- L'encéphalopathie hépatique: établissement d'un modèle animal (rat) pour évaluer l'effet de la cirrhose sur les diverses fonctions cérébrales: étude immuno-histochimique et comportementale

Selection des 5 publications récentes (2007-2011):

Gamrani H, Elgot A, El Hiba O, Fèvre-Montange M. Cellular plasticity in the supraoptic and paraventricular nuclei after prolonged dehydration in the desert rodent Meriones shawi: Vasopressin and GFAP immunohistochemical study. *Brain Res.* 2011 Feb 23;1375:85-92.

Sansar W, Ahboucha S, **Gamrani H**. Chronic lead intoxication affects glial and neural systems and induces hypoactivity in adult rat. *Acta Histochemica*, In press.

Sansar W, Bouyatas M., Ahboucha S, & **Gamrani H**. Effects of chronic lead intoxication on rat serotonergic system and anxiety behavior. *Acta Histochemica*, In presse.

Erazi H, Ahboucha S, **Gamrani H**. Chronic exposure to aluminium reduces tyrosine hydroxylase expression in the substantia nigra and locomotor performance in rats. *Neurosci. Lett.*, 2011; 487(1):8-11.

Laalaoui A, Fèvre-Montange M, Ahboucha S., and **Gamrani H.**, Proopiomelanocortin in the arcuate nucleus of the rodent Meriones shawi: effects of dehydration. *Acta Histochem.* 2011; 113(3):369-74.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Microscopie optique : Microscope zeiss Axioscop 40.

Histologie: étude morphologique du tissu cérébral (microstome, vibratome, plaque chauffante)

Immunohistochimie : étude morphofonctionnelle du tissu cerebral (cryostat)

Western blot : étude semiquantitative des proteines (centrifugeuse, spectrophotomètre, matériel d'électrophorèse, SDS-PAGE Biorad, générateur de courant Biorad, matériel d'électrotransfert Biorad).

Ultrastructure : Microscopie électronique à balayage et à transmission

Partenaire N°18 : Mohamed JABER

Laboratoire de Neurosciences Expérimentales et Cliniques, 1 rue Georges Bonnet-BP 633, 86022 POITIERS cedex - FRANCE (Dir. Mohamed JABER).

CONTACT: JABER MOHAMED TEL. : 33-549453985, FAX : 33-549454014, EMAIL : MOHAMED.JABER@UNIV-POITIERS.FR

Site web de l'Unité :

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 2 chercheurs CNRS/INSERM, 19 enseignants chercheurs, 5 ITA

Non statutaires : 6 étudiants (Master et thèse), 4 post-doctorants, 2 chercheurs associés

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Le Laboratoire de Neurosciences Expérimentales et Cliniques (LNEC) est un projet d'unité de recherche intégré au sein d'un plus large projet en Biologie-Santé de l'Université de Poitiers. Ces axes sont orientés vers des pathologies neurologiques et psychiatriques comme la maladie de Parkinson, la maladie d'Alzheimer, la dépendance aux drogues, et les comportements compulsifs. Les approches et modèles que nous utilisons sont ceux de la culture cellulaire et des modèles animaux aboutissant à la recherche clinique. Les méthodologies incluent la psychologie expérimentale, les analyses comportementales, la neuroanatomie fonctionnelle, la neurochimie, l'électrophysiologie, et la biologie cellulaire et moléculaire. Ceci nous permet d'aborder les questions scientifiques avec une approche verticale si besoin.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Gaspard N, Bouschet T, Hourez R, Dimidschstein J, Naeije G, van den Amele J, Espuny-Camacho I, Herpoel A, Passante L, Schiffmann SN, Gaillard A, Vanderhaeghen P. (2008) An intrinsic mechanism of corticogenesis from embryonic stem cells. **Nature**. 455 (7211):351-7. [IF: 34.4].

Gaillard A, Prestoz L, Dumartin B, Cantereau A, Morel F, Roger M, Jaber M. (2007) Reestablishment of damaged adult motor pathways by grafted embryonic cortical neurons. **Nat Neurosci**. 10 (10):1294-9. [IF: 14.35].

Barrier L, Ingrand S, Fauconneau B, Page G. (2010) Gender dependent accumulation of ceramides in the cerebral cortex of the APPSL/PS1Ki mouse model of Alzheimer's disease. **Neurobiol Aging** in press. [IF: 5.94]

Solinas M, Chauvet C, Thiriet N, El Rawas R, and Jaber M. (2008) Reversal of cocaine addiction by environmental enrichment. **Proc Natl Acad Sci U S A**. 105(44):17145-50. [IF: 9.4].

Belin D., Mar A.C., Dalley J.W., Robbins T.W. and Everitt B.J. (2008) High impulsivity predicts the switch to compulsive cocaine taking, **Science**, 320(5881): 1352-1355 [IF: 29.74]

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Microscopie confocale, plateforme de comportement animal.

Partenaire N° 19 : Nouria Lakhdar-Ghazal

Equipe Rythmes Biologiques et Environnement, Faculté des Sciences, Université Mohammed V-Agdal, rabat, Maroc.

Contact : Nouria Lakhdar-Ghazal nlakhdarghazal@gmail.com, +212 663 898 987

Site web de l'équipe : <http://www.fsr.ac.ma>

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 3 professeurs de l'enseignement supérieur (PES)

Non statutaires : 8 (doctorants et master)

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

L'équipe développe en parallèle deux volets de recherche sur les mécanismes d'adaptation à l'environnement et rythmes biologiques. Le premier concerne les mécanismes de contrôle du rythme saisonnier de reproduction par la photopériode en impliquant les neuropeptides du noyau suprachiasmatique et les hormones pinéales chez un rongeur endémique d'Afrique du Nord, la gerboise. Ces dernières années, ce volet a été focalisé sur le rôle que joue le 5-méthoxytryptophol dans le contrôle de la saisonnalité de cette fonction et les mécanismes cellulaires et moléculaires qui lui sont sous jacents. L'équipe étudie particulièrement la régulation des gènes horloge par cette hormone pinéale dans les structures clé qui relie le noyau suprachiasmatique à la glande pinéale et au système endocrinien. L'équipe mène ce projet de recherche sous la responsabilité scientifique du Pr Nouria Lakhdar-Ghazal en collaboration et partenariat étroit avec l'unité 846 de l'INSERM, Bron. Le deuxième volet concerne la même thématique mais sur le modèle invertébré des côtes océaniques. Dans ce volet est approché le cycle de reproduction et d'accumulation des réserve de la moule marocaine *Perna perna* en fonction des saisons, et les mécanismes nerveux impliqués dans ce contrôle. Ce modèle est particulièrement intéressant du fait que le système nerveux se résume en un ganglion, et que ce bivalve présente un intérêt socio-économique certain. Ces deux volets s'inscrivent également dans un projet transversale orienté sur les conséquences de la pollution environnementale sur les fonctions endocrines de ces deux modèles : mammifère et invertébrés.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

El Moussaouiti R, Bouhaddou N, Sabbar M, Cooper HM and lakhdar-Ghazal N. Phase and period responses of the jerboa *Jaculus orientalis* to short light impulses, *Chronobiology International*, 2010, 27(7): 1348-1364.

Sabbar M, Salhi D, Bouhaddou N, Cooper HM, Benazzouz A and Lakhdar-Ghazal N. Effects of heavy metal intoxication on circadian rhythms and basal ganglia, *Journal of the European Sleep Research Society*, 2010, 19(2).

Benomar S, Belhsen O, Goux D, Mathieu M and Moukrim A. Ultrastructural studies on the spermatogenesis of African mussel *Perna perna* (Bivalvia Mitilidae), *Iberus*, 2008, 26(2): 1-14.

Pattern of reserve storage of the two mussel species *Perna perna* and *Mytilus galloprovincialis* living in Moroccan coasts: annual variation and effect of pollution, *Iberus*, 2008, 26(1): 17-28.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

ICC, traçages des voies neuronales, actimétrie, analyse d'image, stéréotaxie

Partenaire n°20 : Rabia MAGOUL

Laboratoire de Neuroendocrinologie et Environnement Nutritionnel et Climatique. Faculté des Sciences Dhar El Maharz Fès, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah , BP 1796 Fès-Atlas, 30003 Fès,

CONTACT : MAGOUL RABIA, RABEA_MAGOUL@YAHOO.COM, TÉLÉPHONE FIXE, FAX, (212)668159617

Site web de l'Unité : http://www.usmba.ac.ma/formation_master.php

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 9 enseignants chercheurs

Non statutaires : 7 étudiants (1 Master et 6 thèses)

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Le thème général est relatif à la neuroendocrinologie et adaptations à l'environnement avec plusieurs volets :

Rôle biologique de nouveaux neuropeptides le 26 Rfa et l'EM66

- Elucidation du rôle neuroendocrine de l'EM66 (stress, thermorégulation) - Mise au point de ligands liés au 26Rfa efficaces dans le contrôle du comportement alimentaire.

Neuroendocrinologie du cancer de la prostate

- Identifier des neuropeptides associés à la différenciation neuroendocrine dans le CaP

- déterminer leurs rôles dans la différenciation neuroendocrine du CaP - Développer des outils pronostiques et thérapeutiques du CaP en relation avec ces neuropeptides.

