



Institut
pour la Recherche
sur la Moelle épinière
et l'Encéphale



20 ans de recherche

RÉSULTATS & PERSPECTIVES



SOMMAIRE

SOUTENIR

Mission de L'IRME 2

SUSCITER

Perspectives 2005-2010 4

COORDONNER

Résultats et diffusion internationale 6

ÉVALUER

Le conseil scientifique 10

DÉCIDER

Le conseil d'administration 11

FORMER

Les actions de formation 12

INFORMER

Les outils de communication 13

20

ANS AU SERVICE DE LA RECHERCHE SUR LA MOELLE ÉPINIÈRE

• L'IRME



Face aux effroyables conséquences des traumatismes de la moelle épinière, médecins et chercheurs ont longtemps pensé qu'il n'y avait rien à faire, la lésion étant considérée comme d'emblée définitive, et les nerfs lésés comme ne pouvant repousser. **Il y a vingt ans, en fondant l'Institut pour la Recherche sur la Moelle Epinière (IRME), Jean Delourme avait décidé de vaincre cette fatalité.**

Depuis la date de sa création, les chercheurs de l'IRME ont largement contribué à abattre ces deux dogmes. En créant le réseau de prise en charge coordonnée des blessés médullaires, ils ont diminué le temps entre l'accident et le traitement, faisant ainsi régresser le handicap pour un bon nombre de ces blessés. En recherche fondamentale, ils ont mis en évidence que les nerfs pouvaient repousser et qu'il était possible de rétablir des connexions fonctionnelles.

Paradoxalement, les traumatismes crâniens graves dont la fréquence est dix fois plus importante que pour ceux de la moelle, n'ont pas bénéficié d'autant de recherches, il est donc normal que l'IRME contribue, grâce à ses avancées, à vaincre, là aussi, le handicap moteur, psychique ou sensoriel.

Il y a vingt ans, nous étions dans le brouillard. **Aujourd'hui**, grâce aux découvertes récentes et aux nouveaux moyens d'imagerie, **nous savons quelles sont les étapes à franchir** pour arriver à des thérapeutiques nouvelles.

Les objectifs de l'IRME sont définis. Les moyens doivent être trouvés pour les atteindre et pour que l'espoir devienne rapidement réalité.

Professeur Marc TADIE

M

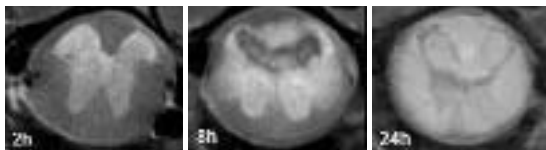
MISSION DE L'IRME

- Susciter des projets de recherche
- Soutenir financièrement leur réalisation
- Coordonner les travaux des chercheurs
- Evaluer les résultats
- Coopérer avec d'autres instituts

Fidèle à sa mission, l'IRME a permis à la recherche de progresser dans le domaine des lésions traumatiques de la moelle épinière. Le handicap n'est plus une fatalité : **l'irréversible devient réversible**. Il nous faut aller plus loin et plus vite pour que l'espoir devienne réalité.

Pour cela :

- L'IRME définit les axes de recherche en ayant pour objectif des avancées cliniques.
- L'IRME utilise les outils de pointe que sont l'imagerie fonctionnelle et de spectre, la génétique, les greffes de nouvelles cellules.
- L'IRME étend son champ d'action aux lésions traumatiques du cerveau favorisant ainsi des découvertes applicables à la moelle épinière : cerveau et moelle sont indissociables.



