

Lésions et plasticité cérébrale

Un homme a subi en 1996 la section accidentelle de ses deux mains. 4 ans plus tard, il est opéré et on lui greffe deux mains.

Utilisez les résultats de l'étude d'imagerie fonctionnelle corticale afin de montrer que le cortex moteur est capable de se réorganiser et de retrouver son organisation initiale d'avant l'accident.

Stratégie de résolution :

- comparer l'évolution au cours du temps des zones activées par le mouvement des mains pour montrer la plasticité cérébrale en utilisant la carte corticale et la position du centre de gravité
- comparer la migration des zones activées par le mouvement des mains et le mouvement des coudes puisque le coude avant l'opération est commandé par une zone normalement affectée aux mains
- comparer la carte motrice finale à la référence de l'homoncule moteur de Penfield pour montrer le retour à une organisation initiale d'avant l'amputation.

1. Présentation du cas:

Après la section des deux mains, l'utilisation de l'IRMf a montré une réorganisation corticale chez le patient: il est fréquent que la représentation corticale des muscles non affectés par l'amputation se dilate de telle sorte que la région du moignon (l'avant-bras) envahisse les parties du cortex moteur auparavant dédiées aux mains.

Chez la patient, les mouvements de la main activent la partie la plus latérale de la région de la main dans l'aire M1 (cortex moteur primaire), près de la zone affectée au visage.

En 2000, soit 4 ans après l'amputation, une greffe bilatérale des mains a été pratiquée à Lyon.

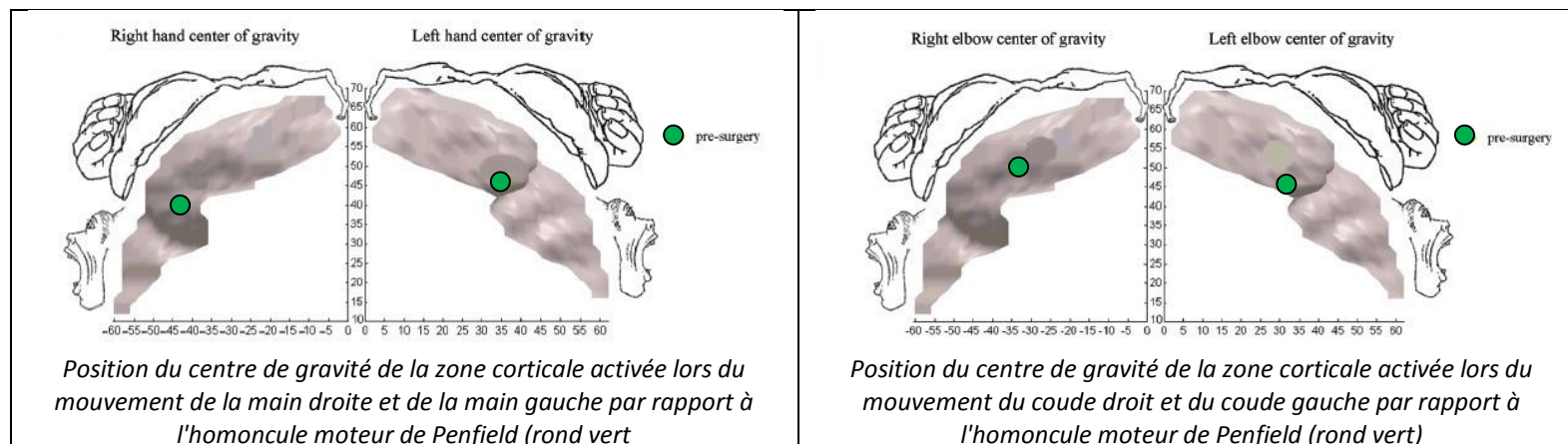
Protocole de l'obtention des images :

4 examens avec IRMf ont été réalisés : le premier, 6 mois avant l'opération, les suivants, 2, 4 et 6 mois après la greffe. A chaque fois, le sujet a réalisé 4 tâches :

