

une organisation à deux dimensions est apparente à la surface du cortex, selon deux directions à angle droit, à la façon d'un tableau à double entrée : des plis transverses très apparents, perpendiculaires à l'axe du corps, et des bandes longitudinales, fonctionnelles, mais non apparentes anatomiquement, parallèles à cet axe (voir la figure 2).

À l'instar du cortex cérébral, les plis de la surface du cervelet augmentent la surface de tissu nerveux pour un petit volume, et donc le nombre de neurones. Chez les mammifères, le cervelet présente de nombreux folioles délimités par des petits plis, réunis en dix lobules délimités par des plis plus marqués qui, eux-mêmes, forment trois lobes séparés par des plis profonds, les scissures. Chaque lobe (les lignes du tableau) est caractérisé par la nature des principales informations sensorielles qui lui parviennent. Le lobe flocculo-nodulaire, le plus postérieur, reçoit surtout des messages issus des organes de l'équilibre, telle l'oreille interne. Le lobe antérieur reçoit surtout des messages proprioceptifs, c'est-à-dire des informations qui renseignent sur la tension et l'allongement des muscles. Entre les deux, le lobe postérieur reçoit de nombreux messages visuels qui informent sur la position et le déplacement des objets et des membres situés dans le champ visuel.

À l'inverse du cortex cérébral, des régions voisines du cervelet peuvent recevoir des informations issues de parties distantes de l'organisme, tandis que des régions distantes du cortex cérébelleux peuvent recevoir des informations de la même partie de l'organisme.

L'organisation en plis est complétée par une disposition en bandes (les colonnes du tableau) orientées parallèlement au plan de symétrie du corps : le vermis, central, et les hémisphères cérébelleux latéraux. Du plan de symétrie vers le côté, les bandes commandent successivement la posture du tronc, les mouvements des membres et de la main et, enfin, la préparation motrice.

De chaque côté du plan de symétrie du corps sont disposés trois noyaux cérébelleux, chacun en dessous d'une des bandes parallèles du cortex cérébelleux, et chaque bande atteint, via des axones, le noyau situé en dessous. On dit que chaque bande se projette sur un noyau.

Les noyaux cérébelleux forment l'étage de sortie du cervelet et envoient des axones, dits descendants, vers les régions motrices du tronc cérébral et de

la moelle épinière, et des axones ascendants vers le thalamus et le cortex cérébral. Les ordres moteurs élaborés par le cervelet sont envoyés vers les motoneurones, tandis qu'une copie en est envoyée vers les aires motrices où les mouvements sont préparés.

La partie centrale du cortex cérébelleux, le vermis, ainsi nommé à cause de son apparence de ver annelé, s'étend sur les trois lobes et se projette sur les deux noyaux les plus proches du plan de symétrie, les noyaux fastigiaux. Ces régions règlent la posture du corps dans le champ de gravité. Le lobe flocculo-nodulaire se projette sur les noyaux vestibulaires du tronc cérébral, qui traitent les informations de l'oreille interne. L'ensemble de ces régions assure l'équilibre du corps.

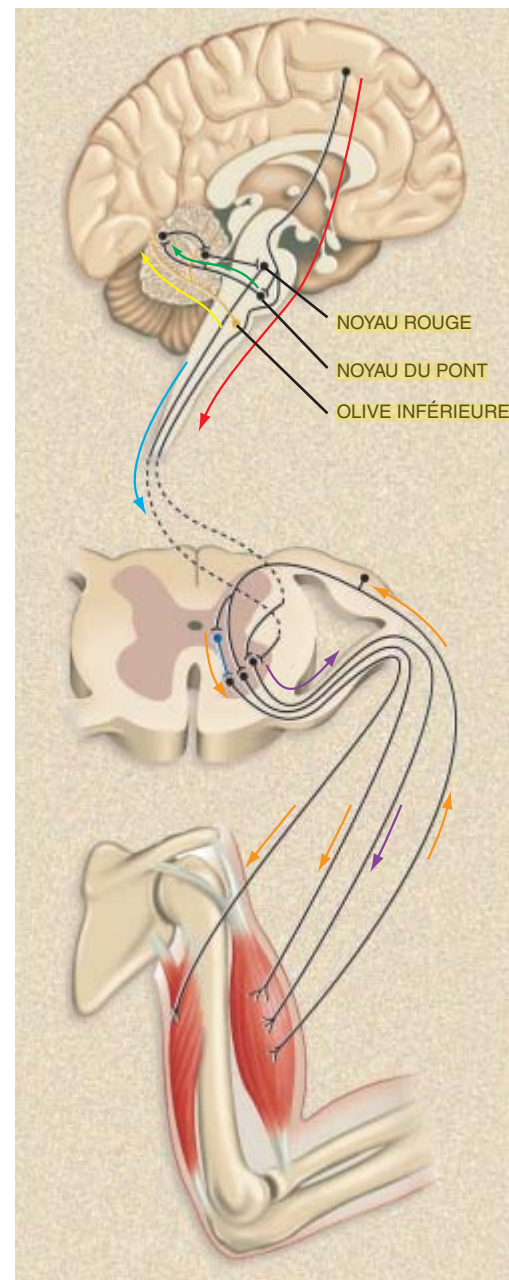
Les hémisphères cérébelleux sont composés de deux parties fonctionnellement distinctes. La partie intermédiaire, la plus médiane, s'étend sur les lobes antérieur et postérieur, et se projette sur les noyaux globuleux et emboliformes. Ceux-ci se projettent sur des régions de commande des muscles des membres, en particulier le noyau rouge, dont les signaux moteurs atteignent les motoneurones. Importante chez les mammifères non primates, cette voie de commande motrice a régressé chez les primates à mesure du développement des fonctions motrices du cortex cérébral.

La partie latérale des hémisphères, une expansion du lobe postérieur, est très développée chez les primates. Elle reçoit surtout des signaux issus du cortex cérébral moteur, et se projette sur le noyau cérébelleux le plus latéral et le plus volumineux, le noyau dentelé, qui n'envoie des messages que vers des aires du cortex cérébral moteur, via plusieurs noyaux du tronc cérébral et du thalamus. Cette boucle, qui part du cortex cérébral et y revient, participe à la préparation des gestes complexes avant de les exécuter.

Un cristal de neurones

Alors que chaque aire du cortex cérébral a une organisation particulière, les neurones du cortex cérébelleux sont tous connectés de la même manière. Cette régularité indique une fonction unique que chaque foliole du cervelet assure pour réguler ou pour préparer les mouvements d'une partie du corps. Cette fonction consiste à combiner les informations sensorielles et motrices, cha-

cune codée par la fréquence des successions, nommées trains, de potentiels d'action, afin d'anticiper les mouvements résultant des ordres moteurs quelques millisecondes avant qu'ils ne s'accomplissent, puis d'émettre un signal correcteur qui se combine au signal moteur du cortex cérébral.



3. PLUSIEURS CIRCUITS NEURONAUX, ici simplifiés, commandent un mouvement. Le cortex cérébral envoie un signal moteur (en rouge) vers la moelle épinière. Une copie (en vert) de cet ordre est transmise au cervelet qui envoie un signal (en bleu) vers la moelle épinière. Les deux signaux s'additionnent dans un motoneurone en un signal (en violet) qui stimule le muscle. Un signal réflexe (en orange) déclenché par une stimulation directe ne passe que par la moelle épinière. Un signal d'erreur (en jaune) peut être envoyé de l'olive inférieure vers le cervelet.