

→ septembre 2013

# L'IRME

## Éditorial

Voici *La Lettre* n° 42. Notre numéro de rentrée aborde différents points sur les traumatismes, la façon de mieux les comprendre par la recherche fondamentale, de mieux les guérir par la recherche appliquée, de mieux les connaître grâce à des réunions internationales de haut niveau et de mieux les soigner avec des structures toujours mieux adaptées.

Nous présentons une discipline ancienne mais toujours efficace, l'électrophysiologie. Ses enregistrements jouent toujours un rôle indispensable dans la connaissance du cerveau d'un sujet sain comme d'un patient. Le laboratoire de Rachel Sherrard, soutenu par l'IRME, vous est présenté. Cette chercheuse anglaise fait de la recherche fondamentale pour comprendre au niveau moléculaire et cellulaire comment fonctionnent les canaux ioniques, les récepteurs synaptiques ionotropiques et métabotropiques... Ces signaux moléculaires ont un rôle capital pour mieux connaître le fonctionnement neuronal.

Enfin, nous évoquons une structure toute nouvelle, instaurée dans le service de rééducation et réadaptation fonctionnelle de l'HIA Percy à Clamart, structure hospitalière des armées dans laquelle les services de santé des armées assurent une offre de soins très variée.

Le prochain numéro de la *Lettre* sera un rappel de tous les progrès et nous évoquerons les avancées de la recherche fondamentale qui ont pu être adaptées en clinique. Les études prévues en phase aiguë du traumatisme vous seront également exposées.

Nous le répétons sans cesse, la recherche va trop lentement pour les traumatisés... mais ne perdons pas espoir, elle avance et les résultats sont de plus en plus prometteurs ! ■

François Clarac



**IRME**

**Institut pour la recherche sur la moelle épinière et l'encéphale**

25, rue Durantou - 75015 Paris - France

Téléphone : +33(0) 1 44 05 15 43 - Télécopie : +33(0) 1 44 05 15 22

E-mail : irme@noos.fr

## Sommaire

→ **PÉDAGOGIE** 2

• **L'électrophysiologie**

→ **ZOOM** 5

**Neurobiologie des processus adaptatifs, rencontre avec Rachel Sherrard**

→ **ACTUALITÉS** 8

**Nouvelles méthodes de rééducation à l'hôpital PERCY d'instruction des armées**

→ **ASSOCIATION** 9

**Titoine, un combat pour l'espoir**

→ **AGO** 10

**Procès verbal des délibérations de l'assemblée générale ordinaire du 26 juin 2013**

→ **ASSOCIATION** 12

**Rugby Espoir Solidarité**

Photos (de gauche à droite)

1 - Electroencéphalogramme © NJ - Fotolia.com

2 - Rééducation © DNY59- iStockphoto

3 - Cervelet de souris avec des cellules de Purkinje, en vert © Sbrandner

Page 12 :

1 - Philippe CUBAYNES, président de l'association Rugby Espoir Solidarité © Philippe CUBAYNES

2 - Heineken Cup, le 13 Novembre 2011 au stade Ernest Wallon, match entre le Stade toulousain et Gloucester Rugby © Lena

# L'électrophysiologie



## par le professeur François Clarac

On cite régulièrement et en particulier dans « La Lettre de l'IRME » cette technique fondamentale pour connaître le fonctionnement du système nerveux, l'électrophysiologie (mot originaire du grec qui veut dire étude des phénomènes électriques), mais tous nos lecteurs connaissent-ils son véritable intérêt et les apports essentiels qui ont permis de mieux comprendre les affections ou même les pathologies apparues chez un patient ?

Nous allons ici brièvement montrer la diversité de son utilisation, décrire la façon dont historiquement l'électrophysiologie a fait progresser nos connaissances et en quoi cette technique a aidé à la recherche d'un diagnostic après un traumatisme.

### → Variétés des techniques

Il faut savoir que tout tissu nerveux ou musculaire présente une activité électrique qui s'exprime en millivolts, certaines fois en microvolts. Au niveau des neurones, ce fonctionnement s'exprime soit au repos, par une différence de potentiel négative, soit en activité, par l'émission de potentiels d'action (PA). Ainsi une commande nerveuse fait intervenir un ensemble plus ou moins élevé de neurones, chacun d'eux déchargeant suivant une fréquence plus ou moins intense.

Avant l'arrivée de l'électrophysiologie, le médecin au chevet du patient, observait les manifestations de sa maladie et les réactions de celui-ci en réponse à ses interrogations. Le monde médical a ainsi mis au point, au cours des siècles passés, une approche « clinique » des patients ; on ne dira jamais assez l'apport inestimable de l'observation des malades, la mise en place de différents tests ou signes qui caractérisent chacune des pathologies connues. Sans doute un des plus grands cliniciens a été Joseph Babinski (1857-1932) qui a codifié la neurologie en caractérisant ses grandes affections. Ses études sur les réflexes et la physiologie du cervelet ont été ses domaines privilégiés d'étude.

Les techniques électrophysiologiques sont extrêmement variées ; elles consistent à capter l'activité

électrique un peu partout sur le corps au niveau des nerfs ou des centres nerveux comme au niveau des muscles. On parlera de « l'électroencéphalogramme (EEG) », pour décrire l'activité cérébrale captée au niveau du cuir chevelu, de « l'électrocardiogramme (ECG) » pour décrire la réponse cardiaque et de l'électromyogramme (EMG) pour parler des réponses des muscles du corps. On peut citer aussi les potentiels évoqués qui ont permis à partir de stimulations périphériques, de localiser au niveau du cortex l'arrivée des voies sensorielles. Inversement des stimulations précises et limitées des aires cérébrales ont permis de situer à son niveau, la commande des différents mouvements.

### → Historique

Les premiers phénomènes bioélectriques connus ont été les décharges produites par l'organe électrique de poissons comme la torpille (torpedo) dont il existe des représentations anciennes sur les mosaïques de Pompéi. Les décharges générées par ces poissons servaient à soigner. Le médecin de l'empereur romain Claude (10 av. J.-C.-54), Scribonius Largus, les utilisaient pour traiter la migraine ou la goutte.

À la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle Alessandro Volta (1745-1827), l'inventeur de la pile, et Luigi Galvani

Photos (de gauche à droite)

