

Intérêt de l'imagerie par résonance magnétique multimodale pour caractériser l'effet des thérapies dans les maladies neurologiques

Pr. Jean-Philippe RANJEVA

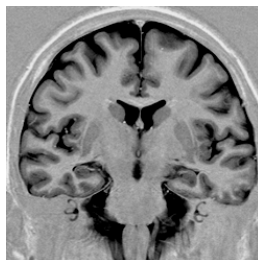
CRMBM-CEMEREM UMR CNRS 6612
Faculté de Médecine,
Université de la Méditerranée, Marseille

Intérêt de l'IRM dans la caractérisation du SNC

IRM

Propriétés magnétiques des noyaux

- ⇒ Imagerie des protons de l'eau
- ⇒ différences de temps de relaxation (T_1 et T_2)
- ⇒ Contraste entre les tissus mous
- ⇒ non invasive



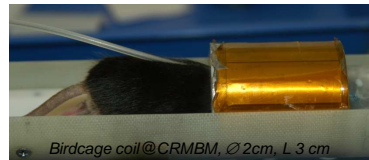


3T Horizontal
70cm de diamètre



11,7T vertical 5cm de diamètre

CRMBM-CEMEREM Marseille

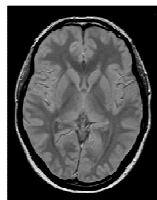


Birdcage coil @CRMBM, Ø 2cm, L 3 cm

Morphologie (Homme et animal)

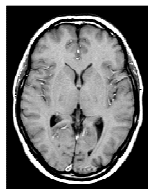
Densité de proton

Quantité d'eau



Pondération T_1

On privilégie le signal des protons à T_1 courts



Pondération T_2

On privilégie le signal des protons à T_2 longs

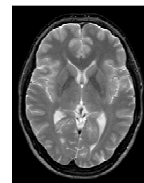


image 'anatomique'

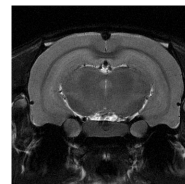
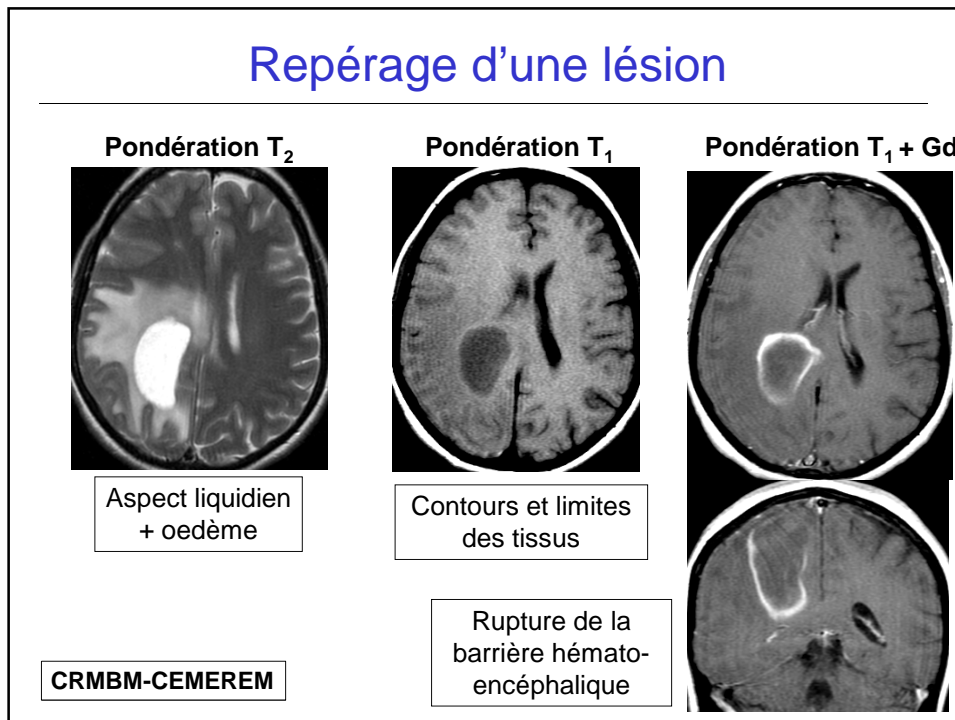