étude histologique et par IRM de la moelle épinière chez la souris



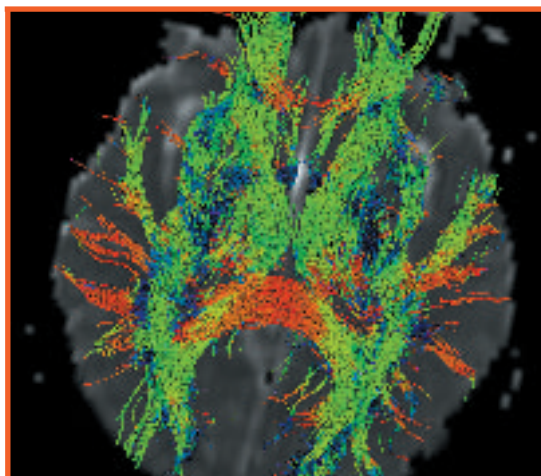
fibres nerveuses en IRM

Les traumatismes crâniocérébraux sont une **épidémie silencieuse** qui représente la deuxième cause de mortalité, frappant pour la plupart des sujets jeunes. On estime qu'il y a chaque année en France 155 000 victimes de traumatismes crâniocérébraux entraînant 12 000 décès. 70 % garderont des séquelles lourdes, sous forme de paralysie mais aussi de troubles du caractère et de la mémoire. Leurs vies sont bouleversées.

Les accidents de la circulation, de sports, de travail, et domestiques, en sont les principales causes. Jusqu'à une époque récente, ces victimes n'étaient pas identifiées, d'où le peu de recherches scientifiques effectuées. **Pourtant cette épidémie et ces conséquences ne sont plus une fatalité.** L'utilisation des outils les plus modernes de la recherche et une meilleure coordination des soins devraient permettre de diviser par deux le nombre de morts et de handicapés.

Les Avancées de l'IRME sont le tremplin des perspectives nouvelles.

- **2000** Restauration de la marche après section de la moelle épinière et greffe de cellules embryonnaires chez le rat (*Journal of Neuroscience*)
- **2001** Coordination du réseau de prise en charge des blessés médullaires (*Rachis*)
- **2002** Restauration d'une fonction motrice partielle grâce à une greffe de nerf chez un premier patient paraplégique (*Journal of Neurotrauma*)
- **2003** Restauration de la marche après section de la moelle épinière chez des souris dont les gènes ont été modifiés (*Bulletin de l'Académie des Sciences Américaines*)
- **2004** Restauration de la commande phrénique et diaphragmatique après hémisection cervicale et transplantation de cellules gliales engainantes olfactives chez le rat adulte (*Neurobiology of Disease*)



Fibres nerveuses en IRM

PERSPECTIVES 2005-2010

EXTENSION DE LA LÉSION

Lors d'un traumatisme, **la lésion initiale va s'étendre**, dans les heures qui suivent, par des mécanismes biochimiques induisant des modifications génétiques pour devenir irréversible

BARRIÈRE CICATRICIELLE

La lésion constituée produit **une cicatrice gliale** qui s'oppose à la repousse neuronale

LIMITATION DU HANDICAP

Pour **limiter le handicap** constitué, il faut promouvoir une repousse neuronale

AIDES TECHNIQUES

Trouver **des aides techniques** en se servant de ce qui est indemne

PROJET IRME TRAUMA CRANIEN ET MEDULLAIRE :

Comprendre et Agir pour :

- Limiter la lésion
- Diminuer la Cicatrice
- Promouvoir la repousse neuronale
- Optimiser les circuits indemnes

LIMITER LA LÉSION

- Prise en charge optimisée des blessés
- Analyse de l'extension des lésions par des études d'imagerie en IRM de spectre et fonctionnelle : expérimentale/clinique
- Protection contre les facteurs biochimiques
- Blocage des modifications génétiques par ARNi

DIMINUER LA LÉSION

- Suppression de cette cicatrice par thérapie génique et ARNi

PROMOUVOIR LA REPOUSSE AXONALE

- Pontages nerveux pour rétablir la motilité, la sensibilité, la respiration, les fonctions uro-génitales
- Greffes de cellules nouvelles : souches, gliales olfactives

OPTIMISER LES CIRCUITS INDEMNES

- Analyse par IRM fonctionnelle de ce qui est activable
- Rééducation appropriée pour promouvoir la plasticité neuronale
- Activation des circuits indemnes par utilisation de neurotransmetteurs : sérotonine
- Aide à la réhabilitation par la robotique

R

ÉSULTATS RÉCENTS DES ÉQUIPES SUBVENTIONNÉES PAR L'IRME

Les travaux des équipes coordonnées et soutenues par l'IRME ont donné lieu à plus de 350 articles dans des revues internationales à comité de lecture. La sélection ci-dessous donne un bref aperçu des résultats récents les plus marquants.