1 - François Clarac © François Clarac

2 - Joseph Babinski, médecin neurologue français © Eugène Pirou

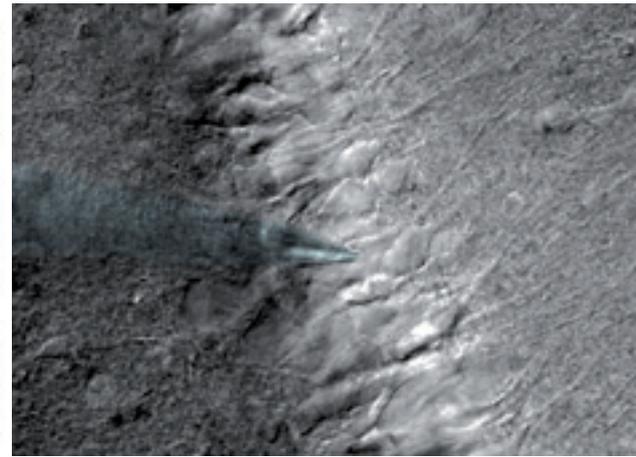
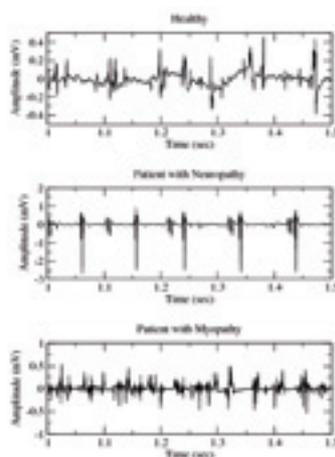
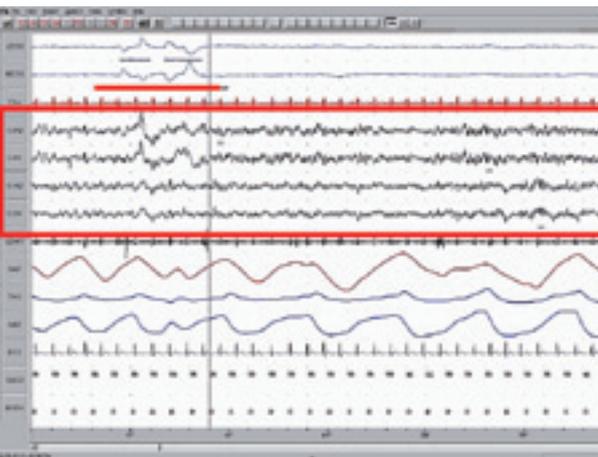
3 - Emil Heinrich du Bois-Reymond (1818-1896), Physiologiste allemand, l'un des fondateurs de l'électrophysiologie © Smithsonian Institution

4 - Électroencéphalogramme © iStockphoto.com / annedde

5 - Enregistrement polysomnographique (30 secondes) représentant des mouvements oculaires rapides en phase de sommeil (soulignés en rouge). © MrSandman

6 - Électromyogrammes © Mundal

7 - Patch-clamp de la cellule sur la région CA1 de l'hippocampe. © Rosentod



(1737-1798) démontrent, de façon différente que les phénomènes électriques existent dans l'ensemble des nerfs et des muscles. En 1791, Luigi Galvani décrit la contraction des muscles de pattes de grenouilles quand ils sont stimulés par un arc métallique. Il interprétera ce phénomène comme la décharge dans le métal de l'énergie électrique contenue dans le muscle. Au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, Emil du Bois-Reymond (1818-1896) mesurera pour la première fois un courant d'action sur des muscles et des nerfs stimulés.

Julius Bernstein (1839-1917) a montré en 1902, que la sélectivité de la membrane des neurones au potassium était à l'origine du potentiel de repos et que la disparition temporaire de cette sélectivité correspondait à l'apparition du potentiel d'action. Il faudra pourtant encore attendre les années 1950 pour qu'Alan L. Hodgkin (1914-1998) et Andrew Huxley (1917-2012) expliquent définitivement le fonctionnement des cellules nerveuses. Travaillant sur l'axone géant de calmar, une fibre géante de 500 $\mu$  à 1mm et utilisant la technique du potentiel imposé ou voltage clamp en anglais (mesure des courants ioniques à travers la membrane neuronique alors que son voltage est maintenu à une valeur fixe), ils ont confirmé la conductance aux ions potassium mais en ont décrit une deuxième, sélective aux ions sodium. Modélisant ces deux conductances que l'on a par la suite identifiées à des canaux ioniques, ils prédirent toutes les propriétés des potentiels d'action enregistrés.

Les PA transmis le long des neurones vont stimuler d'autres cellules nerveuses par des contacts contigus, les synapses. À leurs niveaux, une augmentation de la concentration en calcium intracellulaire provoque la libération des neuromédiateurs qui assurent le passage de l'information aux neurones suivants. La dernière étape technique expliquant

l'activité nerveuse sera apportée en 1976 par Erwin Neher et Bert Sakmann qui en utilisant le patch-clamp ont pu suivre l'ouverture de différents canaux ioniques bien identifiés. Depuis on a décrit et caractérisé un très grand nombre d'autres canaux dépendant du voltage (voir *Physiologie du neurone*, par D. Tritsch, D. Chesnoy-Marchais et A. Feltz, Doin).

À côté de ces récepteurs associés à un canal ionique existent une autre série de récepteurs qu'on nomme métabotropes. Ce sont des protéines membranaires qui en réponse à l'action d'un ligand (du latin ligandum, liant, molécule qui se lie de manière réversible sur une macromolécule cible) changent leurs conformations et activent une cascade d'événements intracellulaires. L'activation du récepteur entraîne la dissociation de la protéine G qui va alors interagir avec différentes protéines effectrices. Contrairement aux récepteurs ionotropes, les récepteurs métabotropes ne contiennent pas de canaux ioniques.

### → Deux exemples d'analyse électrophysiologique, l'ECG et l'EEG.

L'ECG est une représentation graphique de l'activité électrique du cœur qui est liée aux variations de potentiel électrique des cellules spécialisées qui organisent sa contraction. Ce tracé comprend trois ondes successives : l'onde P correspond à une dépolarisation due à la contraction des oreillettes. Après la transmission de l'influx électrique du nœud sinusal des oreillettes au tissu myocardique des ventricules, apparaît l'onde QRS due à la contraction des ventricules. Enfin l'onde T coïncide avec l'ensemble de la relaxation des ventricules et le cycle recommence. L'exploration peut être plus poussée avec une série de cathéters

## Emil Heinrich du Bois-Reymond

est l'un des fondateurs de l'électrophysiologie.

Il appartient à l'école allemande des physiologistes du XIX<sup>e</sup> siècle, antivitalistes et matérialistes.

Il entreprend des études de philosophie puis décide d'étudier les sciences naturelles pour ensuite se tourner vers les mathématiques. Il devient alors l'assistant de Johannes Peter Müller, avec qui il travaille à répéter et améliorer les expériences de Carlo Matteucci sur les muscles de grenouille. Il se consacre dès lors à l'étude de l'électricité animale et soutient sa thèse en 1843 sur les poissons électriques. Pour ses besoins expérimentaux, il met au point un galvanomètre particulièrement sensible.

Entre 1848 et 1884, il publie les trois volumes de ses *Études de l'électricité animale*.

que l'on guide en différents endroits internes du cœur à l'aide de la radiographie. Elle permet par exemple d'étudier l'arythmie d'un patient en situation contrôlée. Grâce à un Holter on peut enregistrer l'ECG consécutivement pendant 24 heures ou plus.

L'EEG mesure l'activité électrique du cerveau sous la forme d'un tracé appelé électroencéphalogramme. Si Hans Berger en a été l'initiateur en 1929, l'EEG ne s'est répandu dans la pratique médicale courante que dans les années 1950 avec son utilisation dans les cas d'épilepsie comme l'a montré le marseillais Henri Gastaut (1915-1995). Ces rythmes cérébraux, qui sont classés suivant leur fréquence, permettent de caractériser des états psychologiques fondamentaux chez le sujet sain, ou des états pathologiques en neurologie clinique. Le rythme alpha se situe au niveau des régions occipitales et il présente des fréquences entre 8 et 12 Hz avec une amplitude de 25 et 100  $\mu$ V. Les rythmes bêta rapides des régions fronto-rolandiques oscillent entre 13 à 30 Hz avec une amplitude réduite (de 5 à 15  $\mu$ V). Les fréquences supérieures à 24 Hz, généralement autour de 40 Hz, correspondent au rythme gamma. L'ouverture des yeux ne conserve que les rythmes rapides. La stimulation lumineuse intermittente provoque sur les aires visuelles occipitales des réponses de même fréquence.