Plasticité neuroendocrine et Adaptation à l'environnement

- Etudier la plasticité du système neuronal à kisspeptine chez la gerboise, en fonction des différents facteurs en particulier le sexe, les saisons et le biotope - Aider à la mise au point des conditions d'élevage de la gerboise qui fait partie des espèces menacées au Maroc, en approfondissant nos connaissances sur la biologie de cette espèce et en s'inscrivant dans le cadre de la préservation du patrimoine faunistique marocain.

Neurotoxicité liée aux mycotoxines alimentaires (en projet) : Impact des aflatoxines sur les neuropeptides hypothalamiques de contrôle de l'appétit sur l'axe corticotrope et sur la neurogenèse cérébrale adulte chez le rat.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Boutahricht M, Guillemot J, Montero-Hadjadje M, Barakat Y, El Ouezzani S, Alaoui A, Yon L, Vaudry H, Anouar Y, Magoul R. (2007): Immunohistochemical distribution of the secretogranin II-derived peptide EM66 in the rat hypothalamus : A comparative study with jerboa. **Neuroscience Letters**, 414: 268-272.

Barakat Y, Pape JR, Chaigniau M, El Ouezzani S, Alaoui A, Barakat L, Magoul R. (2008): Oxytocin-Containing Neurons in the Hypothalamic Parvicellular Paraventricular Nucleus of the Jerboa: No Plasticity Related to Acute Immobilization. **Neuroendocrinology Letters** 29(4):547-551, 2008.

Lectez B, Jeandel L, El-Yamani FZ, Arthaud S, Alexandre D, Mardargent A, Jégou S, Mounien L, Bizet P, Magoul R, Anouar Y, Chartrel N. (2009) The orexigenic activity of the hypothalamic neuropeptide 26Rfa is mediated by the neuropeptide Y and proopiomelanocortin neurons of the arcuate nucleus. **Endocrinology** 150(5):2342-50.

El Yamani FZ, Yon L., Guérin M., El Ouezzani S., Alaoui A., Chartrel N, Anouar Y. and Magoul R. (2010): EM66-containing neurones in the hypothalamic parvicellular paraventricular nucleus of the rat: No plasticity related to acute immune stress. **Neuroendocrinology Letters** 31(5):609-15

EL Ouezzani S, Janati IA, Magoul R, Pévet P, Saboureau M. (2011): Overwinter body temperature patterns in captive jerboas (*Jaculus orientalis*): influence of sex and group. **J. Comp. Physiol B**, 181(2):299-309.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Poste de stéréotaxie - Poste d'Immunohistochimie

Partenaire N° 21 : Jean-Charles MASSABUAU

Equipe Ecotoxicologie Aquatique, UMR 5805 EPOC,

CONTACT : JEAN-CHARLES MASSABUAU ; EMAIL : JC.MASSABUAU@EPOC.U-BORDEAUX1.FR

TÉLÉPHONE FIXE : 05 56 22 39 25 ; TÉLÉPHONE PORTABLE : 06 10 12 17 46.

Site web de l'Unité : <http://www.epoc.u-bordeaux.fr/>

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 75 chercheurs CNRS/EPHE et enseignants chercheurs, 50 ITA

Non statutaires : 50 étudiants (Master et thèse) et post-doctorants

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

In a broad sense, my research interests are concerned with the ecophysiology of water-breathers (crustaceans, fish and mollusks) inhabiting aquatic ecosystems ranging from pristine sites to contaminated area. Therefore, knowledge of both (i), the basic principles of comparative respiratory physiology, ethology and ecology of aquatic animals as well as (ii), water physico-chemistry (with or without contaminants) is essential for understanding the formulation of physiological, ecological and ecotoxicological principles that transcend the particular animal and environment being studied. More specifically, I research mechanisms that water-breathers have evolved to adapt to changing O₂ and CO₂ partial pressures at various time scale (from seconds to billions of year), how changes of internal O₂ are used in various behavioral situations to fuel or refrain different cellular mechanisms (including neuronal network functioning and biological network expression), the environmental factors that influence these rates, and the relationship between ventilation, production of ROS and bioaccumulation of various contaminants as trace metals and toxic algae. My approach is taken because we feel that much remains to be learn about how respiratory gases are handled from water to cells and how environmental conditions interferes with contamination process.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Tran D, Nadau A, Durrieu G, Ciret P, Parisot JP, Massabuau JC (2011) Field chronobiology in a molluscan bivalve: how the moon and sun cycles interact to drive oyster activity rhythms. *Chronobiol. Int.* 28: 307-317

Schmitt FG, De Rosa M, Durrieu G, Sow M, Ciret, P, Tran D, Massabuau JC (2011) Statistical analysis of bivalve high frequency microclosing behavior: scaling properties and shot noise modeling. *Inter. J. Bifurcation and Chaos*. In press

Haberkorn, H., Tran, D., Massabuau, J.C., Ciret, P., Soudant, P. (2011) Relationship between valve activity, microalgae concentration in the water and toxin accumulation in the digestive gland of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* exposed to *Alexandrium minutum*. *Mar. Poll. Bull.* In press

Pierron F., Baudrimont M., Dufour S., Elie P., Bossy A., Baloché S., Mesmer-Dudons N., Gonzalez P., Bourdineaud J.-P. and Massabuau J.-C. (2008). How cadmium could compromise the completion of the European eel's reproductive migration. *Environmental Science and Technology*. 42 : 4607-4612.

Schwartzmann C, G Durrieu, M Sow, P Ciret, CE. Lazareth and J-C Massabuau. In situ giant clam growth rate behavior in relation to temperature: a one year coupled study of high-frequency non-invasive valvometry and sclerochronology. *Limnol Oceano*. In press

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Au delà d'un certain nombre d'appareils classiques de dosages des métaux (SAA) et autres paramètres, de salles d'exposition contrôlées, une originalité actuelle est le développement de systèmes d'analyses totalement originaux et uniques du comportement de mollusque bivalves in situ et en laboratoire pour l'étude de leurs rythmes biologiques et des perturbations de ces rythmes (éthologie aquatique, http://www.domino.u-bordeaux.fr/molluscan_eye/).

Partenaire N°22 : Martine MEUNIER

CRNL - Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon, INSERM U1028 - CNRS UMR5292 & Université Claude Bernard Lyon 1, Equipe **ImpAct** - Integrative, Multisensory, Perception, Action and Cognition Team, Responsable **Denis Pélisson**.

CONTACT : MEUNIER MARTINE, MARTINE.MEUNIER@INSERM.FR, 06 73 56 94 74

Site web de l'Unité : <http://u864.lyon.inserm.fr/> & <http://crnl.univ-lyon1.fr/>

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 3 DR2 & 3 CR1 CNRS/INSERM, 5 PU-PH, 5 MCF, 7 ITA

Non statutaires : 12 étudiants (Master et thèse), 8 post-docs, 2 chercheurs associés

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Le projet principal d'**ImpAct** est d'identifier la nature et les substrats des représentations spatiales et motrices et d'explorer la physiopathologie des déficits neurologiques correspondants. La dimension clinique du projet constitue une part importante de l'activité de recherche. Nos intérêts cliniques couvrent un large champ médical comprenant divers syndromes neurologiques (accidents vasculaires cérébraux, maladie de Parkinson, dénégérences cérébelleuses, ataxies, hémiparésie, extinctions sensorielles, hémiparésie, déficits oculomoteurs, apraxies, neuro-orthopédie etc). Au sein d'**ImpAct**, le groupe de Martine Meunier et Alessandro Farnè est en outre impliqué dans l'imagerie TEP et IRMf chez le primate non humain appliquée à deux thématiques : l'hémiparésie et ses traitements, d'une part, et la modulation sociale de la cognition, d'autre part.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Brozzoli C, Cardinali L, Pavani F, and **Farnè A** (2010) "Action-Specific Remapping Of Peripersonal Space" *Neuropsychologia* 48(3):796-802. [PMID: 19837102]

Cardinali L, Frassinetti F, Brozzoli C, Urquizar C, Roy AC, **Farnè A** (2009) Tool-use induces morphological updating of the body schema *Curr Biol* 19(12):R478-9. [PMID: 19549491]

Jacobs S, Brozzoli C, Hadj-Bouziane F, **Meunier M**, **Farnè A**. (2011) Studying multisensory processing and its role in the representation of space through pathological and physiological crossmodal extinction. *Frontiers in Perception Science*, 2: 1-9. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00089

Meunier M, Monfardini E, Boussaoud D. (2007) Learning by observation in rhesus monkeys. *Neurobiology of Learning and Memory*, 88(2): 243-248. doi:10.1016/j.nlm.2007.04.015.

Zeamer A, **Meunier M**, Bachevalier J (2011) Stimulus similarity and encoding time influence incidental recognition memory in adult monkeys with selective hippocampal lesions. *Learning and Memory*, 18: 170-180. doi: 10.1101/lm.2076811.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR1):

CERMEP – Plateforme d'Imagerie (IRM/TEP) pour primate non humain (PRIMAGE) et petit animal (ANIMAGE)

MOUVEMENT ET HANDICAP - Plateforme de mesure tri-dimensionnelle des mouvements humains (œil, tête, main, équilibre, marche) chez les sujets sains et les patients neurologiques.

Partenaire N° 23 : Mohamed NAJIMI

Laboratoire Génie Biologique, Equipe (Biologie Fonctionnelle et Pathologique).

