

Paul Pévet (p. 4)

Dans ce numéro :

Editorial, par D. Boussaoud & O. Battas P.2
 Réunion du ComDir, par Driss Boussaoud P.3
 Le GDRI en méditerranée, par P. Pévet P.4
 La 11^{ème} conférence de la SONA, par N. Lakhdar-Ghazal P.6
 La neuro-robotique, par E.H. Bouyakhf & D. Boussaoud P.8
 Stages intra GDRI, par A. Benazzouz P.11
 Site web, Forum, Contact, Partenaires et infos P.12

Le Lettre du GDRI est éditée par la Cellule Communication. Ce numéro a été édité par Patrick Vuillez (Strasbourg).

Le contenu des articles est de la seule responsabilité de leurs auteurs.

Directeurs de la rédaction : Driss Boussaoud & El Houssine Bouyakhf

Edito : Les défis à l'horizon 2015.

Après un 1^{er} quadriennal, le GDRI Neuro a été jugé, par les instances du CNRS, parmi les réussites des programmes de coopération internationale en Neurosciences. Aussi, le CNRS et ses partenaires (INSERM, CNRS & Universités) ont décidé de renouveler le GDRI, avec maintien de la dotation récurrente dans une conjoncture économique que l'on connaît difficile.

Ce renouvellement du GDRI Neuro s'accompagne d'un élargissement qui fait passer le nombre de labos/équipes à 29 (16 du côté Marocains et 13 du côté Français). Ce renouvellement était nécessaire pour donner le temps aux équipes de renforcer leurs échanges scientifiques et produire des publications communes. Mais au delà des publications, c'est la pérennisation de la coopération entre les équipes des deux pays qui est en perspective: Unités mixtes associées (UMI), Laboratoires internationaux associés (LIA) ou toute autre forme de structure opérationnelle internationale devraient donc émerger à l'issue de ces huit années de travail de structuration.

Dans notre projet de renouvellement du GDRI, nous avons affiché des objectifs scientifiques qu'il convient ici de rappeler pour mémoire (extraits) :

- *L'école du GDRI, après 4 éditions de grande qualité, est amenée à évoluer vers une école thématique, et à ouvrir*

aux grands domaines d'interface entre neurosciences et les autres disciplines scientifiques (physique, maths appliquées, chimie...)

- *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.*

- *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.*

Sur ces dossiers, comme sur d'autres, l'année 2013 est une année charnière qui devrait marquer un tournant : il faut accélérer le pas !

La lettre du GDRI devrait contribuer à nos réalisations les plus marquantes, mais aussi traiter des thèmes scientifiques qui pourraient fédérer les équipes membres en perspective de nouveaux projets.

Nous vous en souhaitons bonne lecture, et vous encourageons à proposer des articles pour les prochains numéros.

Driss Boussaoud & Omar Battas

Équipes membres du GDRI au 01/01/ 2012:

1. INS, INSERM & Univ. Aix-Marseille, Marseille (D. Boussaoud).
2. IMN, CNRS & Univ. Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux (A. Benazzou).
3. INT, CNRS & Univ. Aix-Marseille, Marseille (L. Vinay).
4. INCI, CNRS & Univ. de Strasbourg (P. Pévet).
5. Institut Cerveau & Cellules Souches, INSERM & UCBL, Lyon (H. Cooper).
6. Centre CRicm UPMC Inserm UMR_S975/CNRS UMR 7225, Paris (A. Brice).
7. Centre de Neurosciences de Lyon, CNRS / INSERM / HCL / UCBL, Equipe Impact (M. Meunier).
8. LNEC, INSERM & Univ. de Poitiers (M. Jaber).
9. LNC, CNRS & Univ. Aix-Marseille, Marseille (M. Besson).
10. DC2N, INSERM & Univ. de Rouen, Rouen (Y. Anouar).
11. UMR CNRS 5203, U661 INSERM, Univ. Montpellier I et II, Montpellier (V. Compan).
12. UMR 5805 EPOC, Equipe « Toxicologie Aquatique », Arcachon (JC. Massabuau).
13. UMR 5105, CNRS & Univ. Pierre Mendès France, Grenoble (S. Valdois).
14. UFR de Psychiatrie Biologique et Neurosciences, Univ. Hassan II, Casablanca (O. Battas).
15. UFR de Biologie Humaine et Santé de la Population, Univ. Ibn Tofail, Kénitra (AOT Ahami).
16. Equipe Rythmes Biologiques, Univ. Mohammed V-Agdal, Rabat (N. Lakhdar-Ghazal).
17. Equipe Neurosciences et Cognition, Univ. Mohammed V-Agdal, Rabat (W. Benjelloun).
18. LIMIARF, Univ. Mohammed V-Agdal, Rabat (E.H. Bouyakhf).
19. LANENC, Univ. Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès (R. Mâgoul).
20. Lab. de Neurosciences Clinique, Univ. Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès (S. Boujraf).
21. Lab. de physiologie et physiopathologie, Univ. Abdelmalek Essaâdi, Tétouan (M. Errami).
22. Biologie Fonctionnelle et Pathologique, Univ. Sultane Moulay Slimane, Béni-Mellal (M. Najimi).
23. Equipe de Neurobiologie, Univ. Cadi Ayyad, Marrakech (M. Bennis).
24. Equipe ENPE, Univ. Cadi Ayyad, Marrakech (H. Gamrani).
25. CRECET, Univ. Mohamed V Souissi, Rabat (A. Benomar).
26. GRNAGFD, URAC-49, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat (K. El Allali).
27. Lab. de Génétique et Physiol. Neuroendocrinienne (LGPN), Univ. Ibn Tofail, Kénitra (A. Ouichou).
28. LAMS, Univ. Hassan II Mohammédia, Casablanca (N. Achtaich & H. El Amri).
29. LPGM, Equipe de Neurobiologie, Univ. Hassan II, Casablanca (R. Roky).

Réunion du ComDir

5 Avril 2013 – Extrait du Compte rendu

Le ComDir, qui rappelons-le n'est pas une instance de décision mais un comité chargé de mener à bien les chantiers décidés par le CoGeS (formé d'un représentant par équipe), s'est retrouvé dans une ambiance positive. Conscient du chemin parcouru, et confiant dans l'avenir, le ComDir a fait le bilan de l'année écoulée, et s'est fixé des objectifs pour les mois à venir. Ce qu'il faut retenir :

WP1 – Cellule Stages & Echanges (A. Benazzouz)

- Symposium GDRI Junior bouclé. Voir encadré en bas ci-contre.
- Les stages 2013 seront lancés sans tarder.

WP2 – Suivi des collaborations (K. El Allali)

- Seules 12 équipes (sur 29) ont répondu au recensement ! Allez, mobilisez-vous les retardataires !
- Constat : les collaborations vont bon train entre les équipes du GDRI, au moins 43 thèses sont co-encadrées, et certaines commencent à donner des publications et des soutenances.

