NEURO-PSYCHOPHYSIOLOGIE

INTRODUCTION

Définition : étude et analyse des mécanismes et des structures cérébrales qui permettent d'approcher une explication des processus mentaux décrits par la psychologie et la psychanalyse.

A. Le champ de la neuropsychologie

I. Bref historique de la neurologie et de la neuroscience

- La psychologie est née vers le XIXème siécle et la psychanalyse au début du XXème.
  C'est lors de la crise de la psychanalyse (40's et 50's) qu'il y a eu l'essor des neurosciences et de l'intelligence artificielle (IA).
  Freud considérait la psychanalyse comme une science fondée sur le fonctionnement du cerveau.
  Les neurosciences pensent pouvoir expliquer le fonctionnement du cerveau à partir des neurones.
  - Les spiritualistes (psychanalystes) et les matérialistes (scientifiques, cognitivistes) se sont toujours combattus bien que l'approche pluridisciplinaire est bien plus intéressante.

- En 1880, Charcot crée le terme de neuropsychologie, qui signifie Anatomie, Pathologie et Physiologie du système nerveux et en particulier de l'encéphale. Le cerveau étant différent.
  Le neurologue s'occupe des maladies organiques, le psy des maladies mentales et la neuropsy fait le lien entre les lésions cérébrales et une problématique mentale.

- Hippocrate (IVème siècle avt JC), considère le cerveau comme le siège de l'intelligence, de la motricité et de la sensibilité. Et non comme le siège de l'âme.
  Pour Hérophile (I et IIème siècle ap JC), le SN est un système de transmission de l'info. Les info circulant grâce au liquide (LCR et aux humeurs).
  Galien montre que le cerveau reçoit des sensations différentes du cervelet qui fait les mouvements.

- A la renaissance, il y a un développement des connaissances neurologiques avec l'autopsie et la dissection. Au XVII ème siècle, Descartes découvre l'arc réflexe. Il insiste sur l'idée que nous avons un cerveau animal (émotion, sensation…) et un esprit qui est une entité immatérielle. Cette âme anime le cerveau dans l 'épiphyse.
  - C'est ce clivage esprit/cerveau qui est à l'origine du conflit matérialistes/spiritualistes.

- Les connaissances neurologiques se développent beaucoup du XVIII au XX ème siècle. On suspecte un fonctionnement électrique du SN. Les infos circuleraient par un courant et non par un fluide. La substance blanche conduit et la substance grise émet et reçoit.
  - Le SN émet, reçoit et conduit des infos.

  Broca et Wernicke (fin du XIXè) mettent en évidence le rapport entre les lésions et les troubles mentaux. On peut dire qu'ils sont les fondateurs de la neuropsycho.

Darwin (fin XIXè) montre que le cerveau animal se complique pour aboutir au cerveau humain. Par l'étude de l'embryologie, il remarque que le cerveau est une structure évolutive.
Au XXè siècle, on découvre neurones, synapses et neurotransmetteurs.
Aux connaissances neuroscientifiques, s'ajoutent les sciences cognitives et l'IA. La théorie informatique est utilisée comme modèle du fctnmt cérébral.

- Le cerveau est considéré comme une structure évolutive avec une capacité infinie à se transformer au cours de la vie.

II. Neurosciences et sciences cognitives

- Neurosciences : constituées par l'ensemble des disciplines qui s'intéressent au fonctionnement du SN et au fonctionnement cellulaire des neurones, au fonctionnement cérébral et au cptmt humain. Il existe différents niveaux d'analyse :
  - → Neurobiologie moléculaire
  - → Neurobiologie cellulaire
  - → Neurosciences intégrées (étude de l'organisation des circuits de neurones = neuroanatomie fonctionnelle du cerveau)
  - → Neurosciences comportementales qui sont le rapport des cptmts avec les structures cérébrales
  - → Neurosciences cognitives qui sont le rapport entre les processus cognitifs et les connaissances cérébrales des neurosciences.

  - Il n'y a pas de prise en charge des affects, du refoulé, de l'inconscient dans ses études.

- Sciences cognitives : elles tentent de décrire, d'expliquer et de simuler les capacités de l'esprit humain.
  Elles doivent tenir compte de 5 approches différentes du fctnmt psychique dans l'objectif d'une interdisciplinarité :
  - → Philosophie : permet une prise de distance sur les modèles proposés du fonctionnement psychique et cérébral.
  - → IA : logique binaire de l'informatique (oui/non), à une info donnée correspond un circuit donné.
  - → Cognitivisme : support physique de l'info, conception du cerveau comme un automate logique (binaire), chaque symbole utilisé a une signification.
    - Critiques : Comment le cerveau est-il chargé, alimenté et d'où vient son programme ?
  - → Linguistique
  - → Psychologie
  - En rapport avec la théorie du connexionnisme, le fonctnmt psychique évolue en fonction des événmts vécus, il n'y pas de programme fixe mais une plasticité cérébrale à créer des connexions nouvelles. Le cerveau a des capacités d'autotransformations.

B. Les Méthodes d'étude

I. Neuroanatomie

C'est l'étude des structures du SN, de l'identification des différentes parties du SN et de leur connexion en lien entre les structures nerveuses et leurs fonctions. C'est la neuroanatomie fonctionnelle.

- Macroneuroanatomie
  Etude des grandes structures cérébrales, des localisations cérébrales.
  Recherche sur le développement dans l'embryogenèse, c'est de l'anatomie comparée.
  Notre cerveau se développe selon un programme génétique identique à chacun mais il ne se structure pas de la même façon. Au cours de l'embryologie, les connexions synaptiques sont fonctions des expériences vécues. C'est l'EPIGENESE.

- Microneuroanatomie
  C'est l'histologie des tissus nerveux soit l'étude des connexions synaptiques.
  C'est également l'étude de la forme des neurones et des synapses, soit l'analyse morphologique.

II.Neurophysiologie

C'est l'étude des relations entre les structures nerveuses et leur fctnmt.
Pour cela on pratique 2 enregistrements :

→ Un enregistrement électrique comme l'EEG qui est une stimulation du cerveau électrique ou une induction chimique (le cortex est insensible).
→ Un enregistrement unitaire, c'est la stimulation d'un seul neurone afin d'établir des cartes de neurones.

III.Neurobiologie moléculaire

- La neurobiochimie : met en évidence des phénomènes d'adhésivité entre neurones. Ces derniers fabriquent des CAM (molécules d'adhésion cellulaires) même chez l'embryon.
  Ce phénomène est présent lors de tâches d'apprentissage et offre des possibilités de chgmt synaptique.
  La capacité qu'a l'œuf de développer ttes les cellules de notre organisme, c'est la TOTIPOTENCE.
- Neuropsychopharmacologie : étude des substances naturelles ou de synthèse qui agissent au niveau de la neurotransmission.

IV.Neurologie et neurochirurgie

- L'observation clinique : étude des lésions cérébrales et des affections neurologiques. C'est le rapport troubles mentaux / altération du cerveau, lésions anatomiques / troubles cliniques. Le moyen utilisé pour observer était l'autopsie, le meilleur exemple est l'aphasie de Wernicke ou de Broca qui fait un lien entre troubles psychiques et grandes fonctions cérébrales.
- Neuropsychologie : grâce à l'imagerie cérébrale fonctionnelle, on voit ce qui se passe au niveau cérébral chez l'être vivant sans lésion ni méthodes dangereuses. On peut observer le cptmt cérébral au cours d'une activité cognitive. Ceci permet d'imager in vivo les altérations cérébrales chez qq1 ayant des troubles psychiques.
  - Ceci permet une meilleure distinction des troubles psychiques liées aux grandes fonctions des troubles mentaux purement psychiatriques.
- Expérimentation animale et humaine : lésion provoquée.

C'est la psychochirurgie.
Le cerveau étant indolore, on pouvait le couper sans que le sujet le sente. Avant on faisait des lésions irréversibles, ajd on fait des lésions réversibles, avec une électrode on peut refroidir une zone sans la détruire. On crée des lésions fonctionnelles en bloquant la neurotransmission pendant un temps. On

peut également stimuler certaines zones cérébrales par des courants magnétiques, c'est la stimulation magnétique transco-corticale.
Pour les crises d'épilepsie invalidantes, une destruction des zones correspondantes entraîne une amélioration de la vie du patient sans troubles du patient associé, c'est le SPLIT-BRAIN.
Les psychotropes sont de la neurochirurgie fonctionnelle car ils modifient la neurotransmission.
Il y a eu des abus considérables avec des lobotomies frontales pour ts les schizophrènes et l'enlèvement des amygdales du Système Limbique chez les psychopathes et les adolescents agressifs.

V. L'imagerie électrique cérébrale

Le cerveau qu'il soit au repos, en sommeil, en activité motrice ou cognitive génère de manière constante des ondes électromagnétiques.
Autour d'un courant électrique, il y a un champ magnétique. On peut voir ça à travers l'électroencéphalogramme. (EEG). On place des électrodes sur la région que l'on veut voir.
Le MEG (magnétoencéphalographie) enregistre les champs magnétiques cérébraux (et non les courants magnétiques comme l'EEG). En effet, la configuration du champ magnétique est différente du champ électrique, une confrontation des 2 permet une confrontation plus large du phénomène.

VI .L'imagerie fonctionnelle cérébrale

Elle est basée sur l'idée : les neurones pour fonctionner ont besoin d'O2 et de glucose. Lorsque les neurones fonctionnent et sont impliqués dans une tâche cognitive, ils fonctionnent électriquement et consomment davantage d'O2 et de glucose.

- Si une zone cérébrale est active électriquement, elle l'est aussi au niveau métabolique. En marquant les molécules d'O2 et de glucose et en enregistrant leur localisation, on verra la répartition.

2 techniques existent sur les capacités magnétiques du cerveau (TEP et IRM, RMN). Le scanner ne peut voir que des tranches fines du cerveau, c'est comme une photo et non une image fonctionnelle, on ne voit pas ce qui se passe de manière dynamique. En effet avec ses nvelles techniques on arrive à voir le fonctionnement cérébral in vivo en 3 dimensions.
On utilise l'IRM pour étudier une tâche cognitive et le MEG pour compléter : c'est une cartographie confrontée à une activité.

- TEP : C'est un marquage pour visualiser les zones actives, on soustrait pour voir une zone active en particulier. C'est la différence action / fonctionnement de base.
  - Mais il faut un certain temps pour voir un TEP (une mn) or nos actions cérébrales sont très rapides.

- IRM : Elle donne des infos plus précises que le TEP.
  On crée artificiellement un champ magnétique dans lequel on place un cerveau et on fait varier les protons et on enregistre leur activité, leur excitation.
  (le MEG enregistre le champ magnétique spontané du cerveau).
  - Ces techniques sont révolutionnaires pour les psy car ils font un lien entre pensée et cartographie. Mais il faut prendre en compte les investissements libidinaux.