CONTACT: MOHAMED NAJIMI, MNAJIMI1@YAHOO.FR, 212-523485112, FAX : 212-523485201,

Site web de l'Unité : www.fstbm.ac.ma

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 7 enseignants chercheurs, 1 ITA (temps partiel)

Non statutaires : 5 étudiants (Master et thèse), 1 chercheur associé

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Thème général : rôle de l'hypothalamus et du centre-réflexe de satiété : le CVD, dans la régulation de la prise alimentaire chez les rongeurs adultes. Ces recherches s'intéressent aux mécanismes moléculaires et cellulaires de signalisation anorexigène et orexigène dans l'hypothalamus et le complexe vagal dorsal en situation physiologique et lors de déséquilibres nutritionnels (obésité, anorexie). Nous avons démontré l'effet délétère sur cette signalisation chez les rats, notamment l'action du stress d'immobilisation (SI) aigu sur les cinétiques du BDNF. Nous sommes entrain d'étudier les cinétiques post-stress d'autres facteurs orexigènes et anorexigènes, afin de mettre en évidence s'il y a une période critique de recouvrement des effets du stress. Nous nous sommes intéressés aussi à l'effet du SI chronique sur la neurogenèse cérébrale, notamment au niveau du CVD en relation avec la prise alimentaire. Les méthodologies disponibles sont : les mesures in vivo de prise alimentaire et du métabolisme global, la stéréotaxie, la microscopie à fluorescence, l'analyse de protéines et d'ARN tissulaires par l'utilisation de la biologie moléculaire (électrophorèse, western-blot et RT-PCR) et la culture cellulaire primaire. Les coopérations menées ou en cours de finalisation avec nos partenaires au sein du GDR1 nous permettraient de mener des investigations plus poussées sur l'anorexie en utilisant d'autres approches expérimentales développées par nos partenaires français (équipe du CRN2M, Labo NPV, Marseille : expertise en biologie moléculaire et cellulaire et neurogenèse et institut de Génomique Fonctionnelle, IGF, UMR CNRS 5203, U661 INSERM, UM1, Montpellier I- Montpellier II)

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

F. Chigr, S. Ba M'hamed, **M. Najimi**. Modulation of [³⁵S] tert-butylbicyclophosphorothionate binding by somatostatin in rat hypothalamus. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* 29 (2002):291-8.

M. Najimi , F. Rachidi , A. Afif , F. Chigr. Developmental pattern of VIP binding sites in the human hypothalamus. *Ann N Y Acad Sci.* (2006) Jul;1070:462-7.

C. Charrier, F. Chigr, C. Tardivel, S. Mahaut, A. Jean, M. Najimi, E. Moyse (2006) BDNF regulation in the rat dorsal vagal complex during stress-induced anorexia. *Brain Res* 1107:52-57.

F. Chigr , F. Rachidi , S. Segura , S. Mahaut , C. Tardivel , A. Jean , M. Najimi , E. Moyse . (2009) Neurogenesis inhibition in the dorsal vagal complex by chronic immobilization stress in the adult rat. *Neuroscience*; 158(2):524-36

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR1):

-Plateau technique (commun à la FST de Béni-Mellal) : HPLC, CPG, ICP, culture cellulaire

-Equipements : Électrophorèse, western-blot et RT-PCR, vibratome, microtome, cryostat (en attente de livraison), decapitor, Restraîner (stress), microscope à fluorescence

Partenaire N° 24 : Ali OUICHOU

Equipe de Physiologie Nerveuse et Endocrinienne (EPNE), Laboratoire de Génétique, Neuroendocrinologie et Biotechnologie (LGNB), Faculté des Sciences, Université Ibn Tofaïl, BP 133, 14.000, Kénitra. Dir. Abdelhalem MESFIOUI.

Contact : OUICHOU Ali ; ouichou@hotmail.com

Tel : 212 6 66 97 94 79 ; Fax : 212 5 37 32 94 33

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 5 enseignants chercheurs

Non statutaires : 8 doctorants et 6 masters

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

La corrélation positive observée entre les changements photopériodiques et l'apparition de troubles affectifs saisonniers suggère une implication possible de la photopériode dans la saisonnalité de ces troubles. La mélatonine qui serait le facteur responsable du déclenchement et du maintien de ces dysfonctionnements thymiques et émotionnels durant la saison d'hiver. Un rôle éventuel des autres hormones de la glande pinéale n'est cependant pas écarté. Les travaux de recherche développés dans notre équipe ont pour but de montrer :

1. L'implication de la photopériode dans la régulation saisonnière des troubles affectifs.
2. Le rôle de la glande pinéale à travers une augmentation hivernale de la durée nocturne de synthèse de mélatonine dans l'apparition et le maintien des troubles émotionnels saisonniers
3. Elucider la nature des structures et voies nerveuses et endocriniennes qui relie la glande pinéale à l'axe hypothalamohypophysosurrénaliens durant ces dysfonctionnements

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Benabid N., S. Ouakki, A. Mesfioui, **A. Ouichou (2011)**: Affective Responses of Early Life photoperiod in Male Wistar Rats. *Neuroscience & Medicine*, **in press**.

Arfaoui A., Nasri I., Boulbaroud S., **Ouichou A.**, et A. Mesfioui **(2009)**: Effect of vitamin A deficiency on retinol and retinyl esters contents in rat brain. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. **1;12 (13) : 939 - 948**

Benabid N., Mesfioui A., and **Ouichou A. (2008)**: Effects of photoperiod regimen on emotional behaviour in two tests for anxiolytic activity in wistar rat. *Brain Res. Bull.* **75: 53-59.**

Boulbaroud S., Arfaoui A., Chahine A., Mesfioui A., **Ouichou A.**, El Hessni A. **(2008)**: Does Flaxeed Uptake Reverse induced- bone Loss in Ovariectomized rats. *International Journal of osteoporosis and metabolic disorders* **1(1) :24-30.**

Boulbaroud S., Mesfioui A., Arfaoui A., **Ouichou A.**, El Hessni A. **(2008)**: Preventive Effects of flaxseed and sesame oil on bone loss in ovariectomized rats. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. **11 (13): 1696 – 1701.**

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Tests comportementaux d'évaluation des niveaux d'anxiété et de dépression, (Open Field, Croix surélevée, Nage forcée...)

Tests comportementaux de mémoire spatiale (Labyrinthe en Y)

Plateau technique d'analyses histologiques (Microtome...)

Partenaire N° 25 : Paul PEVET

Institut des neurosciences Cellulaires et Intégrative (INCI) UPR 3212 CNRS Université de Strasbourg (Directrice M. France Bader)

Contact : Paul Pévet, pevet@inci-cnrs.unistra.fr tel 0388456608

Site web de l'Unité : <http://inci.u-strasbg.fr/fr/index.html>

Composition du laboratoire :

L'institut est constitué de 12 équipes réparties en trois départements:

A) **Neurobiologie des rythmes** ; B) **Neurotransmission et sécrétion neuroendocrine** ; C) **Nociception et douleur**.

9 Chercheurs, 3 MC sont impliqués dans le GDR.

Résumé des travaux de recherche

Corollaire à une espérance de vie qui augmente, des millions de patients en Europe sont atteints par une ou plusieurs maladies du cerveau. Autant d'enjeux économiques et sociétaux qui font des recherches en neurosciences une priorité, car il est illusoire de vouloir traiter des pathologies neurologiques sans une connaissance fondamentale du cerveau ; Les recherches en neurosciences ont ceci de particulier qu'elles requièrent de multiples niveaux d'analyse. De la biologie cellulaire aux études physiologiques et comportementales, de l'animal à l'homme, la pertinence de l'Institut des Neurosciences Cellulaires et Intégratives (INCI) est d'avoir su regrouper des équipes dont les thématiques et méthodes d'investigations représentent une approche verticale des neurosciences. L'INCI se concentre sur deux thèmes majeurs liés aux compétences, savoir-faire et notoriété internationale de ses chercheurs : les rythmes biologiques d'une part, la nociception et la douleur d'autre part. Ces fonctions physiologiques intégrées s'appuient sur une circuiterie cellulaire complexe qui caractérise le système nerveux : neurotransmission, gliotransmission, mise en réseaux de neurones et cellules gliales sont autant d'axes de recherche décryptés au niveau moléculaire par les équipes de l'INCI. Unité propre du CNRS et partenaire de l'Université de Strasbourg, l'INCI est aussi un lieu de formation par l'accueil et l'encadrement de doctorants et étudiants, et par son implication dans les parcours neurosciences du master Vie et Santé. Institut de neurosciences fondamentales dans la région Grand-Est et membre du pôle des neurosciences strasbourgeoises, l'INCI se place au cœur géographique d'un creuset de laboratoires de haut niveau, regroupés pour former le réseau tri-national Neurex. Une situation idéale pour promouvoir et structurer, dans un contexte européen, échanges, collaborations et formations en neurosciences.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

F Revel A Herwig, M.L. Garidou, H Dardente, J. Menet, M. Masson-Pévet, V. Simonneaux V., M. Saboureau and P. Pévet The circadian clock stops ticking during deep hibernation in the European hamster. *PNAS* 104, 13816-13820 (2007)