WP3 – Animation scientifique (M. Najimi)

Vite les ateliers thématiques pour structurer les projets multi-partenaires ! Faites des propositions.

WP4 – Financements & Partenariats (A. Benomar)

Le GDRI doit diversifier ses sources de financement et développer des partenariats avec le secteur privé.

WP5 – Transfert d'équipements (A. Ahami)

Le ComDir opte pour une démarche simple : une fenêtre sur le site web du GDRI permettra à tout un chacun de faire soit une offre (ex. J'ai un microscope à céder), soit une recherche d'équipement (ex. je cherche un microscope).

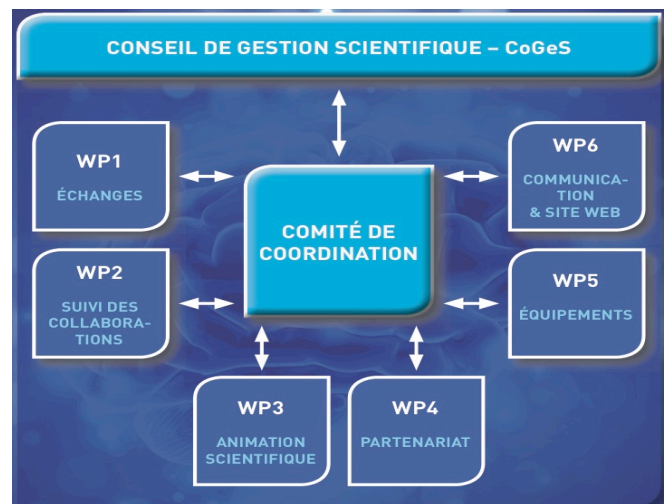
WP6 – Cellule Communication (EH Bouyakhf)

- En matière de communication, le GDRI a maintenant un site à la hauteur de ses ambitions. Un grand merci à El-Mehdi Hamzaoui qui s'est dévoué pour ce travail.
- De même, le GDRI s'est doté d'une brochure professionnelle, et édite un numéro conséquent de sa lettre. Ces outils seront mis en ligne sur le site web, et diffusés au sein des membres du GDRI et plus largement au sein de la communauté neuroscientifique...

Plusieurs questions ont été soulevées, dont voici les principales :

- Changer de stratégie pour définir de nouveaux partenariats et pérenniser les retombées du GDRI,
- Inciter les équipes à participer davantage aux forums et être plus réactif d'une manière générale,
- Inciter les équipes en léthargie à participer à la vie du GDRI, au risque de devoir les supprimer comme la convention le stipule,
- Re-lancer les ateliers thématiques pour regrouper les équipes autour de groupes de travail,
- La lettre du GDRI a une destination intra ou extra GDRI, ou les deux ?

Cette réunion s'est poursuivie, l'après midi, avec la rencontre avec des Responsables du secteur privé, et du Prof. A. Khamlichi, pour discuter d'éventuels partenariats. Ce point important sera proposé au CoGeS prochainement pour définir notre stratégie.



SONA 2013, 13-17 Juin 2013 (Rabat) Appel à mobilisation aux membres du GDRI.

GDRI Junior Symposium n°5. Chairs: A. Benazzouz & R. Magoul.

3 symposia labellisés GDRI :

- Symposium 11. Chairs : D. Boussaoud & O. Battas
- Symposium 30. Chair: M. Najimi & S. Boujraf
- Symposium 28. Chair: P. Pévet & R. Magoul

GDRI public event on « Building scientific cooperation on a long term commitment ».
Chairs: D Boussaoud & O. Battas.

Dossier : Le GDRI en Méditerranée, une vision de sa place, de son impact et de son avenir.

Paul Pévet, INCI UPR3212, CNRS-
Université de Strasbourg, France

L'action du GDRI au cours des années 2008-2011 a permis, par des actions précises dans le cadre de coopérations actives, de déboucher sur une structuration forte des neurosciences au Maroc avec concentration des recherches sur quelques thématiques et quelques axes transversaux dont certains relèvent de pôles de compétences spécifiques au Maroc. Parallèlement, des actions ou des programmes avec des objectifs semblables ont été lancés, très souvent par des membres du GDRI, pour développer recherche et formation dans un cadre plus large euro-méditerranéen (voir la figure de la page de garde).

Notre action a visiblement été comprise par nos tutelles car la structure GDRI a été renouvelée pour une période de 4 ans. Ce succès, ce grand succès, nous place devant nos responsabilités, et nous faillirions si nous ne pouvions définir collectivement un avenir pour cet effort. Pour ceux qui me connaissent, vous savez que je ne crois pas au progrès de la science sans respect de l'histoire. Pour définir des pistes d'avenir pour le GDRI, il faut se placer dans l'histoire surtout que cette histoire est particulièrement importante et quelque part, enthousiasmante.

Le contexte historique est sans doute le pourtour de la méditerranée. « *La Méditerranée, c'est (...) mille choses à la fois. Non pas un paysage, mais d'innombrables paysages. Non pas une mer, mais une succession de mers. Non pas une civilisation, mais plusieurs civilisations superposées... La Méditerranée est un carrefour antique. Depuis des millénaires, tout conflue vers cette mer,*

bouleversant et enrichissant son histoire. » a écrit F. Braudel.

Depuis la plus haute antiquité, les relations entre le nord et le sud de la méditerranée ont façonné notre monde. Cela n'a jamais été unidirectionnel et c'est toujours le cas même si ce n'est pas très visible dans le temps de l'immédiat. Pour situer cette réalité, notre réalité, je reprends ici le début d'un ouvrage très intéressant* « *Imaginons deux figures aux deux bouts du spectre Orient-Occident, un empereur romain et un calife arabe. Rien ne semble plus différent. Et pourtant, le premier était le fils d'un cheikh arabe d'une ville syrienne jouxtant le désert, le second avait les yeux bleus et les cheveux blonds. Le premier était l'empereur romain Philippe, dit l'Arabe, qui régna au IIIe siècle et célébra le millénaire de Rome, le second le calife Abderrahman III, souverain de l'Andalousie à son apogée, au Xe siècle.* ».

N'oublions pas ce que le développement scientifique (en médecine, pharmacie, chimie et mécanique sans oublier les mathématiques et l'astronomie) de l'Europe aux X-XIII siècles, doit aux sciences « arabes ou islamiques »**. C'est le lent déclin à partir du XIIIème siècle des sciences dites « arabes » qui explique la place

scientifique dominante actuelle de l'Europe et partant, du monde occidental dans son entier. Rien toutefois n'est jamais figé et, en dépit de l'histoire conflictuelle des relations entre le nord et le sud de la méditerranée ces deux derniers siècles, nous sommes tous des descendants de la/des civilisations méditerranéennes. L'Europe a le devoir de s'impliquer fortement sur le plan scientifique pour aider les pays du sud de la méditerranée, ne serait-ce que pour reconstituer les foyers du savoir du passé**.



