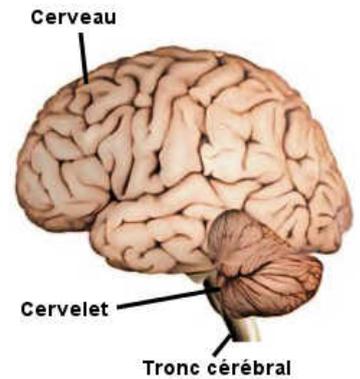


Le cerveau possède la **capacité de se modifier en permanence** : c'est ce qui permet d'apprendre. Cette **plasticité cérébrale** rend aussi possible une récupération des facultés motrices et sensitives suite à une lésion, alors que des neurones ont été irrémédiablement détruits.



Document 1 : Rééducation après un AVC et plasticité cérébrale

M. Rienevaplus du TP15 a été hospitalisé suite à son AVC dont il a gardé une hémiparésie gauche (paralysie du côté gauche du corps : face, membres supérieurs, membres inférieurs). Il commence alors une rééducation de plusieurs mois afin d'essayer de récupérer le mouvement de la main gauche. Il travaille donc spécifiquement les muscles responsables des mouvements de la main.

Le patient a réalisé 2 IRM fonctionnelles : une après 2 semaines de rééducation et une après 5 mois de rééducation. On lui demande de cliquer 3 fois sur un bouton avec la main gauche. L'activité des zones du cerveau contrôlant la main gauche est observée. Plus une zone est rouge, plus elle est active au moment de l'action demandée.

Dans Eduanatomist 2, ouvrir les IRM anatomiques suivantes et leur calque fonctionnel :

→ IRM après rééducation de 2 semaines :

- IRM anatomique : 13111 MotricitéMain Sujet 1 (suivre le même chemin d'accès que pour le TP15 mais choisir 13111 au lieu de 13112)
- IRM fonctionnelle : Choisir MotricitéMainGaucheVersusMainDroite

→ IRM après rééducation de 5 mois :

- IRM anatomique : 13112 MotricitéMain Sujet 2
- IRM fonctionnelle : Choisir MotricitéMainGaucheVersusMainDroite

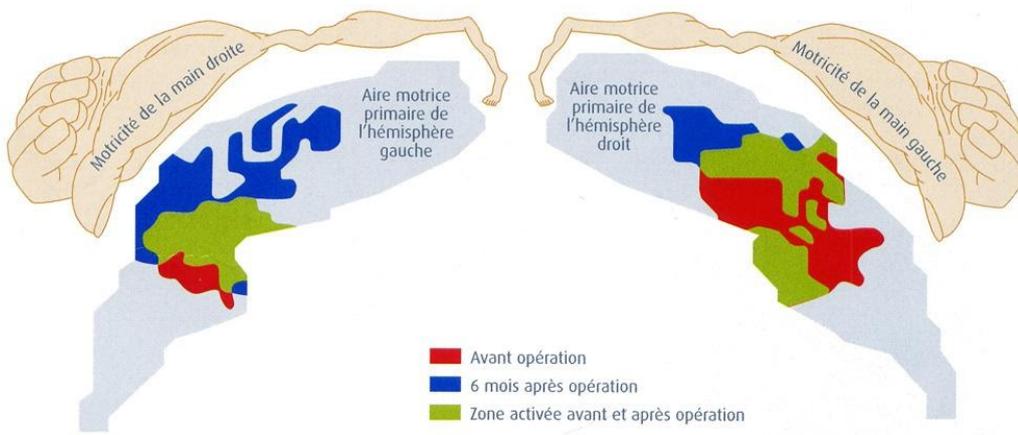
Document 2 : Rééducation après une greffe et plasticité cérébrale

Denis Chatelier, 33 ans en 2000, est le premier homme à avoir subi une double greffe des mains. Peintre en bâtiment, il avait perdu ses 2 mains en 1996 en fabriquant une fusée artisanale.

L'équipe du professeur Dubenard, à l'hôpital Edouard Herriot à Lyon, a réalisé cette prouesse technique. Deux ans plus tard, il avait retrouvé une « sensibilité presque normale et une motricité satisfaisante » de ses mains. La motricité n'a cessé de progresser grâce à la rééducation. Vingt ans après, il utilise parfaitement ses 2 mains.