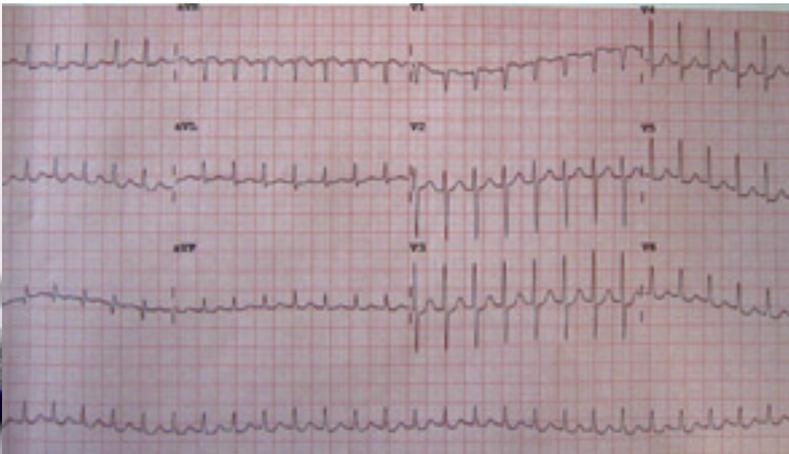
### → Électrophysiologie et traumatismes

Dans les cas de traumatismes d'origine nerveuse ou musculaire, l'électrophysiologie permet de préciser localement les lieux atteints avec toutes leurs conséquences. Lors d'une lésion d'un ou de plusieurs nerfs périphériques, l'EMG confirmera l'atteinte nerveuse par la mise au silence des muscles

périphériques. Dans les cas de troubles musculaires, un tel examen caractérise certaines pathologies comme les myalgies (douleurs musculaires), la myasthénie (fatigabilité musculaire grave), ou certaines paralysies. On pourra ainsi différencier un trouble d'origine psychologique d'une atteinte du système nerveux central (cerveau et moelle épinière). D'autre part, il peut exister une altération de la conduction entre un neurone et un muscle au niveau de la jonction, de la plaque motrice.

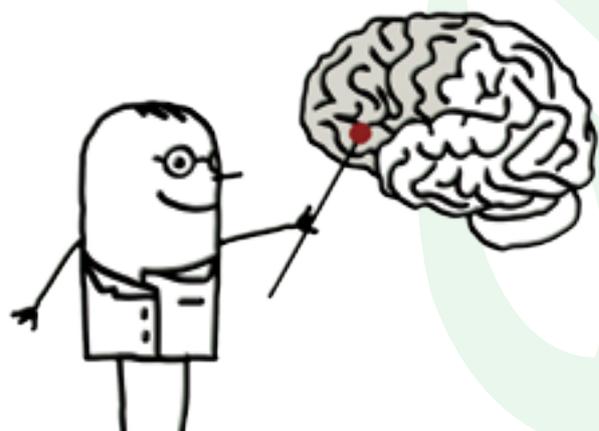
Cette technique a tellement fait progresser nos connaissances sur le système nerveux que l'électrophysiologie paraît aujourd'hui avoir fait son temps. Elle a été remplacée par des approches plus modernes comme l'imagerie cérébrale que ce soit la TEP, la MEG ou l'IRMf. Malgré les enregistrements globaux qu'ils fournissent, ces méthodes fascinent par leurs possibilités d'observer en temps réel l'activité des régions cérébrales. Pourtant l'ensemble des enregistrements neurophysiologiques avec leurs localisations et la précision de leurs réponses jouent toujours un rôle indispensable dans la connaissance du cerveau d'un sujet sain comme d'un patient.

Soyons sûrs que l'électrophysiologie aura encore de beaux jours devant elle ! ■

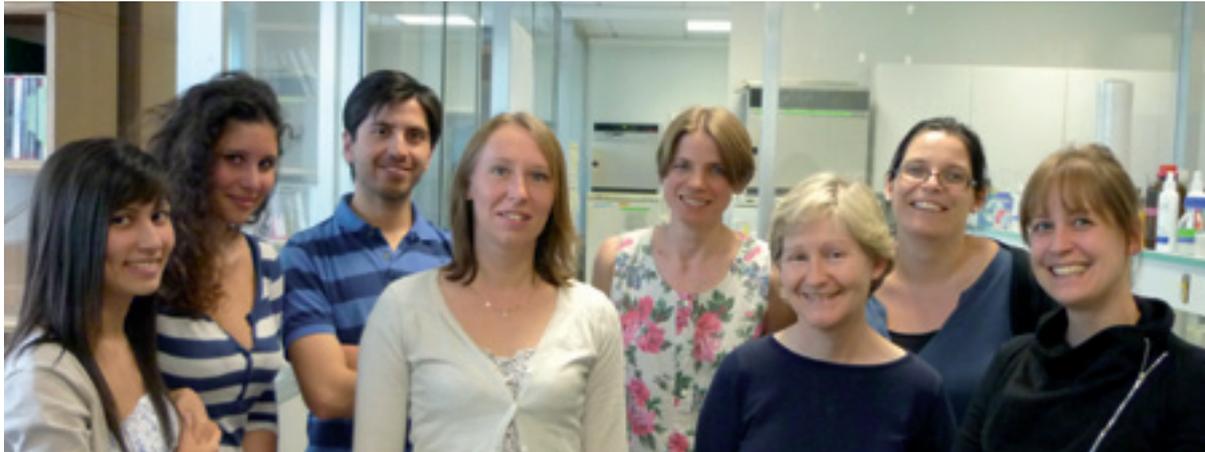


Photos page 4 (de gauche à droite)  
1 - Dispositif portable de mesure du rythme cardiaque avec électrode de mousse © Mk2010  
2 - Électrocardiogramme présentant une tachycardie © James Heilman/MD

Photos page 5 (de gauche à droite)  
1 - Rachel Sherrard © Rachel Sherrard  
2 - L'équipe (UPMC-UMR 7102) © Rachel Sherrard



# Développement neuronal et synaptogenèse



## Rencontre avec Rachel Sherrard

L'équipe Développement neuronal et synaptogenèse est intégrée dans l'unité Neurobiologie des processus adaptatifs. La thématique générale de l'unité concerne l'étude des processus physiologiques et pathophysiologiques du système nerveux pendant son développement, chez le sujet adulte et au cours du vieillissement. Ces processus sont étudiés à deux niveaux d'organisation :

- 1) le niveau moléculaire et cellulaire, y compris les facteurs de croissance et les seconds messagers et voies de transduction conduisant à des régulations d'expression génique, et
- 2) le niveau plus intégré des réseaux de neurones, avec des analyses de la signalisation synaptique normale et post-lésionnelle, et des analyses qui peuvent aller jusqu'au comportement complexe chez l'animal.

Dans le contexte de l'Unité, les études de l'équipe Développement neuronal et synaptogenèse portent en particulier sur :

- 1 les mécanismes de la croissance et du guidage axonal ainsi que de la synaptogenèse\* au cours du développement normal ou lors de la réparation neuronale post-lésionnelle,
- 2 les mécanismes élémentaires de l'intégration de l'information dans la synapse et leur lien avec le comportement normal ou pathologique,
- 3 le maintien des réseaux neuronaux tout au long de la vie, notamment des stratégies de protection neuronale et de réparation des réseaux lésés.

Ces dernières années l'équipe s'est concentrée, avec une approche multidisciplinaire, sur l'induction et l'optimisation de la réparation d'un circuit neuronal. Nous étudions les mécanismes moléculaires sous-tendant cette réparation (avec un modèle *in vitro*) mais aussi la récupération fonctionnelle et comportementale chez l'animal.

La perspective dans laquelle s'inscrit cette thématique inclut une meilleure compréhension de certains processus physiologiques intégrés

(synchronisation du mouvement, apprentissages moteurs, mémorisation) ainsi que les bases cellulaires possibles de plusieurs situations pathologiques.