Inquimbart P, Rodeau J-L, Schlichter R Regional differences in the decay kinetics of GABAA receptor-mediated miniature IPSCs in the dorsal horn of the rat spinal cord are determined by mitochondrial transport of cholesterol. *J Neurosci*, (2008), **28**: 3427-3437

J. Mendoza P. Pévet, M.P. Felder-Schmittbuhl, Y. Bailly E. Challet The Cerebellum Harbors a Circadian Oscillator Involved in Food Anticipation. *J. Neuroscience* 30, 1894-1904 (2010)

Doussau F, Humeau Y, Benfenati F, Poulain B A novel form of presynaptic plasticity based on the fast reactivation of release sites switched off during low-frequency depression. *J Neurosci*, (2010), **30** 16679-91

Ceridono M, Ory S, Momboisse F, Chasserot-Golaz S, Houy S, Calco V, Haeblerlé AM, Demais V, Bailly Y, Bader MF, Gasman S Selective recapture of secretory granule components after full collapse exocytosis in neuroendocrine chromaffin cells *Traffic*, (2011), **12**: 72-88

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Plateforme d'exploration fonctionnelle « Chronobiotron » ; Plateforme d'Imagerie in vivo ; Plateforme d'imagerie in vitro

Partenaire N°26 : Rachida ROKY

Laboratoire de Physiologie et Génétique Moléculaire (LPGM), Equipe de Neurobiologie, Faculté des Sciences Ain Chock, Université Hassan II Casablanca

CONTACT : **RACHIDA ROKY** EMAIL : RACHIDAROKY@YAHOO.FR; TEL. 212 523 324 047 / 212 661 206 701

Site web de l'Unité : <http://www.fsac.ac.ma/labo/pgm/neuro.html>

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 4 Enseignants chercheurs, 2 thésards

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Les travaux de recherche se font selon trois axes :

Axe1 : Effets de la privation du sommeil sur les paramètres du stress oxydatif chez le rat.

Objectifs :

- Déterminer les effets de la privation aiguë, et chronique du sommeil sur les paramètres du stress oxydatifs à savoir : la phosphatidylcholine hépatique, la deoxyguanosine, la peroxydation lipidique, l'activité des principales enzymes antioxydantes, l'expression et l'activité de la GAPDH
- Déterminer les différences sexuelles dans la réponse cellulaire et moléculaire à la privation du sommeil.
- Déterminer les effets à long terme de la privation du sommeil.
- Déterminer les différences entre les mâles et les femelles dans les effets de la privation du sommeil.

Méthodes et techniques de travail qui seront utilisées,

Privation du sommeil par la technique «gentle handling : maintenir les animaux éveillés par manipulation » ; Privation du sommeil par la technique de la plateforme ; Prélèvement des tissus et des liquides des rats privés ; Mesure de l'activité de la GAPDH ; Dosage de l'ARMm de la GAPDH ; Mesure de l'activité des principales enzymes antioxydantes (GPX, CAT, SOD,...) ; Evaluation du taux de la peroxydation lipidique ; Dosage de la phosphatidylcholine par spectrométrie de masse ; Le dosage de la 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine par la technique immunoenzymatique Elisa.

Axe 2 : Sommeil, performance et Chronotype chez les sportifs professionnels pratiquant le jeûne du Ramadan

L'objectif du projet actuel est d'examiner l'influence du Ramadan sur la qualité du sommeil et la performance dans un groupe multi-national des joueurs de football. Cette étude visera également à étudier les différences éventuelles entre les joueurs vivant en Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie) et le Moyen-Orient (Qatar).

Axe 3 : Les effets des ondes électromagnétiques sur la santé et l'impact du téléphone GSM, études neuro-anatomiques, biochimiques, et comportementales chez le rat.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Elbeidaq A, Jaafari FZ, Lazreq S and **Roky R**. Consent factors for human experimentation in Moroccan young adults, submitted to BMC Medical Ethics, 2011

Tazzite A, **Roky R**, Avard D; The ethical implications of conserving biological samples]. J Int Bioethique. 2009 Sep;20(3):87-96, 150-1.

Chaouachi A, Coutts AJ, Wong del P, **Roky R**, Mbazaa A, Amri M, Chamari K. Haematological, inflammatory, and immunological responses in elite judo athletes maintaining high training loads during Ramadan. Appl Physiol Nutr Metab. 2009 Oct;34(5):907-15.

Chaouachi A, Coutts AJ, Chamari K, Wong del P, Chaouachi M, Chtara M, **Roky R**, Amri M. Effect of Ramadan intermittent fasting on aerobic and anaerobic performance and perception of fatigue in male elite judo athletes. J Strength Cond Res. 2009;23(9):2702-9.

Chaouachi A, Chamari K, **Roky R**, Wong P, Mbazaa A, Bartagi Z, Amri M. Lipid profiles of judo athletes during Ramadan. Int J Sports Med. 2008 Apr, 29(4):282-8.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDRI):

Matériels pour les études moléculaires ; Matériels pour la privation du sommeil chez le rat, Labyrinthe pour les études du mémoire ; Spectrométrie de masse.

Partenaire N° 27 : Sylviane VALDOIS

Laboratoire de Psychologie NeuroCognitive, LPNC UMR CNRS 5105, Equipe 2 « Psychologie et Neurocognition des systèmes mnésiques et langagiers ». Université Pierre Mendès-France, Grenoble

CONTACT : SYLVIANE VALDOIS, SYLVIANE.VALDOIS@UPMF-GRENOBLE.FR

Site web de l'Unité : <http://webu2.upmf-grenoble.fr/LPNC/>

Composition de l'équipe:

Statutaires : 3 chercheurs CNRS/INSERM, 7 EC, 3 ITA (mutualisés avec l'équipe 1)

Non statutaires : 20 étudiants (Master et thèse), 3 post-doctorants

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe) :

Les travaux de recherche que nous proposons dans le cadre de l'Equipe 2 « *Psychologie et Neurocognition des systèmes mnésiques et langagiers* » seront centrés autour des deux thématiques, les *processus mnésiques* et le *langage*. Dans chacune de ces thématiques, plusieurs opérations de recherche sont développées selon trois axes directeurs : *fonctionnement normal, dysfonctionnement et réhabilitation*, et suivant plusieurs approches : *psychologie et neuropsychologie cognitive, modélisation neuromimétique et computationnelle, neuroimagerie*. Notre équipe a depuis plusieurs années établi des relations privilégiées avec plusieurs structures hospitalières grenobloises : Service de neurologie du CHURG Nord, Centre Mémoire de Ressources et de Recherche Grenoble Arc Alpin ; Service de Pédiatrie et Centre référent pour le diagnostic des troubles du langage et des apprentissages CHURG Nord, Service de psychopathologie CHURG Sud, Laboratoire d'Epilepsie CHURG Nord. Ces collaborations sont appelées à s'intensifier dans les années à venir.

Les projets de recherche présentés ici témoignent également d'un ancrage de plus en plus fort de nos recherches dans le domaine de la neuro-imagerie grâce à des liens privilégiés entretenus des équipes du GIN (Grenoble Institut des Neurosciences), Plate-forme IRM 3T (dirigée par JF Le Bas) ainsi que l'équipe INSERM U455 Toulouse (dirigée par J.F. Démonet). Notre objectif étant de mieux comprendre les corrélats neurophysiologiques des opérations cognitives que nous étudions, de nouveaux projets sont envisagés qui portent également sur l'étude comparative de différentes méthodes d'investigation en neuro-imagerie afin de déterminer quelles sont celles qui sont les mieux adaptées pour répondre aux questions que nous nous posons. Nous bénéficions pour cela d'un environnement très favorable et de collaborations fortes avec l'Unité INSERM 280 (JP Lachaux, Lyon).

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

1. Lallier, M., Tainturier, M.J., Dering, B., Donnadiou, S., Valdois, S. & Thierry, G. (2010). Behavioural and ERP evidence for amodal sluggish attentional shifting in developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 48 (14), 4125-4135.
2. Lallier, M., Donnadiou, S. & Valdois, S. (2010). Visual attentional blink in dyslexic children: parametrizing the deficit. *Vision Research*, 50 (18), 1855-1861.
3. Gomez, A., Rousset, S., Baciou, M. (2009). Egocentric-Updating During Navigation Facilitates Episodic Memory Retrieval, *Acta Psychologica* 132(3):221-7.
4. Kalénine, S., Peyrin, C., Pichat, C., Segebarth, C., Bonthoux, F., Baciou, M. (2009). The sensory-motor specificity of taxonomic and thematic conceptual relations: A behavioral and fMRI study. *Neuroimage*, 44(3):1152-62.
5. Lachaux, JP., Fonlupt, P., Kahane, P., Minotti, L., Hoffmann, D., Bertrand, O., Baciou, M. (2007). Relationship between task-related Gamma oscillations and BOLD signal: new insights from combined fMRI and intracranial EEG. *Human Brain Mapping*, 28(12):1368-75.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Notre équipe et notre laboratoire fait partie de la Structure Fédérative de Recherche «RMN Biomédicale et Neurosciences» (responsable Pr. JF LeBas). Dans ce cadre, une nouvelle plateforme de recherche IFR1 (IRM 3T et IRM 1.5T) est opérationnelle depuis quelques années permettant à différents groupes de recherche en IRMf de Grenoble ou de la région Rhône-Alpes, d'effectuer leur activité de recherche. Depuis peu, il est possible d'utiliser sur cette plate-forme de recherche, l'enregistrement EEG de haute résolution (128 voies d'enregistrement), soit isolément, soit couplé à l'IRMf. Par ailleurs, un équipement de Stimulation Magnétique Transcrânienne rapide (SMTr, rTMS) est à notre disposition au CHU de Grenoble dans le service de psychiatrie.

