

## LE CORTEX CEREBELLEUX

### I- Introduction :

- Le cervelet fait partie de l'encéphale. Il est impaire, médian et symétrique, située dans l'étage inférieur du crâne, au-dessous des hémisphères cérébraux. C'est l'organe d'équilibration et de coordination des mouvements.
- Il comprend deux parties latérales : les hémisphères cérébelleux ; reliés par une partie médiane : le vermis.
- Le cervelet est d'origine neurectoblastique, il dérive du toit du métencéphale.
- La surface du cervelet est découpée par des sillons profonds transversaux et concentriques en lobes et lobules. Au sein d'un lobule, des sillons moins profonds individualisent des lames et chaque lame est subdivisée en lamelles (environ 10 par lame).
- En microscopie optique, une coupe de lamelle cérébelleuse comprend 02 zones :
  - **Un axe de substance blanche:** formée essentiellement de fibres nerveuses myélinisées.
  - Une zone superficielle formée de substance grise : épaisse de 1mm, c'est le **cortex cérébelleux.**

### II- Origine embryologique :

- Chez l'homme, l'ébauche cérébelleuse se développe à partir de la 7<sup>ème</sup> semaine intra-utérine.
- le cervelet dérive du toit du métencéphale, plus exactement il se forme à partir des lames alaires dont un épaississement réalise les lèvres rhombiques (40<sup>ème</sup> et 45<sup>ème</sup> jour de la vie intra-utérine).
- Sous l'effet de l'accentuation de la courbure pontique, ces lèvres rhombiques s'étendent progressivement en direction caudale ; de plus elles se rejoignent sur la ligne médiane, formant la plaque cérébelleuse.

### III- Structure histologique :

- Le cortex cérébelleux est constitué de: cellules nerveuses, fibres amyéliniques, de cellules gliales et de capillaires sanguins.
- Examinée en microscopie optique, elle apparaît formée de 03 sortes de couches superposées de dehors en dedans (de la surface vers la substance blanche):
  - La couche moléculaire ou plexiforme : superficielle et paucicellulaire.
  - La couche intermédiaire ou couche des cellules de Purkinje : disposées en une seule assise.
  - La couche des grains : profonde, formée essentiellement de petits neurones appelés : grains du cervelet.

#### 1. La couche moléculaire ou plexiforme :

- Formée par un riche plexus de fibres nerveuses et pauvre en cellules.
- Elle comporte 02 types de neurones multipolaires :

##### 1.1. Les cellules à corbeille = cellules en panier ou cellules étoilées profondes.

- Elles sont situées dans les 2/3 internes de la couche moléculaire.
- Ces cellules se caractérisent par :
  - Un cytone : de forme étoilée. Il mesure environ 20µ de diamètre.
  - Les dendrites : ascendantes, très ramifiées, dans un plan perpendiculaire à l'axe de la lamelle.
  - L'axone : long, amyélinique, se situe dans le même plan. Il émet des collatérales descendantes qui se divisent au-dessus du corps des cellules de Purkinje, en formant une véritable corbeille autour du cytone de ces cellules.

### 1.2. Les cellules étoilées = cellules étoilées superficielles ou externes.

- Elles sont situées dans le 1/3 externe de la couche moléculaire.
- Ces cellules se caractérisent par :
  - o Le cytone : de forme étoilée, de taille inférieure à celle des cellules à corbeille.
  - o Les dendrites : constituent un arbre dendritique occupant la moitié superficielle de la couche moléculaire et situé dans un plan perpendiculaire à l'axe de la lamelle.
  - o L'axone : plus court que l'axone des cellules à corbeille. Le plus souvent, il ne présente pas de collatérales et se termine par un bouquet de ramifications à direction ascendante. Parfois cet axone émet de courtes collatérales se terminant sur les dendrites des cellules de Purkinje.

