



Paris, le 15 avril 2010

## **Information presse**

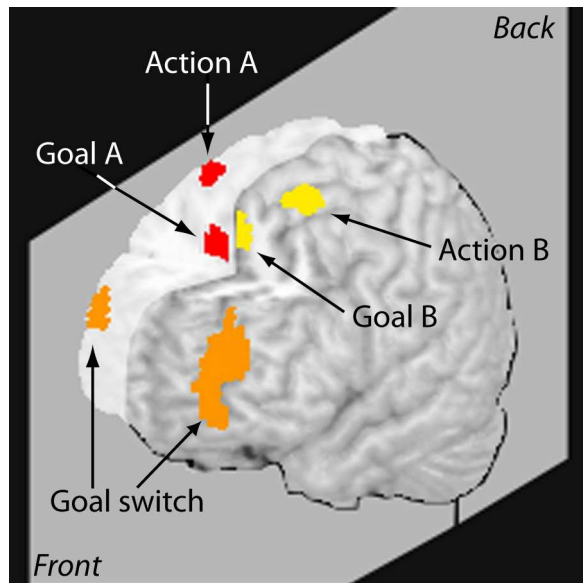
### **Un but ça va, trois buts c'est plus délicat**

**Comment le cerveau parvient-il à intégrer les différents buts que nous nous fixons ? Dans quelle partie du cerveau ces informations sont elles « traitées » ? Combien de buts simultanés le cerveau est-il capable d'enregistrer ? Autant de questions auxquelles les chercheurs en neurosciences tentent de répondre depuis de nombreuses années. Dans une étude à paraître cette semaine dans la revue *Science*, des chercheurs de l'Inserm et de l'École normale supérieure, Sylvain Charron et Etienne Koechlin montrent que, dès qu'une personne se fixe deux buts simultanément, chacun d'eux est représenté dans un hémisphère différent de son cerveau. Au-delà de deux buts, le cerveau humain ne semble plus en mesure de coordonner.**

L'homme possède un cerveau constitué de deux lobes frontaux particulièrement développés au regard des autres espèces animales. On sait que les lobes frontaux sous-tendent la faculté de l'individu à agir selon ses buts et motifs propres le dotant ainsi de capacités d'autonomie, d'adaptation et de flexibilité mentale remarquables. La fonction frontale est cependant très fragile et se trouve particulièrement altérée dans la plupart des grandes maladies neuropsychiatriques telles que la schizophrénie, l'autisme, la dépression, ou les démences.

En utilisant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle chez l'homme, Etienne Koechlin et Sylvain Charron ont observé que, lorsque des personnes poursuivent un but unique – par exemple obtenir une récompense en appariant des lettres apparaissant successivement sur un écran –, celui-ci est codé en fonction de la récompense attendue dans deux régions frontales médianes symétriques des lobes frontaux gauche et droit simultanément. En revanche, lorsque les sujets poursuivent deux buts à la fois – par exemple apparier des lettres majuscules d'une part, et des lettres minuscules d'autre part –, les deux lobes frontaux se « répartissent le travail ». La région gauche code la récompense attendue d'une tâche pendant que la région droite code celle associée à l'autre tâche. Tout se passe donc comme si chaque lobe frontal poursuivait son propre but !

Comment le cerveau humain coordonne-t-il la poursuite des buts propres à chaque lobe frontal ? Les chercheurs ont mis en évidence que les régions préfrontales les plus antérieures et situées juste derrière le front se charge de coordonner l'exécution de ces objectifs. C'est au sein de ces régions qu'est ainsi assurée l'intégrité de la volonté du sujet et la cohérence des comportements associés.



Quand une personne poursuit deux buts A et B (*Goal A/ Goal B*) indépendants, les 2 lobes frontaux s'activent et sont le siège, simultanément, de la représentation de ces 2 buts et des actions associées (*Action A/ Action B*). Les régions préfrontales (en orange), situées juste derrière le front, assurent la coordination entre les 2 buts (*Goal switch*), en se chargeant du « traitement » d'un but pendant que le second est suspendu.

Cette division "interhémisphérique" du travail explique pourquoi l'espèce humaine semble incapable de réaliser plus de deux tâches en même temps.

Crédit Image: Etienne Koechlin, Inserm-ENS, Paris France 2010

Les chercheurs ont ensuite déduit de leurs résultats que la fonction frontale humaine devait être incapable de gérer plus de deux buts à la fois : au-delà de deux, tout but supplémentaire devrait échapper au contrôle des deux lobes frontaux. Les chercheurs ont étudié cette hypothèse en analysant le comportement de sujets dans une expérience leur demandant de poursuivre trois buts à la fois : appairer indépendamment les lettres de trois couleurs différentes. Ils ont montré que les temps de réaction et les erreurs commises par les sujets reflétaient bien une incapacité à poursuivre plus de deux buts à la fois, indépendamment de la difficulté à effectuer les tâches.

Ces résultats révèlent une partie des fondements neurologiques de l'intentionnalité humaine, ses potentialités et ses limites. Ils sont susceptibles d'éclairer et de mieux cibler aujourd'hui les causes de certaines des altérations comportementales et mentales observées dans nombre de maladies neuropsychiatriques humaines. « *La nature duale de la fonction frontale peut expliquer de nombreuses limitations de nos capacités de raisonnement, de décision et d'adaptation* », explique Etienne Koechlin.

## Pour en savoir plus

### > Source

***"Divided representation of concurrent goals in the human frontal lobes"***

Sylvain Charron<sup>1,2</sup> and Etienne Koechlin<sup>1,3,4</sup>

1 Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, Paris F-75654 Cedex 13, France.

2 Ecole Polytechnique, Palaiseau, France.

3 Ecole Normale Supérieure, Paris F-75230, Cedex 05, France.

4 CENIR, Université Pierre et Marie Curie, Paris, F-75651 Cedex 13, France.

[Science](#), vol 328, 16 avril 2010

### > Contact chercheur

Etienne Koechlin

Directeur de recherche Inserm

Unité Inserm 960 « Laboratoire de Neurosciences Cognitives »

Ecole Normale Supérieure

Tel : ++ (33) 1 44 32 26 40

Mel : [etienne.koechlin@upmc.fr](mailto:etienne.koechlin@upmc.fr)