Partenaire N° 28 : Laurent VINAY

Institut de Neurosciences de la Timône (INT, Dir. Guillaume Masson). Equipe Plasticité et Physio-Pathologie des réseaux moteurs rythmiques (P3M, Laurent Vinay).

Contact : Jean-Charles Viemari (viemari@dpm.cnrs-mrs.fr, tel : 0491164521- Fax : 0491775084)

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 9 chercheurs CNRS/INSERM, n enseignants chercheurs, n ITA

Non statutaires : 4 étudiants (Master et thèse), 0 post-doctorants, 0 chercheurs associés

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Nous nous intéresserons aux bases cellulaires de la locomotion chez le rongeur. En effet, l'activité rythmique et alternée des membres qui sous tend le plus souvent la locomotion chez le nouveau né est produite par des réseaux neuronaux situés dans la moelle épinière lombaire. Au moins deux types d'activités sont décrits : une locomotion fictive et une activité spontanée. Notre objectif est d'identifier le lien existant entre ces deux types d'activité. Nous proposons aussi d'élucider les mécanismes impliqués dans la genèse de l'activité spontanée dans le cas normal et après intoxication par le plomb, polluant très répandu dans la nature et qui induit entre autres, de nombreux dysfonctionnements périnataux qui affectent la locomotion.

Selection de 5 publications récentes (2007-2011):

Stil A., Jean-Xavier C., Liabeuf S., Brocard C., Delpire E., Vinay L. and Viemari J-C. Contribution of the potassium chloride co-transporter KCC2 to the modulation of lumbar spinal networks in mice. *Eur. J. Neurosci*, 2011, jan (24).

Boulenguez P., Liabeuf S., Bos R., Bras H., Jean-Xavier C., Brocard C., Stil A., Darbon P., Cattaert D., Delpire E., Marsala M., Vinay L. (2010) Down-regulation of the potassium-chloride cotransporter KCC2 contributes to spasticity after spinal cord injury. *Nat. Med.* 16: 302-307.

Boulenguez P., Vinay L. (2009) Strategies to restore motor functions after spinal cord injury. *Curr. Opin. Neurobiol.*, 19: 587-600.

Stil, A., Liabeuf, S., Jean-Xavier, C., Brocard, C., Viemari, J-C., Vinay, L., Developmental up-regulation of the cation-chloride cotransporter KCC2 in the rat lumbar spinal cord, *Neuroscience*, Dec 1;164(2):809-21, 2009.

Tazerart S, Vinay L, Brocard F (2008) The persistent sodium current generates pacemaker activities in the central pattern generator for locomotion and regulates the locomotor rhythm. *J Neurosci.*, 28:8577-8589.

Plateaux techniques & équipements (pouvant être utilisés par les autres membres du GDR):

Postes D'électrophysiologie

Biologie moléculaire, histologie

Partenaire N° 29 : Noura YOUSFI

Laboratoire d'Analyse, Modélisation et Simulation, Equipe : Mathématiques Appliquées à la Biologie.

CONTACT : YOUSFI NOURA, EMAIL : NOURAYOUSFI@HOTMAIL.COM

TÉLÉPHONE FIXE (212) 5 22 33 48 19; TÉLÉPHONE PORTABLE ☎(212) 6 63 64 88 69

Site web de l'Unité :

Composition de l'équipe (ou du laboratoire) :

Statutaires : 4 enseignants chercheurs

Non statutaires : 2 étudiants (Master et thèse)

Résumé des travaux de recherche (de l'équipe, ou du labo) :

Dans le laboratoire « Analyse, Modélisation et Simulation » qui est composé des équipes d'Analyse Numérique des Equations de la Physique, Mathématiques appliquées à la biologie et de l'analyse et contrôle des systèmes, nous pensons que la science est un ensemble de disciplines où le calcul et l'observation ont la plus grande part. Le but de la partie de la science à laquelle on s'intéresse est de prédire, pour comprendre, maîtriser puis contrôler.

Ainsi à partir d'un phénomène physique à étudier, on fait l'inventaire des causes pour en déduire la ou les lois régissant ce phénomène (si on connaît la cause, on en déduit l'effet).

L'essentiel de nos travaux porte sur la modélisation, l'analyse numérique dont les résultats sont confrontés à l'expérience. Nous développons également des résultats théoriques tels que l'existence, l'unicité, la régularité des solutions, le comportement asymptotique ou les erreurs a priori et a posteriori. Les différentes techniques de discrétisation (éléments finis, différences finies, volumes finis) sont analysées pour l'élaboration et le développement de codes.

Notre intérêt porte également sur les problèmes liés à la biologie et à la santé tels que des problèmes d'épidémiologie pour lesquels on cherche les points d'équilibre, leur stabilité, le seuil à partir duquel il y a propagation de la maladie, etc.

Le contrôle des systèmes discrets linéaires, bilinéaires ou non linéaires est aussi l'une de nos préoccupations majeures. On analyse notamment les systèmes infectés, les sources admissibles avec retard, etc. Nous avons aussi des chercheurs dans le domaine des écoulements de fluides dans les milieux poreux. Depuis notre intégration dans le GDR, nous avons mené des actions pour développer les neurosciences computationnelles. Le point de départ étant la formation, nous avons participé à plusieurs colloques et séminaires en France, invité des neurosciences faire des séminaires dans notre département, et obtenu une bourse CNRS pour une étudiante qui est en co-tutelle entre Casablanca et Marseille sur un projet de « système non linéaire : modélisation des grands réseaux cérébraux », avec Viktor Jirsa.

SÉLECTION DE PUBLICATIONS.

Achtaich N. Numerical approximation of axisymmetric positive solutions of semilinear elliptic equations in axisymmetric domains of \mathbb{R}^3 . Rairo-Mathematical modelling and numerical analysis-Modélisation mathématique et analyse numérique. 31 (5): 599-614 SEP 1997.

Achtaich N. Injections of Sobolev type. Comptes rendus de l'académie des sciences, Série I-Mathématiques 303 (5): 185-188 JUL 15 1986.

Baranger J, El Amri H. Numerical-solution of a spectral problem for an ode with a small parameter using an asymptotic expansion and a finite element method. Numerical functional analysis and optimization. 11 (7-8): 621-642 1990

Baranger J, El Amri H. A posteriori error estimates for the adaptive computation of quasineutonian flows. Rairo-Mathematical modelling and numerical analysis -Modélisation mathématique et analyse numérique 25 (1): 31-47 1991.

ANNEXE 2**COMPOSITION DU GDR A LA DATE DU 1er Janvier 2012**

Pays	ORGANISME SIGNATAIRE	Laboratoire / Equipe	PERSONNEL	GRADE	Temps consacré GDR %
FRANCE					
	INSERM & Aix Marseille Univ.	UMR 6193 – Brain Dynamics Institute	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Driss BOUSSAOU Christophe BERNARD Patrick CHAUVEL Viktor JIRSA Mireille BONNARD Daniele SCHON Christian BENARD Fabrice BARTOLOMEI • Non permanents Abdelouahed BELMALIH Marie DEMOLLIENS Faical ISBAINE 	DR1 DR1 PU-PH DR2 DR2 CR1 CR1 PU-PH Post-doc Doc Doc	20% 10% 5% 5% 5% 5% 5% 2% 15% 15% 15%
	INSERM	INSERM U846- Cellule Souche et Cerveau, Equipe Neuro- biologie des Rythmes Circadiens et du Sommeil	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Howard COOPER Ouria DKHISSI-BENYAHYA Claude GRONFIER Christine COUTANSON • Non permanents Hasna Lahloui 	DR1 CR1 CR1 ITA Doc	15% 20% 10% 15% 50%
	CNRS, & Université Bordeaux 1	UMR 5805 EPOC	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Jean-Charles MASSABUAU Damien TRAN Jean-Paul BOURDINEAUD Pierre CIRET • Non permanents Audrey MAT Mohamedou SOW 	DR2 CR1 PR IR Doc PostDoc	15% 20% 10% 10% 15% 15%
	CNRS, Université de Strasbourg	UPR 3212 Institut des Neurosciences cellulaires et intégrative	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Béatrice Bothorel Etienne Challet Marie Paule Felder GASMAN Stephane Virginie Gyde laurent David Hick 	CR1 DR2 CR1 DR2 MC DR2	5% 10% 5% 5% 5% 15%