Il faut dire que l'Europe est déjà fortement impliquée, même si cela nous paraît souvent désordonné. Cette coopération repose en fait sur un réseau d'accords "bilatéraux" entre l'Union Européenne et chacun des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM), entre des États membres de l'Union Européenne riverains et chacun des PSEM, entre ceux-ci, soit bilatéralement ou dans des projets d'intégration sous-régionale, maghrébine par exemple. Ce partenariat multiforme a été renforcé par diverses mesures de rapprochement "multilatéral". L'ambition à terme, de ses rapprochements « multilatéraux » étant d'aller vers une forme de « coopération globale » et pas seulement vers le "marché unique". La conception de ces relations toutefois a constamment évolué au gré des exigences politiques. L'aggravation des tensions au Moyen-Orient,

le souci de maintenir un niveau d'approvisionnement pétrolier suffisant, et l'accroissement des malentendus culturels et politiques (résumés par le terme politiquement douteux de "conflit des civilisations") ont, à maintes reprises, amené l'UE à redéfinir sa conception des relations euro-méditerranéennes et à proposer de nouvelles approches. Ceci est bien illustré par Farthi B'CHIR (journaliste spécialisé dans les relations euro-méditerranéennes et euro-arabes) qui conclut que « *la véritable stratégie européenne vis-à-vis de la Méditerranée est le changement fréquent de stratégies* ».

Les rapports entre les deux rives ont franchi une nouvelle étape en novembre 1995. Les ministres des affaires étrangères des pays de l'UE et de la Méditerranée, réunis à Barcelone, ont adopté la "déclaration de Barcelone". Ce fut, je me souviens, un grand espoir ; mais 18 années après, le bilan est très mitigé et la Commission européenne tend à lui substituer progressivement une "politique de voisinage" (Adoptée par l'UE en mai 2011). L'objectif est la mise en place d'un Espace commun de la connaissance et de l'innovation (Common Knowledge and Innovation Space, CKIS). Le CKIS doit couvrir le dialogue politique, le développement des capacités nationales et régionales, la coopération dans le domaine de la recherche et de l'innovation et l'accroissement de la mobilité des étudiants, des chercheurs et des universitaires. C'est dans ce contexte qu'a eu lieu à Barcelone en 2012 la Conférence euro-méditerranéenne sur la recherche et l'innovation. Un des objectifs affichés de cette conférence était d'encourager un processus de coordination entre les politiques et programmes de la Commission européenne, des États membres de l'UE et des pays partenaires du sud de la Méditerranée, et ceci afin d'améliorer les capacités scientifiques des pays du sud de la Méditerranée, de renforcer l'impact et la cohérence des initiatives dans la région et de mettre en avant les valeurs de respect mutuel, de réciprocité et de partenariat. En effet nous avons été... encouragés !

Pour donner un nouveau souffle au processus de Barcelone (ou le court-circuiter), l'ancien Président de la République française (Nicolas Sarkozy) dans le cadre de la présidence française de l'Union européenne a initié la création de L'Union pour la Méditerranée (UPM), une organisation internationale intergouvernementale à vocation régionale. Affaire mal ficelée, mal préparée, mal vendue, l'initiative a rencontré une forte opposition de certains pays d'Europe (du nord). Elle est morte d'elle-même quand les peuples tunisiens et égyptiens ont renversé leurs dirigeants respectifs.

La nécessité de relancer cette coopération au plan scientifique et universitaire est toutefois toujours évidente au monde politique, à preuve la récente proposition du président de la République actuel, François Hollande, de créer un system Erasmus spécifique pour les échanges d'étudiants entre l'Europe et les pays « arabes ». Dans la situation économique et

même politique de l'Europe actuelle, je crains que ce projet reste encore longtemps un « beau projet ».

Ces solutions venant du haut sont nécessaires et incontournables ne serait-ce que pour obtenir des financements conséquents mais le temps politique est multiple et n'a rien à voir avec le temps des scientifiques. Nous, les scientifiques, même si nous devons solliciter et défendre ces initiatives, ne serait-ce que comme citoyens de nos pays respectifs, n'avons-nous pas trop attendu de ces solutions venant du haut ?

C'est par des actions réussies en provenance de la base que nous pouvons faire évoluer le monde politique. Notre rôle, comme notre responsabilité, n'est-elle pas d'initier, à notre niveau, des actions précises et fonctionnelles ? C'est ce que nous avons fait collectivement à partir du GDRI, et cette action est exemplaire.

Bien évidemment, depuis très longtemps, le Maroc et la France entretenaient d'importantes collaborations en matière de recherche et de formation dans de nombreux domaines scientifiques, dont les neurosciences, et la plupart des enseignants chercheurs marocains ont gardé des interactions étroites avec les laboratoires français où ils ont été formés, ce qui leur a permis, en particulier, de suivre et de s'intégrer dans l'évolution scientifique mondiale et ce malgré la compétition internationale intense qui favorise ceux qui ont les moyens. C'est sur ce terreau très riche (plusieurs équipes des deux pays en faisaient partie) qu'est née l'initiative portée par Driss Boussaoud et quelques collègues, de la création d'un GDRI franco-marocain dont, je le rappelle, l'objectif était de structurer les échanges autour d'actions prioritaires de recherche et de formation et sur des axes thématiques porteurs pour les deux pays. Cette création a été effective au 1^{er} janvier 2008 (CNRS et CNRS, et maintenant l'INSERM). Dès le départ nous étions tous conscients de l'intérêt stratégique de structurer en plus les Neurosciences Méditerranéennes, en s'appuyant sur l'axe Franco-Marocain afin de les inscrire dans le concert mondial via les programmes européens de recherche. Moins de deux ans après sa création, le GDRI, à l'initiative de Driss Boussaoud, a réussi à mettre en place un ambitieux programme de coopération dans le cadre du 7^e PCRD. N€UROMED (2009-2013) qui a regroupé 26 partenaires dans 7 pays méditerranéens (Algérie, Egypte, Espagne, France, Italie, Maroc et Turquie). Le GDRI est par ailleurs membre associé du Master euro-méditerranéen en Neurosciences et Biotechnologies (Master ISIS) qui s'appuie sur l'offre de formation dispensée par 5 universités européennes (Bordeaux, Marseille, Nice, Valence, Turin et un réseau, NEUREX) et 6 établissements du Sud méditerranéen (Alexandrie - Egypte ; Beyrouth - Liban ; Tétouan et Marrakech - Maroc). Ce master ISIS, initié et coordonné par Marc Landry (Bordeaux), relève d'un programme européen Tempus (2010-2014). Les membres du GDRI se sont aussi massivement impliqués dans la structuration des

neurosciences méditerranéennes via leurs implications dans l'organisation et leurs participations aux conférences méditerranéennes des neurosciences ainsi que dans la création de la Société Méditerranéenne de Neurosciences (The Mediterranean Neuroscience Society (MNS) créée en 2009 à Alexandrie (Premier Président Driss Boussaoud, France ; Présidente actuelle Marie Moftah, Egypte). Au niveau même du Maroc, le GDRI en associant les Facultés de Sciences et de Médecine, a permis un décloisonnement entre recherche fondamentale et recherche clinique, et l'émergence de nouvelles synergies. L'implication forte d'équipes de mathématiques appliquées a permis également la naissance des neurosciences computationnelles au Maroc. Tout ceci a ouvert aux équipes Marocaines de nouvelles voies de structuration scientifique, spécialement sous forme d'un pôle national marocain de compétence en neurosciences (effectif depuis fin 2011, responsable Nouria Lakhdar-Ghazal).