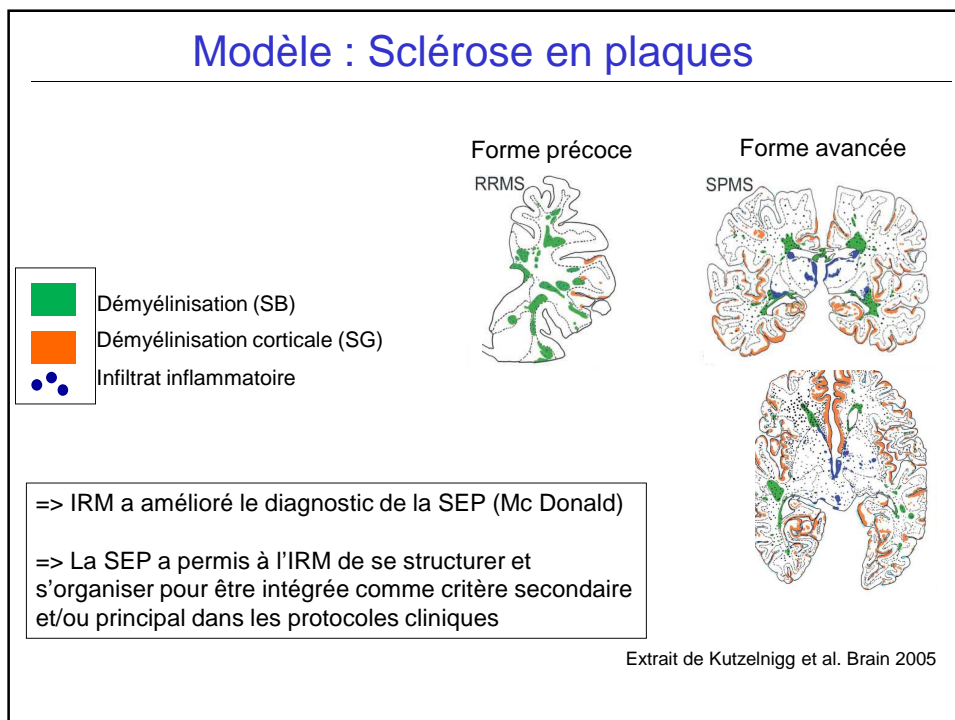
image 'tissulaire'

CRMBM-CEMEREM

Repérage d'une lésion

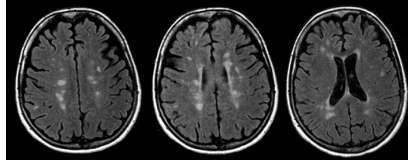


Modèle : Sclérose en plaques

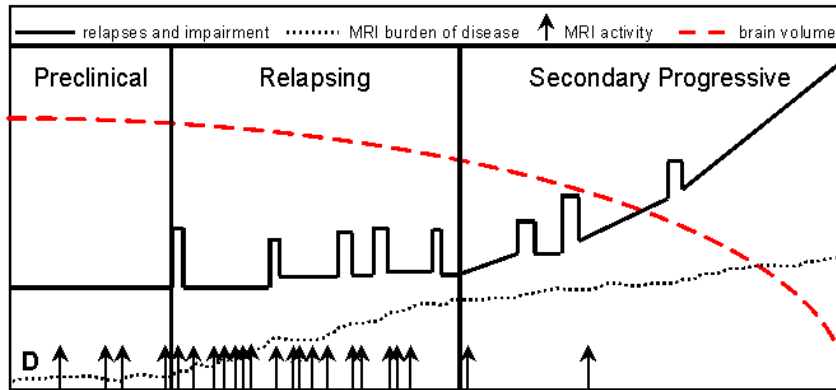
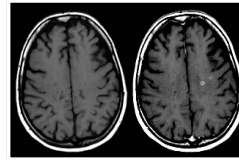


