

Docteur Hamza KHALFAOUI

## LE CERVELET

### I – DEFINITION ET ORIGINE EMBRYOLOGIQUE

Le cervelet, organe impair médian , situé en arrière des hémisphères cérébraux au dessus du bulbe et de la protubérance , comprend deux lobes ( hémisphères cérébelleux ) reliés par un lobe antérieure : LE VERMIS.

Chez l'homme , l'ébauche cérébelleuse se développe à partir de la 7eme semaine de la vie intra utérine au dépend du toit du métencéphale à partir de la portion latero dorsale des lames alaires.

La surface du cervelet ( Vermis et Hémisphères ) est découpée par des sillons profonds , transversaux et concentriques en lobes et en lobules.

Au sein d'un lobule, des sillons moins profonds individualisent des lames et chaque lame est subdivisée en lamelles ( environ 10 /lame )

Examiné en Microscopie Optique , une coupe de lamelle cérébelleuse offre à décrire :

- Un axe de substance blanche : formé essentiellement de fibres nerveuses myélinisées
- Une enveloppe de substance grise : épaisse de 1 mm : **c'est l'écorce cérébelleuse ou cortex cérébelleux.**

### II- STRUCTURE HISTOLOGIQUE DE L'ECORCE CEREBELLEUSE

Vu au MO , l'écorce cérébelleuse apparait formé de 3 couches superposées de dehors en dedans ( c a d de la surface vers la substance blanche )

- **La couche moléculaire ou plexiforme** : pauci cellulaire , pauvre en cellules
- **La couche des cellules de Purkinje** : disposée en une seule assise.
- **La couche granuleuse** : formée essentiellement de petits neurones appelés Grains du Cervelet.

## A -La Couche des Cellules de Purkinje :

Vu au M O , la couche des cellules de Purkinje offre à décrire :

- **Un Cytone** : Pyriforme , volumineux ( 50 à 60  $\mu$  ) dont la base renflée regarde la couche granuleuse.
- **Des Dendrites** : qui naissent du pole apicale du cytône , sous forme de deux tiges protoplasmiques presque perpendiculaires entre elles , subdivisées en branches secondaires donnant une fine arborisation qui peut atteindre la surface de la lamelle cérébelleuse. Ces dendrites émettent une infinité de ramuscules collatéraux terminés par de petites pointes allongées ou « Epines »
- **Un Axone** : qui part du pôle basale du corps cellulaire , s'enfonce dans la couche granuleuse puis dans la substance blanche pour aller se terminer autour des noyaux gris centraux du cervelet ou des noyaux vestibulaires.

Les Axones des Cellules de Purkinje représentent les seules fibres nerveuses **EFFERENTES** du cortex cérébelleux.

## B- La Couche moléculaire ou plexiforme :

La Couche moléculaire ou plexiforme du cortex cérébelleux ( couche la plus superficielle ) , formée par un riche plexus de fibres nerveuses , est pauvre en cellules.

Elle comporte deux sortes de neurones multipolaires :

### - Les cellules à Corbeilles :

Reparties dans les 2/3 interne de la couche , à hauteur des premières branches dendritiques des cellules de Purkinje.

### - Les cellules étoilées superficielles :

Peu nombreuses , dispersées dans le tiers externe de la couche molleculaire.

## C- La couche Granuleuse :

La couche granuleuse du cortex cerebelleux ( couche la plus profonde ) renferme de types de neurones multipolaires :

### - Les Grains du cervelet :

Ce sont de petits neurones nombreux et dispersés

### - Les Neurones de Golgi :

Dont les uns superficiels sont à axones longs ( Type II ), les autres profondes sont à axones courts ( Type I ).

#### **D- Les Fibres :**

Les fibres afférentes du Cortex cérébelleux sont des fibres nerveuses exogènes provenant des étages inférieures du névraxe.

Ces fibres afférentes sont de deux types :

- c- **Les Fibres Grimpantes** : qui , nées dans les noyaux vestibulaires , se terminent au contact des cellules de Purkinje.
- d- **Les Fibres moussues** : nées dans la moelle épinière ( colonne de Clarke ) ou dans les divers étages du tronc cérébral ( noyaux vestibulaires , noyaux pontiques , substance réticulée ) , qui se terminent dans la couche granuleuse du cortex cérébelleux.