Une telle énumération est impressionnante et fait ressortir un succès collectif fort. C'est cela qui explique l'image très positive que nous avons actuellement auprès de nos diverses autorités et nous pouvons tous espérer que notre action des dernières années sera prise comme modèle dans les actions « de la base » à considérer.

Je pense que nous, tous les membres du GDRI, pouvons être très fiers de notre action. Toutefois, créer ou lancer une action est toujours « facile » (relativement), mais le vrai succès est obtenu quand on réussit, à partir des acquis, à bâtir sur la durée. C'est ce à quoi nous sommes confrontés maintenant. Cela nous oblige à nous interroger nous mêmes sur nos actions, nos discours et nos manques. Pour l'instant, les difficultés sont masquées par le succès, mais très vite elles vont ressortir et nous devrons y faire face.

Chacun/chacune d'entre nous est concerné. Comme vous avez pu le constater dans ces quelques réflexions je suis assez enthousiaste devant nos réalisations mais il faudrait vraiment maintenant soutenir l'effort sur 3 points :

- 1) Favoriser l'émergence de nouvelles ou jeunes équipes au Maroc. Le paysage scientifique doit bouger, ne serait ce que pour les jeunes que nous avons formés dans le cadre du GDRI.
- 2) Que les thèses en co-tutelles ou en co-directions sortent enfin. Entre le nombre des thèses annoncées depuis quelques années et la réalité des chiffres, le différentiel est inquiétant.
- 3) Faire en sorte que les co-publications dans des journaux internationaux entre les différents partenaires du GDRI augmentent fortement.

Ces efforts conditionnent notre avenir. Le deuxième contrat du GDRI se terminera dans 3 ans et il ne peut légalement y en avoir un troisième. Ce qu'il va falloir

viser ce sont les programmes européens (le nouveau plan se met en place) et les autres programmes de financement internationaux et ceci relève autant de démarches individuelles que de démarches collectives. La création de laboratoires internationaux (du type LIA du CNRS) relève aussi de démarches individuelles. Dans tous les cas, la compétition scientifique sera internationale et féroce et les dossiers présentés devront être scientifiquement inattaquables.

Strasbourg le 8 mars 2013

(* *Out of Arabia. Phoenicians, Arabs and the Discovery of Europe* (de Warwick Ball, Olive Branch Press, 2010), premier volume d'une série de quatre ouvrages qui se fixe comme objectif d'étudier l'influence des cultures qui se situent en dehors du Vieux Continent sur l'histoire et la culture européenne. (**) Ils n'étaient pas tous arabes ni musulmans. Certains étaient persans, indiens, égyptiens ou grecs et parmi eux il y avait des chrétiens, des juifs ou des sabéens. L'emploi de l'adjectif « arabe » se justifie parce que le langage universel de la science était alors la langue arabe. L'adjectif « islamique » désigne le cadre culturel dans lequel la science d'alors s'est développée. Pour cette partie je réfère au dossier « A la découverte de l'âge d'or des sciences arabes ».

Événement : 11^{ème} Edition de la Conférence Biannuelle de la Société des Neuroscientifiques Africains.

Nouria Lakhdar-Ghazal, Présidente de la SONA 2013

La SONA est la fédération des sociétés et associations nationales et régionales en neurosciences des pays africains, quand ces derniers en ont une. L'idée de la création de cette fédération de sociétés scientifiques a été lancée à Agadir en 1990 par l'Association Marocaine de Neurosciences, et pendant le mandat du professeur Ottosson en tant que Secrétaire Général de l'IBRO. La SONA a vu le jour en 1993 à Nairobi, Kenya, et a organisé sa première conférence internationale en 1995, à Marrakech, conjointement avec le congrès de la WFD (World Federation of Dementia). Cette première conférence a eu beaucoup de succès, avec une participation de presque 350 congressistes. Depuis, la SONA a été organisée tous les deux ans alternativement dans des pays différents d'Afrique subsaharienne (Afrique du Sud, Kenya, Sénégal, Nigéria, Congo, Ethiopie) et une fois en Egypte.

Si les 3 à 4 premiers congrès ont attiré une assistance et participation très honorable, ces dernières années, la conférence a enregistré une baisse sensible dans la participation, principalement due au manque de levée de moyens financiers, exacerbé par le non paiement des frais d'adhésion des membres, par la politique de gratuité de la conférence, lorsque ne s'y ajoute pas des conjonctures d'insécurité et de violences vécues dans certains pays d'Afrique subsaharienne.



La SONA a été aussi et jusqu'en 2000, la seule manifestation africaine en neurosciences, principalement financée par l'International BrainResearch Organisation (IBRO) et l'International Society for Neurochemistry (ISN), qui à partir de cette date, se sont investies financièrement dans les activités de formation en neurosciences par le biais des Ecoles Africaines de Neurosciences, gérées par le Comité Régional Africain de l'IBRO (ARC-IBRO committee) et dotées d'un budget très conséquent.

Cette politique de déploiement d'activités parallèles (une dizaine d'écoles par an dans différents pays d'Afrique) s'est renforcée par la mise en place d'Ecoles de formation des formateurs en neurosciences (Teaching Tools), également financées en partie par l'IBRO et principalement par la SFN (Society For Neuroscience, USA), ce qui a eu comme conséquence la diminution du budget alloué par l'IBRO aux activités de la SONA.

11^{ème} Edition de la Conférence Internationale de la SONA

Lors de la tenue de la 10^{ème} édition de la SONA à AddisAbaba en Ethiopie en 2009, l'assemblée générale a fortement orienté le choix du pays organisateur vers le Maroc pour la 11^{ème} édition, que le Maroc a accepté et applaudi au travers ses représentants à la conférence. Le choix du Maroc en tant que pays organisateur de la 11^{ème} édition, et voté à l'unanimité -alors que d'autres pays avaient eu l'intention de se proposer, en particulier le Cameroun- a été basé sur des critères géopolitiques, scientifiques et éducationnels.