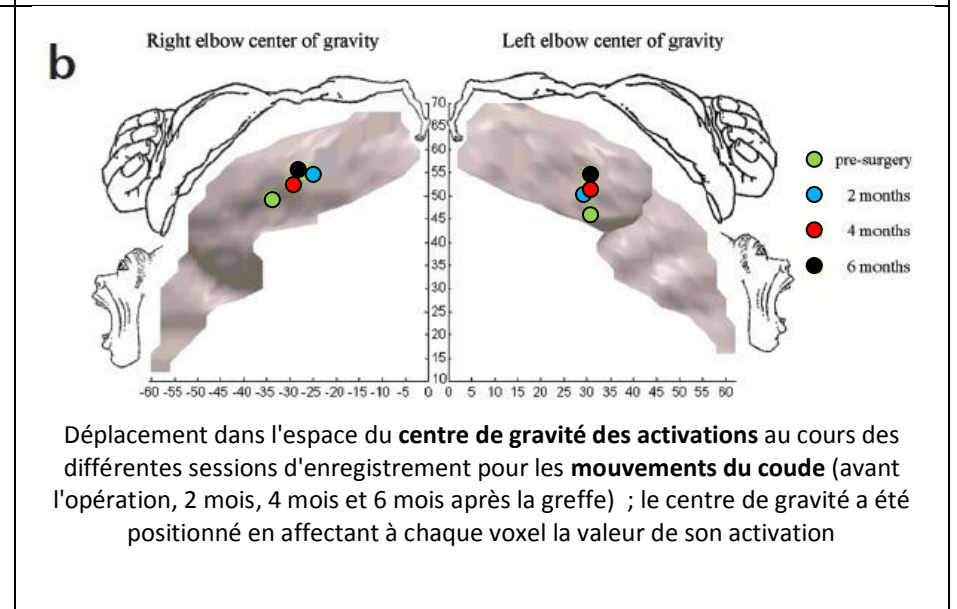
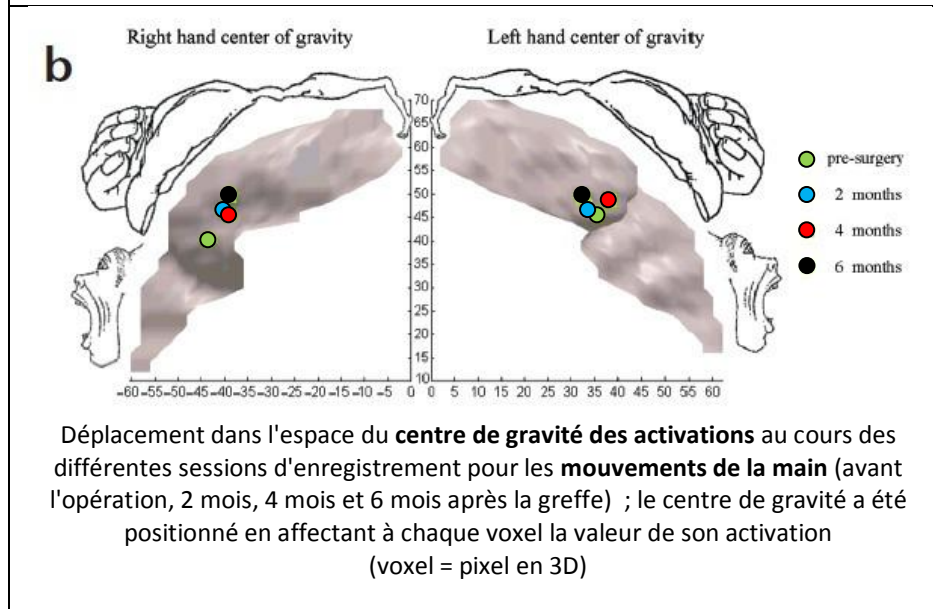
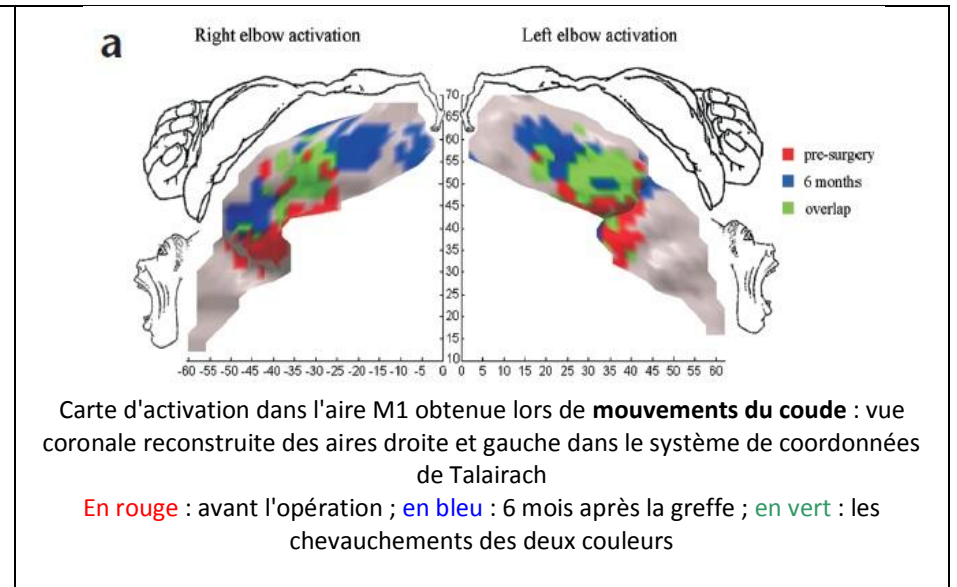
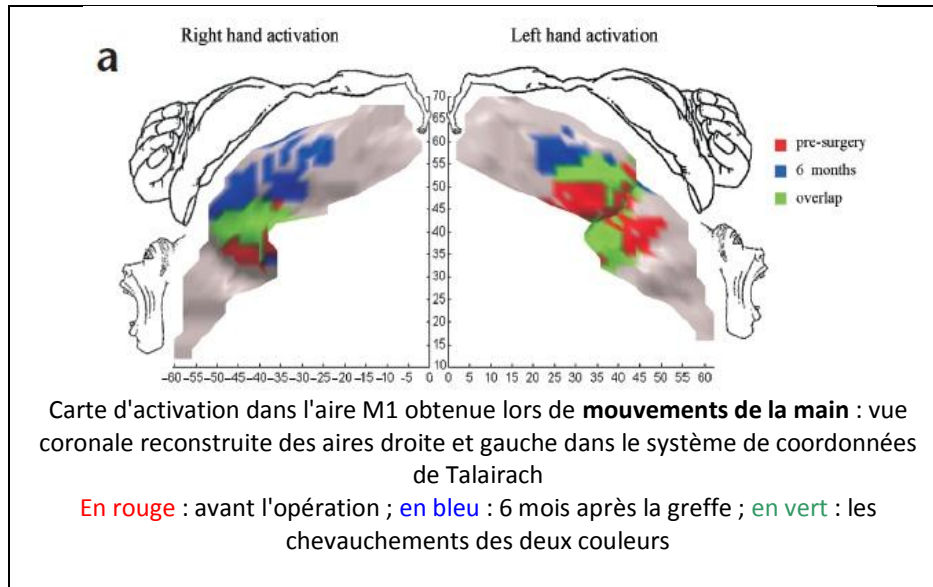
- ✓ flexion et extension des 4 derniers doigts de la main droite
- ✓ flexion et extension du coude droit
- ✓ flexion et extension des 4 derniers doigts de la main gauche
- ✓ flexion et extension du coude gauche.