### **III- CYTOPHYSIOLOGIE**

Sur le plan cytophysiologique, mis à part les cellules de Purkinje , les 4 autres variétés de neurones du cortex cérébelleux ont des rôles différents :

- Les Cellules à Corbeilles et le Grains :

Grâce à l'étendue et à la variété des contacts synaptique de leurs prolongements , assurent la convergence des influx vers les cellules de Purkinje.

- Les Cellules Etoilées Superficielles et les Neurones de Golgi :

Assurent une fonction de connexion : ce sont des cellules d'association.

#### **III - SYNAPTOLOGIE :**

Sur le plan synaptologique , 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 grimpantes parviennent directement aux cellules de Purkinje sans interposition de neurone connecteur.
- Les influx amenés par les fibres moussues se distribuent aux dendrites des grains par l'intermédiaire d'un dispositif synaptique particulier « Le Glomérule cérébelleux de HELD »

Celui-ci est un véritable îlot synaptique situé dans la couche granuleuse.

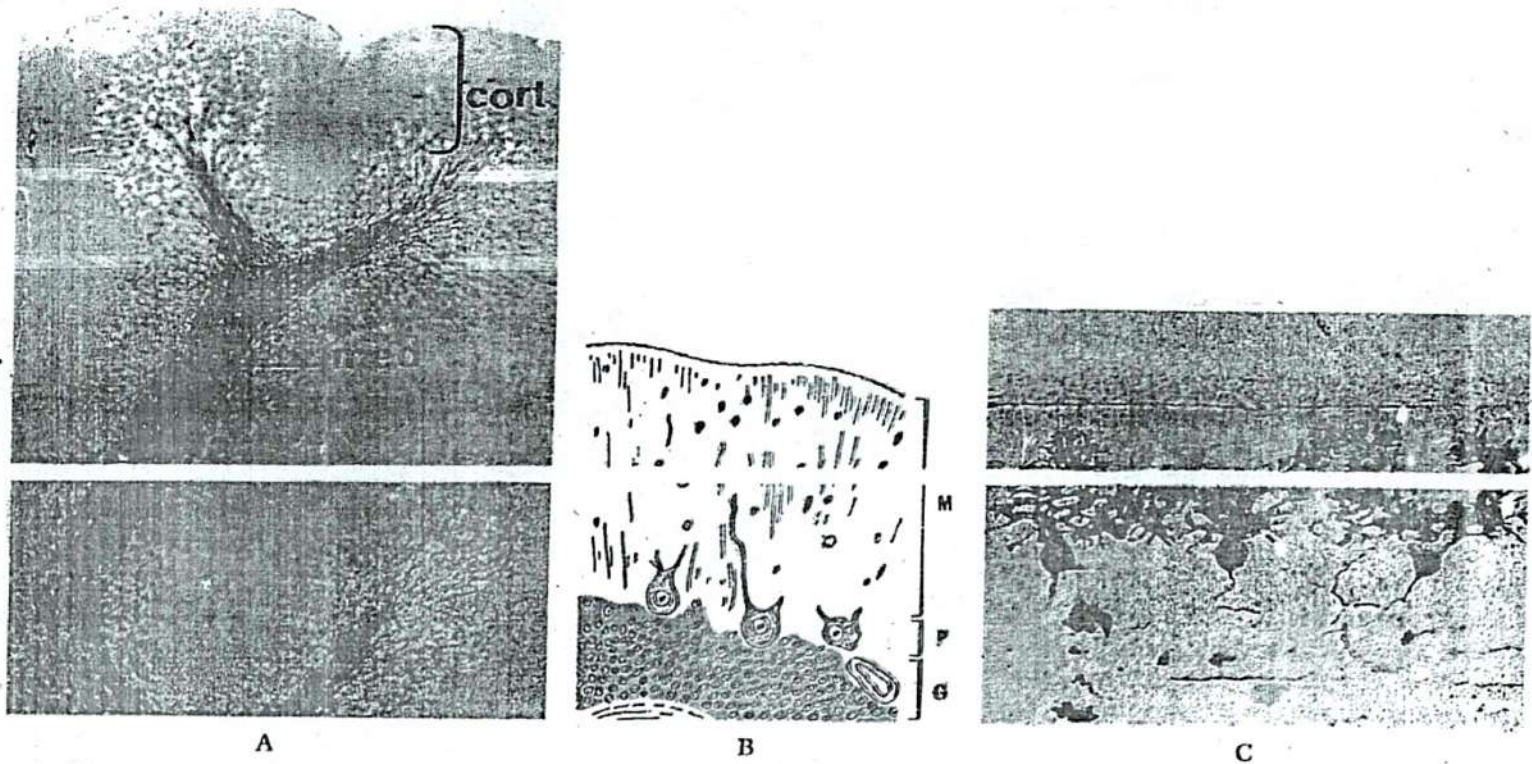
A son niveau les dendrites des grains s'articulent d'une part avec les ramifications terminales des fibres moussues , d'autres part avec les extrémités axoniques des neurones de Golgi type II.



