



ASSISTANCE  
PUBLIQUE HÔPITAUX  
DE PARIS

## Imagerie motrice & IRM fonctionnelle

Claire Kemlin-Méchin  
Eric Moulton, Dr. Charlotte Rosso



réanimation 2016  
PARIS 13-15 JANVIER

### Déclaration de liens



**mon intervention  
ne présente aucun conflit d'intérêt**



réanimation 2016  
PARIS 13-15 JANVIER

### Qu'est-ce que l'imagerie motrice (IM)? 1/2

= « mental rehearsal of a motor **first person** action-representation » *(Sharma 2013)*

- 2 modalités d'IM: kinesthésique et/ou visuelle
- Performances variables en fonction des individus et de l'expertise *(Milton, 2008)*
- 2 types d'IM: explicite et implicite

### Qu'est-ce que l'IM? 2/2

#### IM explicite

- Ouverture et fermeture de la main à un rythme confortable
- Séquence d'opposition du pouce et des doigts *(Sharma)*
- Initiation de la marche, marche avec et sans obstacle *(Malouin, 2003)*



#### IM implicite

- Quel est le côté de la main qui s'affiche?
- De quel côté le pouce se place lorsque l'objet est attrapé naturellement?



*(Johnson, 2002)*

### Méthodes d'évaluation des capacités d'IM

*(Di Rienzo 2014)*

- Méthodes qualitatives
  - Questionnaire ex: KVIQ *(Malouin)*
  - Détails sur l'image, les sensations
  - Détails sur la stratégie utilisée
- Méthodes quantitatives
  - IM explicite: congruence temporelle et isochronie
  - IM implicite: temps de réaction et nombre de bonnes réponses
- Méthodes neurophysiologiques pendant la tâche:
  - IRMf
  - Stimulation magnétique transcrânienne (TMS)
  - Magnétoencéphalographie (MEG)

### Qu'est-ce que l'IRMf? 1/2

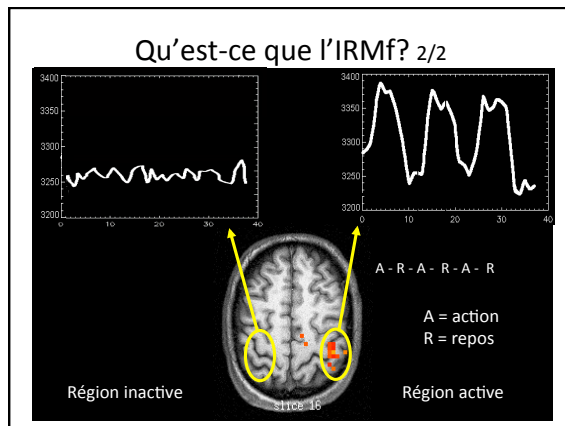
= technique d'imagerie cérébrale permettant d'évaluer l'activité cérébrale

- Visualisation de la différence d'activité entre 2 conditions ex: tâche - repos
- Basée sur l'**effet BOLD** « Blood Oxygen Level Dépendent »

#### L'activité neuronale entraîne:

- Une augmentation de la consommation en O<sub>2</sub> de la zone activée
- Une augmentation du débit sanguin cérébral focal « exagérée »
- Une augmentation du signal en IRMf dans cette région





### Pourquoi utiliser l'IRMf en IM?

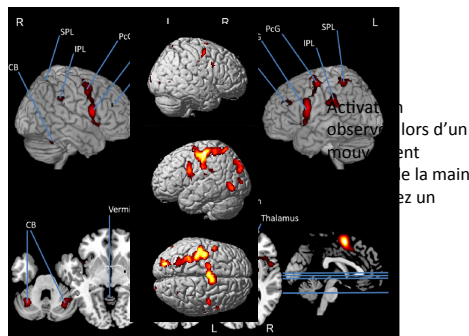
- Pour approfondir les connaissances neuroscientifiques sur le fonctionnement cérébral
- Pour accéder au réseau moteur chez des personnes ayant une paralysie en remplacement des mouvements exécutés

Limites à l'utilisation de mouvements exécutés chez les personnes ayant un déficit moteur:

- Doute sur la réalisation correcte de la tâche
- Niveau de performance hétérogène
- Présence de syncinésies et de mouvements de tête

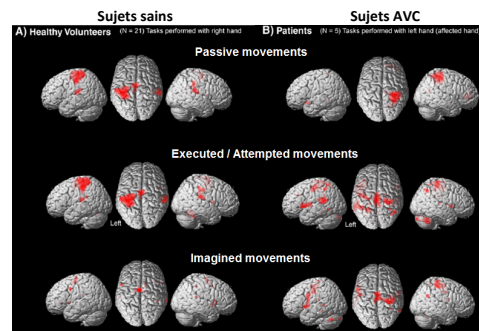
ex: Sharma N, Pomeroy VM, Baron J-C. (2006): *Motor imagery: a backdoor to the motor system after stroke? Stroke.*

### IRMf et IM chez sujets sains



Héту et al. (2013). "The neural network of motor imagery: An ALE meta-analysis."

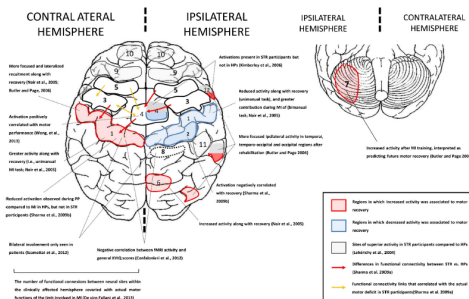
### Pattern d'activation selon différents modes



Szameitat et al. (2012). "Cortical activation during executed, imagined, observed, and passive wrist movements in healthy volunteers and stroke patients."

### Pattern d'activation en IM chez AVC

Di Rienzo et al. (2014). "Impact of Neurologic Deficits on Motor Imagery: A Systematic Review of Clinical Evaluations."



### Activation de M1 en IM?

Activation de M1

Absence d'activation de M1

M1 activé de façon plus consistante dans étude chez patients AVC

Pas d'activation de M1 dans méta-analyse

M1 plus difficile chez AVC donc ressources neurales additionnelles nécessaires

mais chez SS mouvements plus complexe n'active pas toujours M1.

Augmentation excitabilité de M1 en TMS

Technique d'IRMf centrée sur M1 (ROI)

Activation importante des aires prémotrices qui pourrait inhiber M1

Manque de contrôle EMG

## Conclusion

- Différentes modalités d'IM
- Utilisable chez tout le monde mais capacités variables
- En IRMf:
  - Activation bilatérale plus antérieure que pour les mouvements exécutés
  - Pas de consensus sur l'activation de M1
  - Activation plus faible en IM que en ME

Je vous remercie pour votre attention