

## **Les neurosciences au service de l'apprentissage moteur**

Dans les articles précédents de cette série, en partant de travaux récents de neurosciences, je vous invitais à apprendre d'abord l'ordre des gestes (en continuant à répéter ces gestes bien après avoir acquis leur séquence), avant de travailler la précision de ce geste.

N'en déduisez pas qu'il faudrait apprendre chaque composante du geste séparément l'une de l'autre. Aujourd'hui nous allons voir comment les neurosciences nous invitent au contraire à apprendre simultanément deux composantes du geste.

### ***Article 3: Apprendre ensemble les paramètres sensoriels liés à la trajectoire et la force du geste***

L'équipe de Krakauer a fait apprendre à des sujets à suivre une cible avec leur main, mais en voyant un écran qui retrace leur mouvement en le tournant de 30°. Cet apprentissage amène le sujet à relier une information visuelle à son geste, mais de façon nouvelle. Contrairement à la situation habituelle d'un cours, ce qui est nouveau ici n'est pas le geste, mais le retour d'informations sensorielles. D'une certaine manière, cela ressemble à ce qu'on demande aux élèves quand on leur demande de contrôler leurs gestes en utilisant les sensations internes (la proprioception), plutôt que la vue.

De plus, l'équipe de Krakauer a accroché une masse au bras de certains individus, ce qui change la force musculaire à déployer pour suivre la cible. On teste ainsi la façon dont les sujets apprennent à utiliser la force appropriée pour le geste : quelle intensité, à quel moment, avec quelle accélération, etc.

Étonnamment, ces deux apprentissages ne se perturbent pas l'un l'autre. Les personnes qui ont appris les deux simultanément ont les mêmes performances que ceux qui n'avaient pas de masse.

D'ordinaire quand on apprend une nouvelle chose juste après une première, cela perturbe la mémorisation de la première. On dit que le premier apprentissage n'a pas pu se consolider à cause du deuxième. Cela se produit quand les deux apprentissages utilisent les mêmes zones du cerveau. Ici il n'y a aucune perturbation ! On en déduit que la mémorisation des paramètres sensoriels permettant de suivre la cible, et les paramètres de contrôle de la force musculaire à déployer, utilisent des zones différentes du cerveau. Il y a des études en imagerie fonctionnelles (IRM) en faveur de cette hypothèse.

### ***Que faire en pratique ?***

D'abord apprendre l'ordre des gestes (voir l'article 1). Une fois que celui-ci est très bien connu (voir l'article 2), on peut travailler sur le contrôle du geste par les informations sensorielles, dans un travail d'écoute. Il est possible au milieu de ce type de travail sensoriel, d'introduire du travail avec sac de frappe ou un travail à deux (en contre-résistance) pour faire prendre conscience de la force à développer. Il n'y a pas à se préoccuper de l'ordre des apprentissages, ni à introduire de délai entre ces deux apprentissages. Je pense qu'il peut être très motivant, après un travail sensoriel, de passer à autre type de travail, plus

tonique et ludique. Nous aborderons cet aspect de la motivation dans le prochain article.

Alix Helme-Guizon (ex chercheuse en neuroscience)

Article de référence :

- Krakauer 1999 « Independent learning of internal models for kinematic and dynamic control of reaching » *Nature neuroscience* volume 2 no 11 1026-1031