### 2. La couche des cellules de Purkinje:

- Ces cellules hautement différenciées sont les cellules principales du cortex cérébelleux.
- Ces cellules se caractérisent par :
  - o Un cytone : de 30 à 40 $\mu$  de diamètre, piriforme, dont la base de la cellule étant dirigée vers la couche des grains, l'apex vers la zone moléculaire.
  - o Les dendrites : Du pôle apical du cytone naît un large prolongement qui se bifurque ; formant des dendrites de 1<sup>er</sup> ordre. Ces dendrites émettent des branches plus au moins nombreuses : les dendrites de 2<sup>ème</sup> ordre, de ces branches partent de multiples prolongements. Toutes les dendrites sont disposées "en espalier" dans un axe perpendiculaire au grand axe de la lamelle.
  - o L'axone : prend naissance à la base de la cellule, s'enfonce dans la couche des grains puis dans la substance blanche pour aller se terminer autour des noyaux gris du cervelet ou des noyaux vestibulaires. Les axones des cellules de Purkinje représentent **les seules fibres efférentes** du cortex cérébelleux.

### 3. La couche granuleuse :

- Elle comprend deux catégories de cellules : les grains du cervelet et les cellules de Golgi type II.

#### 3.1. Les grains du cervelet ou les cellules des grains :

- Elles sont les plus petites (7 à 10 $\mu$ ) et les plus nombreuses.
- Le cytone : arrondi avec un noyau occupant presque tout le volume du corps cellulaire.
- Les dendrites : sont régulièrement espacées. Ils se terminent d'une façon caractéristique (en griffe, en trident) dans le glomérule de Held.
- L'axone : monte dans la couche moléculaire où il se bifurque en T donnant deux branches: fibres parallèles, établissent des contacts avec de nombreuses cellules de Purkinje, des cellules étoilées et des cellules de Golgi type II.

#### 3.2. Les cellules de Golgi type II :

- Elles occupent la partie la plus superficielle de la zone des grains, à proximité des cellules de Purkinje.
- Elles sont volumineuses et peu nombreuses.
- Le cytone : à une forme générale étoilée, donnant naissance à un petit nombre de prolongements.
- Les dendrites :
  - o Ascendantes gagnent la zone moléculaire où ils se trouvent en contact avec les fibres parallèles.
  - o Descendantes établissent des contacts synaptiques avec les fibres moussues.

- L'axone : plus fin que les dendrites. Il se ramifie en donnant de très nombreuses branches qui s'étalent dans toute la zone des gains et se terminent dans le glomérule de Held.

#### 4. **Les fibres afférentes :**

- Les fibres afférentes du cervelet sont des fibres nerveuses exogènes provenant des étages inférieurs du névraxe. Ces fibres sont de deux types : les fibres moussues et les fibres grimpanes.

##### 4.1. Les fibres moussues :

- myélinisées, épaisses, proviennent des cellules de la colonne de Clarke.
- Ces fibres émettent de nombreux rameaux dans la substance blanche et des collatérales vers les noyaux gris profonds du cervelet, puis pénètrent dans la zone des grains en perdant leur gaine de myéline.
- Elles se terminent par des rosettes de boutons qui s'engrènent avec les prolongements dendritiques des cellules des grains et l'axone des cellules de Golgi, au sein du glomérule de Held.

##### 4.2. Les fibres grimpanes :

- Elles sont fines, proviennent des neurones de l'olive bulbaire contro-latérale.
- Ces fibres traversent la zone des grains où elles donnent naissance à quelques collatérales destinées aux grains et aux cellules de Golgi, puis elles perdent leur gaine de myéline.
- Chaque fibre s'entrelace étroitement avec les dendrites d'une cellule de Purkinje, en entrant en contact avec les épines dendritiques.

#### IV- **Cyto-physiologie :**

- Sur le plan cyto-physiologique, mis à part les cellules de Purkinje, les 4 autres variétés de neurones du cortex cérébelleux ont des rôles différents :
  - o Les cellules à corbeilles et les grains : assurent la convergence des influx vers les cellules de Purkinje.
  - o Les cellules étoilées et les cellules de Golgi : assurent une fonction de connexion ; ce sont des cellules d'association.

