

# Psychophysiology : CM n° 4&5

## Le système nerveux régulateur des besoins de l'organisme et des émotions

Un comportement motivé est un comportement nécessaire à la satisfaction de besoin essentiel pour la survie de l'individu (faim, soif, température interne) ou de l'espèce (comportement sexuel) mais le comportement peut dépasser cette motivation et engendrer d'autres désirs. Il y aura donc un lien entre besoin et émotion (en particulier chez l'Homme).

### Les structures :

L'hypothalamus est la première structure dans la gestion des besoins et des émotions. Il pilote l'hypophyse (système hormonal) et le système nerveux autonome. Il reçoit des projections du système limbique et en renvoie aussi. Il reçoit également des informations du nerf Vague. L'hypothalamus est constitué d'une multitude de noyaux organisés dans plusieurs régions. Il est le centre pilote du maintien de l'homéostasie (équilibre de l'organisme). Généralement, ses noyaux vont par paires impliquées dans un même comportement mais dans des sens inverses. L'hypothalamus contient deux types de cellules : les neurones (connectés avec le système nerveux autonome et les structures du système limbique ; actions rapides) et les cellules neurosécrétrices (régulent les sécrétions de l'hypophyse qui va elle-même stimuler d'autres glandes ; action plutôt lente). L'hypothalamus exerce donc son action par deux voies : neuronale (immédiate) et humorale (plus lente).

Le système autonome sympathique est constitué de fibres libérant une substance : la noradrénaline. Et pour le système parasympathique, il s'agit de l'acétylcholine.

Le système limbique (anciennement appelé circuit de Papez) est un réseau de structures situées « autour » de l'hypothalamus, certaines, sous corticales et d'autres corticales (paléocortex). Deux structures importantes sont l'hippocampe et l'amygdale. Il y a des connections importantes entre système limbique et la région préfrontale du lobe frontal.

Les structures de base sont connectées au système limbique (qui module les comportements de base) lui-même lié notamment aux régions préfrontales (qui permettent de contrôler ou non ces comportements). Il y a donc trois niveaux.

D'autres structures sont la formation réticulée (éveil), le locus coeruleus et le raphé.

Les neurotransmetteurs impliqués sont la noradrénaline (locus), la sérotonine (raphé), la dopamine (noyaux gris centraux) et l'acétylcholine.

### Besoins :

Les besoins de l'organisme qui nécessitent des comportements motivés sont des besoins basiques qui, s'ils ne sont pas comblés, engendrent la mort ou la dégénérescence de l'individu ou de l'espèce (régulation de la température interne, faim, soif, besoin sexuel, horloges biologiques).

### Régulation de la température interne :

Elle fait appel à l'hypothalamus et met en jeu d'autres structures. L'hypothalamus va déclencher deux types d'actions : la diminution de la température interne pour l'hypothalamus antérieur, et son augmentation pour l'hypothalamus postérieur. L'hypothalamus est probablement muni de thermorécepteurs, eux-même connectés à des thermorécepteurs situés un peu partout dans le corps (peau par exemple). Très rapidement, l'hypothalamus va provoquer la dilatation ou la contraction des vaisseaux sanguins dans certaines zones (en particulier les zones contenant les organes vitaux et au détriment des zones plus externes, s'il fait froid par exemple). Dans le cas d'une régulation dans le temps (acclimatation), c'est le système endocrinien qui prend le relais et notamment la glande thyroïde.

### Régulation de la faim :

Elle se fait d'abord par la recherche de nourriture (déclenchant un comportement alimentaire). Puis il y a la phase gastrique (aliments dans l'estomac) et les mécanorécepteurs vont envoyer des informations à l'hypothalamus pour signaler la détente de l'estomac. Puis les aliments commencent à pénétrer dans les intestins (le glucose commence à passer dans le sang) et des informations vont informer l'hypothalamus de l'absorption de nutriments. Ceci déclenche l'arrêt du comportement alimentaire. Ce sont donc des informations chimiques qui déclenchent l'arrêt du comportement alimentaire.

Le taux de sérotonine dans l'hypothalamus est au plus bas après le repas, augmente avant la prise de repas et est au plus haut pendant celui-ci. Ces taux sont liés à la satisfaction du besoin mais on retrouve aussi ce neurotransmetteur dans la régulation de l'humeur (ce qui explique qu'on puisse manger certaines substances sucrées, même après satiété, pour former de la sérotonine).

### Régulation de la soif :

C'est un besoin qui est présent quand l'équilibre hydrique est rompu (pour une raison ou une autre). Le comportement est piloté par une partie latérale de l'hypothalamus. Le noyau supra-optique est stimulé quand les liquides organiques sont trop concentrés (pas assez d'eau) grâce à des récepteurs situés dans le corps. La partie latérale de l'hypothalamus déclenche alors le comportement de boire (mêmes mécanismes que pour la faim). En cas de prolongement (grosses chaleurs par exemple), il y a déclenchement de la sécrétion d'hormone antidiurétique (vasopressine) qui engendre une diminution des pertes urinaires.

### Comportement sexuel :

Chez l'animal (animaux supérieurs), on distingue quatre étapes :

Attraction du mâle vers la femelle (sorte de parade avec comportements, odeurs différentes etc.)

Comportement appétitif (renflements pour savoir si la femelle est réceptive : période propice à la fécondation).

Copulation

Phase post-copulatoire où la femelle est réfractaire et rejette le mâle pendant un certains temps. La femelle redevient réceptive lorsqu'elle a terminé de donner des soins à son/ses petit(s).

Chaque phase est liée à des taux d'hormones qui doivent être optimaux, ce qui n'est pas le cas pour l'Homme où les comportements sont plus indépendants.

