

LA NEUROANATOMIE DE L'AGRESSIVITÉ

Amygdale Située en profondeur dans le lobe temporal, cette structure réagit à des événements ayant une forte charge émotionnelle et est impliquée dans la détection des menaces, la peur, l'agressivité et l'anxiété.

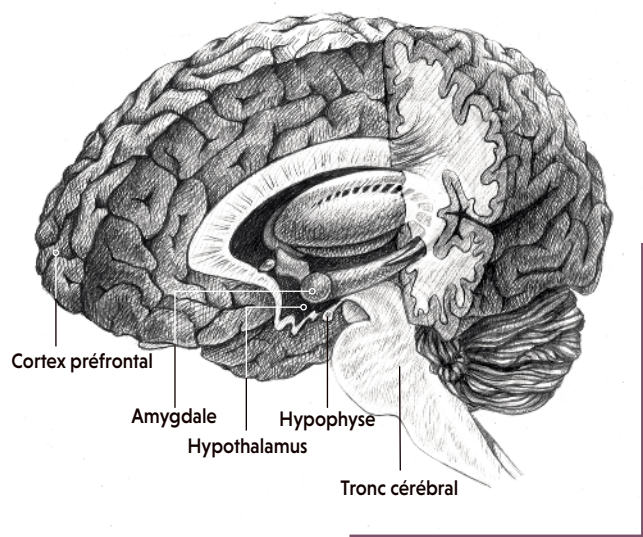
Tronc cérébral Des fibres nerveuses de tout le cerveau et de la moelle épinière passent par cette région. Lors d'un combat, le tronc cérébral contrôle les mouvements réflexes de la tête.

Hypothalamus Ce point de relais de l'information échangée entre le cerveau et la moelle épinière régule la libération d'hormones par l'hypophyse, ce qui maintient les fonctions vitales du corps telles que la régulation de la température, l'alimentation, le comportement sexuel et l'agressivité.

Système limbique Cette région en plein milieu du cerveau relie l'amygdale, l'hypothalamus, l'hippocampe et le cortex cérébral, en fusionnant les émotions, l'apprentissage, la mémoire et la détection des menaces.

Hypophyse Cette structure située au sommet du tronc cérébral et présente en un seul exemplaire libère dans le sang des hormones qui contrôlent la réaction combat-fuite ou l'activité reproductrice.

Cortex préfrontal Région du cortex cérébral située à l'avant du cerveau (sous le front), le cortex préfrontal intègre des informations pour prendre des décisions complexes, concentrer l'attention et réguler les pulsions.



Un équivalent de ces expériences a été réalisé avec la participation de sujets humains. Lorsque Delgado stimulait les régions septales de ses patients, ceux-ci étaient soudainement envahis par de fortes émotions sexuelles qui aboutissaient parfois à un orgasme. À tel point qu'une des patientes a même proposé au thérapeute de l'épouser...

Dans des études publiées en 1972 et aujourd'hui considérées comme contraires à l'éthique, le psychiatre Robert Heath, de l'université Tulane, aux États-Unis, a tenté de « guérir » un jeune homme de son homosexualité. Des électrodes implantées dans le septum de ce dernier permettaient aux médecins ou au patient lui-même de fournir une stimulation

neurale qui procurait un plaisir sexuel pendant le visionnage de films pornographiques hétérosexuels ou lors de relations sexuelles avec une prostituée. Heath a rapporté que le sujet s'était stimulé jusqu'à l'euphorie (son orientation sexuelle est toutefois restée inchangée).

Dans la zone du septum qui s'active lors de l'agression d'une mère ratte (le « noyau du lit de la strie terminale »), les neurones présentent des récepteurs de la noradrénaline, un neurotransmetteur impliqué dans les réponses au stress. Cette zone est reliée à l'hypothalamus, où elle contrôle des réponses autonomes et la libération d'hormones telles que l'ocytocine ou la dopamine (un autre neurotransmetteur), lesquelles régulent le stress, l'humeur et l'anxiété; elle reçoit de plus des signaux émis par le cortex cérébral.

LE CORTEX PRÉFRONTAL PEUT RÉPRIMER UNE PULSION

Car si les circuits de l'agressivité s'activent, ils se refrèment aussi. Le cortex préfrontal peut inhiber ou stimuler le système limbique, réprimant une pulsion ou déclenchant une action violente fondée sur une réflexion qui s'est construite dans les aires de traitement cognitif de haut niveau. Ce contrôle descendant du cortex préfrontal contraste avec son homologue ascendant, la réaction rapide de type réflexe à un stimulus extérieur soudain, comme lorsqu'on esquivé automatiquement, sans y penser, un ballon perdu. Chez les animaux et les personnes ayant des connexions plus faibles allant du cortex préfrontal au système limbique, le contrôle des pulsions est plus difficile.