#### V- **Synaptologie :**

- La cellule de Purkinje reçoit et intègre toutes les informations destinées au cervelet qu'elle transmet par son axone qui est l'efférence unique du cortex cérébelleux.
- Les influx amenés par les fibres grimpanes parviennent directement sur les cellules de Purkinje sans interposition de neurones connecteurs.
- Les influx amenés par les fibres moussues se distribuent aux dendrites des grains par l'intermédiaire du glomérule de Held. Celui-ci est un véritable îlot synaptique situé dans la couche granuleuse.
- Le glomérule d Held = les dendrites des grains + les ramifications terminales des fibres moussues + les extrémités axoniques des neurones de Golgi II.
- Les influx recueillis au niveau du glomérule de Held sont transmis aux cellules de Purkinje par les fibres parallèles.
- Ainsi malgré la pluralité des neurones et des axones de diffusion des influx, la cellule de Purkinje apparaît comme le centre de convergence de toutes les informations aboutissant au cortex cérébelleux et le point de départ de tous les influx efférents.
- La cellule de Purkinje représente l'élément de coordination essentiel du cortex cérébelleux : c'est le véritable cervelet histophysiologique.

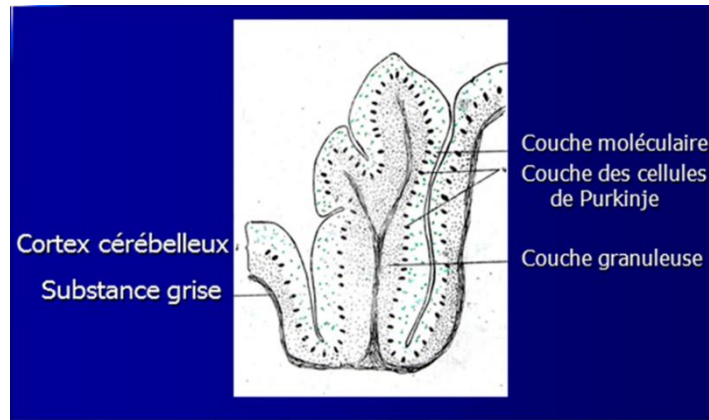


Figure01 : Coupe sagittale d'une lame cérébelleuse

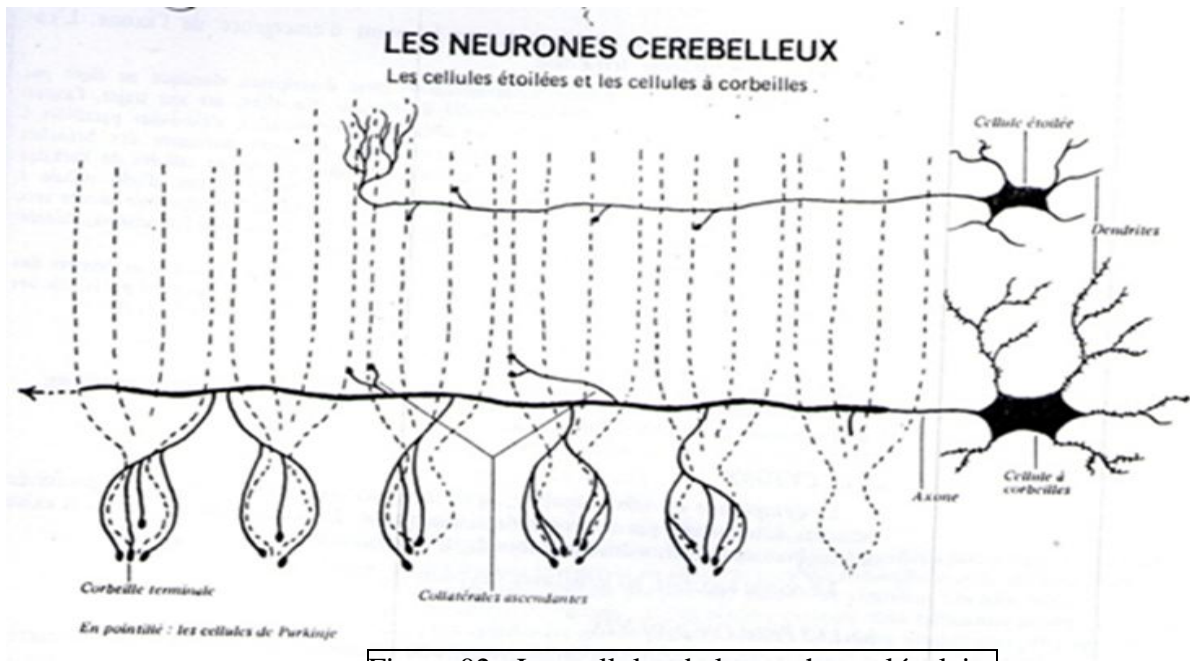


Figure 02 : Les cellules de la couche moléculaire

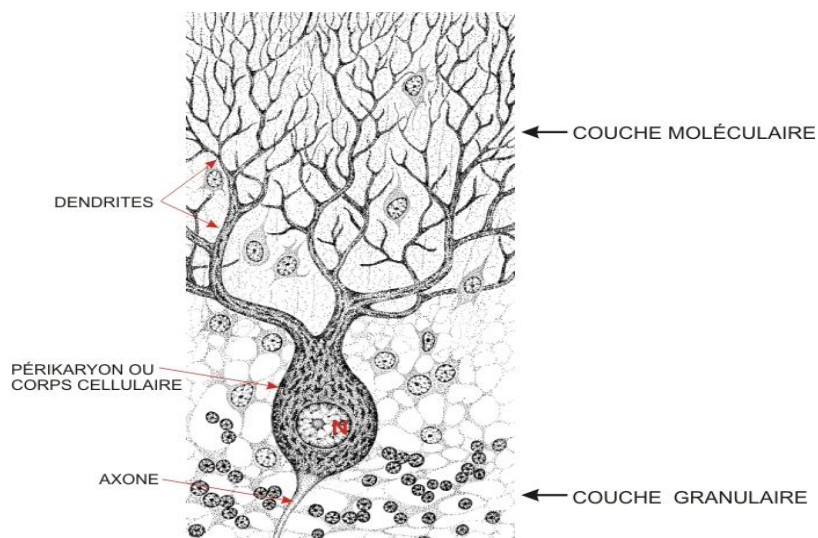


Figure 03 : Cellule de Purkinje

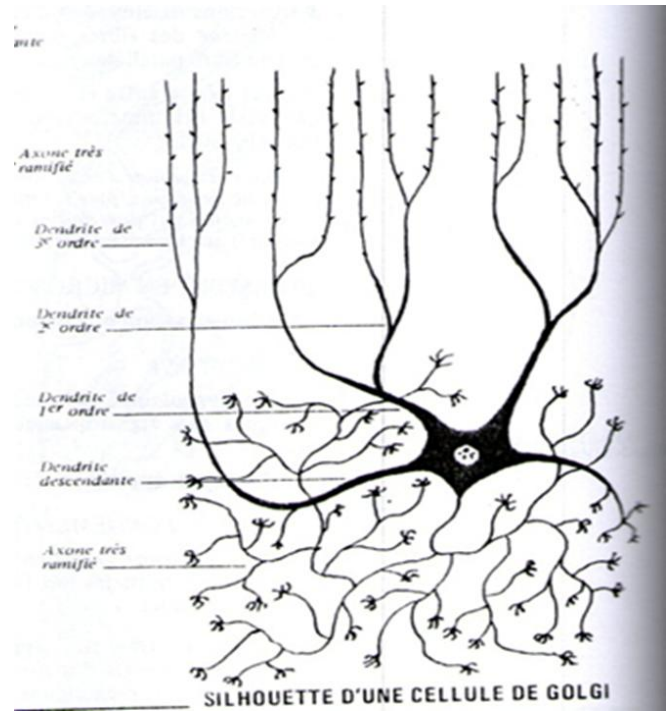
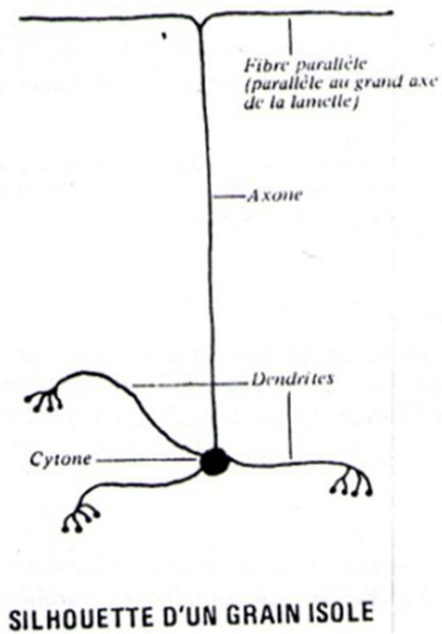