Le caractère intégratif de cette approche nécessite l'emploi de techniques multiples, de la biologie moléculaire et de l'électrophysiologie jusqu'au comportement.

Les propriétés électrophysiologiques du système nerveux permettent à notre équipe d'employer une méthode de stimulation non-invasive pour induire la réparation des circuits neuronaux, et aussi pour confirmer le fonctionnement des nouvelles connexions que nous avons créées à la suite de cette stimulation.

L'activité neuronale est nécessaire pour le développement normal du cerveau, et aussi pour le maintien et la réparation des connexions neurales, en partie car elle induit la synthèse des facteurs de croissance. Promouvoir l'activité des circuits neuronaux est à la base des programmes rééducatifs neurologiques chez l'homme. Malheureusement, elles n'apportent qu'une récupération fonctionnelle limitée. Néanmoins, dans les modèles animaux on



### Publications les plus significatives et les plus récentes

1. Sherrard R. M., Letellier M., Lohof A. M., Mariani J. *Formation and Reformation of Climbing Fibre Synapses in the Cerebellum: a Similar Story?* *Cerebellum*. 2013 Jan 17. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 23325508.

2. Rodger J., Mo C., Wilks T., Dunlop S. A., Sherrard R. M. *Transcranial pulsed magnetic field stimulation facilitates reorganization of abnormal neural circuits and corrects behavioral deficits without disrupting normal connectivity*. *FASEB J*. 2012 Apr;26(4):1593-606. doi: 10.1096/fj.11-194878. Epub 2012 Jan 5. PubMed PMID: 22223750.

**\*Synaptogenèse :** Formation des synapses. Bien qu'elle se produise tout au long de la durée de vie d'une personne saine, une explosion de la formation des synapses se produit au cours du développement précoce du cerveau.

3. Janmaat S., Akwa Y., Doulazmi M., Bakouche J., Gautheron V., Liere P., Eychemme B., Pianos A., Luiten P., Groothuis T., Baulieu E. E., Mariani J., Sherrard R. M., Frédéric F. *Age-related Purkinje cell death is steroid dependent: ROR $\alpha$  haplo-insufficiency impairs plasma and cerebellar steroids and Purkinje cell survival.* Age (Dordr). 2011 Dec;33(4):565-78.

4. Sherrard R. M., Dixon K. J., Bakouche J., Rodger J., Lemaigre-Dubreuil Y., Mariani J. *Differential expression of TrkB isoforms switches climbing fiber-Purkinje cell synaptogenesis to selective synapse elimination.* Dev Neurobiol. 2009 Sep 1;69(10):647-62.

5. Willson M. L., McElnea C., Mariani J., Lohof A. M., Sherrard R. M. *BDNF increases homotypic olivocerebellar reinnervation and associated fine motor and cognitive skill.* Brain. 2008 Apr;131(Pt 4):1099-112.

6. Haustead D. J., Lukehurst S. S., Clutton G. T., Bartlett C. A., Dunlop S. A., Arrese C. A., Sherrard R. M., Rodger J. *Functional topography and integration of the contralateral and ipsilateral retinocollicular projections of ephrin-A/- mice.* J Neurosci. 2008 Jul 16;28(29):7376-86.

Photos (de gauche à droite)  
3 - Cultures de cerveau de rat © GerryShaw  
4 - Neurone © GerryShaw  
5 - Les cellules de Purkinje du cervelet © Mathieu Letellier  
6 - Neurone © Kevronichebroni

voit que cette récupération est nettement améliorée si la rééducation est associée à des injections de facteurs de croissance. Pour aller plus loin, nous essayons d'augmenter notre taux de stimulation neuronale et donc la synthèse de facteurs avantageux pour le cerveau.

Dans notre recherche actuelle, nous utilisons des techniques non invasives comme la stimulation magnétique transcrânienne répétée (rTMS) ; cette technique crée des courants électriques dans le cerveau avec un champ magnétique à l'extérieur du crâne. Nous pouvons focaliser la stimulation sur des régions et circuits qui ont été endommagés. Nous sommes en train d'étudier les effets de différents paramètres de stimulation sur la région du cerveau dont les afférences ont été endommagées, pour identifier les patrons d'activité les plus adaptés pour induire une réparation fonctionnelle qui mènerait à une récupération comportementale. En plus de cette utilisation des propriétés électrophysiologiques du cerveau pour promouvoir une réparation des circuits neuronaux endommagés, nous utilisons l'électrophysiologie cellulaire pour évaluer la qualité de la réparation induite par ces traitements. Des techniques de morphologie et histologie nous permettent d'observer si un traitement a induit une croissance de nouvelles connexions après une lésion. Mais pour une récupération comportementale, ces nouvelles connexions doivent fonctionner normalement. En enregistrant l'activité des synapses individuelles dans le cerveau « réparé » et en comparant à des synapses d'un cerveau normal, on peut confirmer que les connexions nouvellement formées après le traitement fonctionnent correctement et peuvent donc apporter une vraie récupération comportementale.

→ Approfondir la thématique de la plasticité neuronale et la capacité de réparer les circuits neuronaux lésés.

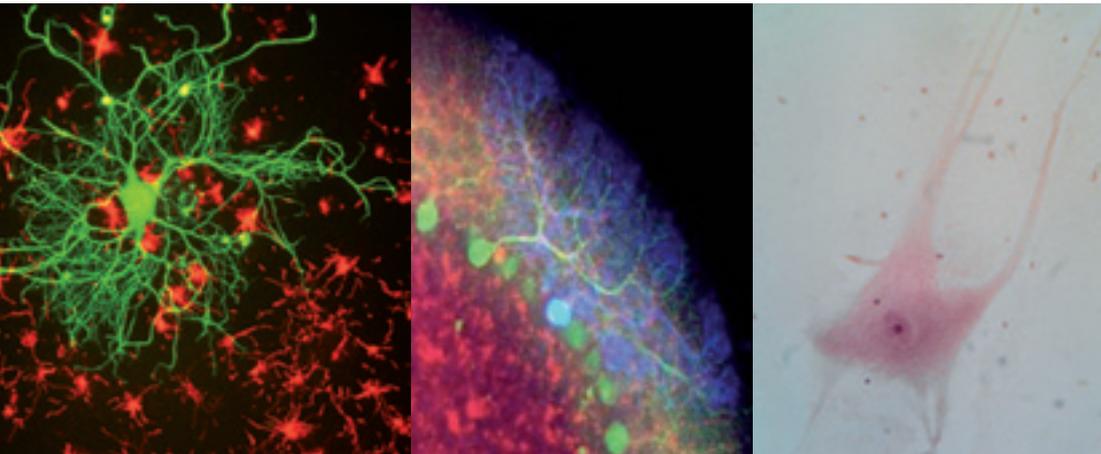
→ Utiliser des techniques non invasives comme la stimulation magnétique transcrâniennes répétée (rTMS)

→ L'Angleterre, l'Australie puis la France

« Après avoir commencé mes études de médecine en Angleterre, je me suis intéressée aux neurosciences, et j'ai fait un master et puis une thèse en neurobiologie du développement intercalée dans ma formation médicale. J'ai exercé en clinat pendant 5 années en Angleterre puis en Australie dans le domaine de la pédiatrie. Mon expérience sur les problèmes neurologiques de nouveaux nés prématurés m'a incitée à revenir à la recherche fondamentale pour approfondir la thématique de la plasticité neuronale et la capacité de réparer les circuits neuronaux lésés, développés lors de ma thèse. En 1992 j'ai obtenu un poste de maître de conférences et je me suis consacrée à la recherche et à l'enseignement en science et en médecine. Au cours de ce travail d'enseignant-chercheur pendant 15 ans, j'ai développé une collaboration avec l'unité de Pr Jean Mariani à l'Université Pierre et Marie Curie. Cette collaboration fructueuse m'a persuadée de venir à Paris, et en 2007, j'ai rejoint l'équipe dont je suis actuellement coresponsable.