VII. La psychologie cognitive

Elle s'intéresse aux relations entre comportement et activité cérébrale.
Elle est basée sur 2 paradigmes essentiels et complémentaires :

- L'activité mentale peut être étudiée comme un problème de traitement de l'information mais sans tenir compte de l'affect. Notre fonctnmt mental décoderait la réalité (mais il n'y a pas de réalité objective !)
- Entre la perception qui vient du monde et l'action qui en découle, on présuppose des représentations mentales internes et des opérations qui portent sur ces représentations. Perception > Représentation interne > Action

IX. La modélisation informatique

Le cerveau est conçu sur le modèle de l'ordinateur mais ce modèle a des limites : qui a mis un programme dans l'être humain ?

X. Les méthodes convergentes

Pour voir les effets des lésions cérébrales, en rapport avec les activités cognitives, on fait converger différents types d'étude pour un même problème : c'est la synthèse de technique.

C. Modèle de la dialectique cerveau / esprit

I. Esquisse d'un historique des modèles des relations cerveau/ esprit

La pensée c'est à la fois des activités cognitives et à la fois un esprit et une conscience de soi.
A la Renaissance, Galien fait la conception du vitalisme : un principe vital vient du cosmos et anime de manière raisonnable le cerveau humain. L'âme habite le cerveau et l'énergie et captée par la respiration.
Le mot esprit vient de PNEUMA qui est le souffle, ainsi l'esprit est relié au souffle, il vitalise et anime le cerveau.

Descartes a fait une dialectique entre esprit animaux / matériel et esprit divin / immatériel. Ces derniers descendent dans le cerveau et se fixent dans l'épiphyse.
►Il y a 3 mots clés : ESPRIT (spiritualistes et idéalistes), MATIERE (matérialistes) et ENERGIE (vitalistes).

Un moniste pense qu'il n'y a qu'un seul principe de valable alors qu'un dualiste pense qu'il y en a au moins deux.

II. Les conceptions actuelles

On a remarqué qu'un certain nombre de choses sont traité simultanément de façon sensorielle et motrice et met en relation différentes infos.

- Conception biodynamique du phénomène cérébral

Le cerveau n'est pas une carte d'activité : une localisation fonctionne toujours en lien avec le reste du cerveau. Il y a une constante circulation de l'information entre les différentes zones du cerveau.

- L'épigenèse et fonction des influences de l'environnement sur la structure cérébrale

Même chez des jumeaux ; la structure cérébrale est différente car l'approche de l'environnement est différente. Il y a une plasticité cérébrale, on renforce des circuits utilisés et on laisse mourir des synapses et neurones non utilisés.

- Le cerveau est capable de s'autotransformer

  Neurones > Circuit > les systèmes impliquent différentes zones cérébrales.
  le cerveau peut s'autotransformer en renforçant les circuits les plus utilisés.

- Modèle d'organisation cérébrale faisant appel à l'informatique

  Ces modèles permettent une meilleure compréhension mais ne tiennent pas compte des affects. Ils partent de la notion d'émergence, càd : si un événement se produit à l'extérieur, il y a une mise en jeu de circuits cérébraux.
  A cette notion ils en associent une 2ème : si il y a plusieurs reproduction de cet événement, ça donne un sens au circuit cérébral.

- Philosophie de l'esprit

  Pour Freud, on finira à donner un fondement biologique à la psychanalyse. En effet, la plasticité ou les barrages synaptiques pourraient être une explication biologique aux théories freudiennes sur la censure.

- Conception d'A. Luria

  Elle associe l'aspect de l'anatomie cérébrale avec l'aspect fonctionnel et le développement cérébral.
  Il y a 3 grands systèmes fonctionnels pour lui :
  → Les structures profondes de l'encéphale (bulbe rachidien, tronc cérébral) = cerveau archaïque (éveil, vigilance, vie végétative, peur, colère…)
  → La partie postérieure des hémisphères (lobe occipitaux, temporaux et pariétaux) qui reçoit les infos sensorielles et les infos venant du monde extérieur.
  → La partie antérieure des lobes pariétaux et frontaux, responsable de l'action et la prévision de l'action (lobe préfrontal).
  ►Ces zones hiérarchisées s'intègrent mutuellement.

LES RYTHMES ET LE CERVEAU

A/ L'activité rythmique électrique du cerveau

I. L'EEG

- L'activité du cerveau est étudiée à partir de l'électroencéphalogramme. Le courant électrique est perçu à partir du cuir chevelu et crée une onde cérébrale.
  Cpdt, il faut confronter l'EEG à l'état clinique du patient car à lui seul, il ne suffit pas à faire un diagnostic.
  Il permet l'étude du sommeil et de la veille, des crises d'épilepsie, des comas et tumeurs.
  Les stimulations visuelles sont importantes car le tracé est ≠ si les yeux sont ouverts ou fermés.

- Une onde régulière se caractérise par un tracé régulier, c'est une activité synchrone du cerveau.

Une onde irrégulière se caractérise par un tracé irrégulier, c'est une activité désynchronisée, il y a une autonomie de plusieurs zones.

- Il faut attendre la puberté pour avoir un tracé stable. Chacun possède une activité électrique cérébrale caractéristique.
  Le tracé isolé, en série ou en rythmes permet de déceler l'activité de base du cerveau.

- Il est nécessaire de définir l'amplitude et la fréquence du rythme ≠de l'onde.
  Il y a 4 principales ondes :

  - ***Ondes alpha*** : *synchrone* (plusieurs activités sont effectuées simultanément), *caractéristiques de l'état de veille au repos* (yeux fermés, détente). Si la personne ouvre les yeux l'activité alpha cesse : c'est *l'arrêt*. On remarque également que *l'imagerie mentale* (pensée en images) peut *modifier le rythme alpha*.
  - ***Ondes bêta*** : elles sont + *rapides, irrégulières, -synchrones mais rythmiques* (sans arrêt). Elles *caractérisent l'état d'éveil*, l'activité mentale et la stimulation visuelle.
  - ***Ondes téta*** : *bcp + irrégulières chez l'enfant* et une peu diffuse dans ≠zones. Elles sont *anormales à l'état d'éveil chez l'adulte* mais *caractérisent le début du sommeil*.
  - ***Ondes delta*** : + *grande et + lente*, on les voit dans le *sommeil profond, dans l'anesthésie et dans certains comas* (elles donnent une idée de la profondeur du coma). On a pu les enregistrer chez les sujets sous hypnose.

►+ il y a de fréquence, + les ondes sont petites.

II. MEG

Nouvelle technique onéreuse, elle enregistre des champs magnétiques générés par le cerveau. En l'accouplant avec l'EEG, on obtient des infos + précises sur le fonctionnement du cerveau car elle donne une autre vision des zones cérébrales. On peut modifier le neurone à partir du magnétique.
Par rapport à l'EEG, les champs magnétiques ne subissent pas de distorsions lorsqu'ils passent les os du crâne.

III. Origines et fonctionnements des rythmes cérébraux

2 mécanismes en jeu :

- Il y a un générateur électrique dans le cerveau : ***le thalamus*** qui est important dans le sommeil. Notre pt influe les rythmes cérébraux.
- ***Le thalamus est influencé par la formation réticulée*** (partie du tronc cérébral) qui agit dans le sens d'une ***inhibition***.

B/ Les niveaux et rythmes de vigilance

I. Vigilance : définition et généralités

Vigilance ≠ état de cs, on peut être réveillé sans être cs.
Il y a ***≠ niveaux de vigilance*** du pt de vue clinique, de l'EEG. Le ***rythme circadien est un cycle de 24h.***

II. Les niveaux de vigilance

Réglés sur 24h, à chaque niveau de vigilance correspond : -un état clinique
-des processus neurovégétatifs
-un niveau d'excitation cérébrale.

Il y a 3 niveaux de vigilance : rêve (sommeil paradoxal notamment), veille et sommeil.

Le seuil de réveil est d'autant plus élevé que le sujet est endormi. Le tonus musculaire diminue pour atteindre un max dans le coma et les NDE (Near Death Experiment).
A l'EEG, on voit que + les ondes sont rapides + le sujet est éveillé voire excité et + les ondes sont amples plus on va vers le sommeil.
L'activité neurovégétative du S∑ augmente au fur et à mesure qu'on se réveille à l'exception du sommeil paradoxal.
Le sommeil est un état d'incs relative qui est spontanément réversible, pdt lequel on conserve des activités neurovégétatives et des mécanismes de relation au monde extérieur.
L'éveil est un été de réceptivité des infos int et ext qui sont analysées, comparées à des infos antérieurs qui permettent des réponses adaptées (2 sortes d'éveil : archaïque et actif).
L'attention est un état de focalisation de la cs sur un ou plusieurs objets particuliers de manière claire et vivante.

► ***L'adaptation*** permet à la vie de se maintenir La vigilance est régulée par l'horloge bio interne. L'attention diminue la nuit et est importante le jour (2 fonctions : alarme et mobilisation d'énergie).
H.Elmohotz a étudié l'attention latente en enregistrant la périphérie alors que l'attention était focalisée sur un objet. L'attention sélective est incs au niveau visuel et auditif. L'imageri montre que les actions sont prévues, il y a une influence ascendante.

- La veille attentive :

  Etat d'éveil, l'attention est focalisée sur un objet de cs. Etat de stimulations ∑, le cœur bat + vite et le tonus musculaire augmente.
  L'EEG montre un rythme rapide, désynchronisé, l'onde bêta apparaissent dans les régions frontales (faible amplitude et rapide).
- La veille au repos

  Sujet éveillé qui n'effectue aucune opération cognitive mais plutôt au repos les yeux fermés. Le tonus musculaire est faible dans cet état. Il y a un ***équilibre S∑ et Spara∑.***
  L'EEG montre ***un rythme lent, régulier, prédominant dans les régions parieto-oocipitales***. Les lobes frontaux sont plutôt au repos.
  Lorsqu'on ouvre les yeux, le rythme est remplacé par l'onde bêta, c'est une réaction d'arrêt, car les stimulations visuelles impliquent une activité cognitive.

- Le sommeil

  - ***1ère étape*** : c'est ***l'endormissement***, les fonctions neurovégétatives diminuent, le S∑ se met au repos. Le sujet a des sensations et des visions bizarres : ***hypnagogiques***, à la limite de l'infra-cs.
    L'EEG montre un ***rythme d'éveil bêta*** généralisé au cortex. Apparaissent des ***ondes sommeil téta de tps en tps et des zones alpha.***
    Le rythme alpha de 7-8 hertz + lent correspond au champ magnétique terrestre.
  - ***2nd étape*** : après l'endormissement, ***le sommeil léger***.

L'EEG montre des ***fuseaux de sommeil*** soit des zones assez amples, rapides en relation avec l'activité du thalamus (fuseaux en bouffée). Apparaissent de ***nb ondes téta + lente et une figure : le complexe K*** (grande onde pointue).