IRM et SEP

Plaques de démyélinisation



Rupture de la BHE

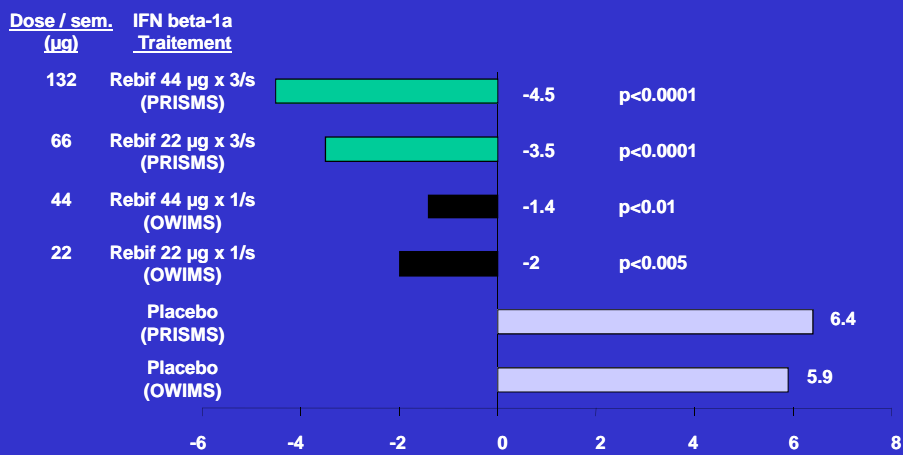


Place de l'IRM conventionnelle dans les Essais Cliniques



OWIMS et PRISMS

Variation médiane de la charge lésionnelle à un an

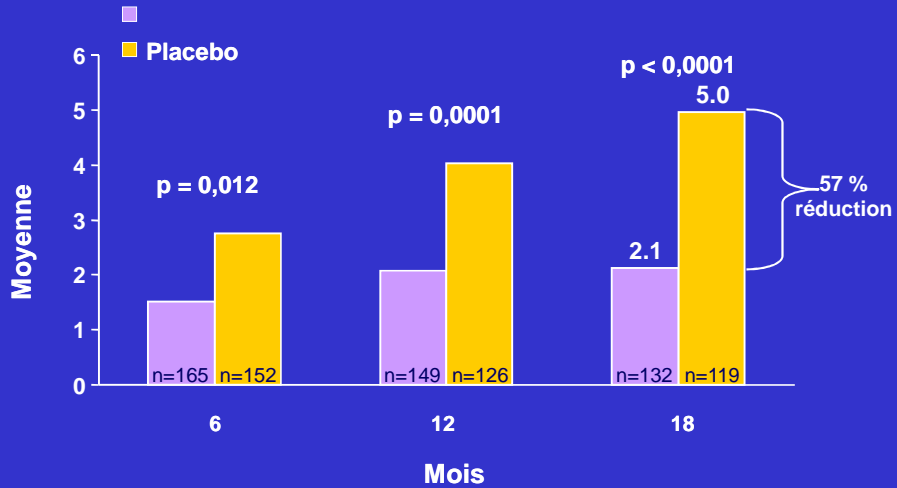




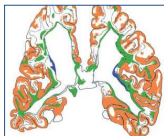
CHAMPS : Nombre de lésions nouvelles ou en expansion

IFN β -1a (AVONEX[®])