Le Royaume du Maroc est en effet un pays stable et sécurisé, en plein développement économique par ouverture des frontières et appel aux investissements étrangers, qui s'est doté d'une politique de développement social et de lutte contre la pauvreté, qui a mis en place des réformes à tous les niveaux. Le Maroc a également été le premier pays d'Afrique à fédérer les neurosciences nationales sous le label de l'Association Marocaine de Neurosciences avec un siège à l'IBRO, à mettre en place des formations doctorales en neurosciences (UFR, puis Master récemment), et à être partie prenante de toutes les activités africaines en neurosciences: participation à toutes les SONA par des symposia, présentations orales et affichées, organisation des écoles au Maroc, participation aux écoles dans d'autres pays d'Afrique, présence dans les comités de gestion de la SONA, de l'IBRO, etc.

Le Maroc reçoit également au sein de ses universités une forte communauté d'étudiants et doctorants en provenance d'Afrique subsaharienne et du Maghreb, et entretient des relations diplomatiques d'excellent niveau avec une majorité de ces pays.

Le Maroc est aussi doté de plusieurs sociétés en neurosciences cliniques, qui ont assuré l'organisation de congrès mondiaux: Congrès de la Société Mondiale de Neurochirurgie (Marrakech, 2005), Congrès de la Société Mondiale de Neurologie (Marrakech, 2011), et le Maroc, via l'Université Mohammed V-Agdal, organisera le Congrès de la Société Mondiale de Physiopathologie à Rabat en 2014.

La SONA a fait confiance aux neurosciences marocaines pour réussir l'organisation de la 11^{ème} édition en termes de qualité scientifique mais aussi de participation africaine et internationale, la question de la participation marocaine ne se posant pas, cela allant de soi! et ce, pour redorer le blason des neurosciences africaines, et maintenir le Maroc dans sa position de leader des neurosciences sur le continent.

La 11^{ème} édition de la SONA aura lieu du 13 au 17 juin 2013 à la faculté des sciences de l'université Mohammed V-Agdal, première université marocaine avec 50 ans d'existence. Ce choix a été fait par le comité d'organisation pour offrir aux participants l'opportunité de vivre des instants scientifiques magiques au sein de l'université, et par ce biais valoriser notre institution universitaire, qui est dotée de toutes les infrastructures nécessaires pour recevoir une telle manifestation. Il a également été fait pour une économie matérielle et financière qui permettra d'orienter les fonds levés vers des dépenses plus utiles, notamment la prise en charge de congressistes africains et doctorants participants aux symposia, mais également des juniors présentant des communications affichées.

Dans ce cadre, la SONA 2013 proposera un programme de conférences plénières de très haut niveau dans les domaines de la cognition, du

comportement, de la psychophysiologie, de la neurochimie, de la neurogénétique, des maladies neurodégénératives, des mécanismes cellulaires et moléculaires de la mort neuronale, des rythmes biologiques entre autres.



Second SONA International Meeting in Marrakesh: Dr Nouria Lakhdar-Ghazal (Morocco, centre) with members of the local organizing committee and assistants.

Le choix des thèmes et des conférenciers pléniers qui vont les porter a attiré 35 propositions de symposia dont 33 ont été sélectionnés après évaluation par un comité scientifique international. Il est important de noter que plusieurs symposia feront intervenir des orateurs neuroscientifiques africains vivant et travaillant en Afrique avec leurs collègues soit européens, soit nord-américains (USA, Canada), et traiteront pour la plupart de problématiques de santé mentale et cérébrale africaines.

La SONA 2013 compte comme sponsor majeur l'International BrainResearch Organisation (IBRO), qui, en plus des fonds directement alloués à la SONA, finance un symposium sur le KHAT et un symposium IBRO Alumni, ainsi que l'Ecole Africaine sur l'Addiction aux Drogues, Le Teaching Tools Workshop et un Workshop sur la Rédaction d'Article Scientifique, la subvention globale de l'IBRO s'élevant ainsi à 76 000 Euros. La SONA 2013 est également sponsorisée par l'Université Mohammed V-Agdal qui a mis un budget conséquent à disposition du congrès en plus de toutes les infrastructures de l'université. Dans le cadre de ce congrès, le GDRI-Neuro propose 5 symposia organisés par des membres seniors du réseau, un symposium animé par les doctorants du GDRI, et une session poster dont l'espace sera dédié aux membres du GDRI pendant toute la durée du congrès. De nombreux autres organismes encouragent financièrement la tenue de la SONA 2013, parmi lesquels l'Ambassade de France et le Service Culturel Français au Maroc, l'Ambassade d'Italie et le Centre Culturel Italien au Maroc, le NIH-USA, l'IBRO/Women World in Neuroscience, l'ISN, la TWASS, l'Académie des Sciences et Techniques Hassan II, en plus du sponsoring indirect: Servier, l'Université de Strasbourg, la Région Rhône Alpes, l'INSERM etc. La SONA 2013 comptera également sur le soutien du CNRST, Maroc et de l'AUF auxquels sera adressée sous peu une demande de partenariat dans l'organisation du congrès.

Comme tous les congrès internationaux, la SONA propose aussi de nombreuses sessions de communications affichées, avec la participation prédominante des juniors, et exceptionnellement aussi, c'est la première fois depuis sa création que la SONA attire l'intérêt de sociétés pharmaceutiques et d'équipement technologique qui vont animer des stands d'exposition de leurs produits et/ou équipements.

Finalement, le DGRI a trouvé l'occasion opportune de la SONA 2013 pour redynamiser le réseau et lui donner une visibilité plus large en présentant à la communauté internationale participant à la SONA le projet GDRI avec sa politique scientifique, ses objectifs, ses réalisations et sa vision future, et ce, pendant une session spéciale à laquelle nous nous appliquerons à donner une dimension officielle.

Thème du jour : Qu'en est-il des mathématiques appliquées dans le GDRI ?

Cas de la Neurorobotique

E.H. Bouyakhf et D. Boussaoud

Que le GDRI France-Maroc de Neurosciences regroupe en son sein des équipes de neurosciences et des équipes de maths appli n'est pas un hasard. La lecture du projet initial (rédigé en 2006) du GDRI soulignait déjà qu'il s'agissait là d'un domaine de complémentarité entre les deux communautés, Marocaine et Française. D'un côté, les chercheurs de neurosciences (Français) ont d'importantes bases de données électrophysiologiques et de neuro-imagerie, de l'autre les chercheurs (Marocains) en maths appli manquent de données pour développer des outils, modéliser le cerveau et faire avancer la science. Cinq ans après, il est judicieux de se poser la question : le GDRI a-t-il tiré parti de cette opportunité, ou du moins a-t-il conscience de ses atouts en neurorobotique, qui est un domaine compétitif et porteur d'avancées scientifiques dont les applications sociétales sont évidentes ? Nous faisons ici le point et proposons des pistes pour les développements futurs.