→ D'où vous vient votre intérêt pour la recherche ?

J'ai toujours été intéressée par la recherche, ce qui explique mon parcours avec un master et une thèse lors de ma formation médicale. Mais c'est quand j'ai travaillé en pédiatrie, constatant les problèmes neurologiques des nouveau-nés prématurés que je me suis rendu compte que notre compréhension de la formation et de la réparation du système nerveux central n'est pas assez développée et que la recherche fondamentale est essentielle pour avancer des traitements efficaces.



### → Pouvez-vous expliquer en langage « simple » l'objectif des recherches de votre équipe ?

La principale thématique de recherche de l'équipe est la réparation post-lésionnelle des circuits neuronaux. Notre but principal est de mieux comprendre les mécanismes sous-tendant la plasticité neuronale et les facteurs qui promeuvent ou empêchent la re-croissance axonale pour améliorer la récupération fonctionnelle après un traumatisme de cerveau ; un intérêt fort dont témoignent nos articles. Pour ce faire, nous nous servons de la voie olivocérébelleuse\* du cerveau de rongeur comme modèle de lésion axonale. Nous avons montré que cette voie peut se réparer correctement chez l'animal jeune après une lésion, en développant des connexions alternatives qui remplacent la fonction des connexions lésées. Nous cherchons à améliorer cette réparation chez l'animal plus âgé et nous avons montré chez les animaux adolescents et adultes le lien entre les séquelles comportementales et la réparation anatomique des circuits neuronaux induite par un traitement de facteurs de croissance.

Actuellement nous avons deux axes de recherche. D'une part, nous testons l'implication de plusieurs gènes et signaux cellulaires dans ce processus de réparation anatomique et fonctionnelle. D'autre part, nous étudions les interventions rééducatives, en cherchant les mécanismes sous-jacents pour optimiser des programmes non-invasifs, soit comme traitement principal soit comme complément de traitement. Nous utilisons des méthodes de stimulation non-invasive, l'activité psychomotrice ou la stimulation magnétique transcrânienne répétée (rTMS), pour essayer de faciliter la

réparation de notre voie modèle. La rTMS est utilisée en clinique mais les mécanismes de son action sont mal connus. Avec un modèle simple comme le nôtre, on pourra mieux définir les paramètres de stimulation efficaces et étudier comment cette stimulation modifie la réparation post-lésionnelle.

### → Qu'est-ce qui est pour vous le plus motivant ?

Il y a deux aspects qui me motivent. D'abord il y a toujours l'espoir de trouver un mécanisme ou un protocole qui pourra être adapté à la clinique afin d'améliorer les traitements et la récupération fonctionnelle d'un cerveau lésé. Même une récupération partielle a des effets importants sur la qualité de vie. Ce défi nous stimule beaucoup. De plus, la recherche fondamentale est très motivante car il y a toujours des résultats inattendus qui ouvrent un nouveau champ d'investigation qui souvent devient plus prometteur qu'auparavant et facilite nos avancées. Cet enjeu exige que nous restions ouverts aux idées qui viennent d'ailleurs ; il faut les voir, « chance favours the prepared mind ».

### → Aujourd'hui de quoi auriez-vous besoin pour mener à terme un des axes de vos recherches ?

Nous sommes toujours à la recherche des moyens humains et financiers pour faire avancer nos projets ! Il faut pouvoir financer les stagiaires ou recruter des agents de la recherche publique, et leur faire pratiquer des expériences dans l'équipe. Écrire les demandes de financement prend beaucoup de temps ; même si ça permet de bien définir les études que l'on souhaite mener, on a hâte de se mettre à la paillasse. ■

7. Letellier M., Bailly Y., Demais V., Sherrard R. M., Mariani J., Lohof A. M. *Reinnervation of late postnatal Purkinje cells by climbing fibers: neosynaptogenesis without transient multi-innervation.* J Neurosci. 2007 May 16;27(20):5373-83.
8. Willson M. L., Bower A. J., Sherrard R. M. *Developmental neural plasticity and its cognitive benefits: olivocerebellar reinnervation compensates for spatial function in the cerebellum.* Eur J Neurosci. 2007 Mar;25(5):1475-83.
9. Dixon K. J., Sherrard R. M. *Brain-derived neurotrophic factor induces post-lesion transcommissural growth of olivary axons that develop normal climbing fibers on mature Purkinje cells.* Exp Neurol. 2006 Nov;202(1):44-56.
10. Lohof A. M., Mariani J., Sherrard R. M. *Afferent-target interactions during olivocerebellar development: transcommissural reinnervation indicates interdependence of Purkinje cell maturation and climbing fibre synapse elimination.* Eur J Neurosci. 2005 Dec;22(11):2681-8.
11. Dixon K. J., Hilber W., Speare S., Willson M. L., Bower A. J., Sherrard R. M. *Post-lesion transcommissural olivocerebellar reinnervation improves motor function following unilateral pedunculotomy in the neonatal rat.* Exp Neurol. 2005 Dec;196(2):254-65.
12. Sugihara I., Lohof A. M., Letellier M., Mariani J. & Sherrard R. M. (2003). *Post-lesion Transcommissural Growth of Olivary Climbing Fibres Creates Functional Synaptic Microzones* Eur J Neurosci, 18: 3027-3036.
13. Sherrard R. M., & Bower A. J. (2003). *IGF-1 induces neonatal climbing fibre plasticity in the mature rat cerebellum.* Neuroreport 14, 1713-1716.
14. Sherrard R. M., Bower A. J., & Payne J. N. (1986). *Innervation of the adult cerebellum following unilateral neonatal pedunculotomy: an autoradiographic and fluorescent double labelling study.* Exp Brain Res, 62, 411-421.

**\*Olivocérébelleuse :**  
relatif aux olives bulbaires (parties du bulbe rachidien) et au cervelet.

# Nouvelles méthodes



8

↑  
La lettre de l'IRME

## de rééducation à l'hôpital Percy d'instruction des armées

L'HIA Percy à Clamart, structure hospitalière du Service de santé des armées propose une offre de soins variée, tant pour les patients militaires que pour les civils. La permanence y est assurée 24/24 heures avec 35 lits de réanimation, dont un centre pour grands brûlés. Le secteur de chirurgie concerne l'orthopédie et la traumatologie, les pathologies thoraciques, digestives, et la chirurgie plastique et de reconstruction. Une prise en charge ambulatoire est assurée pour toutes les pathologies concernées. Le secteur médical, outre toutes les affections de médecine interne, prend en charge les affections hématologiques, les pathologies respiratoires et allergologiques, les pathologies digestives, et cardiologiques dont tous les types de troubles du rythme cardiaque. L'hôpital dispose d'une unité de psychiatrie conventionnelle et d'un service de rééducation et réadaptation fonctionnelle avec un plateau technique incluant la balnéothérapie.

### → Depuis l'hôpital : préparer efficacement le retour à domicile

L'appartement créé en 2010 au sein du service de médecine physique et de réadaptation de l'hôpital Percy est un lieu original. Il a été pensé et entièrement équipé pour à la fois ressembler à un logement ordinaire et accueillir des personnes lourdement handicapées. Cet appartement d'une trentaine de mètres carrés est un outil précieux de rééducation et de réinsertion pour les patients d'un service qui soigne 60 % de blessés militaires.