Les influx recueillis au niveau du glomérule de HELD sont ainsi transmis aux cellules de Purkinje par les fibres parallèles ( Axone des grains ), chemin faisant , ces axones entrent en contact avec les dendrites des neurones de Golgi , les cellules à Corbeille et les cellules étoilées superficielles.

Ainsi malgré la pluralité des neurones et des axes de diffusion des influx , la cellule de Purkinje apparait comme le centre de convergence de toutes les informations aboutissant au cervelet et le point de départ de tous les influx efférents.

La cellule de Purkinje représente en effet l'élément de coordination essentiel du cortex cérébelleux ; **C'EST LE VERITABLE CERVELET HISTOPHYSIOLOGIQUE.**

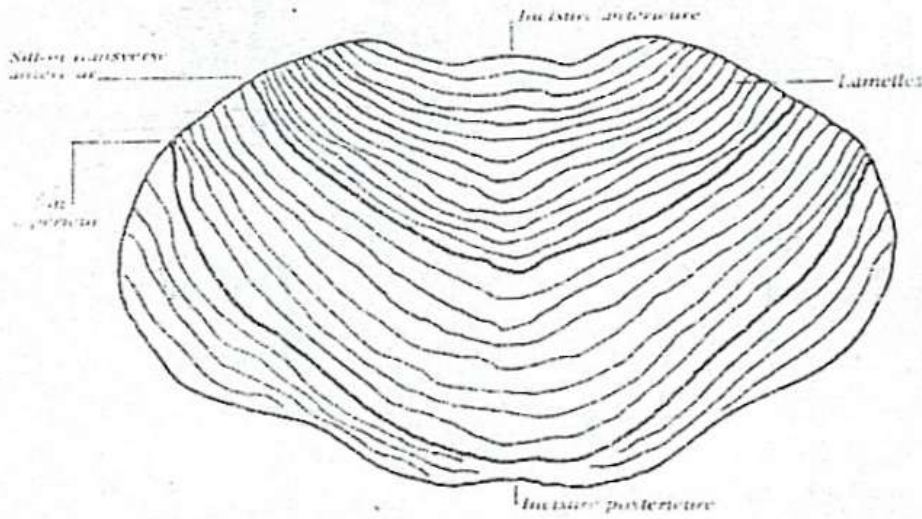


**Figure 18-4 Cortex cérébelleux.**

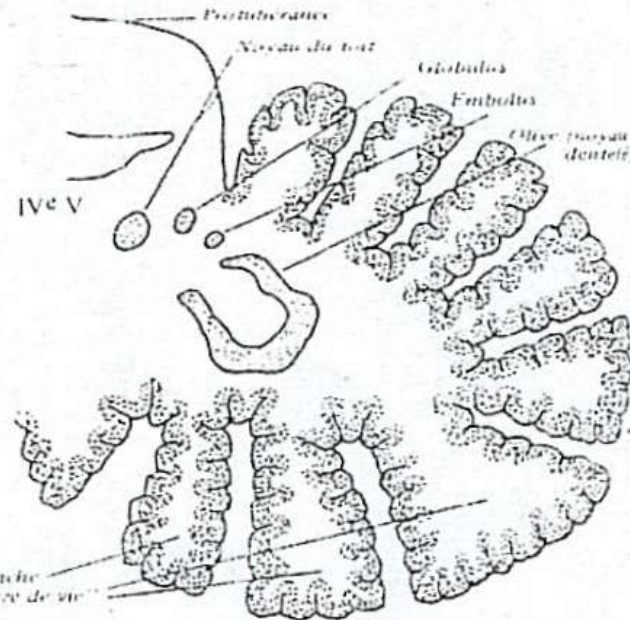
A. Coupe histologique d'une lamelle cérébelleuse (plan sagittal) : cortex (cort), substance médullaire (med) ( $\times 25$ ). B. Organisation architecturale du cortex cérébelleux : couche moléculaire (M), cellules de Purkinje (P), couche profonde des grains (G). C. Cellules de Purkinje après imprégnation par la méthode de Golgi-Cox ( $\times 100$ ).