			Paul Klosen Joge Mendoza Paul Pevet Sylvie Raison Valerie Simonneaux Nicola Vitale Patrick Vuillez	MC CR2 DRCE MC DR2 DR2 MC	5% 5% 20% 15% 15% 5% 20%
	CNRS, INSERM & Univ. de Poitiers	Laboratoire de Neurosciences Expérimentales et Cliniques INSERM/CNRS	<ul style="list-style-type: none"> Permanents Mohamed JABER Marcello SOLINAS Nathalie THIRIET Afsaneh GAILLARD Laetitia PRESTOZ	PR1 CR1 MCU PR2 MCU	10% 10% 10% 10% 10%
	CNRS, INSERM & Université Montpellier 1, 2, UNîmes.	UMR CNRS 5203, U661 INSERM UM1 UM2	<ul style="list-style-type: none"> Permanents Non permanents Valérie COMPAN Christian MALAPRIS Alexandra JEAN Laetitia LAURENT Jamal AZOURAGH	PU 2 IR Post-Doc Doc Doc	20% 10% 100% 30% 50%
	INSERM & Univ. Rouen	INSERM U982 – Lab. DC2N	<ul style="list-style-type: none"> Permanents Non permanents Youssef Anouar Nicolas Chartrel Laurent Yon David Alexandre Anthony Falluel-Morel Isabelle Lihrmann Dorthe Cartier Houssni Abid Loubna Boukhzar Marlène Guérin Destiny Manecka Yannick Tanguy	DR2 DR2 PU MCU MCU CR1 IE Doc Doc Doc Doc Doc	15% 10% 10% 10% 10% 10% 5% 10% 10% 10% 10% 10%
	Inserm, CNRS et UPMC	CRicm, UPMC, Inserm UMR_S975/CNRS UMR 7225/equipe Brice	<ul style="list-style-type: none"> Permanents Non permanents Alexis BRICE Alexandra DÜRR Giovanni STEVANIN Frédéric DARIOS Annie SITTLER Christel DEPIENNE Khalid Hamid EL HACHIMI Elodie MARTIN ALVES Sandro Fanny MOCHEL Marion GAUSSEN	PU-PH PH DR2 CR1 CR1 MCU-PH MCU IR Post-doc Post-doc	2% 1% 2% 2% 2% 2% 2% 2% 2% 2%

			Nelly ROZAS Christel CONDROYER Aurélie HONORE Béatrice DUFRESNOIS MARINELLO Martina	AHU IE IE AI AI AI Et. thèse	2% 2% 2% 2% 2% 2%
	INSERM, CNRS, & Université Calude Bernard Lyon1.	INSERM U1028 – CRNL-ImpAct	<ul style="list-style-type: none"> Permanents Martine Meunier Alessandro Farnè Karen Reilly Non permanents Fadila Hadj-Bouziane Elisa Monfardini Clément Hynaux 	CR1 DR2 CR1 Ch. Asso. Ch. Asso. IE	10% 5% 1% 5% 10% 1%
	CNRS & Aix Marseille Université	UMR6193 – INCM, LNC, Pôle 3C	<ul style="list-style-type: none"> Permanents Mireille Besson Jean-Luc Velay Marieke Longcamp Jean Vion-Dury Jean Naudin Non permanents Julie Chobert Michel Cermolacce Jean-Arthur Micoulaud Mélanie Faugères 	DR1 CR1 MCU MCU-PH PU-PH Post-doc Doc Doc Doc	25% 10% 5% 10% 5% 20% 10% 10% 10%
	CNRS	Equipe Monoamines, SCP et Parkinson	<ul style="list-style-type: none"> Permanents A. Benazzouz P. De Deurwaerdère Non Permanents S. Navailles E. Syed C. Delaville M. Lagièrre 	DR MCU Post-doc Post-doc Doctorante Doctorante	20% 10% 10% 5% 15% 10%
	CNRS, Aix Marseille Univ.	UMR 6196	<ul style="list-style-type: none"> Permanents Laurent Vinay Sylvie Liabeuf J-C Viemari 	DR 2 AI CR 1	10 % 10% 10%
	CNRS 5105, Université Pierre Mendès-France	UMR5105, LPNC	<ul style="list-style-type: none"> Permanents Monica Baciù Sylviane Valdois Christian Marendaz 	PU-PH DR1 PU	10% 10% 10%
MAROC					
			Permanents :		

			Zakaria OUHAZ	Doc	10%
	University Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fés, Morocco.	Laboratoire de Neurosciences Cliniques, Faculté de Médecine et de Pharmacie.	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Saïd Boujraf Mohammed Benzagmout Faouzi Belahsen Ismail Rammouz Aalouane Rachid • Non permanents Souad Farah Rachida Belaich Mohammed Kabyr Fatima Batta 	PES PES PES PES PES Doc MS MS Doc	15% 5% 5% 5% 5% 15% 5% 5% 5%
	Université Hassan II	Unité de Neurobiologie Labo de Physiologie et Génétique Moléculaire URAC 41	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Rachida ROKY Mohamed KHARROUSSI Nabila MOUNIB Ouafa ANIQ FILALI • Non permanents Amal ELHAIMER Amina BAKHCHANE 	PES PES PA PA Doc Doc	30% 10% 10% 10% 30% 10%
	CNRST Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II	Unité Associé au CNRST- URAC 49	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Khalid EL ALLALI Rachid ACHAABAN Mohamed OUASSAT Sghiri ABDELMALEK Rahma AZRIB Mohamed OUKESSOU • Non permanents Hanan Bouaouda 	Pr. A Pr. ES Pr. ES Pr. ES Pr. ES Pr. ES Doc	25% 10% 10% 5% 5% 5% 40%
	Université Hassan II- Mohammedia- Casablanca, Faculté des sciences Ben M'sik, Département de mathématique et Informatique,	Laboratoire d'Analyse, Modélisation et Simulation. Equipe : Mathématiques Appliquées à la Biologie.	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Naceur ACHTAICH Jamal BOUYAGHROUMNI Hassan EL AMRI Mohamed KHASMI Smahane SAADI EL Hassane TAHRI Noura YOUSFI • Non permanents Hicham HBIBIH Brahim EL BOUKARI Khalid HATTAF Zineb EL GHALI Kenza EL HOUSSEINI Mohammed KEHILOU 	PES PES PES PES PES PES PES Doc Doc Doc Doc Doc Doc	
	CNRST	Equipe Rythmes biologiques et Environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Nouria Lakhdar-Ghazal 	PES PES	20% 10%

			<p>Soumya benomar Mohammed Benabdelkhalek</p> <p>• Non permanents</p> <p>Rachid El Moussaouiti Mariam Sabbar Nezha Bouhaddou Dounia Salhi Mounia Sarah Klouch Safa Bouabid</p>	<p>PES</p> <p>Ingénieur</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p>	<p>5%</p> <p>10%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p>
	<p>Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech</p>	<p>Equipe Neurosciences, Pharmacologie et Environnement,</p>	<p>• Permanents :</p> <p>Halima GAMRANI Mohammed BENNOUNA Khadija Jmari Latéfa CHOUAF</p> <p>• Non permanents</p> <p>Samir AHBOUCHA Abdel Jalil EL GOT Wafa SANSAR Hasna ERAZI Omar EL HIBA Hicham CHATOUI Hind BENAMMI Wafa EL ABBAR</p>	<p>PES</p> <p>PES</p> <p>PES</p> <p>PES</p> <p>Ch. Asso.</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Master</p>	<p>10%</p> <p>5%</p> <p>5%</p> <p>5%</p> <p>5%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p>
	<p>Université Sultan Moulay Slimane</p>	<p>Labo Génie Biologique/ Equipe Biologie Fonctionnelle et pathologique</p>	<p>• Permanents</p> <p>Fatiha Chigr Nedra Lekouche Rachida AbouFatima Souad Guernaoui Mostafa Jourhmane Ahmed Aït Chaoui Mohamed Najimi</p> <p>• Non permanents</p> <p>Jamal Azouragh Abdessamad Elkhourb Mryem Mousstahib Hicham Chahid Hassan Semma</p>	<p>PES</p> <p>PES</p> <p>PA</p> <p>PA</p> <p>PES</p> <p>PH</p> <p>PES</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p> <p>Master</p> <p>Master</p>	<p>35%</p> <p>5%</p> <p>5%</p> <p>5%</p> <p>5%</p> <p>15%</p> <p>30%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>15%</p> <p>20%</p> <p>20%</p>
	<p>USMBA, Fès</p>	<p>LANENC, FSDM Fès, USMBA</p>	<p>• Permanents</p> <p>Rabia MAGOUL Seloua EL OUEZZANI Abdelilah ALAOUI Naïma SEBAAI Nezha Bennis</p> <p>• Non permanents</p> <p>Fatima Zohra El Yamani Janati Idrissi Abdelkrim</p>	<p>PES</p> <p>PES</p> <p>PES</p> <p>PES</p> <p>PES</p> <p>Doc</p> <p>Doc</p>	<p>15%</p> <p>10%</p> <p>10%</p> <p>5%</p> <p>5%</p> <p>10%</p> <p>10%</p>
	<p>Université Ibn Tofail</p>	<p>Laboratoire de</p>	<p>• Permanents</p>		