Docteur Patrick GAUTHIER

Laboratoire de Physiologie NeuroVégétative - Groupe Plasticité post-lésionnelle et Régénération, CNRS-INRA UMR 6153, Université Paul Cézanne (Aix- Marseille III), Faculté des Sciences et Techniques St-Jérôme, Marseille

THEMATIQUE : Fonction respiratoire après lésion spinale et stratégies réparatrices.

PUBLICATIONS :

DECHERCHI P., LAMMARI-BARREAU N., GAUTHIER P. (1996) Regeneration of respiratory pathways within spinal peripheral nerve grafts. *Exp. Neurol.*, 137, 1-14

DECHERCHI P. and GAUTHIER P., (2000) Regrowth of acute and chronic injured spinal pathways within supra-lesional post-traumatic nerve grafts. *Neuroscience*, 101/1, 197-210

DECHERCHI P. and GAUTHIER P. (2002) Regeneration of acutely and chronically injured descending respiratory pathways within post-traumatic nerve grafts. *Neuroscience*, 112/1, 141-152

GAUTHIER P., REGA P., LAMMARI-BARREAU N. and POLENTES J. (2002) Functional reconnections established by central respiratory neurons regenerating axons into a nerve graft bridging the respiratory centers to the cervical spinal cord. *J Neurosci. Res.*, 70/1,65-81

POLENTES J., STAMEGNA J.C., NIETO-SAMPEDRO M. and GAUTHIER P. (2004) Phrenic reinnervation and diaphragm recovery after cervical injury and transplantation of olfactory ensheathing glial cells. *Neurobiol. Dis.*, 16, 638-65



Docteur Rose KATZ

Physiologie et physiopathologie de la motricité chez l'Homme
INSERM/UPMC EMI 0349 • Service de Médecine Physique et de Réadaptation, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, Paris

THEMATIQUE : Etude de la physiologie et de la physiopathologie des fonctions motrices (tonus, posture, marche, gestes volontaires, continence et miction chez l'Homme sain et le patient porteur de lésions corticospinales (spinales ou cérébrales)

PUBLICATIONS :

ROBAIN G., PERRIGOT M., MAZIERES L. (1999) Urethral pressure response to cough and voluntary perineal contraction in men without previous pelvic surgery. *NeuroUrol. Urodyn.*, 18 :99-111

AYMARD C., KATZ R., LAFITTE C., LO E., PÉNICAUD A., PRADAT-DIEHL P. & RAOUL S. (2000) Presynaptic inhibition and homosynaptic depression : a comparison between lower and upper limbs in normal subjects and patients with hemiplegia. *Brain*, 123 1688-1702

KATZ R. (2003) Pathologie et plasticité du contrôle moteur. In : Neurosciences et Maladies du Système nerveux. Rapport sur la Sciences et la Technologie n° 16. de l'Académie des Sciences, Tech. & Doc., pp. 73-84

MAZEVET D., MEUNIER S., PRADAT-DIEHL P., MARCHAND-PAUVERT V., PIERROT-DESEILLIGNY E. (2003) Changes in propriospinally mediated excitation of upper limb motoneurons in stroke patients. *Brain*, 126 : 988-1000

MARQUE PH., NICOLAS G., MARCHAND-PAUVERT V., GAUTIER J., SIMONETTA-MOREAU M. & PIERROT-DESEILLIGNY E. (2001) Group I projections from intrinsic foot muscles to motoneurons of leg and thigh muscles in humans. *J. of Physiol.*, (London), 536 : 313-327.