sur l'IRM pondérée en T2



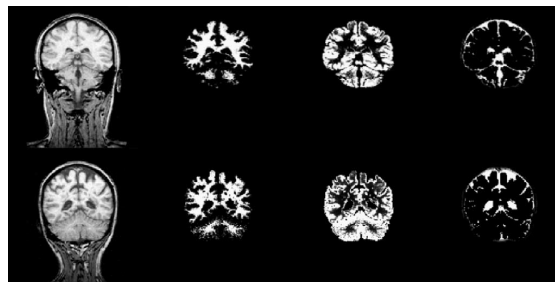
Atrophie cérébrale



Kutzelnigg et al. Brain 2005

36 RRMS, 6 SPMS
Decreased GM volume (-3.9%)

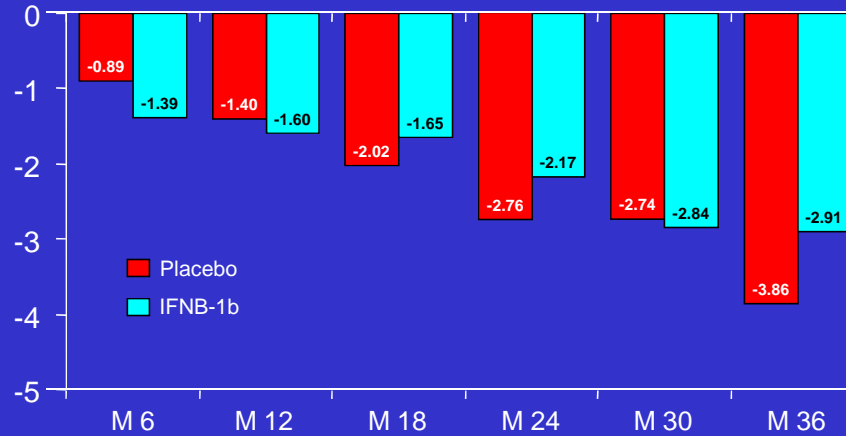
Global brain atrophy : segmentation + quantification



Sanfilipo Neuroimage 05



% moyen de changement du VC par rapport à l'inclusion

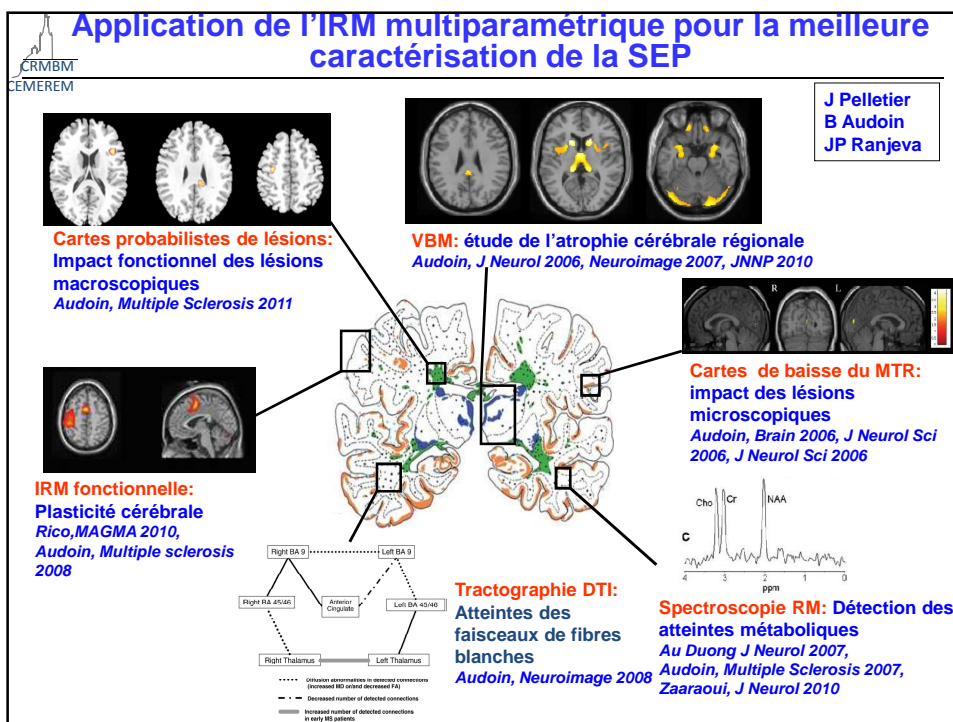
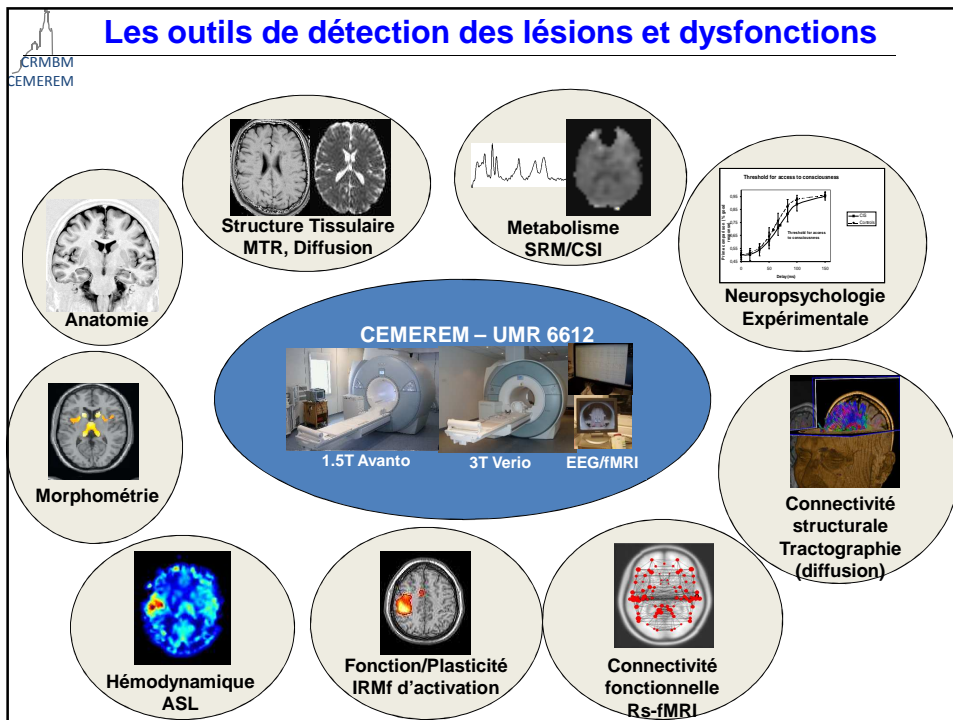