- ***3ème étape*** : après le sommeil léger, ***le sommeil profond intermédiaire*** caractérisés essentiellement par des ***ondes delta*** à l'EEG.
- ***4ème étape*** puis, le ***sommeil profond total*** caractérisé par des ***ondes delta uniquement.***

► Les stades 2,3 et4 sont le ***sommeil à ondes lentes***.

- Le sommeil paradoxal

Associé au rêve, il n'est pas forcément caractérisé par lui. Il y a une part du rêve dans le sommeil profond à ondes lentes.
Le sommeil paradoxal apparaît 90mn après la 1ère période de sommeil profond.
Il y a une ***abolition complète du tonus musculaire soit un état de catalepsie***.

► Il n' y a jamais de crise sommanbulatoire pendant le sommeil paradoxal !!!

Tous les ***réflexes sont abolis***, le ***seuil d'éveil est difficile*** même si le sujet peut se réveiller spontanément.
On remarque des ***saccades oculaires rapides*** appelées MOR ou REM.

A l'EEG, il y a un ***tracé d'éveil*** et non de repos, caractérisé par ***un rythme bêta désynchronisé*** mais dans ***l'hippocampe, il y a des ondes téta et des ondes particulières PGO*** (Ponto-Geniculo-Occipitales).
C'est comme s'il y avait une excitation de la formation réticulée qui stimulerait une partie du circuit visuel sans vision → ***le rêve*** est d'abord visuel, c'est ***des représentations d'images*** avant d'être une représentation de mots. Il y a une stimulation électrique du cortex visuel.

Au niveau clinique, il y a une excitation du S∑ avec augmentation de la T° centrale, augmentation du rythme cardiaque, de la respiration et il y a érection chez les hommes.

- Les hypnogrammes et cycles de sommeil

Ce sont des représentations graphiques des stades de sommeil. Pour cela, on enregistre l'EEG d'un sujet en train de dormir.
Une nuit de sommeil est composée de 3 / 4 cycles. Dans chaque cycle, il y a une alternance des ≠ étapes du sommeil.
Chacun a son rythme et sa structure de sommeil.
Les substances comme les psychotropes modifient la transmission cérébrale et perturbent le sommeil.
Chez l'adulte, les stades ***3 et 4 prédominent dans la 1ère partie de la nuit. Le stade 2 est + long et + impt dans la 2nd partie de la nuit*** → sommeil + réparateur et + profond. Il est impt de se coucher tôt pour être en relation avec le rythme cosmique.
Il y a ***20 à 25% de la nuit en sommeil profond***. La 1ère phase de ***sommeil paradoxal*** intervient après 90 mn de sommeil à ondes lentes, en 4 phases soit ***25% du temps de sommeil***.
Ces épisodes de sommeil paradoxal se rapprochent dans la 2nd partie de la nuit.
- de 5% de temps éveillé dans la nuit c'est normal !!
Chez l'enfant, ***50% du temps de sommeil est en paradoxal***, ceci diminuant à l'adolescence à 25%. Le sommeil paradoxal traduit une ***activité de maturation cérébrale***.
Il y a cpdt + de sommeil profond que de léger et un enfant s'endort d'un coup !

Chez le sujet âgé, il n' y a pratiquement plus de sommeil profond, ***le sommeil est léger***.

►L'hypnogramme est perturbé dans les psychopathologies.

III. Processus neurophysiologiques et neurochimiques

Il y a des centres endogènes :-activateurs de l'éveil comme la formation réticulée (FR)
-méca-autonomes qui dpt du Pont de Varole et du bulbe rachidien qui induisent le sommeil ponto-bulbaire

- La veille

  - ***La FR***, constituée de filet de neurones interconnectés, est située dans le mésencéphale ≠ de la FR bulbaire. En effet, ***la FR mésencéphalique est excitatrice***, elle est existée par les infos sensorielles qu'elle reçoit. ***La FR bulbaire est inhibitrice*** (réception d'infos sensitives). Elle utilise l'acétylcholine pour envoyer des infos lors du réveil archaïque diffus.

  Elle produit l'éveil en excitant les structures cérébrales, en envoyant des infos au thalamus et à tout le cortex cérébral.
  Elle est responsable de l'éveil au niveau cérébral. C'est une structure nerveuse archaïque, si on la détruit, ça entraîne un coma, si il y a lésion c'est la mort.

  - ***Le locus coeruleus***, est composé de 2 noyaux situés ***dans le mésencéphale*** et reçoit des infos de tout le cerveau et ***module l'activité du cortex frontal et préfrontal***.

  C'est un ***système modulateur*** qui fonctionne avec la noradrénaline pour un réveil « intelligent ». Ces noyaux sont responsables de ***l'attention et de la concentration***, soit de ***l'éveil sélectif***.

  - ***Les autres structures reliées à la FR*** : intervenant dans l'éveil, c'est ***l'hypothalamus postéro-latéral***, ainsi que ***les noyaux striés*** (ou gris centraux) ***responsables de l'éveil postural*** et utilisent la dopamine. ***Le cortex préfrontal intervient dans la précision des tâches*** comme se réveiller sans réveil.

►Les neuromédiateurs utilisés (acétylcholine, noradrénaline et dopamine) interviennent aussi en tant que neuromodulateurs de l'activité existante. L'histamine intervient aussi.

- Le sommeil à ondes lentes

Structures nerveuses inductrices du sommeil :

- ***Le bulbe rachidien antérieur*** est responsable du sommeil. Sa destruction entraîne la mort par épuisement.
- ***Les noyaux du Raphé*** inhibent la FR
- ***Hypothalamus ventro-médian*** intervient dans l'induction du sommeil
- ***Le thalamus***, voie de relais des infos sensorielles et sensitives, ne joue plus son rôle de relais. Quand il est stimulé électriquement, il induit le sommeil. Les fuseaux de sommeil à l'EEG traduisent l'activité du thalamus.
- ***Neurochimie*** : la sérotonine a un rôle déterminant, utilisée par les neurones du raphé bulbaire. Elle ***agit dur l'hypothalamus postérieur*** afin qu'il sécrète et ***mette en réserve des facteurs hypnogènes.*** Lorsque l'horloge biologique vient induire le sommeil, l'hypothalamus relâche ces facteurs. Le GABA a une ***action inhibitrice*** sur l'activité cérébrale et favorise le sommeil. *Le valium favorise l'action du sommeil.*

►Qd il y a prise de champi, de mescaline ou de cannabis soit des molécules chimiques proches de la sérotonine, ça perturbe le sommeil !

- Le sommeil paradoxal

Il s'agit de structures se situant dans la partie dorsale et latérale de la FR, au niveau du pont de Varole.
  - ***Le locus coeruleus alpha***, partie la + caudale (basse), est responsable de ***l'abolition du tonus musculaire.***
  - ***Le générateur PGO*** induit les ondes PGO.

► Pour que le sommeil paradoxal vienne, les structures d'éveil doivent être arrêtées et la noradrénaline diminuée. **Tous les anti-D agissent sur la noradrénaline et sur la sérotonine et maintiennent actifs les structures d'éveil, empêchant le rêve et perturbant le sommeil.**

- Les réseaux attentionnels

Au niveau des ***lobes préfrontaux***, les neurones sont stimulés par la dopamine et noradrénaline. La noradrénaline est sécrétée par les fibres du locus coeruleus et la dopamine vient de ≠ structures dont l'aire tegmentale ventrale (elle envoie des infos au S limbique).

Stimulé par la noradrénaline***, le cerveau fonctionne de manière rapide, analogique et incs*** et peut enregistrer des choses de manière incs (intuition).
Stimulé par la dopamine, ***le cerveau est + lent, cs et met en jeu la mémoire de travail***, ce qui permet de classer des infos, mémoriser.

► **Ces 2 types de fonct sont compétitifs**, les mêmes neurones du cortex préfrontal ont des récepteurs aux 2 neuromédiateurs (D1 et Alpha1). **Si un circuit est en jeu, ça inhibe l'autre**. **Le stress inhibe les circuits dopaminergiques** (on ne retient rien). **Les anti-D peuvent être source de pb de mémoire en activant des circuits noradrinergiques.**

IV. Fonction du sommeil et du rêve

Si on est coupé du rêve, ça engendre de graves troubles. Le rêve est nécessaire à l'équilibre psycho-affectif.

- Le sommeil à ondes lentes

Sa 1ère fonction est le ***repos*** et une ***reconstitution des réserves énergétiques***. Le S∑ diminue et le S∑ para augmente.
Il y a une ***mise en réserve de glucose sous forme de glycogènes*** dans les cellules de la névroglie (les cellules gliales permettent la vie des neurones). Les cellules gliales permettent la mise en réserve d'énergie et amènent le sommeil paradoxal qui consomme bcp de glucose.
Le sommeil est le gardien du rêve car il permet la réserve de glucose nécessaire au sommeil paradoxal.

- Le sommeil paradoxal

Les psychotropes et anti-D empêchent le rêve, c'était une torture fréquente en URSS, les gens s'effondraient rapidement.
Chez le nourrisson, 50% du temps de sommeil est paradoxal car il est nécessaire au développement et à la ***maturation psychique et physiologique***.
Il ***traite l'info diurne et fixe les traces mnésiques***. Dans le sommeil paradoxal, on n'est pas complètement déconnecté du monde ext et on maintient des schèmes propres à notre espèce.

- Rêve, vigilance, cs et méditation

Cs élevée → veille attentive → cs opératoire
Cs diffuse – focalisée → écoute psychologique→ attention flottante, cs ouverte
Cs focalisée → instrumentale, passe par l'intellect
Cs ouverte sur la totalité → état de sommeil profond, cs non corrélative de la vigilance.
La méditation est conseillée le matin très tôt (4 / 5h) car il y a une sécrétion de cortisol qui stimule et augmente la sécrétion de testostérone (stimulation hormonale) et de bêta-endorphines (sentiment euphorique).
Qd on se réveille plus tôt, on supprime une phase de réveil paradoxal, une humeur à tonalité+ apparaît accompagnée d'une euphorie permanente.

V. Les troubles du sommeil

- Insomnies

Très fréquentes dans les psychopatho, ce sont des perturbations de la vie psychique comme un tble dépressif ou anxieux qui entraîneront une insomnie.

- ***Insomnies d'endormissement ou de réveil précoce ou mixte*** : le sujet se plaint d'un mauvais sommeil et a des tbles de la vigilance lorsqu'il est éveillé.
  En France, + de 40% de la pop aurait des tbles du sommeil, 30% de la pop générale et 20% avec la prise de psychotropes.
- ***Insomnies aigues/chroniques*** :
  - *L'insomnie aigue* est caractérisée par une hyperexcitation psychique et de la FR, venant de surstimulations sensorielles avec des douleurs vives, chocs émotionnels, perturbations psychiques, état maniaque, crise d'angoisse, stress majeur, prise de cocaïne….
  - *L'insomnie chronique* se retrouve svt chez les angoissés, les anxieux, les obsessionnels qui ont des insomnies d'endormissement alors que le déprimé aura plutôt des réveils précoces (le sommeil paradoxal apparaissant plus tôt chez eux).Bcp d'insomnies sont cpdt en lien avec la prise de médocs.