Docteur Jacques MALLET

Génétique Moléculaire de la Neurotransmission et des Processus Neurodégénératifs
CNRS UMR 7091, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, PARIS

THEMATIQUE : Thérapie génique ex vivo et in vivo des maladies de la moelle épinière

PUBLICATIONS :

LE GAL LA SALLE G., ROBERT J.-J., BERRARD S., RIDOUX V., STRATFORD-PERRICAUDET L.D., PERRICAUDET M., MALLET J. (1993) An adenovirus vector for gene transfer into neurons and glia in the brain. *Science*, 259 : 988-990

SERGUERA C., SARKIS C., RIDET J. L., MOULLIER P. and MALLET J. (2001) Primary humans adult astrocytes as an ex vivo vehicle for β -glucuronidase production in the brain. *Mol. Ther.*, 3, 875-881.

MILLECAMPS S., NICOLLE D., CEBALLOS-PICOT I., MALLET J. and BARKATS M. (2001) Synaptic sprouting increases the uptake capacities of motoneurons in amyotrophic lateral sclerosis mice. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 98 : 7582-7587

RIDET J. L., SARKIS C., ZENNOU V., SERGUERA C., CHARNEAU P., MALLET J. (2003) Transplantation of Human Adult astrocytes : Efficiency and Safety Requirements for an autologous gene therapy. *J Neurosci. Res.*, 72, 704-708

VOGEL R., AMAR L., DO THI A., SAILLOUR P. and MALLET J. (2004) A single lentivirus vector doxycycline-regulated expression of transgene in the brain. *Hum Gene Ther.*, 15: 156-157

Professeur Didier ORSAL

Docteur Fatiha NOTHIAS



Neurobiologie des signaux intercellulaires

CNRS URM 7101 - Université Pierre et Marie Curie, Paris VI

THEMATIQUE 1 (Equipe Locomotion) : Récupération de l'activité locomotrice chez le rat adulte paraplégique : Analyse du rôle de la sérotonine sur la plasticité des neurones et des réseaux impliqués

PUBLICATIONS :

GIMENEZ Y RIBOTTA M., PROVENCHER J., FERABOLI-LOHNHERR D., ROSSIGNOL S., PRIVAT A., ORSAL D. (2000) Activation of locomotion in adult chronic spinal rats is achieved by transplantation of embryonic raphe cells reinnervating a precise lumbar level. *J. Neurosci.*, 20 :5144-5152

CANU M.H., FALEMPIN M. and ORSAL D. (2001) Fictive locomotion in rat after 14 days of hindlimb unloading. *Exp. Brain Res.*, 139: 30-38.

ANTRI M., ORSAL D., BARTHE J.-Y. (2002) Locomotor recovery in chronic spinal rat : Effects of a long-term treatment using a 5-HT2 agonist. *European J. Neurosci.*, 16(3) : 467-76.

• COORDONNER

ANTRI M., MOUFLE C., ORSAL D., BARTHE J.-Y. [2003] 5-HT1A and 5-HT2 receptors are involved in short and long-term processes responsible for 5-HT-induced locomotor function recovery in chronic spinal rat. *European J. Neurosci.*, 18(7), 1963-1972.

LEBLOND H., L'ESPERANCE M., ORSAL D., ROSSIGNOL S. [2003] Treadmill locomotion in the intact and spinal mouse. *J Neurosci.*, 23(36): 11411-11420.

THEMATIQUE 2 : (Equipe Régénération et Croissance de l'Axone) : Analyse moléculaire et cellulaire de la lésion traumatique de la moelle épinière et développement de stratégies améliorant la régénération axonale

PUBLICATIONS :

SOARES S., FISCHER I., RAVAILLE-VERON M., VINCENT J.-D. and NOTHIAS F. [1998] Induction of MAP1B phosphorylation in target-deprived afferent fibers after Kainic acid lesion in adult rat. *J. Comp Neurol.*, 396: 193-210