L'avenir de l'IRM dans les essais cliniques

👉 **Objectif principal = prévention de l'invalidité**

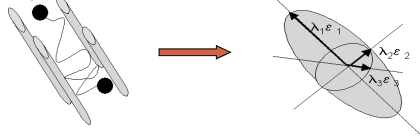
- ♦ **limites des techniques IRM conventionnelles (spT1 et T2)**
- ♦ **amélioration des techniques d'acquisition**
- ♦ **amélioration des techniques de traitement de l'image**

👉 **nouvelles thérapeutiques COMPAREES aux traitements actuellement disponibles**



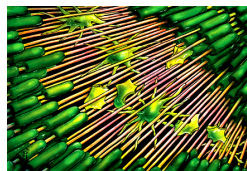
Démélinisation et réparation tissulaire observées par DTI

Mouvements aléatoires des molécules d'eau restreints par les membranes

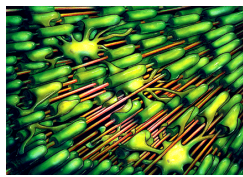


EAE model

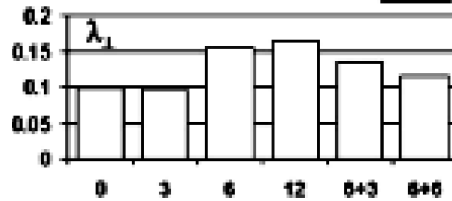
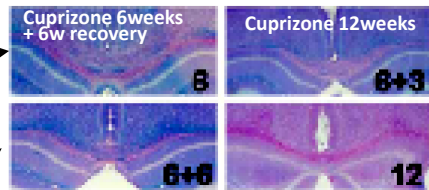
Luxol fast blue-periodic acid shift