1. Naissance de la neurorobotique à l'interface entre neurosciences et mathématiques appliquées.

Le nombre grandissant de victimes d'accident vasculaire cérébral et de blessures de moelle épinière graves se trouvant exclues de toute forme de communication avec leur entourage alors que ces personnes gardent toutes leurs facultés mentales intactes a suscité beaucoup d'intérêt chez les scientifiques et neuroscientifiques pour chercher une solution. En effet, la cartographie des zones spécialisées du cerveau responsables de la production des actes

moteurs volontaires est aujourd'hui bien établie malgré la complexité de leur fonctionnement global. L'idée d'utiliser l'activité du cerveau, qui continue à produire des commandes motrices, pourvu qu'elles parviennent à des effecteurs (les muscles), vient des études chez l'animal en particulier le primate non humain, qui ont fourni au cours des 40 dernières années les ingrédients nécessaires. La découverte que l'activité liée à la préparation motrice, observée avant que l'action ne soit exécutée, a donné l'idée aux chercheurs de la décoder et de l'utiliser pour produire la réponse attendue. Par exemple, si le singe s'apprêtait à déplacer un point lumineux sur l'écran en actionnant un joystick, le décodage de l'activité neuronale en temps réel peut être utilisé pour déplacer artificiellement le point lumineux dans la bonne direction. En quelque sorte, on commence à lire dans le cerveau, et faire ce qu'il s'apprête à faire à la place du sujet. Les singes et les rats, étant de grands économes d'énergie, s'aperçoivent rapidement qu'ils n'ont pas besoin de bouger le joystick, et qu'il suffit d'en avoir l'intention mentale, pour que ça se fasse et qu'une récompense soit délivrée [1]. La neurorobotique est née dans ce contexte, avec des expériences spectaculaires montrant le singe en train d'utiliser un bras de robot, piloté par ses neurones, pour se servir des morceaux de fruits dans la bouche (<http://www.youtube.com/watch?v=wxIgdOIT2cY>). La 1^{ère} expérience chez l'homme a été réalisée à Vienne (Autriche), et aujourd'hui les interfaces cerveau-machine sont une approche prometteuse pour pallier le handicap en général, moteur en particulier.

La conception des Interfaces Cerveau Machine (ICM), "Brain Machine Interface" (MBI) ou Interfaces Cerveau Ordinateur (ICB), "Brain Computer Interface" (BCI), a permis de développer de nombreuses applications, notamment dans les domaines d'aide aux handicapés, de la robotique et du multimédia. Citons à titre d'exemple : (i) la réadaptation des victimes d'accidents cérébro-vasculaires et blessures graves de la moelle épinière restant dans un état de paralysie musculaire

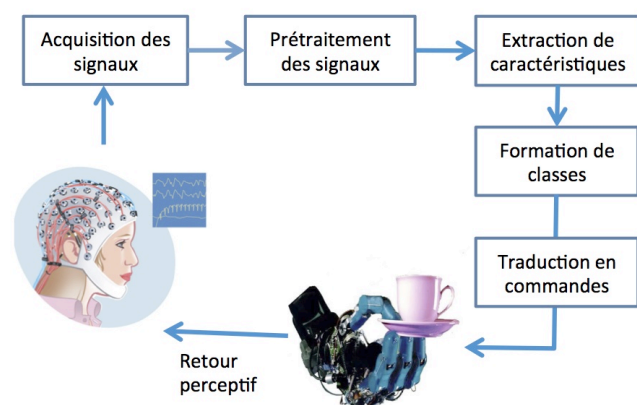


Figure 1 : Schéma et principe de fonctionnement d'une interface cerveau-machine.

complète (LIS : Locked-In Syndrom), ou de personnes atteintes de sclérose latérale amyotrophique (SLA ou maladie de Lou Gehrig). Ceux-ci nécessitent des

développements pour le contrôle de prothèses robotisées, le contrôle de fauteuils roulants automatisés, l'écriture par la pensée, etc. (ii) le contrôle de robot mobile, (iii) les jeux vidéo (iv) la réalité virtuelle, etc.

2. Les interfaces cerveau machine / Brain-Machine Interface (BMI)

Une interface cerveau-machine, ou BMI (Brain-Machine Interface) se présente selon le schéma Figure 1.

(1) Phase d'acquisition : la technique la plus fréquente est l'encéphalographie (EEG), dont le principal inconvénient est de capter du bruit non physiologique sur des signaux de faible amplitude, ce qui nécessite une phase (2) de prétraitement des signaux enregistrés, qui élimine les artéfacts, amplifie le signal utile et améliore le rapport signal/bruit. (3) Caractérisation des signaux / Extraction des caractéristiques, cette étape complexe de la chaîne vise à mettre en évidence une propriété des signaux liée à une activité cérébrale particulière. Elle produit en général un vecteur caractéristique décrivant au mieux chaque activité cérébrale étudiée. (4) Classification ou formation de classes de signaux, étape fondamentale qui attribue de manière automatique des états mentaux à ces vecteurs. Par exemple, l'intention de saisir la tasse. (5) Traduction en commande, elle traduit l'état mental en commande motrice particulière (activation des muscles nécessaire pour saisir la tasse), qui permet de piloter la BCI. (6) Enfin, comme dans une commande naturelle, le cerveau a besoin d'un retour perceptif (ou feedback) l'informant si oui ou non la mission a été accomplie. Une partie des résultats est présentée à l'utilisateur sous une forme compréhensible (sonore, visuelle, etc.) afin de constituer une boucle permettant l'apprentissage (biofeedback) dans le but d'augmenter les performances et diminuer les temps d'apprentissage nécessaire pour maîtriser un tel système.

3. Travaux menés au sein du LIMIARF

Une des actions phares du GDRI est d'avoir permis l'installation d'une plateforme d'EEG au LIMIARF, pour permettre aux équipes Marocaines de mener des études d'électrophysiologie humaine (Figure 2). Cette plateforme a permis au LIMIARF, qui mène des projets d'intelligence artificielle, de vision et de robotique depuis de nombreuses années [2] en collaboration avec le LAAS du CNRS (Toulouse, France), d'entamer un ensemble de projets en relation avec les neurosciences et la neurorobotique :

- Un premier projet a été mis en place en collaboration avec des partenaires intra et extra GDRI, projet défini dans le cadre du plan d'urgence (Université Mohammed V-Agdal) : Il consiste en la "Transformation de l'activité électrique cérébrale en action motrice" [3].

- Un second projet ambitieux s'intitule "Interaction Homme-Robot-Environnement pour le contrôle d'un Robot d'assistance aux personnes à mobilité réduite en utilisant les interfaces Cerveau-Ordinateur" (Figure 2) en partenariat avec le LAAS du CNRS dans le cadre d'une convention CNRS/CNRS [4].

Dans ces deux projets, il s'agit de transformer l'activité cérébrale exprimant une volonté du cerveau humain en une action mécanique répondant au mieux à cette volonté.

- En outre, plusieurs sujets de PFE de Master et de doctorat en relation avec la thématique ont été développés ou sont en cours de développement [2].