SOARES S., VON BOXBERG Y., RAVAILLE-VERON M., LOMBARD M., FISCHER I., EYER J. and NOTHIAS F. [2002] Phosphorylated MAP1B, an axon-intrinsic factor re-induced during central sprouting of primary myelinated afferents in adult spinal cord after peripheral injury. *European J. Neurosci.*, 16 : 593-606

ALFEI A., SOARES S., CASCIATI A., ALUNNI A., RAVAILLE-VERON M., VON BOXBERG Y. and NOTHIAS F. [2004] Expression of MAP1B protein and its phosphorylated form MAP1B-P in the CNS of continuously growing fish. *Brain Res.*, 1009:54-66

BOUQUET C., SOARES S., VON BOXBERG Y., RAVAILLE-VERON M., PROPST F. and NOTHIAS F. [2004] MAP1B controls directionality of growth cone migration and axonal branching in regenerating adult DRG neuron. *J. Neurosci.*, 24 : 7204-7213



Docteur Alain PRIVAT

Physiologie et Thérapie des Déficients Sensoriels et Moteurs, INSERM U 583
Institut des Neurosciences, Université Montpellier 2

THEMATIQUE : élaboration d'une stratégie raisonnée de prise en charge du traumatisme médullaire : neuroprotection, repousse axonale, neurorégénération

PUBLICATIONS :

MENET V., GIMENEZ Y RIBOTTA M., CHAUVET N., DRIAN M.-J., LANNOY J., COLUCCI-GUYON E., PRIVAT A. [2001] Inactivation of the glial fibrillary acidic protein gene, but not that of vimentin, improves neuronal survival and neurite growth by modifying adhesion molecule expression. *J. Neurosci.*, 21, (16): 6147-6158.

MENET V., PRIETO M., PRIVAT A., GIMENEZ Y RIBOTTA M. [2003]. Axonal plasticity and functional recovery after spinal cord injury in mice deficient in both glial fibrillary acidic protein and vimentin genes. *Proc. Natl Acad. Sci.*, (U S A), 100: 8999-9004.

MARCHAL-VICTORION S., DELEYROLLE L., DE WEILLE J., SAUNIER M., DROMARD C., SANDILLON F., PRIVAT A., HUGNOT J.-P. [2003] The human NTERA2 neural cell line generates neurons on growth under neural stem cell conditions and exhibits characteristics of radial glial cells. *Mol. Cell. Neurosci.*, Sep, 24(1):198-213.

PRIVAT A. [2003] Astrocytes as support for axonal regeneration in the central nervous system of mammals. *Glia*, 43: 91-3.

BONNY J.-M., GAVIRIA M., DONNAT J.-P., JEAN B., PRIVAT A., RENO J.-P. (2004) Nuclear magnetic microimaging of mouse spinal cord in vivo. *Neurobiol. Dis.*, Apr;15(3):474-82.



Professeur Marc TADIE

Neurochirurgie expérimentale • Hôpital Bicêtre, Université Paris XI

THEMATIQUE : Régénération axonale par greffes de nerfs périphériques dans les traumatismes médullaires

PUBLICATIONS :

TADIE M., DAM-HIEU P., LIU S., BOUTRAND J.-P., BITTOUN J. (2002) Regeneration of primary sensory axons into the adult rat spinal cord via a peripheral nerve graft bridging the lumbar dorsal roots to the dorsal column, *J. Neurosci. Res.*, May 1 18(3) : 293-304

TADIE M., ROBERT R., FAURE A., GUIHENEUC P., PEREON Y., PERROUIN-VERBE B., MATHÉ J.-F. (2002) Partial return of motor function in paralysed legs following surgical bypass of the lesion site three years after spinal cord injury. *J. Neurotrauma*, Aug ; 19 (8) : 909-16

TADIE M., GAVIRIA M., MATHE J.-F., MENTHONNEX PH., LOUBERT G., LAGARRIGUE J., SAINT-MARC C., ARGENSON C., KEMPF CH., D'ARBIGNY P., KAMENKA J.M., PRIVAT A., CARLI P. (2003) Early care and treatment with a neuroprotective drug, gacyclidine, in patients with acute spinal cord injury. *Rachis*, Vol.15, N° 6 Dec.