Des poignées ergonomiques sur les portes, des cellules infrarouges, un plan de travail et des placards de cuisine automatisés réglables en hauteur... Le médecin en chef Éric Lapeyre, chef du service de médecine

physique et de réadaptation (MPR) de l'hôpital Percy à Clamart (92), nous présente les installations de l'appartement thérapeutique.

Cet espace quasi unique en région parisienne a été financé par l'association Les Gueules Cassées. « Il permet de placer dans un lieu de vie les patients en situation de handicap – notamment les blessés de guerre – afin d'évaluer leur autonomie et de mieux préparer le retour à leur domicile », explique le médecin en chef Lapeyre.

Se déplacer, faire sa toilette, s'habiller, s'alimenter, le handicap rend les gestes de la vie quotidienne compliqués, voire impossibles. Une rééducation est nécessaire pour réinsérer le blessé dans le monde du travail et dans sa vie familiale. « L'appartement est un outil intégré au processus de réadaptation.

Il ne doit pas arriver trop tôt, mais au terme d'une démarche psychologique qui permettra aux patients d'accepter d'utiliser tel ou tel équipement », explique l'une des trois ergothérapeutes du service.

L'appartement thérapeutique accueille les patients hospitalisés dans le service de MPR pour des séances d'une à trois heures effectuées avec une ergothérapeute. Celle-ci évalue en situation réelle les difficultés fonctionnelles et cognitives des patients et les aide à compenser leur handicap ou à s'économiser. Les exercices améliorent la mobilité, la préhension, la vigilance, la mémorisation...

Lorsque le temps de la sortie approche pour un week-end, ou définitivement, le patient peut vivre de manière autonome durant plusieurs jours dans cet environnement pour tester son autonomie et prendre de l'assurance. Les conjoints peuvent même y être accueillis. C'est une étape très utile pour que la famille prenne conscience des besoins particuliers du patient et accepte l'aménagement du domicile.

Chaque expérience réalisée par les patients dans l'appartement les aide, avec l'avis spécialisé de l'ergothérapeute, à faire les choix architecturaux et techniques pour l'aménagement de leur futur lieu de vie. L'assistante sociale de l'hôpital les accompagne dans les démarches pour obtenir le financement du matériel et des travaux nécessaires.

Des établissements hospitaliers extérieurs au Service de santé des armées se sont montrés intéressés par cet appartement complet et envisagent d'y réaliser des bilans avec leurs patients. Quant au médecin en chef Lapeyre, il espère pouvoir généraliser dans les chambres du service de MPR l'installation de la domotique qui contribue si bien à réduire les conséquences du handicap. ■

Photos (de gauche à droite)  
1 et 2 - Appartement thérapeutique  
© C. Pinard / BCISSA / defense.gouv.fr

# Ces associations qui financent



## des projets de recherches

# → TITOINE un combat pour l'espoir

6 → La lettre de l'IRME

L'association « TITOINE un combat pour l'espoir » est née le 18 février 2012 pour venir en aide aux personnes se retrouvant en fauteuil roulant et ce quelle que soit l'origine du handicap, traumatique ou non.

La présidente est Noella Bourdaudhui. L'association s'est créée dans le contexte de l'accident d'Antoine, son fils, victime d'une tétraplégie due à une fracture de C5, en plongeant dans une piscine.

C'est au cours du séjour d'Antoine en rééducation que la maman d'Antoine s'est rendue compte, au quotidien, des difficultés pour les accidentés mais aussi pour leurs proches.

C'est pour cette raison qu'elle souhaite apporter une aide réelle dans tout l'encadrement des victimes et de leur famille. Sa volonté est d'aider la recherche mais également soutenir dès l'accident et aider à la réinsertion les personnes handicapées.

Cette association très dynamique recherche des bénévoles dans les écoles de kinésithérapie, ergothérapie et les écoles d'infirmières, pour visiter les patients des centres de rééducation de la région. La municipalité de Tourcoing lui a donné un accord de principe pour l'obtention d'une salle à la mairie une fois par mois.

L'association rencontre prochainement l'adjointe au handicap de la mairie de Tourcoing afin d'organiser une conférence avec des chercheurs de l'IRME.

« Nos adhérents et sympathisants mettent beaucoup d'espoir en la recherche et tous ensemble nous nous battons pour qu'il soit le plus conséquent possible même si à nos yeux il ne le sera jamais assez ». ■

Bernard Delannoy,  
trésorier de l'association

→ L'association a organisé un atelier tricot chaque semaine, le mardi de 14 h à 18 h et le samedi de 14 h à 17 h. Tous les ouvrages réalisés lors de cet atelier seront revendus au profit de l'association.

→ Un loto est également programmé pour la date du 15 décembre 2013 à la salle Georges Dael de Tourcoing. Un karaoké devrait avoir lieu en octobre ou novembre, la date n'est pas encore fixée.

→ Un repas de fin d'année est également en prévision.



- Retrouvez cette association via son site
- [titoine.asso-web.com/](http://titoine.asso-web.com/)

Photos (de gauche à droite)

1 - Rééducation © wellphoto - iStockphoto

2 - Antoine en rééducation à Calvé © Titoine, un combat pour l'espoir

3 - Antoine © Titoine, un combat pour l'espoir

# Procès verbal des délibérations de l'assemblée

L'Assemblée est présidée par Monsieur le professeur Marc Tadié, en sa qualité de président de l'IRME.

Participent également M. Jean Barbizet, administrateur, M. Patrick Choay, administrateur, M. Jean-Yves Le Coz, administrateur, Mme Nathalie Moine, administratrice, Mme Rosamée Moine Lamirault, administratrice, M. Georges Placet, vice-président, Mme Adeline Martinez, représentant le Cabinet Deloitte, commissaire aux comptes, M. Thierry Legrand, expert comptable, représentant du cabinet Exponens, ainsi que des donateurs et sympathisants de l'IRME.

Monsieur le professeur Tadié accueille les participants et ouvre la séance.

Puis, M. le président fait état des évolutions récentes et du développement important de la recherche fondamentale comme de la recherche clinique lors de l'exercice précédent. Il présente une synthèse de l'activité scientifique menée au cours de l'exercice 2012.

Ces dernières années les champs de recherche et de compétence de l'IRME se sont élargis et précisés. Augmentant notre impact auprès de la communauté scientifique en lançant des aides financières par appel d'offres, nous avons essayé d'avoir une politique transparente en expliquant au mieux notre manière de travailler.

L'année 2012 a vu la continuation des appels d'offres en commun avec l'AFM, ce qui nous a permis de continuer à soutenir des équipes méritantes qui ont besoin d'un financement récurrent pour mener à bien et dans la durée, des recherches le plus souvent longues et difficiles et également d'aider à la promotion d'équipes nouvelles émergentes.

La recherche de l'IRME est maintenant divisée à part égale en deux secteurs forts, la recherche pré-clinique et la recherche translationnelle.