L'activité du cortex moteur primaire contrôlant le mouvement des mains a été suivie par IRMf avant et après la greffe. Après la greffe, l'IRMf a été réalisée alors que le patient réalisait des mouvements de flexion et d'extension des doigts. Avant la greffe, ces mouvements ont été reproduits par une contraction assistée (palpation) des muscles de l'avant-bras. Cette contraction est normalement associée aux mouvements des doigts. La carte ci-dessous a été obtenue.





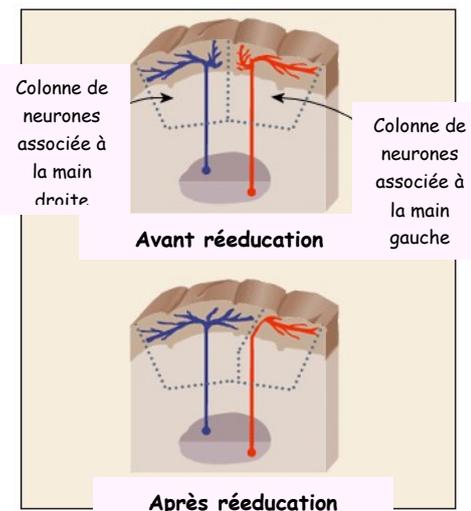
Organisation des aires motrices de M. Chatelier

Pour aller plus loin :

https://www.sciencesetavenir.fr/sante/os-et-muscles/vingt-ans-apres-le-premier-double-greffe-des-mains-a-toujours-la-rage-de-vivre_141564

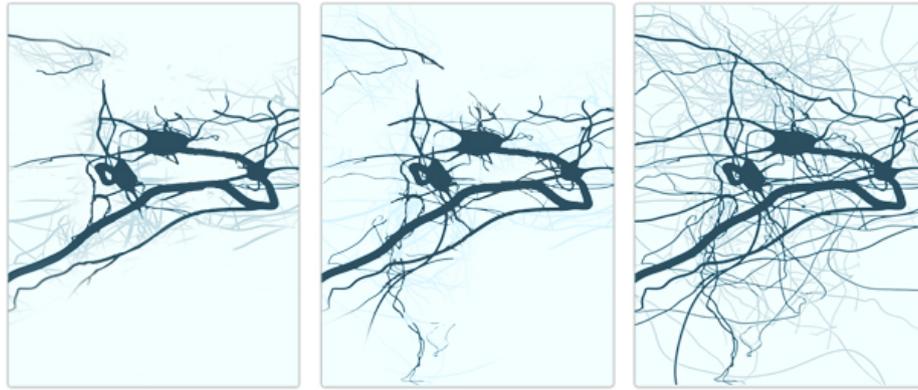
Document 3 : Plasticité neuronale :

La **plasticité cérébrale** fait référence à la capacité du système nerveux à changer sa structure et son fonctionnement au cours de sa vie comme réaction à la diversité de son environnement. Ce potentiel d'adaptation du système nerveux **permet au cerveau de récupérer après des troubles ou lésions** et peut également réduire les effets des altérations structurelles causés par des pathologies comme la sclérose en plaques, la maladie de Parkinson, la détérioration cognitive, la maladie d'Alzheimer, etc... Différents mécanismes permettent cette plasticité. La plasticité cérébrale est importante pendant l'enfance mais persiste toute la vie.



Exemple de plasticité cérébrale

La **plasticité neuronale** permet aux neurones de se régénérer autant d'un point de vue anatomique que fonctionnel ainsi que de former de nouvelles connexions synaptiques. Des expériences montrent également par une augmentation de la quantité de neurotransmetteurs libérés au niveau de l'activité synaptique.