LIU S., DAMHIEU P., DEVANZE P., SAID G., HEARD J.-M., TADIE M. (2003) Efficient reinnervation of hindlimb muscles by thoracic motor neurons after nerve cross-anastomosis in rats. *J. Neurosurg.*, Nov. 99(5):879-85

COURT C., VIALLE R., LEPEINTRE J.-F., TADIE M. (2004) The thoracoabdominal intercostal nerves: an anatomical study for their use in neurotization. *Surg. Radiol. Anat.*, Aug 13



Docteur Antoine TRILLER

Biologie Cellulaire de la Synapse Normale et Pathologique • INSERM U 497, Ecole Normale Supérieure, PARIS

THEMATIQUE : TNF α et identification de gènes inducteurs de la mort neuronale embryonnaire et pathologique

PUBLICATIONS :

BÉCHADE C., MALLECOURT C., SEDEL F., VYAS S. and TRILLER A. (2002) Motoneuron-derived neurotrophin-3 is a survival factor for PAX2-expressing spinal interneurons. *J. Neurosci.*, 22: 8779-84

VYAS S., BECHADE C., RIVEAU B., DOWNWARD J. and TRILLER A. (2002) Context-Dependent Inhibition Of Cell Death By Survival Motor Neuron (SMN) Protein. *Human Molecular Genetics*, 11: 1-14

DAHAN M., LEVI S., LUCCARDINI C., ROSTAING P., RIVEAU B. and TRILLER A. (2003) Diffusion dynamics of glycine receptors revealed by single-quantum dot tracking. *Science*, 302:442-5.

HANUS C., VANNIER C. and TRILLER A. (2004) Intracellular association of glycine receptor with gephyrin increases its plasma membrane accumulation rate. *J. Neurosci.*, 24:1119-28

SEDEL F., BECHADE C., VYAS S. and TRILLER A. (2004) Macrophage-derived tumor necrosis factor α , an early developmental signal for motoneuron death. *J. Neurosci.*, 24:2236-46

L E CONSEIL SCIENTIFIQUE

Instance indépendante, le Conseil Scientifique de l'IRME évalue chaque année l'avancement et la qualité des travaux de recherche subventionnés.

Président : Pr François CLARAC

Laboratoire Neurobiologie
et Mouvements / CNRS, Marseille

**Vice-Président : Dr Brigitte
PERROUIN-VERBE**

Service de Rééducation Fonctionnelle,
Hôpital Saint-Jacques, Nantes

Pr Jean-Marie ANDRÉ

Institut de Réadaptation Fonctionnelle,
Nancy

Pr Hugues BARBEAU

École de Physiothérapie et
d'Ergothérapie / Université McGill, Montréal,
Québec, Canada

Pr Jacques BRUNON

Service de Neurochirurgie / Hôpital Bellevue,
St Etienne

Pr Bernard BUSSEL

Service de Rééducation Neurologique,
Hôpital Raymond Poincaré, Garches

Pr Claude DESNUELLE

Service de Médecine Physique et
de Réadaptation / Hôpital de l'Archet, Nice

Dr Paul DOLLFUS

Médecin Chef Honoraire, Centre
de Rééducation / Mulhouse

Pr Luis GARCIA LARREA

Unité INSERM E 342, Intégration centrale
de la Douleur chez l'Homme / Hôpital
Neurologique, Lyon

Pr Michel HAMON

Unité INSERM 288,
Neuropsychopharmacologie moléculaire,
cellulaire et fonctionnelle
Groupe Pitié-Salpêtrière, Paris

Pr Hans HULTBORN

Doyen de la Faculté de Médecine
Université de Copenhague / Danemark

Pr Ann KATO

Département de Pharmacologie,
Faculté de Médecine / Université
de Genève, Suisse

Pr Geoffrey RAISMAN

Unité de réparation spinale,
Institut de Neurologie / Université
de Londres, UK

Pr Jean SCHOENEN

Département des Sciences
Pré-clinique M/I Neuroanatomie,
Département de Neurologie, Université de Liège,
Belgique



L E CONSEIL D'ADMINISTRATION

Le Conseil d'Administration définit la politique et les actions de l'IRME et décide des engagements financiers.