Projets soutenus :

## 1 Recherche préclinique

- **La protéolyse des canaux sodiques : une cible potentielle dans le traitement de la spasticité** Frédéric Brocard et Laurent Vinay – Université Aix-Marseille – CNRS – UMR 6196 – Lab. Plasticité et Physio-Pathologie de la Motricité
- **Promoting axonal regeneration using laser stimulation in the injured spinal cord** Franck Debarbieux – IBDML – Université Aix-Marseille – CNRS UMR 6216 – Imagerie in vivo des interactions cellulaires dans le cerveau normal et pathologique
- **Brain reorganization in relation to bimanual grip force control in adults with cerebellar Palsy** Antoine Feydy – CESEM UMR 8194 CNRS – Université Paris Descartes
- **Étude électrophysiologique et IRM des interactions corticospinales chez des patients médullo- et cérébro-lésés** Rose Katz – DR1 INSERM – Directrice ER 6 UPMC – Service médecine physique et réadaptation – Pitié Salpêtrière
- **MMP-2 dans la réparation des lésions de la moelle épinière** Michel Khrestchatisky – UMR 6184 Marseille – Neurobiologie des interactions cellulaires et neurophysiopathologie (NICN)
- **Bio-échafaudages et bio-guidage de la repousse axonale à travers la moelle épinière traumatique** Fathia Nothias – INSERM-U952 – CNRS-UMR724 – UPMC-Paris 6
- **Mise au point d'une étude préclinique d'inhibition de la cicatrice gliale chez le porc domestique : outils moléculaires et chirurgie expérimentale** Chamsy Sarkis – NewVectys – Hôpital Pitié Salpêtrière
- **Using repetitive transcranial magnetic stimulation to increase repair in the injured brain** Rachel Sherrard – UMR7102 Neurobiologie des processus adaptatifs Université Pierre et Marie Curie – Paris
- **Regulation of GlyR dynamics during central sensitization** Antoine Triller – INSERM U1024 – École Normale Supérieure – Biologie cellulaire de la synapse

## 2 Recherche translationnelle

Les études menées par l'IRME chez les sujets ayant subi un traumatisme comparés à des sujets sains témoins ont permis de progresser dans la connaissance des mécanismes des lésions traumatiques du système nerveux, de certaines maladies dégénératives et de l'apport des nouvelles techniques d'imagerie dans ces pathologies. Les projets cliniques soutenus en 2012 (dont trois promus et coordonnés par l'IRME) ont été :

### Pathologies médullaires :

- Une étude sur le Whiplash (responsable Pr. Pierre-Paul Vidal, directeur du CEsEM (Centre d'étude de la sensorimotricité de l'Université Paris Descartes) Cette étude est financée par la fédération de la sécurité routière (FSR).

Effectuée sur une cohorte de 30 patients suivis sur 6 mois, l'étude est terminée et en cours d'analyse. Il s'agissait de mettre en évidence des paramètres physiopathologiques, lésionnels ou comportementaux susceptibles d'expliquer un lien entre le traumatisme et la chronicité de la plainte des patients.

L'objectif était, avec une meilleure connaissance de facteurs pronostics de chronicité, d'élaborer des stratégies de prise en charge préventive très tôt après l'accident.

Les résultats d'imagerie avec tenseur de diffusion, corrélés aux données cliniques, n'ont montré aucune pertinence de réaliser des IRM.

**Le résultat attendu par cette étude était essentiel car il permet d'adapter la prise en charge, de préconiser les examens nécessaires et éviter les examens complémentaires superflus dans ce type de lésion. Des articles sont soumis pour publications (imagerie et posture/ORL).**

- La seconde étude longitudinale (moelle cervicale en IRM Hardi, responsable Dr Pradat neurologie CHU Pitié-Salpêtrière, Paris Cedex 13) chez 15 patients SLA revus à 1 an est terminée ; cette cohorte faisait suite à une première étude réalisée sur 60 patients (traumatisés médullaires, amyotrophie spinale et SLA). Elle avait pour objectif de déterminer si les métriques varient significativement au cours du temps et préciser des marqueurs secondaires d'évolutivité de la maladie (financement AFM).

En 2013 doivent débiter deux études cliniques en phase aigüe du traumatisme médullaire, coordonnées par l'IRME, avec administration de neuroprotecteurs.

### Pathologies cérébrales :

L'étude sur le traumatisme crânien léger, financée par la GMF s'est terminée en 2012 (responsable Habib Benali UMRS 678 INSERM/UPMC, CHU Pitié-Salpêtrière, Paris Cedex 13). Elle a déjà donné lieu à 4 articles publiés.

La cohorte de 98 patients suivis sur 6 mois est en fin d'analyse (soumission d'un article clinique prévu).

Cette étude a permis une meilleure connaissance de facteurs pronostics de chronicité, d'élaborer des stratégies de prise en charge préventive très tôt après l'accident afin d'éviter le syndrome post-commotionnel (10 à 15 % des TCL).

Ces nouveaux protocoles de rééducation (avec diagnostic précoce de patients à risque de mauvaise évolution) sont actuellement testés dans une étude coordonnée par l'IRME dans laquelle sont suivis plus de 200 patients. Cette étude est financée par la Fondation Paul Bennetot.

Le Conseil Scientifique, lors de sa séance de novembre 2012, a procédé au classement des dossiers qui avaient préalablement été confiés à deux rapporteurs. 8 projets seront financés en 2013.

La parole est donnée ensuite à M. Barbizet, administrateur représentant M. Vecchierini, qui procède à la lecture du rapport financier :

### Exercice 2012

- L'exercice est caractérisé par un résultat bénéficiaire significatif (140609€) mais sur des masses de charges et de produits dont l'évolution a été contrastée :
  - Les charges d'exploitation (790618€) sont en hausse de 32 % par rapport à 2011.

# générale ordinaire du 26 juin 2013

- Les produits d'exploitation (463795€) sont en baisse de 29% par rapport à l'exercice précédent

- Seuls d'importants produits exceptionnels (352454€) provenant de deux legs ont permis d'atteindre ce résultat bénéficiaire.
- Les produits financiers (14234€ contre 13280€ en 2011) sont à un niveau légèrement supérieur à ceux de 2011.
- L'imputation du report de ressources non utilisées des exercices antérieurs (+228482€) et des engagements de subventions de recherche affectées à des laboratoires et non encore versées (-121946€) aboutit donc à un bénéfice de l'exercice de 140609€, contre 14833€ en 2011.
- Les subventions destinées à la recherche constituent comme les années précédentes l'essentiel (83%) des produits d'exploitation. D'un total de 383486€ elles sont largement inférieures à celles des années précédentes (578560€ en 2011, 654710€ en 2010), en raison d'une réduction significative de la subvention AFM et de la fin de la subvention FSR.
- Les autres charges d'exploitation (dont une partie est directement liée au suivi des travaux de recherche) sont globalement en hausse de 24% par rapport à l'exercice précédent consécutive à des subventions Whiplash versées en 2012 (LAB et Ceesar) et à l'augmentation des subventions versées au titre de la recherche fondamentale (Newvectys)
- Légère augmentation du poste « collecte » (dons particuliers) : 79598€ contre 72522€ en 2011.
- Le total du bilan s'élève à 855359€ à fin 2012, niveau quasi identique à l'année précédente.
- Corrélativement au bénéfice de l'exercice, les fonds propres de l'association sont en hausse de 140612€ passant de 183358€ à 323970€.
- La trésorerie de l'association a été constamment positive au cours de l'exercice et placée de manière totalement sécurisée. Elle s'élève à 793978,53€ au 31 décembre 2012.

## Perspectives 2013

L'exercice 2013 sera placé sous le signe de la continuité quant au mode de fonctionnement de l'association qui demeurera caractérisé par une rigoureuse économie de moyens, de telle sorte que l'essentiel des ressources soit alloué au financement de la recherche.

La prévision budgétaire est en baisse de l'ordre de 10% par rapport à l'exercice 2012 (717000€ contre 790618€ de charges d'exploitation en 2012), dans un contexte où l'obtention de subventions devient particulièrement difficile, facteur préoccupant pour les exercices ultérieurs.

M. Legrand, représentant du cabinet Exponens commente le tableau « Emplois et ressources » pour l'exercice 2012, ceci dans le souci d'une très grande transparence voulue par l'IRME. Sur ce tableau, il apparaît clairement que plus de 89% des ressources sont affectés à la recherche et que les frais de fonctionnement sont parfaitement maîtrisés. En outre, le tableau donne un détail exact de l'origine des ressources.