Les centres de récompense du cerveau, dont font partie le striatum et le noyau accumbens, où la dopamine agit, constituent un autre élément des circuits de l'agressivité. En effet, de nombreuses drogues entraînant une consommation abusive et de la dépendance, la méthamphétamine et la cocaïne par exemple, augmentent le niveau de dopamine, modulateur de la récompense, et activent ces circuits. De même, lorsqu'un rat mâle réussit à vaincre un intrus pénétrant dans sa cage, l'animal actionne ensuite à plusieurs reprises un levier pour ouvrir le passage à l'intrus et le combattre de nouveau, signe qu'il y a trouvé une certaine récompense. En revanche, si l'on administre une molécule qui bloque l'action de la dopamine, le rat mâle cesse de lancer de nouvelles batailles, ce qui suggère que son agressivité était liée à la récompense ressentie.

L'aspect gratifiant de l'agression, qui englobe notamment les sentiments de supériorité et de domination, sous-tend plusieurs formes de ce comportement, comme l'intimidation ou la violence criminelle psychopathique et brutale. Dans nos sociétés modernes, où nos besoins ➤

> alimentaires sont fournis par les supermarchés, la gratification qu'il y aurait eue à se procurer soi-même la nourriture (par exemple en repérant et en tuant une proie) est absente, mais ce manque peut être compensé par le biais d'activités récréatives telles que la chasse et la pêche.

LE SEXE, FACTEUR PRÉDICTIF

Le plus important facteur prédictif d'un comportement agressif est le sexe. Aux États-Unis, selon les statistiques de 2018 du Bureau fédéral des prisons, 93% des détenus sont de sexe masculin. Il existe dans le règne animal une importante corrélation entre l'agressivité et le fait d'être un mâle; la relation entre violence et sexe a un fondement biologique solide. Les influences hormonales sur les circuits neuronaux qui contrôlent le comportement agressif y contribuent fortement, mais la pression sélective exercée sur les mâles, en particulier chez les mammifères sociaux, dont font partie la plupart des primates, a favorisé des attributs qui augmentent la probabilité d'un comportement agressif dans la quête d'un partenaire, d'un statut social élevé, de nourriture et afin de défendre son territoire et son groupe.

David Anderson, de l'institut de technologie de Californie, et ses collègues étudient depuis une dizaine d'années les circuits neuronaux sous-jacents à l'association déroutante entre sexe et violence. Leurs recherches ont permis de découvrir une partie du mécanisme qui explique que les mêmes circuits cérébraux puissent être impliqués dans des extrêmes opposés comme l'amour et la haine.

Sur le plan physiologique, plusieurs caractéristiques communes lient agression et accouplement. Les deux comportements suscitent des états d'intense excitation et, en cas de succès, de puissantes sensations gratifiantes. Dans la nature, agressivité et accouplement sont souvent liés et sont tous deux régis par des conditions environnementales et des états corporels internes similaires. Les animaux mâles, par exemple, sont plus agressifs pendant la saison des amours.

On sait depuis assez longtemps que l'accouplement est également contrôlé par l'aire d'agressivité hypothalamique et que la stimulation par des électrodes placées à cet endroit peut induire une copulation ou une agression. En utilisant la coloration de la protéine Fos pour identifier les neurones très actifs, les chercheurs ont découvert chez la souris que les cellules de l'hypothalamus s'activaient immédiatement après une rencontre agressive ou un accouplement.

Vers 2010, Dayu Lin, qui travaillait dans le laboratoire de David Anderson avant d'être nommée professeure à l'université de New York, a implanté des microélectrodes dans l'hypothalamus de souris et a découvert que des neurones

s'activaient lors d'un combat ou d'un accouplement; certains neurones s'activaient pendant un comportement et pas dans l'autre, mais certains s'activaient pendant les deux activités. En enfilaient une fibre optique véhiculant de la lumière laser qui activait des neurones génétiquement modifiés à cette fin, Dayu Lin et ses collègues ont incité la souris à attaquer ou à copuler. En faisant varier, grâce au laser, la fréquence d'activation neuronale, ils sont parvenus à basculer d'un comportement à l'autre.

QUEL RÔLE POUR LES ANOMALIES CÉRÉBRALES ?

Peut-on exploiter ces résultats obtenus en laboratoire pour expliquer un massacre? Il s'agit là d'un objectif très ambitieux. Mais un drame qui s'est produit il y a plus de cinquante ans a peut-être déclenché un processus d'investigation susceptible d'éviter, un jour, que de telles situations se reproduisent.

Le 1^{er} août 1966, Charles Whitman, un ancien marine américain souffrant de troubles mentaux, poignarda à mort sa mère et son épouse dans leurs domiciles respectifs avant de se rendre dans une tour de l'université du Texas à Austin, avec une mallette remplie de trois couteaux, sept cents cartouches et sept armes

Physiologiquement, plusieurs traits communs lient agression et accouplement

à feu. Il tua alors 14 personnes et en blessa plus de 30 autres, avant d'être lui-même tué par des policiers. Il laissa une note réclamant que son cerveau soit étudié après sa mort afin de déterminer s'il était mentalement malade.

L'examen médico-légal du cerveau du tueur a révélé une petite tumeur, un glioblastome multiforme, près de l'amygdale. Dans leur rapport, les experts ont concédé: «Il est concevable que la tumeur cérébrale, hautement maligne, ait pu contribuer à son incapacité à contrôler ses émotions et ses actions.» Mais ils n'ont pas été en mesure de déterminer de façon concluante que le cancer avait un lien quelconque avec les meurtres de Whitman ou ses troubles mentaux apparents. >