Président-Fondateur :

Jean DELOURME

Ancien Industriel du Médicament

Président d'Honneur :

Gabriel MAILLARD

Ancien Président de l'Académie Nationale de Pharmacie
Président d'Honneur du Syndicat National de l'Industrie Pharmaceutique

Président : Prof. Marc TADIE

Chef de Service de Neurochirurgie,
Hôpital Bicêtre, Université Paris XI

Vice-Président : Georges PLACET

Président du Conseil des Gouverneurs de France 1994-1995 du Lions Club International

Trésorier : Gérard VIDALENCHE

Président-Fondateur d'Investir

Jean BARBIZET

Président-Directeur Général de BARCLAYS Bank PLC

Jean BARUCQ

Président de l' Union Nationale des Familles de Traumatisés Crâniens

Michel BOURIEZ

Ancien Directeur Général des Magasins CORA

Jean-Paul CHIRON

Microbiologiste, Doyen honoraire de la Faculté de Pharmacie de Tours
Secrétaire général de l'Académie Nationale de Pharmacie

Dr Yves CHRISTEN

Président de la Fondation IPSEN

Patrick CHOAY

de l'Académie Nationale de Pharmacie
Président de sociétés

Cyr GAINAULT

de l'Académie Nationale de Pharmacie

Dr Jean-Yves LE COZ

Directeur de la Politique Sécurité Routière du Groupe RENAULT

Me Bernard MOREL

Notaire

Professeur Jacques PHILLIPON

Neurochirurgien honoraire,
Président du Conseil Scientifique de la Fondation des Gueules Cassées

Jean-Marie VIAL

Administrateur de Société

Membre d'Honneur : Yvon ASCOLA

Vice-Président du Conseil des Gouverneurs de France 1990-1991 du Lions Club International

L ES ACTIONS DE FORMATION

L'IRME participe à la formation pour remplir son rôle de santé publique et de moteur de recherche

- Réalisation d'une fiche de transport pour les SAMU et les SMUR
- Formation des praticiens à un score d'évaluation unique des blessés. (ASIA)
- Vidéo de formation
- Coordination du réseau de prise en charge des blessés médullaires
- Recueil des données épidémiologiques par Attaché de Recherche Clinique

La coopération

Sur le plan national

- AFM : projets communs
- Prévention routière
- Industrie Pharmaceutique : test clinique d'une molécule
- APF : Etude Tétrafigap

Sur le plan international

- ICCP : International Campaign for Cures of spinal Cord Paralysis
- Miami Project to cure paralysis
- Institut Ramon & Cajal/ Madrid
- Centre de Recherche Norman & Sadie Lee, Institut National pour la Recherche Médicale/ Londres



L ES OUTILS DE COMMUNICATION



- Lettre de l'IRME
- Symposium International
- Conférences

Site internet

- www.irme.org



Petit lexique

IRM fonctionnelle : Imagerie par Résonance Magnétique nucléaire qui étudie les zones du cerveau ou de la moelle qui « s'allument » quand on demande au patient d'exécuter une tâche (bouger, se souvenir, écouter etc...)

IRM de spectre : Imagerie par Résonance Magnétique nucléaire qui étudie les variations de la teneur en molécules biochimiques de certaines régions du cerveau (après un traumatisme par exemple)

ARNi : cellules d'ARN de petite taille qui vont s'incorporer à un ARN messager pour le détruire

Neurotransmetteur : substance qui provoque l'apparition d'un influx nerveux



45 rue Vineuse • F-75116 Paris

Tel : +33 (0)1 44 05 15 43
Fax : +33 (0)1 44 05 15 22

e-mail : irme@noos.fr
www.irme.org