4. Neurorobotique et activité cérébrale liée au mouvement : une collaboration intra-GDRI

En étudiant les Potentiels Evoqués Cognitifs (PC), ces expériences permettent de tester certains outils de traitement du signal dans la perspective de caractériser certaines tâches mentales à l'aide de paramètres pertinents. A ce jour, nous avons commencé à exploiter les données EEG acquises en France (équipe de D. Boussaoud), dans une expérience où des sujets humains volontaires doivent apprendre une tâche de saisie manuelle, avec ou sans simulation mentale préalable. L'équipe a démontré par le passé que les sujets apprennent plus vite si, avant d'exécuter physiquement une tâche motrice, ils s'imaginent l'exécuter pendant plusieurs essais [5]. L'intérêt étant de comparer l'activité cérébrale (signaux EEG) recueillie pendant ces deux situations afin de déterminer si les modifications neuronales observées pendant l'apprentissage par exercice physique, étaient observées aussi pendant

testées dans le cadre de l'épilepsie. En effet, un problème majeur dans cette maladie est que la répétition des crises conduit peu à peu à une neuroplasticité qui modifie les réseaux cérébraux de manière irréversible. Une des voies de recherche aujourd'hui est de développer des méthodes de neurofeedback, qui permettraient de détecter des signes précurseurs des crises dans le but de les prévenir par stimulation électrique. Si cela ressemble à de la science-fiction, il s'agit là d'une voie sérieuse pour la prise en charge de cette maladie qui touche plus de 50 millions de personnes dans le monde (selon l'OMS), de tous âges et de toutes conditions sociales.

(2) Le handicap moteur : D'autres maladies qui intéressent les équipes de neurosciences au sein du GDRI, comme le Parkinson, pourraient faire l'objet de convergence entre les Mathématiques et les applications cliniques. La stimulation profonde des noyaux sous thalamiques se développe peu à peu au Maroc [7]. Il serait tout à fait judicieux de développer des méthodes nouvelles (dites en boucle fermée) basées sur les mêmes techniques de neurofeedback pour remplacer les techniques actuelles (en boucle ouverte ; Voir Rosin et al. 2011 [8]).

Conclusion

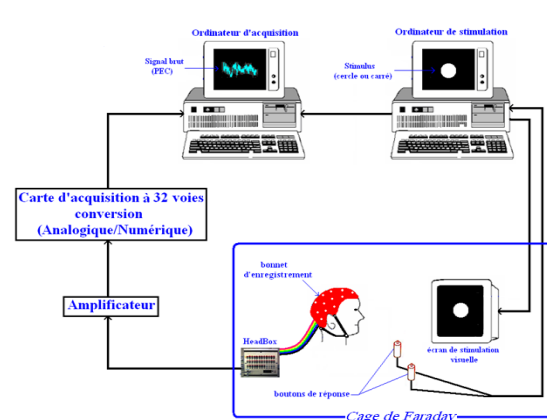


Figure 2 : A gauche : Schéma bloc d'acquisition -Laboratoire d'Electrophysiologie Humaine - LIMIAF. A droite : Fauteuil roulant développé par l'équipe IDIAP (image extraite de Vanacker et al. 2007)[6].

l'exercice mental. La collaboration entre nos deux équipes (en cours de réalisation) nous a permis d'identifier des paramètres qui pourraient servir à la commande d'un bras de robot.

5. Fédérer les équipes de neurophysiologie fondamentale et clinique.

Au sein du GDRI, les interactions entre le LIMIAF et les équipes de neurosciences fondamentales et cliniques devraient permettre de développer un axe de recherche fort et porteur d'applications dans plusieurs domaines clés. Il serait souhaitable, en particulier, d'identifier des points de convergence avec la recherche clinique dans deux domaines :

(1) Epilepsies : Les techniques développées par les chercheurs du LIMIAF pourraient être adaptées et

Cet article a tenté de répondre à la question posée en préambule, par l'affirmative : la coexistence au sein du GDRI des mathématiques appliquées et des neurosciences a créé des conditions de convergence autour de quelques projets. Cependant, le potentiel humain et les moyens techniques à notre disposition sont loin d'être exploités de façon optimale. Nous pensons que nous avons une réelle opportunité pour faire émerger un programme de recherche ambitieux

au tour de la neurorobotique. Pour œuvrer dans ce sens, nous proposerons un atelier sur ce thème dans le cadre des « ateliers thématiques » prévu dans le projet de renouvellement du GDRI. Equipes de neurosciences fondamentales, de neurosciences cliniques et de maths appliquées seront conviées pour réfléchir ensemble sur la meilleure manière d'unir leurs forces pour concrétiser un tel projet fédérateur. Si nécessaire, des équipes extérieures au GDRI pourront être invitées à contribuer avec des compétences qui manqueraient au sein de notre consortium.

Références

- [1] Schwartz, A.B. Cortical neural prothèses, Ann. Rev. Neurosci. 27:487-507 (2004).
- [2] Rapport d'activité du LIMIAF 2008-2012
- [3] F. Regragui, M. M. Himmi, E. Hamzaoui, E.H. Bouyakhf, M. Gharbi Y. Raoui "Transformation de l'activité électrique cérébrale en action motrice" rapport d'état d'avancement, avril 2012.
- [4] E.H. Bouyakhf, F. Regragui, M. M. Himmi, E. Hamzaoui, W. Aït Farès, M. Gharbi, Y. Raoui. LIMIAF Faculté des Sciences, Université

Mohammed V-Agdal, Rabat et R. Alami, M. Devy, A. Herbulot LAAS du CNRS, Toulouse. Interaction Homme-Robot-Environnement pour le Contrôle d'un Robot d'assistance aux personnes à mobilité réduite en utilisant les Interfaces Cerveau-Ordinateur. Convention CNRS/CNRST, 2012/2014.

[5] Allami N, Paulignan Y, Brovelli B, Boussaoud D. Visuo- motor Learning with combination of different rates of motor imagery and physical practice. *Exp Brain Res*, 184:105-113 (2008).

[6] Vanacker G., del R. Millán J., Lew E., Ferrez P. W., Galán Moles F., Philips J., Van Brussel H., Nuttin M. Context-Based Filtering for

Assisted Brain-Actuated Wheelchair Driving. *Computational Intelligence and Neuroscience Archive*, 2007.

[7] Benazzouz A, Gross C, Féger J, Boraud T, Bioulac B. Reversal of rigidity and improvement in motor performance by subthalamic high-frequency stimulation in MPTP-treated monkeys. *Eur J Neurosci*. 1993 Apr 1;5(4):382-9.

[8] Rosin B, Slovik M, Mitelman R, Rivlin-Etzion M, Haber S.N, Israel Z, Vaadia E, Bergman H. Closed-Loop Deep Brain Stimulation Is Superior in Ameliorating Parkinsonism. *Neuron*, 72:370-384 (2011).