Axones démyélinisés



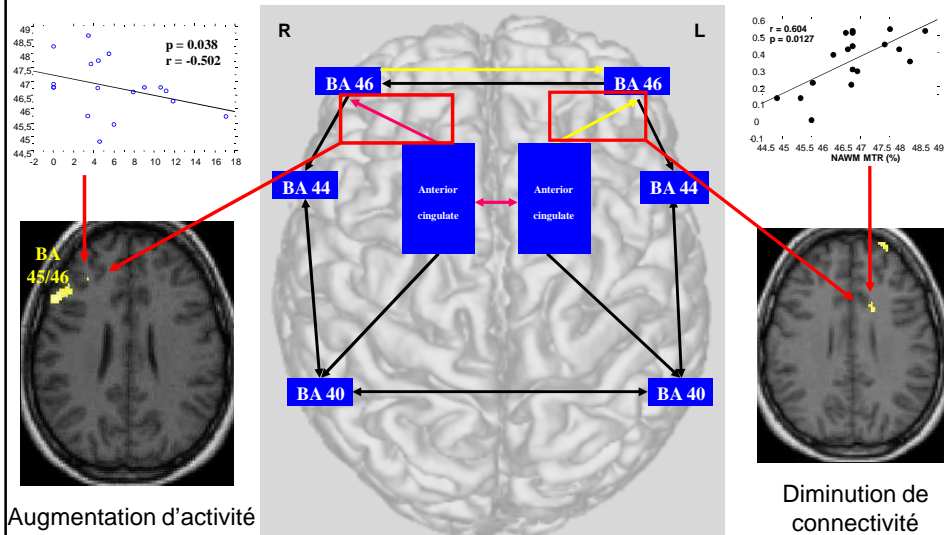
Axones remyélinisés



=> Augmentation réversible de la diffusivité radiale (λ_{23})

Song et al. NI 05

Intégration de l'information et connectivité fonctionnelle dans le réseau de mémoire de travail dans la SEP

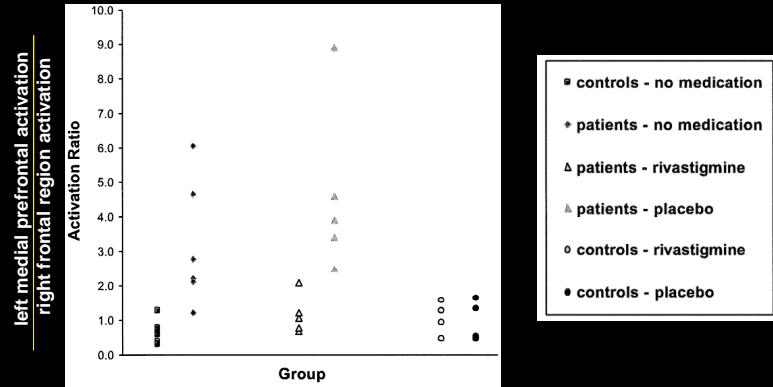


Audoin Hum Brain Map, 2003, 2005, Au Duong Neuroimagerie, 2005

CRMBM UMR CNRS 6612, Marseille

Sensibilité de la plasticité cérébrale à un pharmacétique

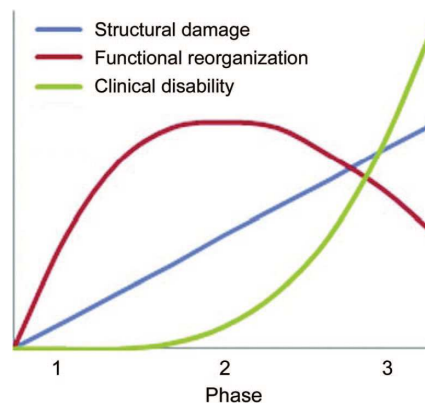
Stroop avant et après rivastigmine chez 5 patients CDMS