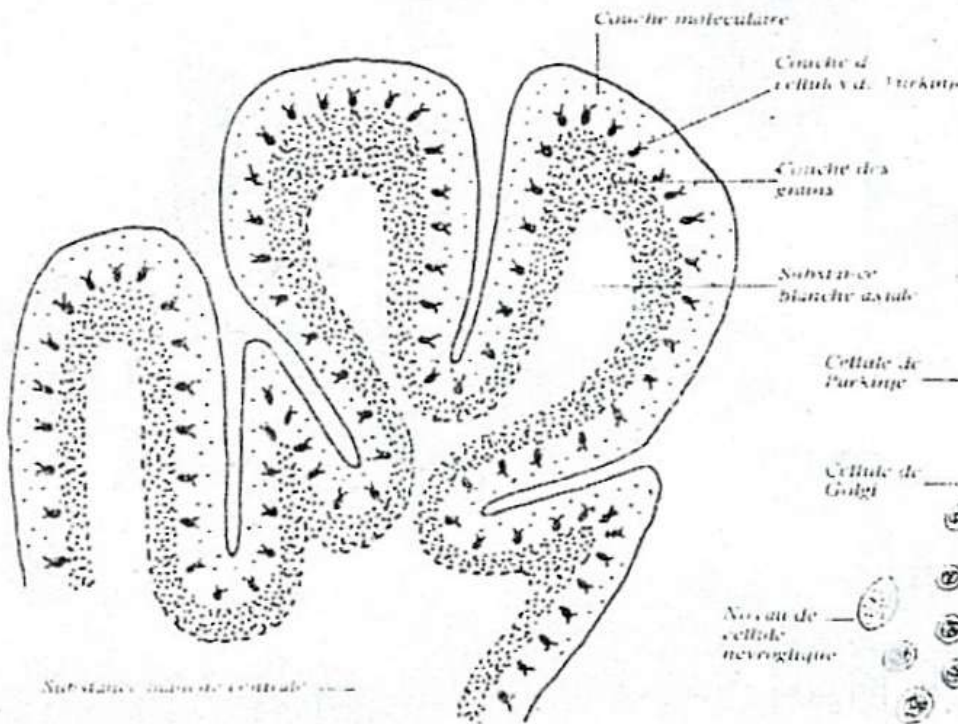
# ORGANISATION GENERALE ET STRUCTURE ANATOMO-MICROSCOPIQUE



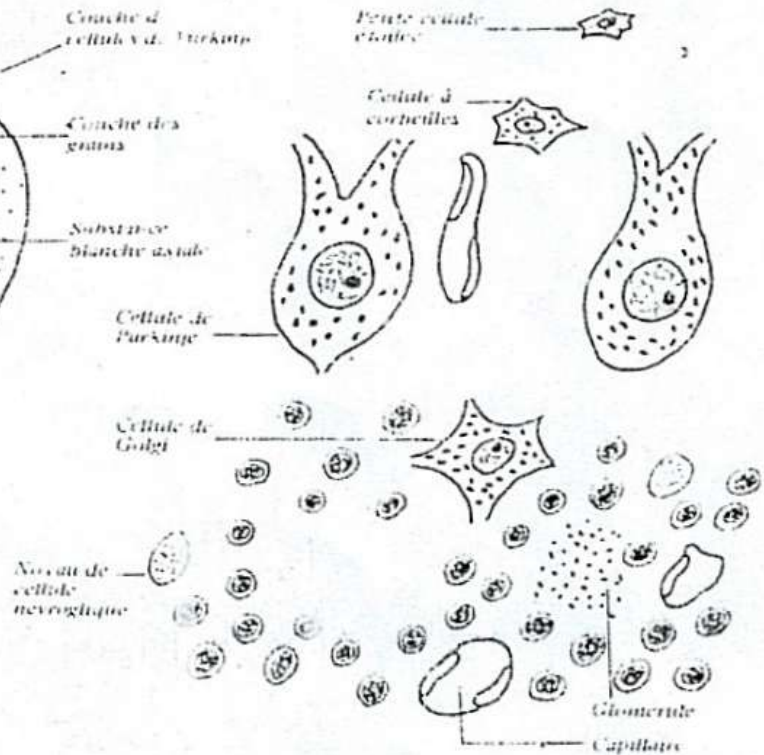
VUE POSTÉRIEURE DU CERVELET HUMAIN



COUPE HORIZONTALE



LAMELLES CEREBELLEUSES



ECORCE CEREBELLEUSE

(avec la technique de Nissl)