Avant la greffe, les tâches concernant les doigts étaient réalisées en suivant la contraction des muscles de l'avant-bras dédiés au mouvement des doigts.

Le résultat a été présenté sous la forme de carte corticale contenant la zone du cortex moteur primaire activée, et en plaçant le centre de gravité de la zone activée.



2. Données à exploiter



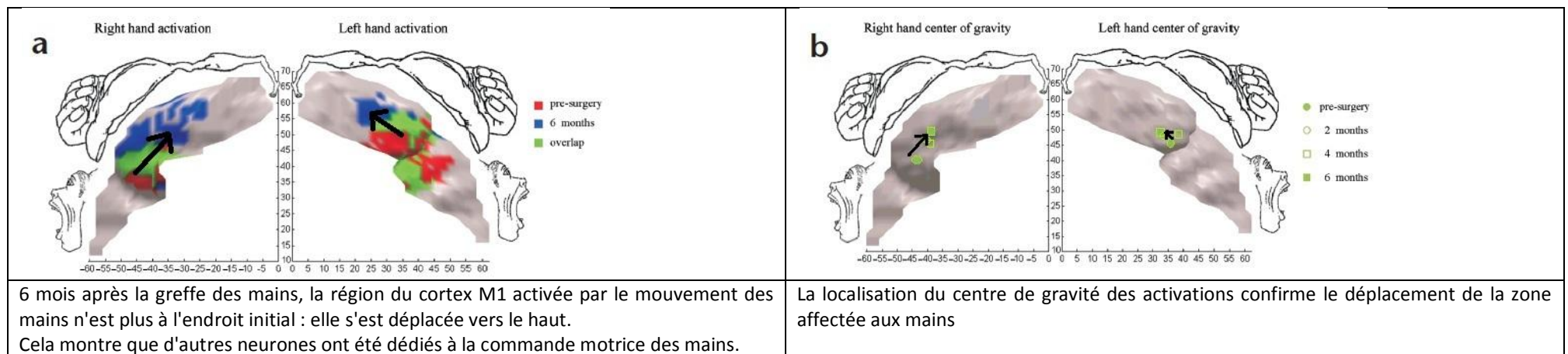
Lésions et plasticité cérébrale Éléments de correction

1. Présentation du cas

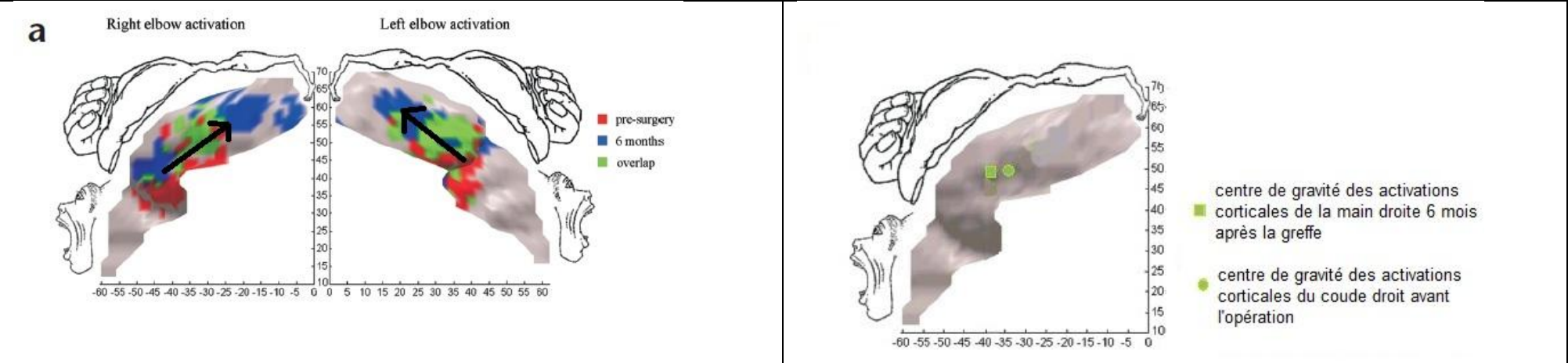
On voit sur les documents proposés que la position du centre de gravité de la zone corticale activée lors du mouvement de la main est décalé vers le bas, presque en bordure de la zone contrôlant le visage. De même, la position du centre de gravité de la zone activée lors des mouvements du coude est fortement décalée vers le bas: elle se trouve dans la zone contrôlant normalement la main. Ceci confirme l'énoncé, qui stipule que les muscles non affectés par l'amputation ont une représentation spatiale qui se dilate.