		Biologie et Santé/Equipe de Neurosciences Comportementale et santé Nutritionnelle	Ahmed Ahami Youssef Aboussaleh Najat Touati • Non permanents S Yakrib F Z Azzaoui B Badda Bakkali A Sbaibi R Ateilah K Sadoussi C Dik K Bakkal W	PES PES PES Post-doc Post-doc Post-doc Doc Doc Doc Doc Doc Doc	20% 20% 10% 15% 15% 15% 15% 15% 15% 15% 15%
	CNRST, Université Ibn Tofaïl	Equipe Physiologie Nerveuse et Endocrinienne	• Permanents Ali OUICHOU Abdelhalem MESFIOUI • Non permanents Fatima Zahra ELMRABET Rim BOUSALHAM Ibtissam LAGBOURI	PES C PES B Doc Doc Master	20% 15% 20% 15% 10%
	Université Mohamed V – Agdal, Faculté des Sciences Rabat	LIMIARF	• Permanents El Houssine BOUYAKHF Fakhita REGRAGUI M.M HIMMI M. GHARBI • Non permanents Nadia MOUNTAJ Hajar NAMRANE Mehdi HAMZAOUI Abdelhak MAHMOUDI Younes KABADJ	PES PES PES PH Doc Doc Post-doc Doc Doc	15% 15% 20% 10% 50% 25% 10% 10% 15%
	Université Abdelmalek Essaadi, Faculté des Sciences, Tétouan, Maroc	Equipe Physiologie et Physiopathologie	• Permanents Mohammed Errami Ali Ouarour Ihssan Afailal Mohamed Anouar Lamarti • Non permanents Nisrin El Mlili Hanaa Hoddah Lamiae Kassemi Bakkali Ely Cheikh Ould Loubna Boukhzar Amal Amhaouach Ibtissam Chakir M'rabet Abdesslam	PES PES PES PES Post-doc Doc Doc Doc Doc Doc Doc Doc	20% 20% 10% 10% 15% 15% 10% 15% 15% 10% 15% 10%

	CNRST	Neuroscience et cognition	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Wail Benjelloun Alamy Mariam Fouzia Bouzouba Nezha Errami 	<p>PES 5%</p> <p>PH 20%</p> <p>PH 5%</p> <p>PH 5%</p>
	CNRST Université Hassan II-Ain Chock	Laboratoire de Neurosciences Cliniques et Santé Mentale	<ul style="list-style-type: none"> • Permanents Omar BATTAS Mohamed AGOUB Meriem EL YAZAJI Mohammed Abdoh RAFAI Mohamed BENNANI Ghizlane BENJELLOUN • Non permanents Mounir OUZIR Amine BENNANI Rachid ALOUANE Adil Khoubila 	<p>PES 20%</p> <p>PES 20%</p> <p>PES 10%</p> <p>Pr. Agrégé 10%</p> <p>PES 5%</p> <p>PA 10%</p> <p>Doc 50%</p> <p>Doc 50%</p> <p>Doc 20%</p> <p>Doc 20%</p>

PROJETS DE EQUIPES

INTRODUCTION

Il a été demandé à chaque équipe de présenter ses projets pour le futur quadriennal, en indiquant les équipes partenaires, les étudiants impliqués dans chaque projet, les contrats obtenus pour les mener et l'axe du GDRI dont ils relèvent.

Ces fiches sont un outil important pour organiser les travaux du GDRI. Il aurait été utile de les fournir dans leur totalité pour donner une idée exhaustive des projets futurs, mais toutes les fiches ne fournissent pas suffisamment de détails scientifiques. De même, les projets sont forcément redondants, puisqu'ils impliquent des équipes Marocaines et Françaises qui n'ont pas eu le temps de se concerter pour présenter des projets communs. Aussi, ces différentes propositions de projets seront discutées lors de la 1^{ère} réunion annuelle, dès le début du quadriennal, afin de permettre aux équipes partenaires de fixer des objectifs communs. C'est en fonction de ces objectifs que sera organisée notre stratégie de soutien aux équipes, en termes de formation, échanges de séjours, et le cas échéant le transfert d'équipements...

Dans ce document, nous avons choisi de présenter les projets sous forme synthétique, pour illustrer la richesse et la diversité des questions abordées. Pour donner à l'ensemble de ces projets une certaine cohérence, ils sont regroupés dans les deux grands axes du GDRI.

1. Axe 1. NEUROENDOCRINOLOGIE, STRESS ET ADAPTATION A L'ENVIRONNEMENT

1.1. *Role du système endocannabinoïde dans la prise de nourriture et le comportement compulsif*

Equipe Française : LNEC, Poitiers (M. JABER)

Equipe Marocaine : Laboratoire Biologie et Santé, Tétouan (M. Errami)

1.2. *Stress, anorexie et neurogenèse.*

Equipe Française : Institut de Génomique Fonctionnelle, Montpellier (V. Compan)

Equipe Marocaine : Laboratoire Génie Biologique, Béni-Mellal (F. Chigr)

1.3. *Rôles Biologiques des Neuropeptides*

Equipe Française : INSERM U982, Rouen (Y. Anouar)

Equipe Marocaine : LANENC, Fès (R. Magoul)

1.4. *Impact de la rétinopathie diabétique sur le fonctionnement des horloges rétinienne et centrale.*

Equipe Française : INSERM U846, Bron (O. Dkhissi-Benyahya)

Equipe Marocaine : Lab. de Pharmacologie Neurobio. et Comportement, Marrakech (M. Bennis).

1.5. *Gènes horloge et construction du massage photopériodique par les SCN. Comparaison entre mammifère diurne et nocturne*

Equipe Française : INCI, Strasbourg (E. Challet).

Equipe Marocaine : Laboratoire Biologie et Santé, Tétouan (A. Ouarour)

1.6. *Kiss Peptide et fonctions saisonnière (reproduction, hibernation) chez un rongeurs désertique*

Equipe Française : INCI, Strasbourg (V Simonneaux)

Equipe Marocaine : LANENC, Fès (S. EL Ouezzani Seloua).

1.7. *Synchronisation du système circadien et saisonnier par les cycles de température ambiante chez le dromadaire (Camelus dromedarius)*

Equipe Française : INCI, Strasbourg (E. Challet)

Equipe Marocaine : Unité d'Anatomie Comparée, IAV Hassan II, Rabat (K. El Allali)

1.8. *Rythmes biologiques, comportements et troubles du comportement : Rôle des glucocorticoïdes dans le fonctionnement circadien des grands réseaux neuronaux*

Equipe Française : INCI, Strasbourg (E. Challet).

Equipe Marocaine : Physiologie Nerveuse et Endocrinienne, LGPN, Kenitra (A. Ouichou).

1.9. *Effets des substances neurotoxiques sur la reproduction chez les bivalves marins*

Equipe Française : Ecotoxicologie, Systèmes Aquatiques, Arcachon (JC Massabuau)

Equipe Marocaine : Equipe Rythmes Biologiques et Environnement, Rabat (S. Benomar)

1.10. *Ontogénèse des processus de la motricité chez le rat et la mérione Shawi dans le cas normal et après intoxication par les métaux lourds (Axe : neurotoxicité).*

Equipe Française : P3M, Marseille (L. Vinay)

Equipe Marocaine : ENPE, Marrakech (H. Gamrani).

1.11. *Effets de la privation du sommeil sur les paramètres du stress oxydatif chez le rat.*

Equipe Marocaine : LPGM, équipe de Neurobiologie, Casablanca (R. Roky)

Equipe Française : A identifier

2. **Axe 2. MALADIES NEUROLOGIQUES & PSYCHIATRIQUES, NEUROSCIENCES COGNITIVES ET COMPUTATIONNELLES**

2.1. *Bases moléculaires des maladies neurodégénératives*

Equipe Française : CRicm UPMC, Inserm UMR_S975/CNRS UMR 7225, Paris. Equipe A. Brice

Equipe Marocaine : Faculté de Médecine, Rabat. CRECET, A. Benomar

2.2. *Epilepsie, plasticité cérébrale, processus cognitifs et langagiers*

Equipes Françaises : LPNC, Grenoble (S. Valdois) & BDI, Marseille (P. Chauvel), LNC (M. Besson)

Equipe Marocaine : Neurophysiologie Clinique, Faculté de Médecine de Rabat.

2.3. *Neurotoxicité et maladie de Parkinson*

Equipe Française : Institut des Maladies Neurodégénératives, Bordeaux (A. Benazzouz)

Equipe Marocaine : Equipe Rythmes Biologiques et Environnement, Rabat (N. Lakhdar-Ghazal)

2.4. *Ischémie cérébrale et huile d'ARGAN*

Equipe Marocaine : CRECET, Rabat (A. Benomar)

Equipe Française : A identifier

2.5. *Sclérose latérale amyotrophique (SLA) et antioxydants (Vitamine E)*

Equipe Marocaine : CRECET, Rabat (A. Benomar)

Equipe Française : A identifier

2.6. *Habitude alimentaire et AVC*

Equipe Marocaine : CRECET, Rabat (A. Benomar)

Equipe Française : à identifier

- 2.7. *La Sclérose en Plaques au Maroc : aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques*
Equipe Marocaine : CRECET, Rabat (A. Benomar)
Equipe Française : A identifier
- 2.8. *Altération de la cognition sociale dans les maladies psychiatriques*
Equipe Marocaine : Lab. Neurosciences et Psychiatrie Biologique, Casablanca (O. Battas)
Equipes Françaises : BDI, Marseille (D. Boussaoud) et Impact, Lyon (M. Meunier).
- 2.9. *Evaluation comparative des compétences visuo-attentionnelles et phonologiques de populations monolingues et bilingues françaises et marocaines.*
Equipe Française : LPNC, Grenoble (S. Valdois)
Equipe Marocaine : UFR de Neurosciences et Santé Mental (A. Ahami)
- 2.10. *Dyslexie & apprentissages scolaires – Ahmed AHAMI*
Equipe Marocaine : Laboratoire de Nutrition et Santé. Equipe de Neurosciences Comportementales et santé Nutritionnelle, Kenitra, Maroc (A. Ahami)
Equipe Française : LPNC, Grenoble (S. Valdois)
- 2.11. *Evaluation des troubles du langage, dyslexie et apprentissages scolaires*
Equipe Marocaine : Laboratoire de Nutrition et Santé, Kénitra (A. Ahami)
Equipe Française : LPNC, Grenoble (S. Valdois)
- 2.12. *Traitement du signal appliqué en neurosciences*
Equipes Françaises : BDI, Marseille (D. Boussaoud), IMN, Bordeaux (A. Benazzouz)
Equipe Marocaine : LIMIARF, Rabat (EH. Bouyakhf).
- 2.13. *Apprentissage par observation chez le rongeur : rôle du système dopaminergique*
Equipe Française : Brain Dynamics Institute, Marseille (D. Boussaoud)
Equipe Marocaine : Lab. de Neurosciences et Pharmacologie, Marrakech (S. Ba M'Hamed).
- 2.14. *Correlats neuronaux de l'expertise musicale : IRMf et EEG chez les musiciens bilingues (arabe-*

amazigh).