Les structures impliquées dans le comportement sexuel sont :

L'hypothalamus : il est largement impliqué dans les quatre phases (action par voie hormonale et humorale) notamment par les noyaux préoptiques (chez le mâle, ils déclenchent l'activité copulatoire mais pas la sécrétion d'hormones) et ventromédians (même résultats que les noyaux préoptiques mais pour la femelle).

Le septum (structure sous-corticale du système limbique, sous le corps calleux) : on a entraîné des rats à s'auto stimuler le septum (grâce à des électrodes), ce qui entraînait une érection et éjaculation. Cette structure semble impliquée dans un réseau impliqué dans le plaisir de l'acte sexuel. Chez l'Homme, une stimulation du septum engendrerait une sensation de plaisir sans analogie avec d'autres types de plaisir.

Si on supprime une ou des extrémités temporales chez des animaux, il y a hypersexualité. Chez l'Homme, à l'occasion de traitements de certains patients, on ne constate pas de différence au niveau sexuel si la destruction ne concerne qu'un côté. Par contre, il y a hypersexualité si la destruction concerne les deux côtés, accompagnée de troubles alimentaires (boulimie). Les structures temporales semblent donc être non-spécifiques du comportement sexuel, mais relatives à plusieurs comportements. Cette exacerbation du comportement s'accompagne d'une perte ou d'une diminution des réactions émotionnelles (surtout si la destruction concerne l'amygdale). Ces structures sont donc impliquées dans la perception et le déclenchement des émotions.

Au niveau du lobe frontal, certaines lésions ou destructions peuvent se traduire par un trouble du comportement sexuel au niveau du langage (parle souvent de sexe). Il y a desinhibition sans émotion, ni passage à l'acte.

On a étudié les régions qui s'activaient chez les hommes qui regardaient des films (neutres, comiques ou érotiques) et on a trouvé certaines régions spécifiques aux films érotiques (noyau caudé droit ; cingulum qui s'active quand des réactions physiologiques sont associées à la vision du film érotique) et d'autres communes (lobes temporaux inférieurs ; amygdales qui décryptent l'image en terme émotionnel ; cortex orbito-frontal droit qui s'active quand les images sont chargées en émotions). On n'a toutefois pas obtenu de résultats similaires avec des femmes.

Chez l'animal, le comportement sexuel est un comportement motivé (avec peut-être plaisir) avec une régulation physiologique cyclique. Chez l'Homme, il y a plus grande indépendance face à ces régulations qui ne sont pas déterminées et le comportement sexuel semble dépendre plus de l'aspect émotionnel et du comportement social.

### Réactions émotionnelles :

#### Définitions :

Emotion : perturbation physique ou mentale instantanée et momentanée qui peut être plus ou moins intense. Nous avons des émotions en permanence sans pour autant en être conscient. Il y a donc rupture d'équilibre physiologique ou mental en permanence.

Affect : support psychologique des émotions avec un aspect de mémoire (longue durée). Les perturbations sont différentes selon les individus pour une même situation selon leurs traits de caractère. L'émotion va dépendre de cet état relativement constant qu'est l'affect. Il peut y avoir évolution de l'affect mais principalement sur le long terme.

Humeur : ensemble de dispositions, de tendances plus courtes que l'affect et qui fluctue beaucoup plus.

Tout ceci a une traduction physiologique, en terme de quantité de neuromédiateurs.

### Réactivité émotionnelle :

Chez certains patients, on a détruit les fibres allant des aires visuelles au système limbique. On observe alors une perte de réactions émotionnelles qui pourraient être entraînées par des stimuli visuels. En revanche, le patient conserve les réactions émotionnelles concernant les autres situations.

La destruction des deux côtés, d'une partie de l'hippocampe et de l'amygdale provoque la perte de toutes les réactions émotionnelles.

Ces circuits semblent donc impliqués dans l'affectivité qui implique des système perceptifs mais aussi l'hippocampe et l'amygdale.

### Support anatomique des émotions :

Il faut que diverses informations soient acheminées à certaines structures. L'hypothalamus (parties latérales) déclenche les réactions émotionnelles mais ne décode pas les situations émotionnelles. Les amygdales semblent être les structures qui décodent et traduisent l'information émotionnelle (et seraient donc le pivot de la réaction émotionnelle en faisant la différence entre plaisir et déplaisir). L'amygdale constituerait une sorte de « mémoire émotionnelle ». Il y a des relations entre l'hypothalamus et les amygdales. D'autres structures semblent impliquées dans les réactions émotionnelles comme le septum (notion de plaisir), l'hippocampe (peu connu car intimement lié à l'amygdale), le cingulum, le cortex temporal et frontal.

### Rôle particulier du lobe frontal – Exemple de Phineas Gage :

Le cas de Phineas Gage a été réétudié il y a un vingtaine d'années d'après son cerveau conservé. Il a été transpercé par une barre de fer, de la zone de la joue au haut de la tête. Il a survécu et s'est remis sans séquelle apparente. Mais on s'est vite rendu compte qu'il avait radicalement changé de caractère : impulsif, irritable etc. Il était devenu complètement axé sur la satisfaction de ses désirs et le refus de toute contrainte.

Sa lésion a touché une partie du cortex orbito-frontal et on suppose que c'est cette région endommagée qui a engendré cette inadaptation sociale. D'autres observations semblent confirmer ces faits car des lésions au même endroit entraînent des desinhibitions et/ou une inadaptation sociale : on parle alors de désajustement social. Cette région ajuste d'autres structures plus profondes du système limbique. Le cortex orbito-frontal est aussi appelé paralimbique.

**Salma Mouelhi Guizani**

**Maitre Assistante**