2. Analyse des données

- Comparer l'évolution au cours du temps des zones activées par le mouvement des mains pour montrer la plasticité cérébrale en utilisant la carte corticale et la position du centre de gravité



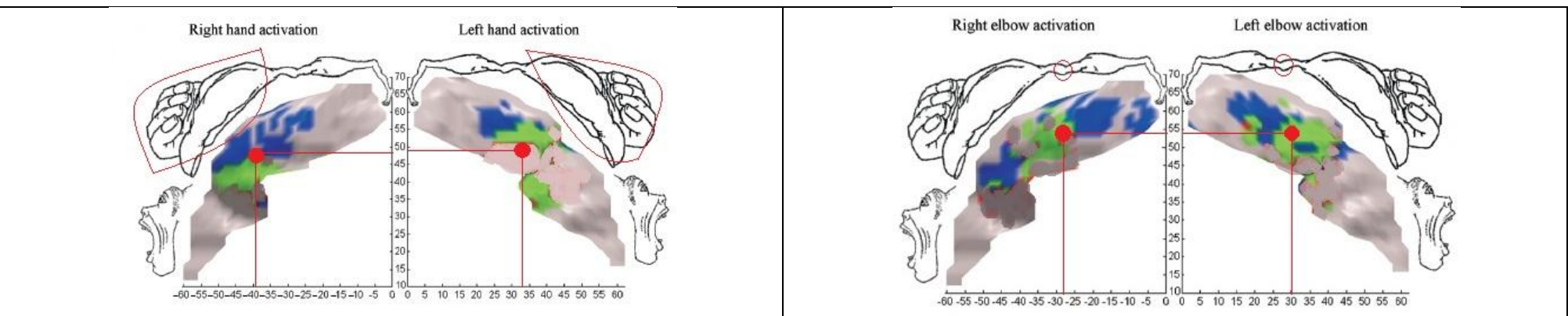
- Comparer la migration des zones activées par le mouvement des mains et le mouvement des coudes puisque le coude avant l'opération est commandé par une zone normalement affectée aux mains



6 mois après la greffe des mains, la région du cortex M1 activée par le mouvement des coudes n'est plus à l'endroit initial : elle s'est déplacée vers le haut. Cela montre que d'autres neurones ont été dédiés à la commande motrice des coudes. Que sont devenus les neurones affectés auparavant aux coudes ?...

La représentation du centre de gravité des activations corticales de M1 concernant la motricité du coude avant l'opération et la motricité de la main 6 mois après la greffe montrent une grande proximité spatiale. Tout se passe comme si la zone initialement dévolue au coude avait été (ré)affectée à la main.

➤ Comparer la carte motrice finale à la référence de l'homoncule moteur de Penfield pour montrer le retour à une organisation initiale d'avant l'amputation



Représentation des zones corticales de M1 (en couleurs) activées lors de mouvements des mains et de leur centre de gravité (point rouge) 6 mois après la greffe bilatérale des mains

Représentation des zones corticales de M1 (en couleurs) activées lors de mouvements des coudes et de leur centre de gravité (point rouge) 6 mois après la greffe bilatérale des mains

Les zones activées et leur centre de gravité se situent bien au niveau des organes habituellement commandés par le cortex M1 : les zones commandant les mains sont dans la zone médiane du cortex moteur alors que les zones commandant la motricité des coudes sont dans une partie supérieure. La greffe des mains a donc permis que le cortex moteur retrouve une organisation normale comme une personne n'ayant jamais perdu ses mains.