Equipe Marocaine: Lab. de Neurosciences Cliniques, Faculté de Médecine, Fès (S. Boujraf).

Equipe Française: BDI et LNC, Marseille (D. Boussaoud et M. Besson)

2.15. *Amorçage sémantique en Arabe Marocain : études comportementales et électrophysiologiques*

Equipe Française : LNC, Marseille (M. Besson)

Equipe Marocaine : LIMIARF, Rabat (E. H. Bouyakhf, M. Himmi)

2.16. *Neurosciences computationnelles : dynamique fonctionnelle des grands réseaux cérébraux*

Equipe Française : Brain Dynamics Institute, Marseille (V. Jirsa)

Equipe Marocaine : LAMS, Casablanca (N. Yousfi, H. El Amri, N. Achtaich).

Plan et Méthodes de travail pour 2012-2015

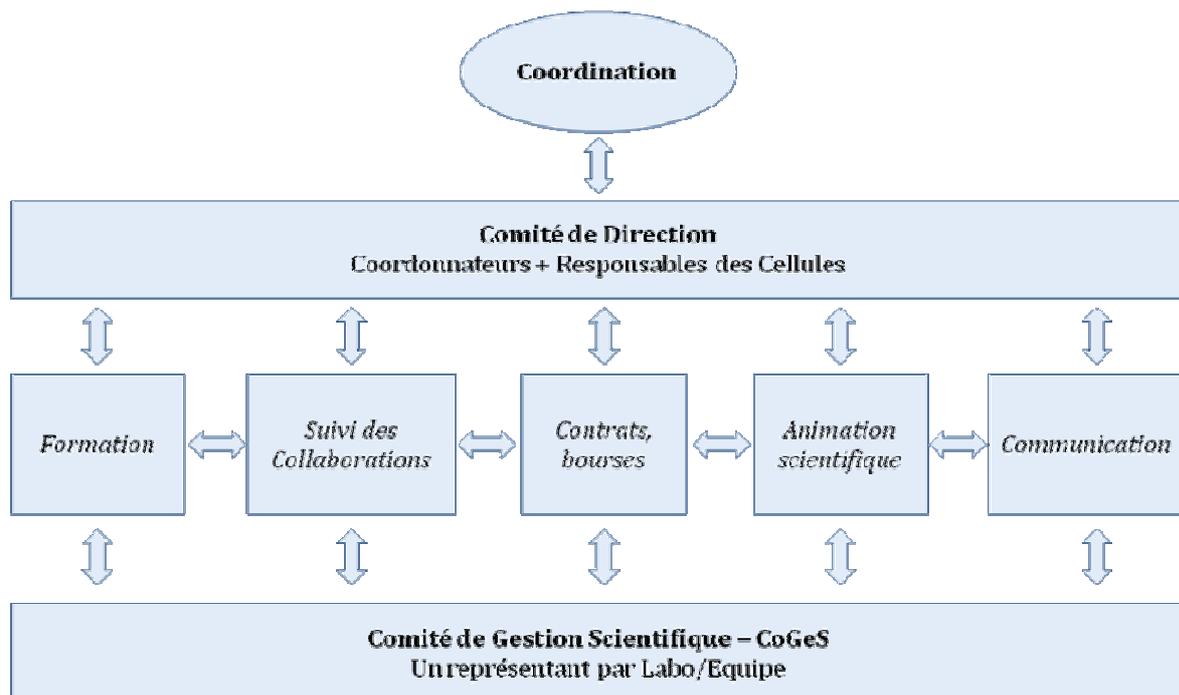
Bien qu'il s'agisse d'un renouvellement, donc d'une structure qui fonctionne déjà, l'année 2012 est une année cruciale pour le futur quadriennal. En effet, plusieurs points sont à revoir, que ce soit en termes de gouvernance ou de politique scientifique.

Gouvernance

Un GDR qui compte un aussi grand nombre de partenaires est de toute évidence un exercice (une entreprise) difficile. Le fonctionnement du quadriennal 2008-2011, avec d'une part un bureau (structure opérationnelle), et d'autre part un Comité de Gestion Scientifique (structure décisionnelle), a montré ses limites. Pour une plus grande efficacité, cette organisation devra être améliorée.

1. Des comités (ou cellules) pour augmenter la participation des membres à l'organisation des travaux du GDR, et aider les Coordinateurs. A l'image des Workpackages des FP de l'Europe, ces cellules devront se fixer des objectifs, des livrables et des deadlines... Chaque comité sera placé sous la responsabilité d'un membre bien identifié, qui fera partie du comité de direction du GDR. On peut penser d'ores et déjà aux comités suivants, qui ont fonctionné par le passé, mais qui ont manqué de régularité et d'efficacité.

- a. Cellule Formation : Ecole, stages et échanges
- b. Cellule de suivi des collaborations
- c. Animation scientifique
- d. Cellule Contrats
- e. Cellule Communication : lettre du GDR, site web...



2. Un calendrier quadriennal des activités, à fixer lors de la 1^{ère} AG :
 - a. Date, thème et lieu de l'école pour les 4 ans
 - b. Calendrier des stages : appel d'offre, examens des candidatures, début des stages...
 - c. Calendrier des réunions scientifiques et de coordination
 - d. Cycle de conférences du GDRi au Maroc et en France

Politique scientifique

Il est également indispensable d'organiser une assemblée générale dès le début de l'année 2012 dont l'objectif sera de fixer collectivement les objectifs scientifiques à atteindre au cours du quadriennal 2012-2015. Il sera proposé aux membres du consortium d'organiser des ateliers de travail réguliers, réunissant les partenaires par thème. Ce sont ces ateliers qui permettront aux équipes de faire avancer les projets de recherche, et qui les prépareront à répondre ensemble aux appels à projets. Sur cette base de travail, on peut envisager le plan de travail suivant.

Plan de travail 2012-2015

	<i>Mois 1</i>	<i>M5</i>	<i>M6, M11</i>
<i>2012</i>	<i>1^{er} Colloque du GDRi Assemblée Générale Constitution des Cellules Calendrier des activités</i>	<i>1^{ère} Réunion des ateliers</i>	<i>Comité de Direction (M6, M11) Bilan Annuel (M11)</i>
<i>2013</i>	<i>2^{ème} Réunion Ateliers</i>	<i>2^{ème} Colloque du GDRi - (Lyon) Comité de Direction</i>	<i>Comité de Direction (M5, M11) Bilan Annuel (M11)</i>
<i>2014</i>	<i>3^{ème} Colloque du GDRi</i>		<i>Comité de Direction (M6, M11) Bilan mi-parcours (M11)</i>
<i>2015</i>	<i>4^{ème} Colloque du GDRi</i>	<i>Comité de Direction</i>	<i>Comité de Direction (M6, M11) Bilan Final (M11)</i>

ANNEXE 4**BUDGET CONSOLIDE PREVISIONNEL DU GDRi POUR L'ANNEE 2012**

Coût en personnel, calculé sur la base des % en Annexe 2.

Le nombre total de personnes impliquées dans ce GDRi est de 270, dont 112 sont des étudiants doctorants. Les calculs ci-dessous, nécessairement approximatifs, tiennent compte du personnel statutaire uniquement. Ils donnent une idée des budgets consolidés de chaque pays, montrant une contribution équilibrée du Maroc et de la France aux efforts engagés dans cette opération de coopération scientifique.

FRANCE	
Salaire annuel	72 500
Nombre d'homme mois	99
Cout Annuel du GDRi	598 125
Cout pour 4 ans	2 392 500

MAROC	
Salaire annuel	45 000
Nombre d'homme mois	132
Cout Annuel du GDRi	495 000
Cout pour 4 ans	1 980 000

Budget prévisionnel annuel :

	Cout Unitaire	Nombre / ans	Budget demandé
Réunions Scientifiques	10 000	1	10 000
Réunions de ComDir	4 000	2	8 000
Ateliers	5 000	2	10 000
Stages	3 000	5	15 000
Ecole	10 000	1	10 000
Budget Prévisionnel Annuel			53 000 €