  Les médocs prescrits sont : barbituriques et benzodiazépines, anxiolytiques…Ils dépriment la vigilance et favorisent le sommeil en favorisant le fonct des neurones gabaminergiques.

- Hypersomnies

- ***Apnées pendant le sommeil***
  (Parasomnie considérée comme hypersomnie), enfants qui ronflent la nuit à cause des amygdales, des végétations ou de tbles de la déglutition. Il y a un ***arrêt de la respiration pdt le sommeil*** ce qui le perturbe car ils se réveillent svt pour reprendre la respiration. C'est très grave chez le bébé car ça entraîne un retard du devt psychomoteur.
  On les retrouve chez les adultes insuffisants respiratoires, obèses ou atteints de maladies neurologiques avec atteintes des centres bulbaires.
- ***Narcolepsie : maladie de GELINEAU*** : ce sont des ***accès brutaux de sommeil paradoxal pdt l'éveil avec atonie musculaire*** complète. Le sujet tombe et a ***une perte de cs*** 15 à 20s équivalent à une absence. Svt déclenchée par une émotion. On donne des médocs qui empêchent le sommeil paradoxal comme les anti-D.
- ***Syndrome de KLEIN-LEWIN*** : ça concerne les ados garçons. Ca se manifeste par un sommeil permanent avec des accès de réveil avec agression (voire sexuelle), boulimie et retour vers le sommeil. Ca peut se produire plusieurs années, l'ado ne se souvient pas de son compt et ça disparaît sans laisser de trace.

- Parasomnies

  - ***Tbles de l'éveil*** :
    - Eveils confusionnels = tbles des réseaux attentionnels
    - Somnambulisme (jms dans le sommeil paradoxal)
    - Terreurs nocturnes
  - ***Tbles de la transition veille/sommeil ou sommeil/sommeil paradoxal*** :
    - Rythmies du sommeil (perturbation rythmique à l'EEG)
    - Myoclonies d'endormissement = décharges musculaires pendant l'endormissement)
    - Somniloquie = parler pendant le sommeil
    - Crampes nocturnes des membres inférieurs
  - ***Parasomnies habituellement associées au sommeil paradoxal*** :
    - Cauchemars
    - Paralysies du sommeil
    - Tbles des érections liées au sommeil
    - Erections douloureuses nocturnes
    - Arrêt sinusal en sommeil paradoxal
    - Tble du compt du sommeil paradoxal
  - ***Autres parasomnies*** :
    - Bruxisme = grincement des dents
    - Enurésie
    - Syndrome de déglutition anormale liée au sommeil
    - Dystonie paroxystique nocturne = hyperexcitation musculaire d'un coup
    - Syndrome de mort subite inexpliquée pdt le sommeil
    - Ronflement simple
    - Apnées du sommeil de l'enfant
    - Syndrome d'hypoventilation centrale congénitale = pb au niveau des centres de la respiration avec des apnées
    - Syndrome de mort subite du nourrisson
    - Myoclonies néonatales bénignes du sommeil …

C/ Homéostasie et rythmes bio : la chronobiologie

I.Notion d'homéostasie

Ce qui caractérise l'organisme vivant, qui est une unité, c'est la capacité de maintenir une frontière entre lui et le monde. ***L'homéostasie est l'équilibre dynamique qui permet de maintenir un équilibre intérieur constant par rapport à l'extérieur***. C'est l'établissement d'une ≠ soi/non soi. C'est une ***constante globale*** dynamique, ce n'est pas un état.

II. Niveaux d'homéostasie

L'homéostasie c'est une ***permanence subissant des variations cycliques permettant de maintenir l'autonomie.***
C.Bernard au 19ème a introduit cette notion et l'a définie ainsi : *« Tous les mécanismes vitaux quelques variés qu'ils soient ont toujours qu'un but, celui de maintenir l'unité des conditions de vie dans le milieu intérieur »*. Aujourd'hui, on parle d'effet et non de but.
Toutes nos fonctions servent à maintenir une autonomie au service de celle de l'individu mais aussi du groupe avec la sexualité.

Cannon au 20ème la définie : *« Etat stationnaire mais qui est fait d'un équilibre dynamique de réaction physiologiques coordonnées chez les êtres vivants en interaction avec leur environnement »*. Ainsi, la fixité du milieu intérieur vent d'un équilibre dynamique.

C'est le SN et le S endocrinien avec le SNV qui permettent chez l'homme de maintenir les ≠ parties du corps en harmonie dans ce S complexe. Le S immunitaire intervient aussi et permet de garder notre identité.

- Les mécanismes de régulation

La rétroaction – ou le feed-back- joue sur les hormones. La plupart des mécanismes endocriniens fonctionnent sur cette base. Il existe cpdt des rétroactions +, phénomènes d'emballement, mécanisme impt au moment de l'accouchement.

- SNV : fonction de régulation

Le SNV innerve nos viscères, organes intérieurs, il est composé de fibres motrices et sensitives. ***Il recueille la sensibilité de nos viscères*** : cœur, poumons, glandes endocriniennes.
Il agit sur la circulation sanguine, cardiaque, sexuelle, digestive, T°…
L'organisation du SNV se fait à plusieurs niveaux : ***organes, relais et centres autour de la moëlle et du tronc cérébral, sous la dptce de l'hypothalamus***.
Tous les ***centres sont influencés par la FR*** lorsqu'elle est activée. Au-dessus de la FR, il y a L'hypothalamus.

► Les psychotropes entraînent des tbles sur S∑ et Spara∑ (impuissance avec les neuroleptiques…)

Le SNV est divisé en S∑ et Spara∑ commandés par l'hypothalamus :
- Spara∑ est commandé par l'hypothalamus antéro-interne
- S∑ est commandé par l'hypothalamus postéro-externe.

→ Ces 2 S sont complémentaires mais fonctionnement ≠ment.

L'hypothalamus est un centre impt qui gère l'homéostasie.
Il agit sur le SNV par la FR, c'est un carrefour essentiel entre les émotions et les contenus mentaux. Les émotions déclenchent des réactions végétatives régulées par l'hypothalamus sous dptce su S limbique.

- ***Le S∑*** : a une ***action globale***, intervient dans sa totalité et à tous les niveaux simultanément. Il fonctionne ***par anticipation*** et se met en jeu avant que le danger soit là. Son rôle est de ***mobiliser l'énergie*** pour passer à l'action. Il est ***catabolisant*** et utilise la noradrénaline. Très sollicité dans le stress et l'angoisse.
- ***Le Spara∑*** : action ***qui innerve, anabolisante, récupératrice***. Il reconstitue les réserves de l'organisme et agit ***de manière locale et sélective***. Il favorise l'érection et utilise l'acétylcholine.

►la plupart de nos viscères reçoivent une double innervation. Le SNV exerçant une régulation viscérale.

- **Le système endocrinien**

- L'hypophyse (post et anté) commande les glandes endocrines sous la dépendance de l'hypothalamus.
- Il y a des incrustations endocriniennes : ce sont des parties d'organes qui ont des structures endocrines (pancréas a une partie qui sécrète de l'insuline et du glucagon).
- Le système endocrinien est plus lent que le système nerveux car il passe pas la voie humorale. (sanguine)
- Entre l'hypothalamus et l'hypophyse il y a des substances appelées releasing factors qui sont à la fois des hormones et des neuromédiateurs soit des neuro-hormones.
  Ils passent à la fois par la voie humorale et nerveuse.

  ⇒ L'homéostasie est un équilibre physiologique, intérieur qui permet de maintenir la vie. Elle est régie par le SNV, le s. endocrinien et le S. immunitaire.
  Les stimulations extérieures stimulent la FR qui excite le SN diencéphalo-limbique.
  Ceci entraîne une action sur le monde intérieur qui produit une réponse vers le monde extérieur.

III. Les rythmes biologiques

Toute matière vivante est soumise à des rythmes bio et des variations cycliques. L'homéostasie concilie une fixité du milieu intérieur avec des fluctuations périodiques.

• **5 conditions pour parler de rythmes biologiques :**

- Démontrer l'existence d'un rythme
- Caractériser un rythme par des paramètres particuliers :
  - → le 1er paramètre= T (temps écoulé entre 2 moments où le paramètre a les mêmes valeurs).
  - → La fréquence est l'inverse de la période :
    - → + la période est longue, + la fréquence est basse.
    - → + la période est courte + la fréquence est rapide.

- Etudier les influences extérieures, le rythme est-il soumis ou autonome ?
- Etudes statistiques
- Etudes longitudinales et transversales

• **Les études ont montré :**

- La rythmicité est une propriété fondamentale de la matière vivante.

- Quand les rythmes bio persistent face au chgmt, on parle de rythmes endogènes générés par une horloge interne.

- Les circuits de commande sont au niveau de nos structures cérébrales.

- S'il y a perturbation de la transmission (prise de psychotropes..) ça perturbe le rythme

- Nos rythmes endogènes sont influencés par des facteurs extérieurs comme l'horloge cosmique. Les signaux extérieurs qui influencent nos rythmes sont des ***synchronisateurs***.

- S'il y a des décalages trop importants entre les rythmes endogènes et les synchronisateurs externes, ça entraîne des troubles fonctionnels, de l'humeur, de la vigilance.

⇒ Les rythmes maintiennent l'homéostasie tout en s'adaptant aux fluctuations du milieu.

• **Classification spectrale des rythmes bio**

- ***Rythme à haute fréquence*** : ce sont des rythmes dont la période varie de la ms à la 1/2 heure comme le rythme cardiaque, respiratoire et les processus enzymatiques.

- ***Rythme à moyenne fréquence*** : la période varie de la 1/52 heure à 60h. Ce sont les rythmes circadiens de 24h (20 à 28h selon les individus), soit l'alternance veille/sommeil, des sécrétions hormonales et la température du corps.
  → Une période < à 20h est un *rythme ultradien.*
  → Une période > à 28h est un *rythme infradien.*

- ***Rythme à basse fréquence :*** la période est > à 60h. C'est 7 jours, 1 mois, 1 an… (ex : une cicatrisation..)

• **Propriétés des rythmes :**

- Influence que les rythmes subissent.

- Caractère endogène et inné : il dépend du patrimoine génétique et les horloges biologiques se constituent grâce à ça.

  ♠ ***Chez l'homme il y a deux grandes phases au cours de 24h :***
  → La phase diurne caractérisée par l'activité du S. sympathique, catabolique et qui dépense de l'énergie.
  → La phase nocturne caractérisée par l'activité du S. parasympathique, anabolisante et récupératrice.