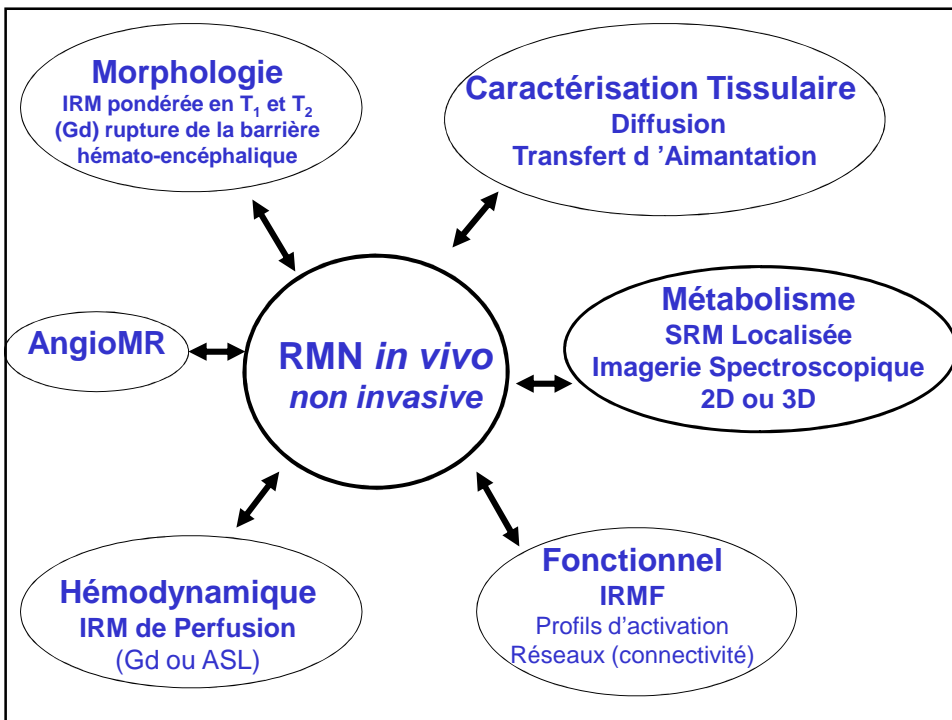
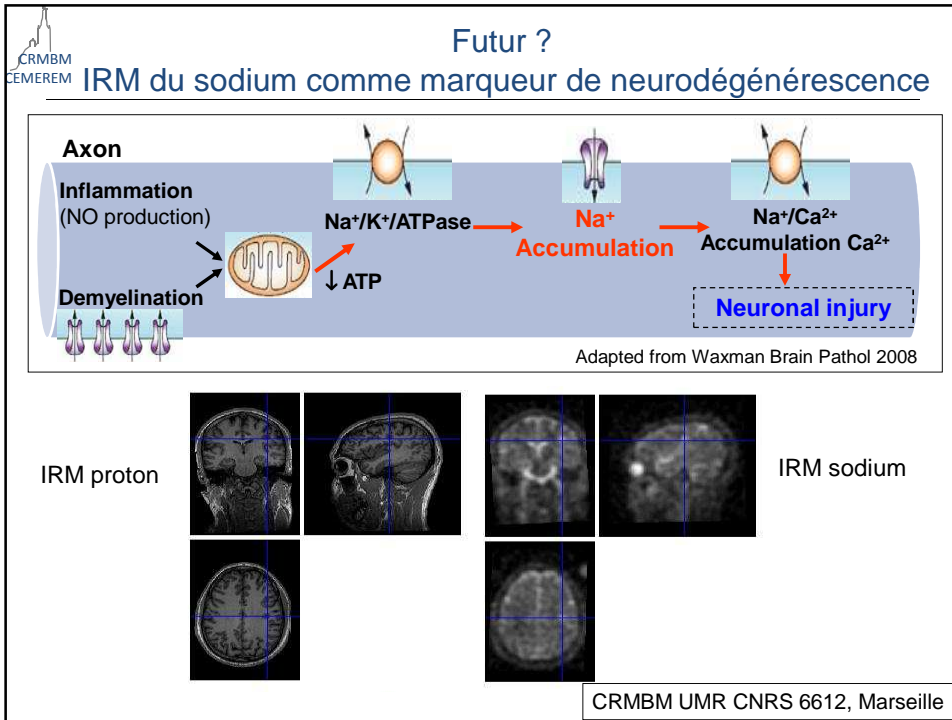
Les molécules comme la rivastigmine qui stimulent le fonctionnement cognitif global induisent une refocalisation de l'activité cérébrale vers les systèmes spécifiques correspondants au pattern d'activation des témoins.

Parry et al. Brain 2003

Réorganisation anatomo-fonctionnelle dans des modèles pathologiques



Schoonheim, Geurts and Barkhof, Neurology 2010





**CEMEREM - CRMBM
CNRS UMR 6612
Faculté de Médecine, Marseille**

**J. Pelletier
M. Guye
A. Viola
W. Zaaraoui
B. Audoin
V. Callot
I. Malikova
S. Confort-Gouny
E. Soulier
P. Viout
J.P. Ranjeva
P.J. Cozzone**

**G. Bettus
M. Descoins
F. Reuter**

**A. Rico
S. Fellah
A. Faivre
N. Gour
A. Lecocq**

**E. Robinet
JB Albertini**