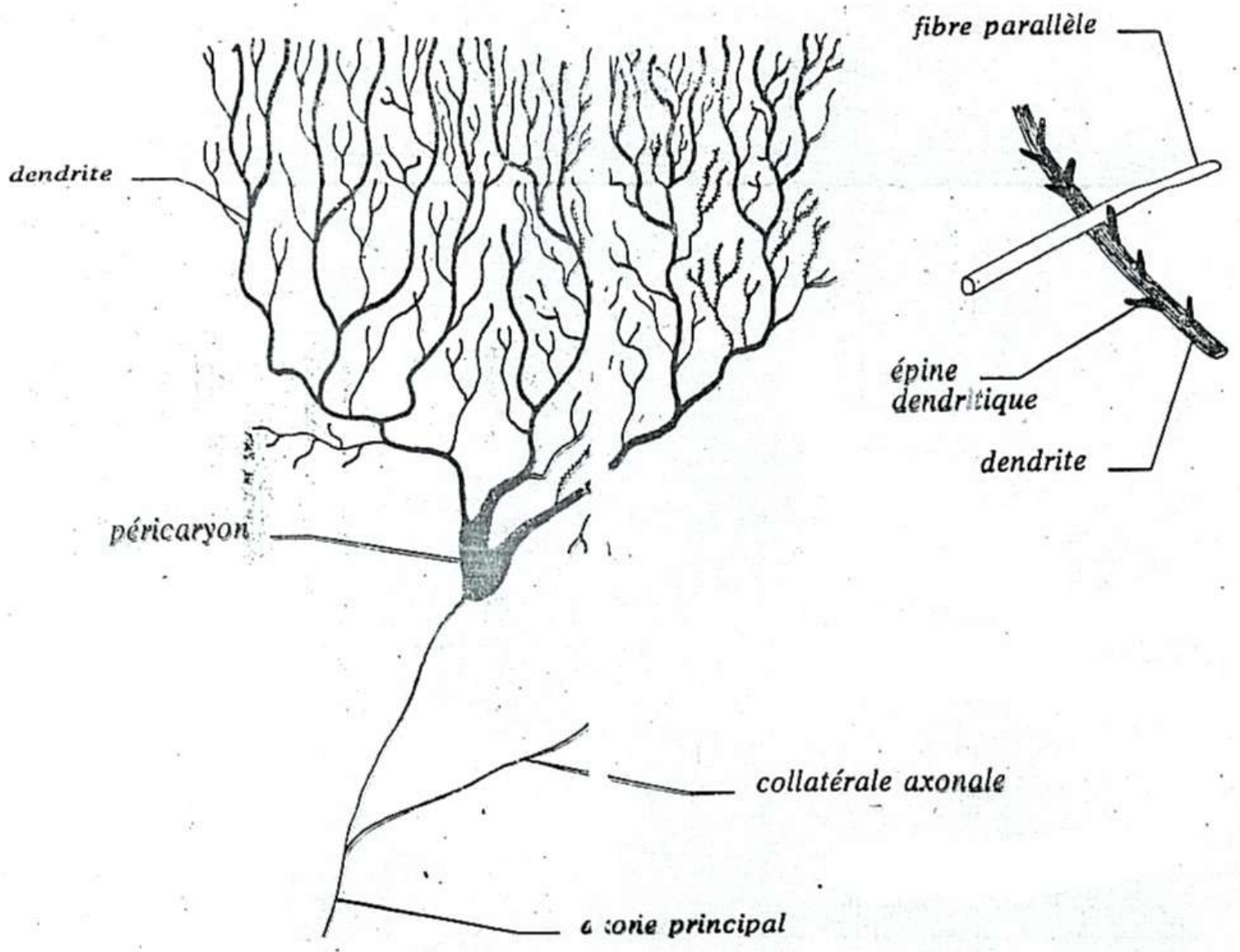


FIG. 11.11 CELLULE DE PURKINJE.