  ♠ ***Il y a deux sortes de rythmes :***
  → Peu influencés par le monde extérieur
  → Beaucoup influencés

  ♠ ***Il y a deux types d'horloge biologiques :***
  → *Les oscillateurs forts* : ils règlent les rythmes stables, indépendant des influences extérieurs et les phases de sommeil paradoxal. Ils sont localisés au niveau des régions latérales et ventro-médianes de l'hypothalamus.
  → *Les oscillateurs faibles* : ils règlent les rythmes dépendants des synchronisateurs externes. Ils dépendent de la lumière et donc de la rétine et se situe dans la partie de l'hypothalamus au-dessus du chiasma optique (dans les noyaux supra-chiasmatiques).

IV. Les horloges

- Elles produisent les rythmes biologiques qu'elles laissent se synchroniser avec les rythmes extérieurs.
- Lorsqu'il y a un rythme jour/nuit, ça va stimuler la vision. L'hypothalamus va stimuler l'hypophyse à partir de la rétine supra-chiasmatique, qui va à son tour stimuler l'épiphyse.

- L'épiphyse sécrète la mélatonine, commandée par les cellules neuro-chiasmatiques par l'intermédiaire du GABA. La lumière inhibe la sécrétion de mélatonine, elle agit au niveau des glandes sexuelles et du chiasma optique.

V. Perspective de la chronobiologie

- Elle cherche à voir les perturbations sommeil/veille d'origine endogènes ou exogènes.

Par exemple le décalage horaire entraîne une ***désynchronisation endogène : le Jet-lag (observé chez pilotes et hôtesses) :***

- Troubles de la vigilance
- Difficultés de concentration
- Irritabilité
- Troubles de l'humeur
- Troubles gastriques
- Troubles de la menstruation.

Les déplacements vers l'Ouest sont plus vite compensés que ceux vers l'Est.

⇒ Les temps d'adaptation sont d'autant plus longs qu'on vieillit. Les troubles peuvent apparaître si le décalage > 2h et maintenu pendant 1 semaine.

- ***Chrono-endocrinologie et chrono-pharamacologie :***

Certaines hormones comme la prolactine sont très fortement influencées par les rythmes biologiques.
Un médicament a une action qui se situe dans le temps car il agit sur l'activité biologique.

L'ETUDE DES EMOTIONS

A/ Caractéristiques et définitions des émotions

I-Définition

Pendant longtemps, l'émotion a été considérée comme un handicap.
Idéal : stabilité émotionnelle/ Indifférence émotionnelle

Au début du 20ème siècle, on enseignait que les émotions arrivaient par rapport à des situations qui nous dépasse, entravaient la vie psychique, suspend notre jugement.

Mais les émotions ne sont pas des perturbations de la vie psychique, bien au contraire, se sont des marques. Avec l'apparition de la psychanalyse, un lien s'est fait entre la vie intellectuelle et la vie psychique.
Il ne peut y avoir de vie intellectuelle que par l'expression des émotions.

La définition de l'émotion est double : d'une part, une sensation subjective agréable et désagréable, et d'autre part, un aspect subjectif.
Par exemple, les angoisses sont autant psychologiques que somatiques.

II- Discussion des théories des émotions

Qu'est-ce qui est 1er dans l'émotion, est-ce l'impact somatique et conscient, ou le cognitif en 1er ?

Pour James et Lange, ce qui est 1er, c'est le physiologique. Les aspects cognitifs seraient 2nd aux manifestations somatiques de l'émotion.

En 1927, Cannon propose la théorie inverse, pour lui les émotions seraient d'abord cognitives et ensuite, physiologiques.

En physiologie, le système sympathique stimulerait le système limbique, carrefour des manifestations somatiques et des aspects cognitifs.

III- Fonction des émotions

● L'adaptation : l'émotion peut nous permettre de survivre et donc de nous adapter.

● La communication : il y a des mimiques, des attitudes qui expriment des manifestations d'émotion. C'est une fonction essentielle au point qu'il suffit d'exprimer un message par une mimique pour être entendu.

● La mémorisation : on mémorise d'autant plus un évènement qu'il est marqué par une intensité émotionnelle. Elle vient souligner un contenu pour mémoriser.

IV- Manifestations des émotions

Elles se manifestent par le comportement, au niveau somatique et ont un aspect neurovégétatif.

L'âge, le lieu de vie dans le monde et l'éducation sont des facteurs qui interviennent au niveau de l'expression des émotions.

Il y a 4 grandes émotions :

- la peur → le danger
- la colère → le conflit
- la tristesse → la perte
- la joie → évènement favorable

Dans la plupart des émotions, les manifestations externes qui apparaissent sont :

- l'excitation
- les mimiques particulières
- des modifications au niveau du son et de l'intonation de la voix
- le langage utilisé

B/ Aspects somatiques

I- Corrélations neurovégétatives

- fonction d'alarme et d'orientation
- manifestations du sympathique avec des manifestations cutanées (les poils se hérissent), des réactions musculaires (hypertonie), des réactions respiratoires (bronchodilation) et des modifications cardiovasculaires (tachycardie). Il y a un ajustement de la circulation sanguine vers les muscles et le cerveau.
- Manifestations sanguines : contraction de la rate avec augmentation du nb de globules rouges.
- Hyperglycémie et libération de graisses dans le sang (hyperlipémie).
- Manifestations digestives : contractions du tube digestif (dans la peur et la colère) qui inhibe le fonctionnement de l'intestin.

⇒ Lorsqu'il y a une émotion, le système sympathique est exité et il entraîne une sécrétion d'endorphines, ainsi, on ressent moins la douleur. Il se produit une élévation du seuil à la douleur temporairement.

II- Corrélations neuroendocriniennes

Il y a beaucoup de réponses des glandes endocrines à l'émotion.

● Catécholamines (adrénaline ou noradrénaline)

Emotion → Excitation du sympathique → excitation des surrénales qui sécrètent de l'adrénaline (hormone) et de la noradrénaline (neuromédiateur).
C'est la sécrétion de ***noradrénaline,*** dans un 1er temps, qui fait sécréter ***l'adrénaline,*** dans un 2nd temps. Cette dernière agissant sur des organes cibles.
La noradrénaline est surtout sécrétée lorsqu'il s'agit de situations désagréables mais qui sont ***perçues comme maîtrisables*** : c'est la ***réponse de combat*** (fight response).
La ***noradrénaline excite la Formation Réticulée et le locus coeruleus***, responsables de l'éveil cérébral.

L'adrénaline est plutôt sécrétée par la médullosurrénale et dans les situations dites nulles. Elle provoque des ***réactions semblables à la noradrénaline*** mais agit principalement sur le cœur et la respiration.

● Glucocorticoïdes (cortisol)

Ils sont beaucoup plus lents et ***sécrétés par la corticosurrénale***. La sécrétion du cortisol est plus lente à se produire. Elle est sous l'action de l'hypothalamus qui sécrète de l'ACTH qui provoque la sécrétion de cortisol.
Le cortisol mobilise les réserves de sucre de l'organisme.

⇒ L'ensemble de ses manifestations semble avoir une finalité :

- mobiliser de l'énergie
- préparer à l'action
- agir dans le sens de l'éveil cérébral.

Donc favoriser le sujet à s'adapter dans les situations nulles. ***Une émotion est une préparation pour se confronter à des situations nulles.***

C/ Etude du stress

I- Syndrome général d'adaptation au stress

Définit dans les années 50's et 60's par Hans SELYE : tout agent stressant qui perturbe l'homéostasie et déclenche des réactions psychophysiologiques et comportementales, qui visent à rétablir l'équilibre.

Si cette agression se prolonge de façon trop importante, un syndrome d'adaptation à la situation de stress va s'installer.

Il y a 3 étapes :

- phase d'alarme avec excitation du système sympathique
- phase d'adaptation avec résistance à la situation
- phase d'épuisement, si la situation se prolonge et que l'agression est trop répétée, l'organisme s'épuise, il y a une baisse des défenses et un affaiblissement pouvant aller jusqu'à la mort.

L'être humain est capable d'intérioriser la situation traumatique et le stress continue à agir. C'est une capacité à s'auto-détruire. Le stress le plus grave étant celui qui est inconscient.

II- Réactions physiologiques au stress

Une situation agressive est d'autant plus nocive quelle est soudaine, imprévisible, incontrôlable et surtout, inévitable.

On retrouve dans le stress ce qui a été dit précédemment mais amplifié avec le stress (immuno-dépression).
L'intensité est plus grande et donc d'autant plus grave quand le stress devient chronique.

● Au niveau cérébral : les amphétamines favorisent des réaction semblables au stress, toxicité neuronale.
Cf : poly stress et cerveau

● Maladies psychosomatiques : coupure entre le psychique et le somatique, il y a un défaut de communication entre les 2.
La perturbation du système endocrinien peut provoquer une maladie psycho-somatique.
Le stress peut également provoquer des cancers, des maladies cardiovasculaires, respiratoires et digestives.

● Dominance hormonale : dans le stress chronique, les gens vont plutôt répondre sur, soit un mode du cortisol, soit sur un mode de catécholamines. Ils ont 2 modes de fonctionnement possibles.

- si dominance catécholamines : il s'agit d'une personnalité forte, performante, ayant le sens des responsabilités et de l'urgence. Cette personne sera plus

sujette aux maladies cardiovasculaires et se sentira démunie face à l'échec. La décompensation se fera plutôt sur un mode paranoïaque ou maniaco-dépressif.
- Si dominance au cortisol : il s'agit d'une personnalité calme, effacée, réfléchie, peu agressif, parfois un peu résignée. Sur le plan pathologique, elle aura plutôt des maladies métaboliques, du diabète, un cancer, un ulcère. Elle décompensera plutôt sur un mode dépressif.

D/ Aspects innées et acquis des conduites émotionnelles

Dans les conduites émotionnelles : qu'est-ce qui dépend de la génétique et qu'est-ce qui dépend des apprentissages ?
Un éthologue a analysé les comportements en intérieur : le nouveau a une excitation motrice et neurovégétative à la sensation agréable ou désagréable. Les réactions du bébé sont fonction de sa maturation nerveuse. Vers 3 semaines, il peut avoir une réaction de détresse face à une situation désagréable. Vers ½ mois, il a des réactions de satisfactions et de joie qui dépendent de la maturation neurologique. La manifestation de la douleur est plus précocement reconnaissable que la manifestation du plaisir.
Au 3ème mois, on peut commencer à distinguer les grandes émotions.

Ainsi, ***l'expression des émotions dépend de la maturation neurologique*** mais ce qui apparaît en 1er, ce sont les sensations désagréables, la colère et l'anxiété apparaissent beaucoup plus tard.