Les réseaux de neurones **avant** la rééducation

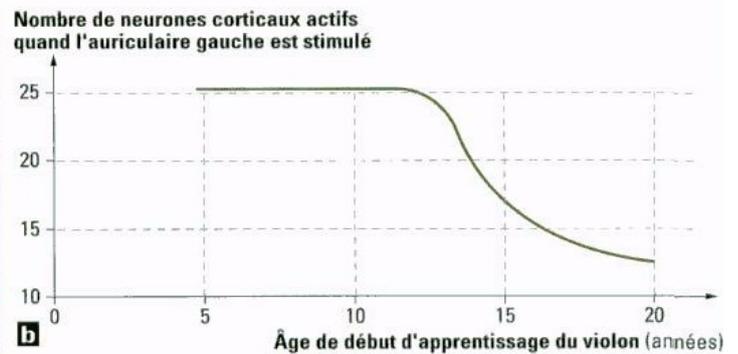
Les réseaux de neurones **après 2 semaines** de stimulation

Les réseaux de neurones **après 2 mois** de stimulation

Les dernières recherches font état, dans certaines régions du cerveau adulte, de la présence de cellules susceptibles de donner naissance à de nouveaux neurones. Ces derniers renforceront les capacités d'adaptation du cerveau à son environnement.

Document 4 : Effet de l'apprentissage sur le cortex moteur :

Chez les violonistes, les doigts de la main gauche sont très mobiles (ils appuient sur les cordes). La main droite tient l'archet. On mesure le nombre de neurones corticaux actifs après stimulation de l'auriculaire gauche en fonction du début de l'âge de l'apprentissage chez les violonistes. Il n'y a pas de différence entre les musiciens et les non-musiciens après stimulation de l'auriculaire droit.

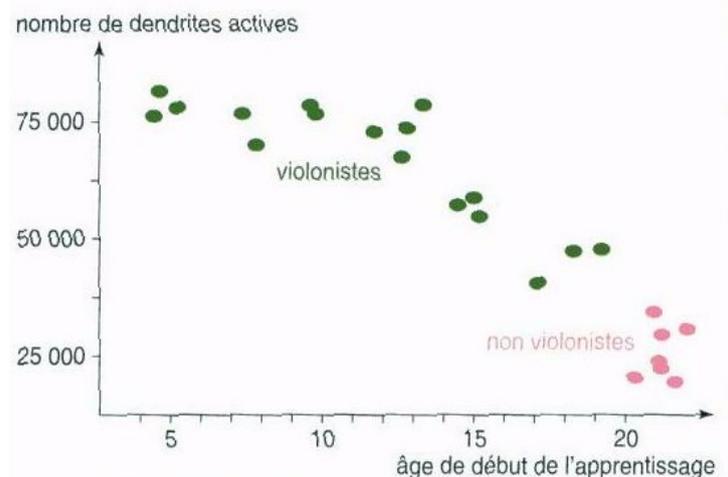


a. Une violoniste. b. Étude expérimentale du cortex des violonistes.

Plus le nombre de neurones actifs est important, plus les muscles contrôlés par cette zone reçoivent des informations précises permettant des mouvements fins, précis et rapides.

Il est possible de déterminer le nombre de dendrites actives au niveau du cortex moteur lors de l'activation de l'auriculaire gauche chez différents musiciens ayant appris plus ou moins tôt à jouer du violon. Ces valeurs sont comparées à celles obtenues chez des sujets non musiciens.

Les dendrites sont des prolongements cellulaires au niveau du corps cellulaire du neurone. Elles permettent de nombreuses connexions synaptiques entre les neurones. Un nombre croissant de dendrites actives montre une importante plasticité cérébrale.



Document 5 : Plasticité cérébrale et apprentissage de la lecture

- Lors de tout apprentissage (faire du vélo, lire, conduire), le cerveau s'organise et se modifie pour être le plus efficace possible. Après un temps d'acquisition, la tâche devient de plus en plus facile, jusqu'à devenir un automatisme.

L'acquisition de la lecture est une étape importante dans le développement d'un enfant. Des chercheurs ont suivi, grâce à des IRMf, le fonctionnement cérébral de dix enfants durant leur année de CP. Pendant les tests, les enfants devaient regarder des images de visages, de corps, de maisons, de chiffres et de lettres.

- Dès qu'ils ont commencé à développer la lecture, l'activité d'une région spécifique du cortex visuel de l'hémisphère gauche (aire VWFA*) est assez vite décelable et commence à répondre de façon sélective à la reconnaissance de mots écrits. La comparaison des différentes IRM a permis de constater que cette zone avait colonisé une aire jusque-là peu spécialisée, située à proximité d'une région activée par la reconnaissance des visages. Cependant, l'acquisition de la lecture n'a pas remplacé la faculté à reconnaître les visages,