Il précise également que l'année 2012 a été marquée par d'importants produits exceptionnels venant de 2 legs, qui permettent de financer en partie les projets retenus à l'appel d'offres 2013, et de l'Association Demain Debout, malheureusement dissoute, qui a versé à l'IRME les fonds restants pour financer des projets fléchés concernant les traumatismes médullaires.

Par ailleurs, M. Legrand propose d'affecter le résultat de l'exercice (bénéfice de 140609€) dans le compte « report à nouveau ».

Mme Martinez, représentant le Cabinet Deloitte, commissaire aux comptes, rend compte de l'audit des comptes réalisé par ledit Cabinet, qui fait état de l'établissement du rapport spécial ainsi que de l'absence de conventions réglementées au cours de l'exercice.

## • Rapport général

Ce rapport fait état de la révision des comptes annuels 2012. Aucune observation d'ordre comptable n'est à formuler.

## • Rapport spécial

Ce rapport concerne l'établissement de conventions particulières. En l'occurrence il a été établi un rapport de carence puisqu'il n'existe aucune convention particulière.

Puis Monsieur le Président met aux voix les résolutions suivantes :

**1<sup>re</sup> résolution :** L'Assemblée générale ordinaire, après avoir entendu lecture du rapport moral et du rapport financier du conseil d'administration sur l'exercice 2012 et après avoir entendu les rapports du commissaire aux comptes, approuve les rapports du conseil ainsi que les comptes annuels de l'association.

Elle donne quitus au président, au trésorier et aux autres administrateurs pour l'exécution de leur mandat pendant ledit exercice.

*Résolution adoptée à l'unanimité.*

**2<sup>e</sup> résolution :** Après avoir entendu lecture du rapport spécial du commissaire aux comptes, l'Assemblée générale prend acte de l'absence de conventions réglementées au cours de l'exercice.

*Résolution adoptée à l'unanimité.*

**3<sup>e</sup> résolution :** L'Assemblée Générale décide de l'affectation du résultat bénéficiaire (140609€) en report à nouveau.

*Résolution adoptée à l'unanimité.*

**4<sup>e</sup> résolution :** Tous pouvoirs sont donnés au porteur d'une copie ou d'un extrait du procès-verbal de la présente assemblée pour l'accomplissement des formalités légales.

*Résolution adoptée à l'unanimité.*

Puis Monsieur le président reprend la parole et développe les projets à venir, notamment la présence de l'IRME au téléthon avec la participation de Philippe Pozzo di Borgo et l'organisation, par le Comité de soutien de l'IRME, à la fin de l'année 2013 d'une vente aux enchères de vins prestigieux.

De plus la mise en place de projets scientifiques innovants est à l'étude et en recherche de partenariat :

- **La moelle artificielle :** ce projet consiste à recueillir les informations données par la moelle et le cerveau sus-jacent à la lésion et à les transmettre au travers d'un micro-ordinateur embarqué à la moelle sous-jacente.

- **La tri-thérapie dans la phase aigüe des traumatismes médullaires :** ce projet a pour objectif, par un essai clinique, de tester l'efficacité de trois molécules qui, administrées isolément, ont montré une tendance à améliorer le pronostic des traumatisés. En effet, chacune de ces molécules, ayant un mécanisme d'action différent, pourrait avoir une véritable efficacité si elles étaient associées (et administrées à différents temps bien précis de la phase aigüe).

- De plus, un **partenariat avec un établissement hospitalo-universitaire chinois (Pékin)** actuellement en cours de construction est également en discussion afin de donner une nouvelle dimension aux projets soutenus par l'IRME. M. Georges Placet, vice président et directeur international du Lions Club, précise que le projet de tri-thérapie pourrait être soutenu par le Lions Club et que le rapprochement avec la Chine permettrait une avancée rapide dans le domaine de la recherche sur les traumatismes.

Le Président évoque la possibilité de programmer la prochaine Assemblée Générale au mois d'octobre afin de la faire au même moment que la journée des chercheurs subventionnés par l'IRME.

Plus aucune question n'étant proposée et l'ordre du jour étant épuisé, Monsieur le président déclare la séance levée à 20 heures.

De tout ce que dessus, il a été dressé le présent procès-verbal qui, après lecture, a été signé par le Président.

M. le Professeur Marc Tadié, Président

# → SOUTENEZ L'ACTION DE L'IRME

L'IRME compte aujourd'hui de nombreux adhérents qui assurent par leurs dons l'avancée de la recherche, et qui contribuent à relayer son action dans le monde entier.

**Adhérer, c'est s'impliquer dans la vie d'une grande association et contribuer ainsi, avec nous, à vaincre le handicap.**

À remplir et à retourner dans une enveloppe timbrée à : IRME  
25, rue Duranton - 75015 Paris - France

Je souhaite :

adhérer à l'IRME et/ou

faire un don

membre actif (30 euros/an et +)

membre bienfaiteur (150 euros et +)

et verse la somme de  €

Je souhaite recevoir à l'adresse ci-dessous :

La lettre de l'IRME

un justificatif fiscal

(pour tout don à partir de 15 euros)

Mme  Mlle  M.

Nom .....

Prénom .....

Je suis  paraplégique  tétraplégique

trauma-crânien  de la famille

sympathisant

Organisme .....

Fonction .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

Tél : .....

E-mail .....

**66%**  
de déduction  
fiscale

L'IRME est habilité à recevoir tous dons et legs exonérés des droits de mutation. En tant que particulier, vous pouvez déduire 66% de votre don dans la limite de 20% de votre revenu imposable. Pour les entreprises, la limite est de 5% de leur chiffre d'affaires HT. Un justificatif fiscal vous sera adressé en retour.

→ ASSOCIATION

## 17<sup>e</sup> assemblée générale



## de l'association Rugby Espoir Solidarité

L'association Rugby Espoir Solidarité a été créée en 1996 pour servir la cause des Grands Blessés du Rugby Français. Elle est présidée par Philippe CUBAYNES, accidenté lors d'un match.

**L'IRME sera présent à la 17<sup>e</sup> assemblée générale de l'association Rugby-Espoir-Solidarité qui se déroulera le :**

→ **Samedi 21 septembre 2013  
à partir de 9 h 45**

**Salle Municipale « Le Solarium » à Gradignan (Gironde)**

Plan d'accès téléchargeable sur le site web : [www.res.asso.fr](http://www.res.asso.fr)

Comme chaque année, le Comité Côte-d'Argent apportera son soutien, les instances fédérales autour du président Pierre Camou seront présentes. Des chercheurs de l'IRME (Institut pour la recherche sur la moelle épinière et l'encéphale) reviendront sur les étapes de la recherche fondamentale et clinique dans ce domaine et présenteront l'état d'avancement des travaux. Le journaliste rugby Edmond Lataillade et les caméras de France 3 Bordeaux-Aquitaine consacreront à cette journée un reportage télévisé.

• **Retrouvez cette association via son site**  
• [www.res.asso.fr](http://www.res.asso.fr)



**Vous souhaitez faire connaître l'IRME autour de vous ?**

**Vous participez à des réunions, des conférences, vous vous réunissez avec vos amis ou vous organisez des manifestations : demandez-nous les dépliants de l'association afin de sensibiliser votre entourage et nous aider dans notre action.**

La lettre de l'IRME - Comité de rédaction : Pr François Clarac, Pr Marc Tadié, Sophie Blancho -  
Coordination : Sophie Blancho - Maquette : Sophie Boscardin - Impression : IMB.