L'expression des émotions n'est pas seulement innée, il faut également intégrer des signaux structurants qui provoquent des réactions comportementales adéquates, ce qui doit se faire ni trop tôt, ni trop tard. C'est une période critique pour une structuration émotionnelle correcte.
Ex : hospitalisme infantile
Il ne faut pas de discordances entre les messages émotionnels.
Il y a un rapport direct entre la vie émotionnelle et la vie mentale. La vie émotionnelle structurante permet à la vie mentale de se développer.
Il y a un cerveau émotionnel et affectif mémorisant.

Dans l'échelle de l'évolution, les émotions sont arrivées très tôt (reptiles). Elles permettent une prise d'autonomie de l'animal, ce qui est une étape très importante.
Les émotions = corrélation, entre le comportement et un état psychique, permettant de survivre.

● Les amygdales comprennent 2 zones :

- une reliée à l'odorat
- une, à l'hippocampe et à l'hypothalamus et au cortex temporal

⇒ Si on stimule les amygdales, on aura une réaction d'agressivité avec rage et peur ainsi qu'une baisse de l'appétit.
Si elles sont détruites, on aura des réactions émotionnelles très affaiblies, surtout l'agressivité et la peur, et une mémoire émotionnelle très perturbée.

● Le septum : il est responsable de l'orgasme.
Très riche en endorphines, lorsqu'il est stimulé, il semble positiver les réactions émotionnelles.

● Le cingulum : est une structure associative des autres structures du système limbique et relie les amygdales et le septum.

● Le cerveau limbique : c'est le cerveau émotionnel qui nous permet d'apprendre, d'intégrer et de reconnaître la qualité des stimulations sensorielles.
Il envoie des fibres efférentes aux lobes temporaux et au cortex pré-frontal.

- le ***lobe temporal*** permet le souvenir émotionnel, c'est ***la mémoire émotionnelle.*** Si on ***détruit les 2 lobes temporaux***, ∑ de Klüner et de Bucy, il se produira une ***cécité psychique***, ie l'animal est incapable de reconnaître les objets qu'on lui présente sauf s'il les met à la bouche.

⇒ Cela entraînant : une forte tendance orale, exacerbation sexuelle et affaiblissement général des émotions.

- le ***cortex pré-frontal*** intervient dans ***l'inhibition de l'agressivité***, dans la ***maîtrise des émotions***. Il permet la ***prise de décision en situation***, soit être capable de dire ce qu'il faut faire dans une situation de danger mais être incapable de le faire en situation en cas de lésion.
  Il est relié au thalamus et à l'hypothalamus et donc ***relié à nos émotions et à notre vie végétative***. ***Le vécu émotionnel est associé au vécu du corps.*** Il nous met en situation et nous permet de prendre une décision, de prévoir une tâche, une action et on s'aperçoit qu'il a une tendance à maîtriser la vie émotionnelle et l'agressivité.
  Une lésion du lobe pré-frontal entraîne une difficulté d'expression et de gestion des émotions. Cf : lobotomie frontale (poly)

● Le circuit de Papez : lorsqu'il y a une situation nulle, ça suscite l'éveil et donc ça excite la FR, le locus coeruleus et les noyaux du raphé. A ce moment là, tout un système se met en place : des informations efférentes vont aller vers la ME (Moelle Epinière) et d'autres vers les centres supérieurs dont le système limbique avec le cortex cingulaire, l'hippocampe puis l'hypothalamus (réactions neuroendocriniennes) → thalamus → cortex cingulaire qui va vers le cortex pré-frontal (néocortex).
L'expression des émotions se fait au niveau de l'hypothalamus.
L'hippocampe a le rôle de la mémoire.
Du cortex cingulaire à l'hippocampe se fait l'expérience émotionnelle.
Le néocortex permet la coloration émotionnelle et la conscience des émotions.

Selon Mac Lean et sa conception trinitaire, on retrouve dans l'encéphale humain 3 étapes de le relation animale (le cerveau s'est développé en se hiérarchisant) :

- 1ère période : ***cerveau reptilien*** formé de ME, tronc cérébral, hypothalamus et noyaux striés. Il n'y ***a pas d'expérience émotionnelles mais que des réactions.*** Il assure l'homéostasie qui permet les mécanismes instinctifs et vitaux.
- 2nd période : ***cerveau paléo mammalien*** comprend en plus toutes les structures limbiques soit le ***cerveau émotionnel mémorisant*** et ***permettant l'expérience émotionnelle***.
- 3ème période : cerveau néo mammalien avec l'apparition du néocortex, du corps calleux et du thalamus. Il offre la capacité d'interrelation, d'association (vision/odeur/bruit/souvenir) et permet une réponse adaptée à une situation.

E/ Neurochimie des émotions

La découverte des psychotropes est corrélative à la découverte des émotions.
Les psychotropes sur les humeurs, le point d'impact étant la structure limbique.

Il y a 4 neuromédiateurs :

- noradrénaline
- dopamine
- sérotonine
- GABA

Dès qu'il y a des troubles mentaux, il y a anomalies des neuromédiateurs. Il y a une corrélation mais la cause d'une maladie mentale n'est pas forcément dûe à une anomalie des neuromédiateurs. La cause peut être toute autre.

Ex : la dépression s'accompagne d'une baisse de noradrénaline.

● La noradrénaline : particulièrement ***sécrété par le locus coeruleus*** (structure d'éveil), il ***envoie un flash de Norad à tout le cortex***. Elle ***enclenche toute la machinerie émotionnelle.***
Elle est activée ***par des substances comme des anti-dépresseurs ou des existants*** comme la cocaïne et amphétamine.

● La sérotonine, surtout au niveau ***du noyau de raphé vers le cortex cingulaire et les amygdales du système limbique.***
Les anti-D augmentent le taux de sérotonine. Le LSD potentialise les effets de la sérotonine. Les hallucinogènes agissent à la place de la sérotonine en augmentant ses effets.

● La dopamine : ***sécrété*** en particulier ***par le locus Niger et l'aire tegmentale ventrale*** (les 2 étant dans le mésencéphale), elle permet ***le positivisme des émotions***. Ils envoient des fibres vers les noyaux gris centraux, le noyau accumbens et vers tout le cortex et le septum.
Elle est favorisée par les amphétamines et la cocaïne. ***Son action est empêchée par les neuroleptiques,*** ils sont antidopaminergiques.

● Le GABA : c'est un acide aminé. La plupart des neurones fonctionnant au GABA sont envoyés vers les amygdales du système limbique. Il est strictement inhibiteur et diminue ainsi les réactions mettant en jeu les amygdales donc, l'agressivité et l'anxiété favorise le GABA ⇒ famille des anxiolytiques, benzodiazépines, valium, barbituriques.

PSYCHOPHARMACOLOGIE

A/ Définitions des principales classes de psychotropes

Tonus mental : mélange entre éveil et humeur, lien entre l'émotionnel et l'éveil.

- Classifications cliniques : les médicaments augmentent ou diminuent le tonus mental.

  - les psycholeptiques diminuent le tonus mental
  - les psychoanaleptiques augmentent le tonus mental
  - les psychodysleptiques perturbent le tonus mental

Quand un médicament agit plutôt sur la vigilance on parle de nooleptique..
Quand un médicament agit plutôt sur l'humeur, on parle de thymo.

CF : POLY

REGULATION NEUROPHYSIOLOGIQUES ET MOTIVATIONS

Les motivations sont fondées à la fois sur l'instinct et la pulsion. Nous allons voir les régulations physiologiques de ses motivations.

REGULATION ALIMENTAIRE

Au départ, la faim, la soif et la satiété sont des ***besoins physiologiques***. Ils nécessitent d'avoir de l'énergie. Pour être bien portant, il faut un apport énergique et une utilisation énergétique équilibrés, et le poids reste stable.

Un certain nombre ***de facteurs périphériques interviennent pour réguler notre appétit*** : il y en a 4 qui agissent sur les centres cérébraux pour gérer la faim et la satiété. Ils agissent comme des ***signaux dans un processus de feed-back*** de ces centres de la faim. Ces centres ont des récepteurs, à la fois des thermorécepteurs et des chimiorécepteurs.

- Les 4 facteurs sont :

  - stimuli nutritionnels liés aux réserves d'énergie
  - la température corporelle
  - le rôle du contrôle hormonal
  - la palatabilité des aliments

A/ Faim et satiété : régulation de l'apport alimentaire

I/ Stimuli nutritionnels liés aux réserves d'énergie

Nous stockons les graisses et le sucre dans le corps. Nous avons une perception physiologique de l'état de ces réserves, par la glycémie et les taux de cholestérol et d'acides gras. Nous avons aussi un taux circulant d'acides aminés.

- La glycémie : elle est directement liée à la sensation de faim. Cette sensation n'est pas définit par les crampes d'estomac, elles ne sont que secondaires. Ca déclenche le comportement de recherche et de prise d'aliments.

- Le taux de protéines, d'acides aminés : un taux bas stimule l'appétit et un taux élevé induit la satiété. Mais attention, il faut toujours sortir de table en ayant un peu faim : c'est normal, il faut du temps au corps pour assimiler les nutriments et stopper le comportement de faim. Les centres de la faim et de la satiété sont différents. Si on ne mange pas de protéine, comme dans le régime végétarien, on n'a pas de sensation de satiété.

- Les taux de graisse : s'il y a diminution, cela n'entraîne pas la faim mais s'il y a augmentation, cela inhibe la faim. En général, le taux de graisse circulant dans le sang est le reflet du taux de graisse général.

II/ La température corporelle

Nous avons des centres thermiques qui régulent l'appétit selon les variations de la température extérieure.
La 1ère partie de la digestion est le broyage des fibres qui libère une chaleur et qui inhibe donc la faim.

III/ Rôle du contrôle hormonal

C'est un mécanisme important, il y a des patho hormonales qui peuvent entraîner l'obésité.
Le taux circulant de certaines hormones intervient dans la prise d'aliments par rétro-inhibition des centres cérébraux. C'est un mécanisme particulièrement sensible lorsqu'on jeûne ou après un repas.

- **L'insuline** a le rôle majeur, elle est sécrétée par certaines cellules du pancréas (glandes endocrines et exocrines). Dès que nous mangeons du sucre, il est dégradé en glucose et passe dans le sang. Le pancréas est informé par cette hyperglycémie post-pandrial et sécrète de l'insuline qui va faire rentrer le glucose dans les cellules.

L'insuline favorise aussi le stockage des graisses, ie, la lipogenèse dans les cellules graisseuses = adipocytes.
Le pancréas reçoit une double intervention du SNV : système sympathique et parasympathique. ***C'est le système parasympathique qui stimule la sécrétion d'insuline***. L'insuline est ***soumise à un rythme circadien*** : on en sécrète plus la nuit que le jour.

- **Le glucagon** est une hormone pancréatique sécrétée par hypoglycémie en partie en période de jeûne. Il va chercher les réserves de sucre, glycogène (dans le foie et les muscles) et le déstocke pour rétablir le taux de glycémie. ***Il est stimulé par le système sympathique***, comme dans une situation de stress : le cortisol augmente et libère du glucose, l'insuline diminue et n'intègre plus le sucre et le glucagon augmente et utilise les stocks ⇒ il y a hyperglycémie.