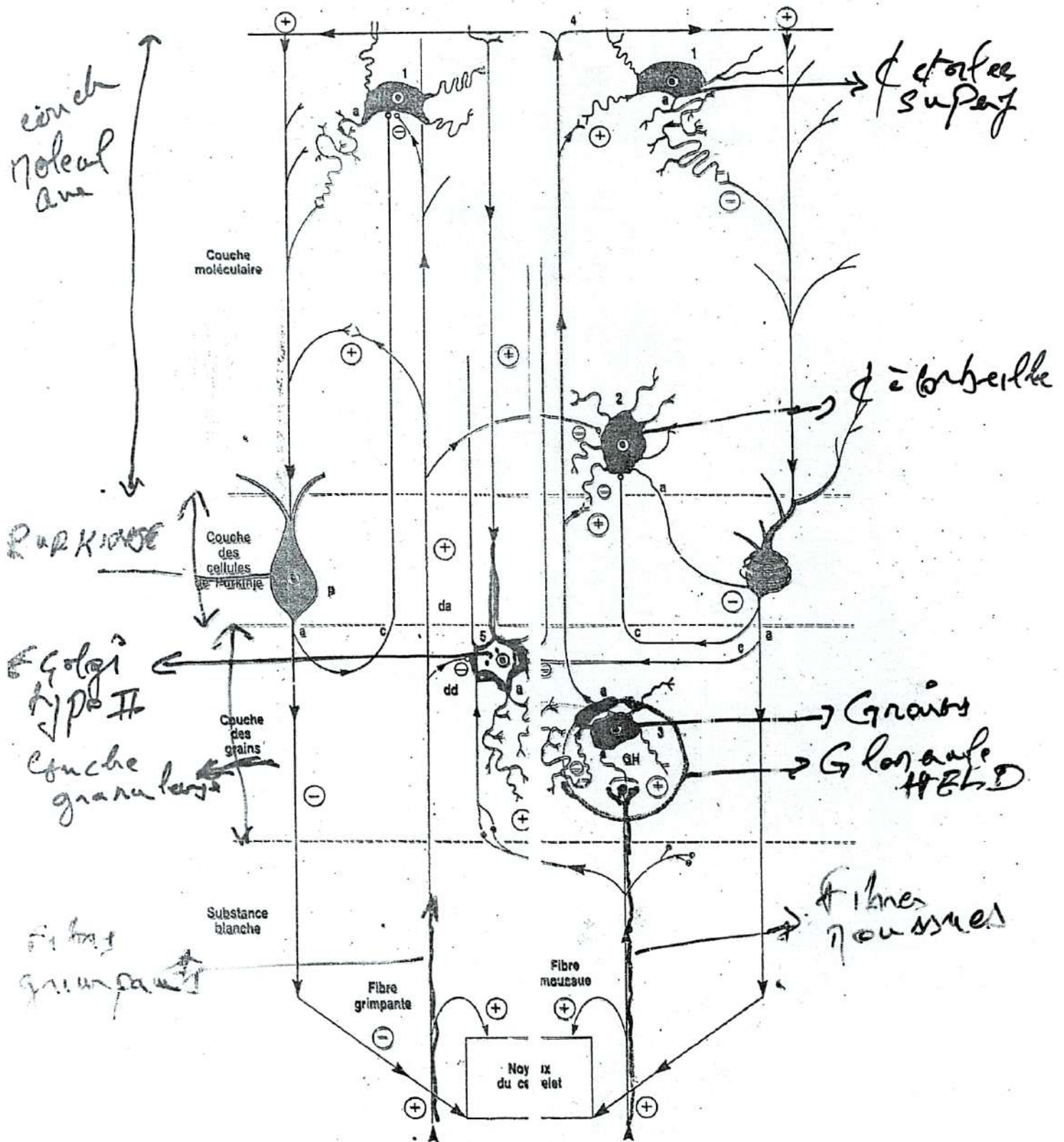


Figure 18-5 Schéma représentant les interactions des neurones rébelloux. Couche moléculaire avec les cellules étoilées superficielles (1) et les cellules en panier (2); couche des cellules de Purkinje (P); couche des grains: cellules des grains (3) dont les axones constituent les fibres parallèles (4) et dont les dendrites font synapse avec les terminaisons des fibres moussues dans le glomérule de Held (H); dans lequel circule l'influx nerveux qui peut être soit inhibiteur soit excitateur. Les flèches indiquent le sens de l'influx. a: Axone; da: dendrites ascendants; dd: dendrites descendants; c: collatérales de l'axone des cellules de Purkinje.