Les stages dans le cadre du GDRI

Abdelhamid Benazzouz

Les stages de formation représentent l'une des missions les plus importantes du GDRI. Ils permettent aux étudiants marocains en thèse d'effectuer un séjour dans l'une des équipes Françaises partenaires afin

d'apprendre de nouvelles techniques et/ou de réaliser une partie de leurs travaux de recherche. Les stages ont permis de démarrer ou renforcer des collaborations entre différentes équipes sur des thématiques communes faisant partie des axes scientifiques stratégiques du GDRI. Pendant ces stages, les étudiants perçoivent une indemnité permettant la pris en charge de leur séjour en plus d'un billet d'avion aller/retour. Depuis sa création en 2008, le GDRI a financé 17 stages allant de 2 à 6 mois dont les résultats obtenus, pour certains, ont été concrétisés par des publications dans des journaux à comité de lecture.

Tableau récapitulatif des stages effectués entre 2008 et 2012 :

Année	Nom du stagiaire	Labo origine / Dir. de thèse	Labo d'accueil / Dir. de stage	Durée
2008	Lamouri Najib	LIMIARF Rabat / Bouyakhf	INCM Marseille / Boussaoud Driss	5 mois
	Sabbar Mariam	Rabat/Lakhdar-Ghazal Nouria	IMN Bordeaux/Benazzouz Abdelhamid	2 mois
2009	Sabbar Mariam	Rabat/Lakhdar-Ghazal Nouria	IMN Bordeaux/Benazzouz Abdelhamid	5 mois
	Idrissi Janati	Fès/Magoul Rabia	Strasbourg / Pévet Paul	3 mois
	Ayt Fares	LIMIARF Rabat / Bouyakhf	LAAS Toulouse /	3 mois
2010	Khalki Hanane	Marrakech/Chait	MN Bordeaux/Deurwaerdère Philippe	5 mois
	Abedi Pamphile	Rabat/ Benjelloun Wail	IMN Bordeaux/Benazzouz Abdelhamid	5 mois
	Erazi Hasna	Marrakech/	Marseille / Vinay Laurent	5 mois
2011	Bousalham Rim	Kénitra / Ouichou Ali	Strasbourg / Pévet Paul	6 mois
	Mamad Omar	Rabat/ Benjelloun Wail	IMN Bordeaux/Benazzouz Abdelhamid	6 mois
	Khalki Loubna	Marrakech/Bamhamed Saadia	Marseille / Vinay Laurent	6 mois
	Lahouaoui Hasna	Marrakech/Bennis Mohamed	Lyon / Benyahya Ouria	6 mois
2012	Boukhzar Loubna	Tétouan/Errami Mohamed	Rouen / Anouar Youssef	6 mois
	Lahouaoui Hasna	Marrakech/Bennis Mohamed	Lyon / Benyahya Ouria	6 mois
	El Ouahli	Benimellal/Najimi Mohamed	Montpellier/ Campon Valérie	6 mois
	Mamad Omar	Rabat/ Benjelloun Wail	IMN Bordeaux/Benazzouz Abdelhamid	6 mois
	Tinakoua Anass	Rabat/Lakhdar-Ghazal Nouria	IMN Bordeaux/Benazzouz Abdelhamid	6 mois
	Zriouil Imane	LIMIARF Rabat / Bouyakhf	INS Marseille / Driss Boussaoud	6 mois

Lauréats retenus pour présenter leur travail dans le cadre du Symposium Junior du GDRI à SONA 2013 : «Neurotoxicity and the Neuroendocrine System». Chairs : A. Benazzouz & R. Magoul.

- **Sabbar Mariam** (Rabat Morocco/Bordeaux France). Effects of lead intoxication on the neuronal activity of basal ganglia nuclei and motor behavior: comparison with drug-induced noradrenaline depletion.
- **Khalki Loubna** (Marrakech Morocco/Marseille France). Prenatal exposure to fenugreek impairs sensorimotor function and spinal cord networks activity in mice.
- **Khalki Hanane** (Marrakech Morocco/Bordeaux France). Behavioral and neurochemical evidence that a tobacco extract containing alkaloids induces distinct effects compared to pure nicotine.
- **N'GO Pacôme Kouadio** (Kenitra, Morocco). Developmental effects of Malathion exposure on recognition memory and Spatial learning in male Wistar rats.
- **El Yamani Fatima** (Fès Morocco/Rouen France). Neuroendocrine roles of the Secretogranin II-derived peptide EM66

GDMI de Neurosciences Fondamentales & Cliniques

SITE WEB : <http://gdri-neuroscience-France-maroc.scicog.fr/>
 FORUM DE DISCUSSION : <http://gdrineuro.forumactif.org/>
 CONTACT : driss.boussaoud@univ-amu.fr / omarbattas@gmail.com

11ème conférence internationale de la SONA. Rabat, June 13-17, 2013

<http://ibro.info/news-and-events/>

Workshop NEUREX "The mysterious world of clocks" – Strasbourg, June 3, 2013

+ Toute l'actu de NEUREX sur <http://www.neurex.org/>

NeuroConnection. Develop new partnerships in Neurosciences. Marseille, July 1-2, 2013

To join them CTRL+Clicon : **NeuroConnection** further information : alexandra.chukas@eurobiomed.org

International Chronobiology Summer School. Nashville, Tennessee, USA. July 21-26, 2013

<https://my.vanderbilt.edu/chronobiologysummerschool/>

XIII European Biological Rhythms Society Congress, Munich, Germany, 18-22 August 2013

<http://www.ebrs-online.org/>

Society for Neuroscience. Sfn annual meeting, San Diego, California, Nov 9-13, 2013

<http://www.sfn.org/annual-meeting/neuroscience-2013>

NEUREX meeting: Understanding the neural basis of diurnality, Strasbourg, Nov 26-28, 2013. Coming soon on:

<http://diurnality.u-strasbg.fr/>

Federation of European Neuroscience Societies. 9th FENS Forum of Neuroscience. July 5-9 2014, Milan, Italy.

Toute l'actu de la FENS sur <http://www.fens.org/>



Partenaires / Partners

CNRS (France)
 CNRST (Maroc)
 INSERM (France)

Univ. Aix-Marseille (Marseille)
 Univ. Bordeaux I (Talence)
 Univ. Claude Bernard (Lyon)
 Uni. Jean Monnet (St Etienne)
 Univ. Pierre et Marie Curie (Paris)
 Univ. Pierre Mendès France (Grenoble)
 Univ. de Poitiers (Poitiers)
 Univ. de Rouen (Rouen)

Univ. de Savoie (Chambéry)
 Univ. Bordeaux Segalen (Bordeaux)
 Univ. Cadi Ayyad (Marrakech)
 Univ. Mohamed V, Agdal (Rabat)
 Univ. Mohamed V, Souissi (Rabat)
 Univ. Hassan II, Ain Chok (Casablanca)
 Univ. Hassan II Mohammedia (Casablanca)
 Univ. Ibn Tofail (Kénitra)
 Univ. Abdelmalek Essaadi (Tétouan)
 Univ. Sidi Mohamed Ben Abdellah (Fés)
 Univ. Sultan Moulay Slimane (Béni Mellal)
 Inst. Vét. et Agro. Hassan II (Rabat)