- **L'adrénaline** est une hormone sécrétée par la médullo-surrénale sous l'action du système sympathique, en partie dans le stress, l'effort ou le jeûne. ***Elle a le même effet que le glucagon, elle déstocke le glycogène et augmente la glycémie***. Mais elle peut bloquer la sécrétion d'insuline, donc le sucre libéré ne pas être assimilé par les cellules.

- **La cholécystokinine** est sécrétée par le haut de l'intestin dès que le bol alimentaire passe de l'estomac dans le duodénum. ***Elle induit la satiété***.

- Les hormones thyroïdiennes, qui augmentent le métabolisme de base, favorise l'utilisation des graisses et du sucre.

IV/ Palatabilité des aliments

C'est notre rapport face à la saveur des aliments. Si la réaction est positive, la palatabilité est positive. On parle ici de saveurs essentielles telles que le sucré, le salé, l'acide et l'amère.

Chez l'homme, la palatabilité est :

- + pour sucré/salé
- +/- pour l'acide
- - pour l'amère

Chez le rat, un aliment qui a une palatabilité négative ne sera plus mangé même s'il meurt de faim.

Il existe chez l'homme des exhausteurs de goût comme le glutamate qui existe les neurones. Actuellement, toute l'industrie alimentaire utilise le glutamate pour donner de la saveur à ce qui est insipide.

La palatabilité d'un aliment n'est absolument pas garant d'une valeur nutritionnelle.

B/ Les centres nerveux de contrôle de l'alimentation

C'est essentiellement l'***hypothalamus*** qui est le centre de la faim, de la soif, de la satiété et de la sexualité. C'est le carrefour des sensations neurovégétatives et des centres homéostatiques = charnière entre intérieur et extérieur. Il est purement neurophysiologique et c'est plus le ***système limbique*** qui est responsable d'une dimension affective de l'alimentation.

Niveau cognitif → cortex orbitofrontal
Niveau affectif → système limbique
Niveau psysiologique → hypothalamus

L'hypothalamus intervient au niveau d'une régulation alimentaire. Les centres de la faim sont les noyaux latéraux de l'hypothalamus d'après plusieurs expériences.

I/ L'hypothalamus latéral et centres de la faim

Il contient des ***chimiorécepteurs au glucose*** : ce sont des ***glucorécepteurs qui détectent le taux de glucose dans les cellule.*** Lorsque l'hypothalamus latéral est stimulé par hypoglycémie, il entraîne une excitation : - de la formation réticulée et donc un éveil
- et du locus coeruleus (noradrénaline) et un éveil

Cette stimulation de l'hypothalamus latéral (où il y a les centres du plaisir) entraîne une excitation des centres du plaisir ce qui entraîne des renforcement des comportements sources de plaisir. C'est le circuit de récompense.

II/ Hypothalamus ventro-médian et phénomènes de satiété

Chez le rat affamé, si on stimule l'hypothalamus ventro-médian, il arrête de chercher de la nourriture. Si on le détruit, il cesse de manger jusqu'à la mort. Des tumeurs ou lésions de l'hypothalamus peuvent entraîner des problèmes de régulations de l'alimentation. Il semble aussi que l'hypothalamus ventro-médian joue aussi ***un rôle dans la régulation de la masse adipeuse du corps.***
Les 2 parties de l'hypothalamus sont connectées, qd le ventro-médian est excité et inhibe le latéral.

Les taux de sécrétion hormonaux (comme l'insuline) sont liés aux rythmes biologiques.
Dans le phénomène de satiété, il existe une autre mécanisme non cérébral en jeu : ***le mécanisme mécanique***. Du bas de l'oesophage jusqu'à l'estomac, ***on a des mécano-récepteurs*** soient des récepteurs nerveux qui déclenchent la tension des fibres de l'estomac ⇒ l'estomac se dilate et les mécanorécepteurs ***inhibent les centres de la faim***.

C/ Les déséquilibres et troubles du comportement alimentaire

Cf : le paradoxe de la boulimie POLY

Quelque soit la psychopatho ou les hypothèses en question, il y a forcément des perturbations de tous les mécanismes vus précédemment.

I/ Les déséquilibres alimentaires

- Les déséquilibres quantitatifs : nb de calories, il s'agit de la sous ou sur nutrition soit la malnutrition quantitative. 5millions d'enfants meurent chaque année de faim et la surnutrition concerne les pays industrialisés. Elle est en rapport avec la richesse, le stress et la sédentarité.
  Il y a des aspects particuliers comme la mauvaise gestion dans la nutrition individuelle.

- Les déséquilibres qualitatifs : dans les pays sous développés par manque mais aussi dans les pays riches, particulièrement en oligo-éléments : fer (à cause des règles chez la femme), calcium et magnésium.

II/ L'obésité

La définition se fait par proportion entre poids total et poids de graisse, par rapport à la masse adipeuse. Cette proportion est de 15% chez l'homme et de 20 à 25% chez la femme.

T= Taille en cm - pour l'homme T-100 – (T-150/4)
- pour la femme T-100 – (T-150/2)

La surcharge pondérale de 40% augmente la mortalité de 60%. Une surcharge de 50% diminue l'espérance de vie de 7 ans.

Causes : conditionnement familial et social, sédentarité, stress, quantité de mouvement et de la respiration.

Conséquences :
- troubles cardiovasculaires : HTA, athéromatose (dépôt de plaques graisseuses athéromes)
- troubles métaboliques : diabète, goutte
- troubles du squelette et locomoteurs : articulation, arthrose
- troubles respiratoires : cage thoracique gênée.

REGULATION HYDRIQUE

Notre équilibre hydrique ne dépasse pas 0.5% du poids du corps. Si on perd plus de 0.5% du poids total du corps, on commence à avoir soif soit on manque de liquide. Si on a de 0.5% en plus, on élimine le surplus.
Ce système de régulation est précis et peu sous l'influence des centres supérieurs.

Il y a 3 structures qui interviennent pour réguler la soif :

- l'hypothalamus latéral est déclencheur de la soif
- la post-hypophyse sécrète l'ADH, hormone anti-diurétique qui empêche le reim d'éliminer de l'eau. Cette hormone retient l'eau. La nicotine fait sécréter cette hormone anti-diurétique.
- Le reim est l'organe excréteur.

⇒ la peau par la sueur et la respiration sont aussi des régulateurs de notre balance hydrique.

60% de notre poids c'est de l'eau.

Le sel retient l'eau, si on est dans le désert, il faut prendre du sel.

Dans nos pays, nous n'éprouvons jamais la soif, nous buvons plus que nécessaire, notre comportement alimentaire et hydrique est plus préventif.

Au niveau des centres cérébraux, l'hypothalamus et l'hypophyse, l'hypothalamus est informé des changements de pression et de volume. Au niveau des centres périphériques, il y a des mécanismes au niveau de la carotide et des reims.

REGULATION NEUROBIOLOGIQUE DE LA SEXUALITE

A/ 2 aspects essentiels de la sexualité

Ce qui caractérise l'homme par rapport aux animaux, c'est que la sexualité s'est distanciée de ses fonctions de reproduction, nous avons des comportements sexuels érotisés. On peut cependant les retrouver chez certains mammifères comme les primates. Aujourd'hui, on peut se reproduire sans acte sexuel.

I/ Bases organiques

La sexualité humaine a plusieurs caractéristiques :

- Dimorphisme sexuel : il y a une morphologie féminine et masculine avec des caractères sexuels primaires et secondaires.
- Dimorphisme hormonal : les sécrétions chez l'homme et la femme sont différentes.
- Dimorphisme de l'individu : il y a 2 phases, la phase embryonnaire et la phase pubère. Il y a un sexe génétique XX femelle et XY mâle, un sexe morphologique, un sexe hormonal et un sexe psychique.
    - ***la phase embryonnaire*** : au cours du développement de l'embryon, en fonction du sexe chromosomique, il y aura vers ***la 3ème semaine une différenciation des glandes sexuelles*** soit des gonades. Les caractères sexuels primaires se différencient. Ces gonades vont rapidement sécrétées des hormones ce qui fait une imprégnation hormonale chez le nourrisson et ceci permettant à l'enfant de se différencier homme ou femme. ***Nous sommes tous au départ d'une formation femelle***. La bisexualité dont parle Freud a une base biologique, l'homme se développe comme une femme au tout début de la vie. ***C'est donc la sécrétion hormonale au cours de la grossesse qui entraîne les caractères sexuels primaires***. Les sécrétions hormonales modifient également le fonctionnement cérébral. L'embryon sécrète des hormones jusqu'à la naissance.
    - ***La phase de repos*** : après la naissance, c'est l'arrêt des sécrétions hormonales, de l'enfance à la puberté.
    - ***La phase pubertaire*** : c'est là où apparaissent les différences qui viennent de la maturation gonadique. ***Les hormones mâles sont sécrétées chez l'homme : testostérone. Et les hormones femelles sont sécrétées chez la femme : les oestrogènes. Les gamètes*** (cellules sexuelles) ***sont aussi sécrétés*** à cette phase, ***les ovocytes deviennent matures chez la femme*** (elles étaient déjà présentes) et ***l'homme commence à fabriquer des spermatozoïdes*** et cette sprematogénèse dure toute la vie. C'est ***pendant cette phase que se constituent les caractères sexuels secondaires.***

II/ Action des hormones sexuelles sur le développement cérébral

CF : le cerveau a-t-il un sexe ?

Il y a des récepteurs à la testostérone au niveau des amygdales (impliquées dans les réactions d'agressivité). Il y a donc une implication du système limbique dans les réactions agressives.

La femme a un avantage biologique important, étant moins latéralisée, elle peut compenser. Ceci pourrait expliquer la différence homme/femme par rapport à la longévité de la vie.

Les fonctions sont mieux distribuées chez les femmes mais on est encore loin de comprendre les différences neuroniques entre les gommes et les femmes.

III/ Les facteurs qui régissent les comportements sexuels

- Les facteurs internes : génétiques et innés, il s'agit des facteurs organiques, morphologiques, neuro-cérébraux, hormonaux. L'accouplement est un comportement inné avec des actions réflexes qui échappent aux niveaux supérieurs. Il y a aussi des facteurs d'organisations cérébrales influençant les comportements sexuels. Chez l'homme, il est cependant difficile de différencier les facteurs cérébraux/psychiques. Une partie du comportement est inné.

- Les facteurs externes : il y a principalement 2 grands types de facteurs acquis : les stimulations sensorielles et l'apprentissage social.