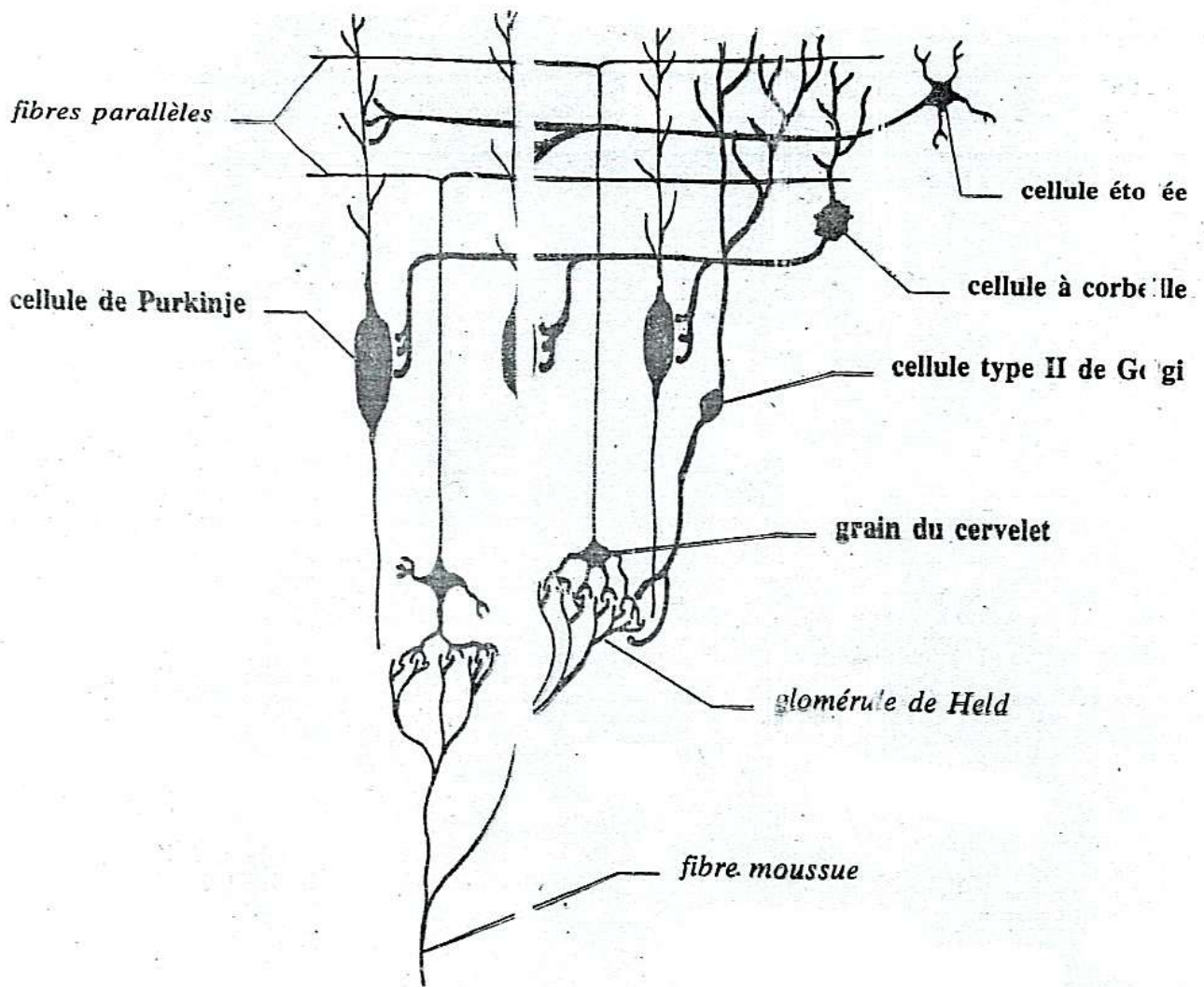


FIG. 11.15 GLOMÉRULE DE HELD EN MICROSCOPIE OPTIQUE.