Figure 04 : Les cellules de la couche des grains

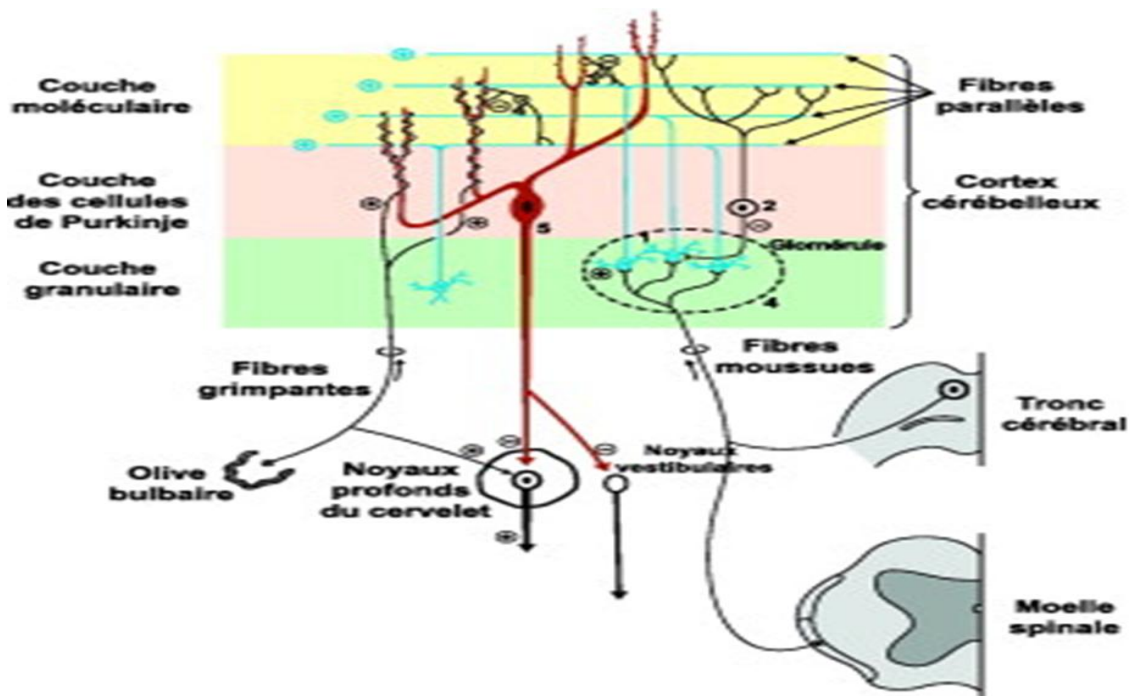


Figure 05 : Synaptologie du cortex cérébelleux