  - ***les stimulations sensorielles*** : notion d'empreinte et de schème phylogénique. Le schème phylogénique serait un archétype de circuits neuronaux. Il a un équivalent de base qui est l'empreinte qui détermine. L'empreinte vient permettre que se développe le schème. L'empreinte doit venir et au bon moment. Cette notion joue au niveau du langage, si l'enfant n'est pas dans un bain de langage, il aura du mal à parler et au niveau des comportements sexuels. Un enfant qui ne reçoit pas de bonnes stimulations sensorielles aura un comportement sexuel et affectif mal adapté (manque de caresse…). Les stimulations doivent venir de l'environnement dans lequel nous nous développons. Les stimulations sensorielles sont : auditives, visuelles, tactiles et olfactives, il y a des substances sécrétées odoriférantes qui stimulent le comportement sexuel qui sont les phéromones. Leur structure chimique est proche des androgènes. Les phéromones chez l'homme agissent inconsciemment par la sueur, les sécrétions génitales. Nous avons dans la cloison nasale un petit organe, le voméro-nasal qui est relié au lobe olfactif et qu système limbique.
  - ***L'apprentissage social*** : un enfant ou un primate privé de contact sensuel dans la petite enfance ou de compagnon de jeu aura des difficultés de comportement d'ordre sexuel voire des comportements sexuels inadaptés à l'accouplement. Le rôle de la mère et des compagnons de jeu est nécessaire et primordial pour le bon développement sexuel d'un enfant. Chaque espèce a des règles de sociétés.

- Comportements sexuels mâles : une partie de l'acte sexuel est réflexe, ***l'érection et l'éjaculation sont des comportements réflexes,*** ils peuvent s'opérer sans l'intervention des centres supérieurs. Ce sont des comportements innés***. L'érection dépend d'un réflexe médullaire (moelle épinière) qui dépend des centres para sympathiques lombo-sacrés***, situé entre la 2nd lombaire et la 3ème sacrée. Si la moelle épinière est touchée, il y a impuissance. ***Les centres supérieurs influencent le réflexe*** (image, émotion…). ***L'éjaculation dépend du système para sympathique***, qui agit comme un tout au cours de l'acte sexuel, il y a une excitation générale. La zone du système sympathique qui intervient se trouve entre D1 et L2, les 2 dernières vertèbres dorsales et les 2 1ères lombaires. Si cette zone est lésée, ce réflexe sera entravé voire supprimé. Des troubles neuropsy peuvent retentir sur la sexualité.
  Attention, le viagra n'est pas un régulateur de la sexualité psychique, c'est mécanique.*

- Comportements sexuels femelles : ***Ce sont pratiquement les mêmes centres***. Au cours de l'accouplement, l'orgasme est un réflexe par voie neurovégétative. ***L'érection du clitoris est para sympathique, l'orgasme est sympathique***. Chez la femme, les centres peuvent être excités continuellement, il n'y a pas de phase réfractaire comme chez l'homme. Le septum du système limbique joue un rôle plus important chez la femme que chez l'homme. Peut-être que cela explique la plus grande sensibilité et frigidité de la femme (cerveau émotionnel).

IV/ Structures nerveuses de contrôle du comportement sexuel

Tout le système nerveux est impliqué dans l'accouplement, des nerfs au SNV par la moelle jusqu'aux centre supérieurs.

- Moelle épinière et réflexes médullaires : les centres médullaires sont à l'origine du réflexe médullaire. Par voie réflexe, on peut aboutir à un orgasme sans intervention des centres supérieurs. C'est la moelle lombo-sacrée qui est impliquée. Les lobes (pré-frontaux) supérieurs ont une action inhibitrice sur ces réflexes. Une tumeur aux lobes peut entraîner des comportements sexuels exacerbés.

- L'hypothalamus : il intervient au carrefour de la vie NV et régule l'homéostasie. Il contient les centres de la faim, de la soif et de la satiété. C'est une ***structure dirigeant la survie de l'individu, il contrôle tout le système neuro-endocrinien. Il est aussi responsable de la survie de l'espèce et de la sexualité***. Il permet l'intégration complexe neuro-endocrinienne qui contrôle l'activité sexuelle. ***Il exerce 2 contrôle : immédiat et à long terme*** :

    - ***contrôle à long terme*** : axe hypophysaire → hypophyse → système endocrinien. Chez la femme, des troubles de l'hypothalamus et de l'hypophyse peuvent entraîner des troubles des règles.
    - ***Contrôle immédiat*** : suivant la région, c'est le noyau antérieur de l'hypothalamus qui contrôle l'acte sexuel chez l'homme et la femme. Si on stimule électriquement cette partir, on entraîne le réflexe génital ainsi que si on injecte de la testostérone. ***Il y a des récepteurs à la testostérone dans l'hypothalamus.*** Chez la femme, les oestrogènes n'ont pas d'action sur la libido ce sont les androgènes (hormones mâles) au niveau des glandes surrénales. ***Les hormones mâles stimulent le désir sexuel chez la femme car elles agissent sur l'hypothalamus.*** Les androgènes sont plus actifs au moment de l'ovulation. Ce serait l'hypothalamus ventro-médian qui serait impliqué.

- Le système limbique : il gère le comportement émotionnel. Il intervient aussi pas se connexions nerveuses en envoyant ses fibres vers l'hypothalamus. Il stimule l'hypothalamus qui excitera le système génital. Il reçoit toute infos sensorielles. ***Les stimulations sensorielles agissent sur le système limbique qui agit sur l'hypothalamus qui entraîne le réflexe médullaire génital. Tous ses mécanismes peuvent être mis en jeu par la seule pensée.*** Il y a 2 structures importantes :

    - ***les amygdales*** : contiennent les récepteurs à la testostérone. Lorsqu'elles sont excitées et stimulées, ***elles génèrent de l'anxiété et de l'agressivité. Elles sont impliquées dans le refoulement du comportement sexuel***, dans la répression de l'instinctualité génitale. Chez la femme, lorsque les amygdales sont excitées, il y a sécrétion d'ocytocine. Peut être que les fausses couches à la suite d'un choc émotionnel peuvent être dues à ce circuit neuro-endocrinien.
    - ***Le septum*** : est le ***centre nerveux de l'orgasme***, plus important chez la femme. Il est responsable de la sensation de plaisir. Pendant l(orgasme, il y a une

activité épileptique du septum, ***il sécrète des endorphines qui expliquent la sensation de plaisir et l'analgésie*** (moins sensible à la douleur). Il a aussi un rôle de positivation des sensations.

- Bulbe olfactif : cf: phéromone

- Cortex cérébral : en particulier le cortex temporal, limbique et frontal amènent la sexualité notre conscience et nous permet de jouer avec la sexualité. D'une manière générale, notre cortex frontal joue un rôle modérateur car il est socialisant.

V/ Les facteurs hormonaux

Les hormones sexuelles jouent de nombreux rôles :

- développement de l'embryon, responsables des caractères sexuels primaires et la formation du cerveau m sont sécrétées mâle, cerveau femelle.
- A la puberté, elles permettent le développement des caractères sexuels 2ndaires
- Responsables de la production des gamètes, ovules et spermatozoïdes
- Mode d'action sur le comportement sexuel
- Elles ont un rôle anabolisant et permettent de fabriquer du muscle.

La testostérone permet la différenciation sexuelle somatique chez l'embryon, déféminisante et démasculinisante. Les hommes sont d'abord femme, on est femme par défaut de testostérone. Les phéromones sont des structures chimiques très proches des hormones sexuelles. Chez la femme, les œstrogènes ne jouent pas un rôle sur le désir sexuel, ce sont les androgènes des glandes surrénales qui sont responsables de l'appétit sexuel.

- Les hormones non sexuelles :
  - ***l'adrénaline*** : peut être inhibiteur du réflexe génital, le stress prolongé peut entraîner une impuissance surtout chez l'homme.
  - ***le cortisol*** : peut, dans les situations de stress, favoriser le réflexe génital, en particulier l'érection.
  - ***la prolactine*** : la femme, après l'accouchement, en hyper-sécrète. Cette hormone inhibe la motivation sexuelle. Les neuroleptiques induisent une hyper-sécrétion de prolactine qui inhibe donc la libido chez les femmes avec seins qui gonflent.
  - ***l'ocytocine*** : au moment de l'accouchement, induit le comportement maternant et maternel.

- La ménopause :chez l'homme, il n'y a pas d'andropause soit il n'y pas d'arrêt de spermatogenèse et de la sécrétion de testostérone. Chez la femme, elle vient au monde avec son stock d'ovules qui correspond à une quarantaine d'années d'activité ovulatoire. Cette activité ovulatoire est sous dépendance de la LH et FSH. Il y a maturation de l'ovule, et une fois l'ovule pondu, le corps jaune. Les menstruations deviennent irrégulières, les ovules sont pondues irrégulièrement = pré-ménopause.

  On parle de ménopause lorsqu' n'y a eu ni règles ni ovulation pendant 1 an. Ce n'est pas une maladie. On assiste actuellement à une hyper médicalisation de ma ménopause mais la prise d'œstrogène peut favoriser l'éclosion du cancer du sein. Il n'y a pas besoin de médocs.

  La ménopause peut avoir certains troubles plus ou moins importants, le médecin verra s'il y a besoin de donner des médicaments mais il est mieux d'éviter.

- ***les ovaires s'atrophient***, ne sécrètent plus d'œstrogène et plus d'ovules. Il y a une hyper-sécrétion de FSH, hormones responsables des bouffées de chaleur, seins qui gonflent. Il n' y a plus de régulation.
- ***les œstrogènes ont un rôle protecteur sur les vaisseaux***, ils protègent de l'athérosclérose, il y aura tendance à faire du cholestérol. Chez la femmes qui ont ce genre de pbs, si le risque est important, donner des œstrogènes est nécessaire.
- ***les œstrogènes sont anabolisants***, ils permettent la fabrication de muscles et de protéines. Après la ménopause, il y a moins de trames protéiques Moins de calcium se fixe dans l'os. Le manque de calcium est l'ostéomalacie qui est un du métabolisme du calcium. L'équilibre du calcium est dépendant de l'équilibre du phosphore. On parle de déficit phospho-calciques.

{ il y a possibilités de troubles cardiovasculaires également, trophiques et d'ostéoporose. Il est important également de surveiller le vagin et l'utérus, ainsi qu'un mamographie.

VI/ Buts et fonctions non reproductives de la sexualité

Il y a une recherche de plaisir pour le plaisir lui même et cette recherche s'appuie sur des bases neurophysiologiques.

Le plaisir prime sur la sexualité et l'alimentation. C'est parce qu'on se fait plaisir que l'on recommence. Le plaisir vient charger nos comportements de survie.
Nous avons des centres du plaisir et de l'aversion : hypothalamus.
Les centres sont activés par les endorphines et la morphines. Le système de plaisir est inhibé par les neuroleptiques qui inhibent la dopamine.
Le syndrome d'aversion met en jeu des régions de l'hypothalamus, des amygdales et de l'hippocampe. Ce syndrome entrave les comportements sources de déplaisir et fonctionne avec la sérotonine.