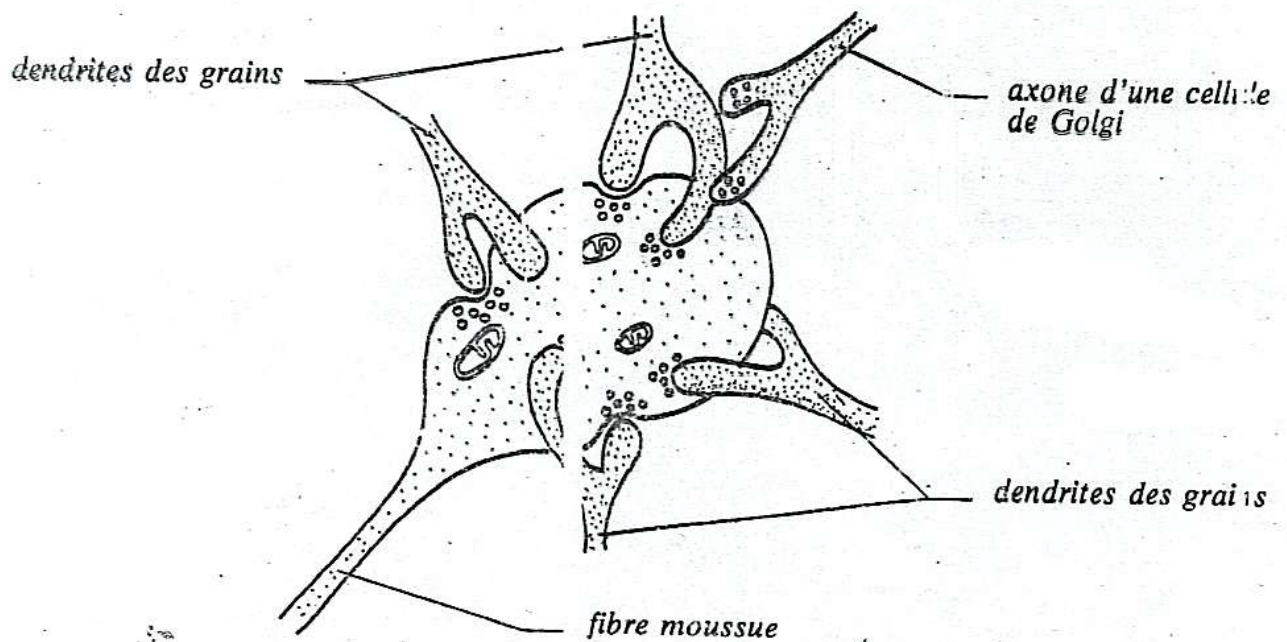


FIG. 11.16 GLOMÉRULE DE HELD EN MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE.