

# TISSU NERVEUX



## PARTIE 2

## Le tissu glial

Les cellules **gliales** servent de support métabolique et structural pour les neurones.

Ces éléments cellulaires sont **non excitables** contrairement aux neurones et occupent l'espace localisé **entre** les neurones.

Les cellules gliales peuvent se diviser et proliférer.

On distingue différents types d'origines pour les cellules gliales:

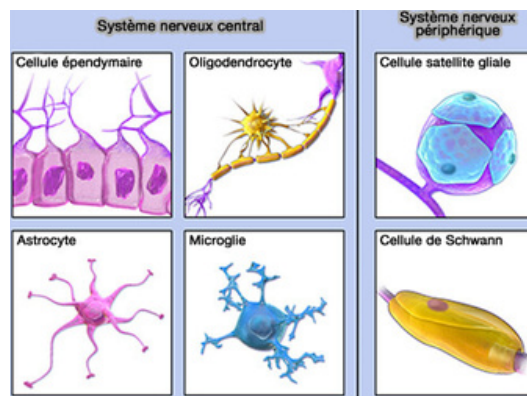
- Les **neurones** et la **macroglie** dérivent du **neurectoderme**.
- Les cellules de la **microglie** dérivent du **mésoderme** (lignée myéloïde).

De la même manière qu'on distingue SNP et SNC, on distingue les cellules de la neuroglie périphérique des cellules de la neuroglie centrale:

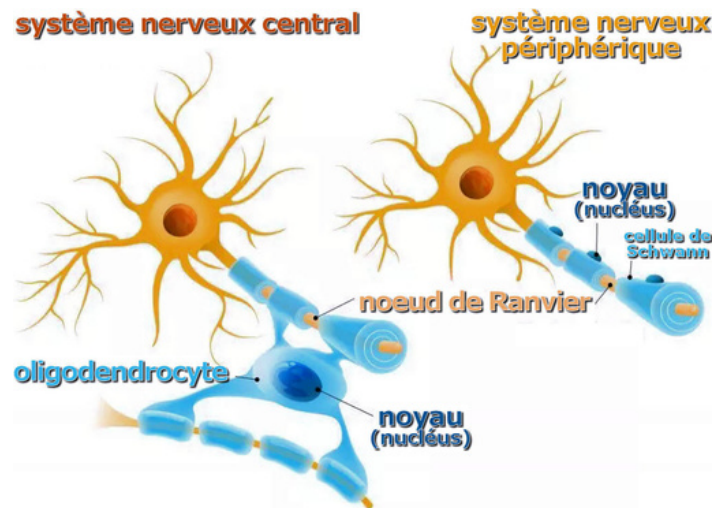
Au sein de la neuroglie **périphérique**, on retrouve : des **cellules de Schwann** et **cellules satellites gliales**.

Au sein de la neuroglie **centrale**, on retrouve la macroglie composée de diverses cellules :

- Les **astrocytes**, qui ont des fonctions mécaniques, métaboliques et immunologiques.
- Les **oligodendrocytes** qui participent à la formation des gaines de myéline.
- Les **épendymocytes** pour le revêtement interne des espaces ventriculaires et épendymaire.



Au sein de la **microglie**, on a des **microgliocytes** qui interviennent dans la défense du SNC et sont considérés comme des représentants du système **monocytes-macrophages** (cellules du système immunitaire).



Certes, ces cellules sont différentes par leur **localisation** mais elles peuvent avoir des points communs : ici le point commun entre ces deux cellules gliales est la faculté à former une gaine de myéline autour de l'axone.

## Le système nerveux périphérique

Parmi les cellules gliales du système nerveux périphérique on distingue :

- Les **cellules de Schwann**.
- Les **cellules satellites gliales**.
- Les **cellules enveloppantes olfactives**.
- Les **cellules gliales entériques**.
- La glie des terminaisons nerveuses sensorielles représentée par exemple par les corpuscules de Pacini.

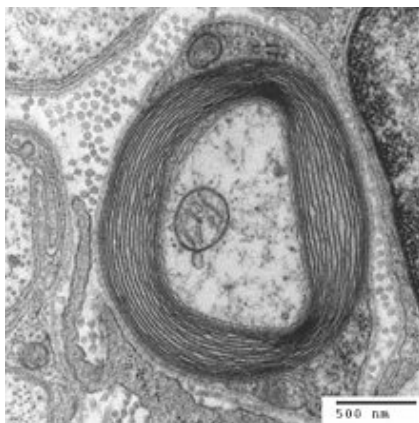
*mais on va juste zoomer sur les deux premières <3*

Les **cellules de Schwann** représentent les **principales** cellules gliales du SNP. On distingue deux types de cellules de Schwann : les **myélinisantes** et les **non myélinisantes**.

Les cellules de Schwann myélinisantes s'enroulent autour des axones des neurones **moteurs** et **sensoriels** pour former la gaine de myéline.

Elles interviennent dans de nombreux aspects importants de la biologie des nerfs périphériques :

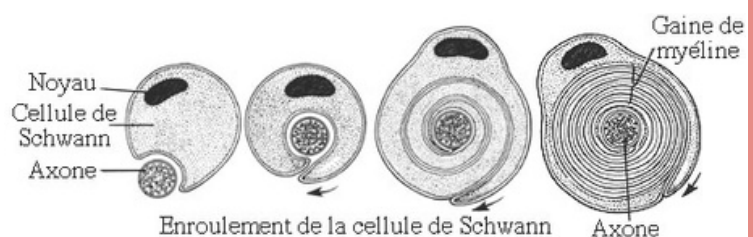
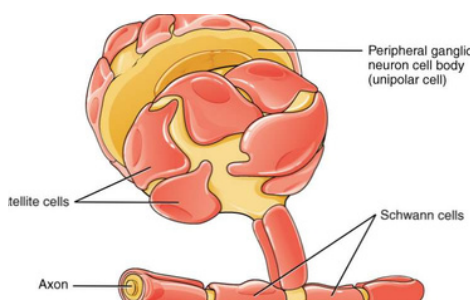
- La **conduction** des impulsions nerveuses le long des axones.
- Le **développement** et la **régénération** nerveuse.
- Support **trophique** pour les neurones (support mécanique et nutritif).
- Participent à la production de la **matrice extracellulaire nerveuse**.
- La **modulation de l'activité synaptique** neuromusculaire.
- La **présentation d'antigènes** aux lymphocytes T.



*Photo en ME qui illustre au centre la présence d'un axone et autour de cet axone, la gaine de myéline avec une disposition concentrique, de multiples lamelles.*

*En périphérie, on observe le noyau et le corps cellulaire de la cellule de Schwann qui a réalisé cette myélinisation.*

*Désolée j'ai rien trouvé de mieux que ces images en noir et blanc :(*



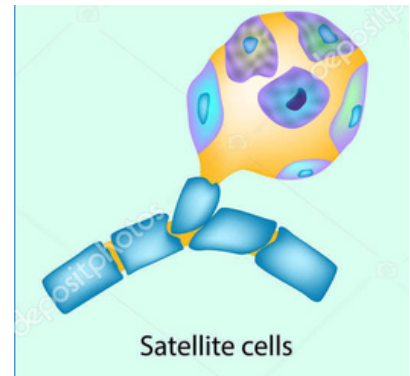
Au sein du SNP on retrouve un autre type de cellules gliales : les **cellules satellites gliales**.

Elles recouvrent la surface des corps cellulaires neuronaux localisés dans les **ganglions** du système nerveux périphérique.

Elles ont de multiples rôles avec des fonctions **similaires aux astrocytes** du SNC. Ainsi, ces cellules :

- Contrôlent le **micro-environnement** des ganglions du SNP.
- Fournissent des **nutriments** aux neurones environnant.
- Assurent une protection **mécanique**.
- Expriment des **récepteurs** qui permettent des interactions avec des médiateurs neuroactifs.

De cette façon, elles sont impliquées dans des phénomènes pathologiques notamment de **douleur chronique** et de **récence herpétique**.



## Système nerveux central

Parmi les cellules gliales du SNC, on distingue :

Les **astrocytes**

Les **oligodendrocytes**

Les **microgliocytes**

Les **épendymocytes**

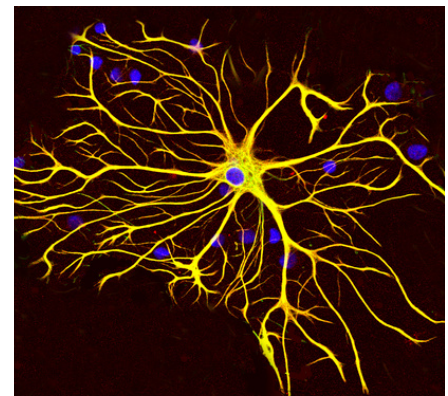
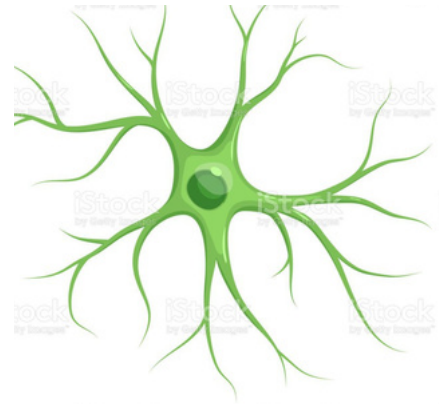
Les **astrocytes** sont les **cellules gliales les plus nombreuses**.

Elles servent de support fonctionnel et mécanique pour les **corps** cellulaires et les **prolongements** des neurones.

Les astrocytes qui sont présents dans la substance grise sont les astrocytes **protoplasmiques** et dans la substance **blanche** il s'agit d'astrocytes **fibreux**.

Ces cellules sont capables de **proliférer** chez l'adulte, ainsi, la majorité des tumeurs du SNC sont d'origine astrocytaire.

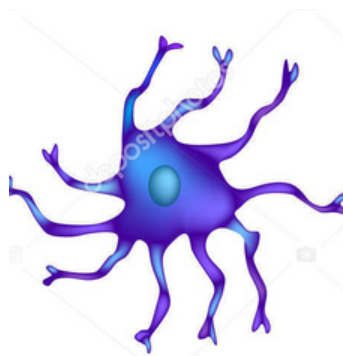
Par ailleurs, les astrocytes stimulent la formation de cicatrices **secondaires** à une agression, bien souvent dans un contexte de réparation suite à une lésion.



*Observation d'un astrocyte avec une technique de fluorescence qui met en évidence la morphologie très particulière de cette cellule qui lui donne son nom d'astrocyte. (astre → étoile → forme étoilée)*

En effet, ces cellules ont une morphologie étoilée, elles sont pourvues de nombreux prolongements **ramifiés** de manière à occuper tout l'espace entre les neurones.

Les nombreux prolongements cellulaires prennent appui contre la lame basale des vaisseaux formant ainsi des « **pieds** » **peri vasculaires**.

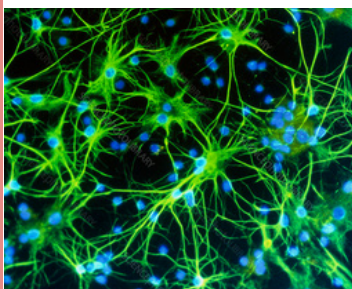




Les astrocytes présentent dans leur cytoplasme des filaments **intermédiaires** particuliers qu'on appelle **protéine gliale fibrillaire acide (GFAP)** pouvant être mise en évidence par des techniques d'immunohistochimie (IHC) ou d'immunofluorescence (IF).



Elles permettent la mise en évidence des nombreux prolongements et ramifications.



Les astrocytes **fibreux** présents dans la substance blanche ont la particularité d'avoir des expansions **longues, minces** et **peu** ramifiées.

Les astrocytes **protoplasmiques** présents dans la substance grise présentent au contraire de **nombreuses** ramifications **courtes** et **larges**.

Les astrocytes ont de multiples fonctions :

Servent de **support** aux neurones et contrôlent ainsi les échanges métaboliques entre les neurones et le sang grâce aux « **pieds** » **perivasculaires**.

Sécrètent des substances qui permettent la **trophicité** (nutrition et croissance) neuronale.

Support pour la **migration** des cellules nerveuses notamment pendant le développement.

Stockent le **glycogène** de manière à participer à la nutrition et au métabolisme énergétique des cellules nerveuses.

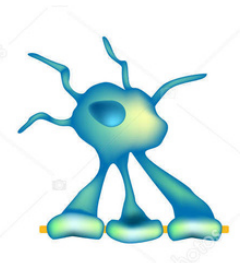
Au niveau des synapses, en les recouvrant, ils servent **d'isolants électriques**.

Par ailleurs, ils **limitent** la propagation des neurotransmetteurs libérés dans la **fente synaptique** (forment une barrière) et les absorbent pour limiter leur action à la fois dans l'espace et dans le temps.

Dans l'environnement neuronal ils régulent la composition du milieu **extracellulaire** du système nerveux et contrôlent l'environnement **ionique** et **chimique** des neurones.

Grâce à leur « pieds » peri vasculaires, ils forment la **barrière hémato-encéphalique (BHE)**.

Les **oligodendrocytes** présentent un **petit** corps cellulaire avec **peu** de prolongements.



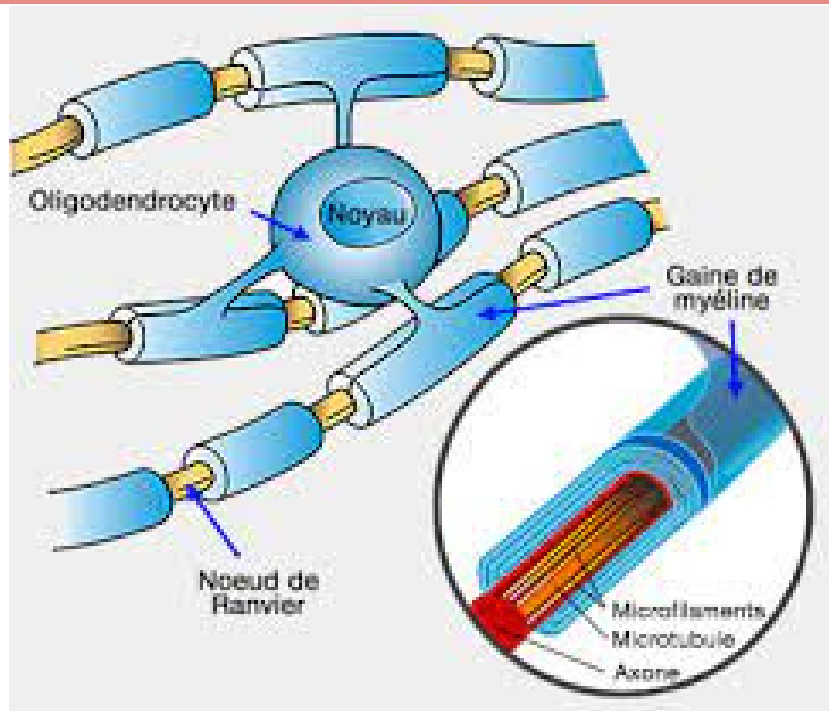
On les retrouve dans la substance blanche et dans la substance grise.

Dans la substance **blanche** elles sont retrouvées le long des fibres nerveuses **myélinisées** : on parle d'oligodendrocytes **interfasciculaires**.

Et dans la substance **grise** elles se situent **autour** des corps cellulaires des cellules nerveuses : on les appelle oligodendrocytes **satellites**.

Ces cellules sont **dépourvues** de filaments intermédiaires c'est pourquoi lorsqu'on recherche le marqueur GFAP elles sont **négatives**.





**Les oligodendrocytes interfasciculaires sont les cellules gliales les plus nombreuses de la substance blanche.**

Ils sont responsables de la **myélinisation** des axones du SNC.

Ils participent à la formation et à la maintenance des gaines de myéline.  
Ces dernières participant à l'isolation du SNC.

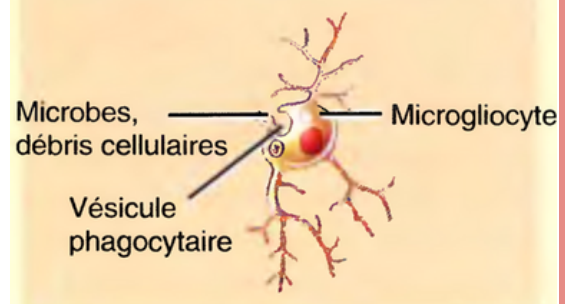
Un oligodendrocyte forme un segment de myéline pour plusieurs axones adjacents.

Ainsi, un **unique** oligodendrocyte enveloppe **plusieurs** axones (40 à 50).

Via la formation des gaines de myéline on a la formation des **nœuds de Ranvier** qui correspondent aux intervalles **libres** (dépourvus de myéline) localisés entre les zones myélinisées.

Les **microgliocytes** sont les représentants du **système monocyte-macrophage** dans le SNC.

Ils le protègent contre les virus et microorganismes.



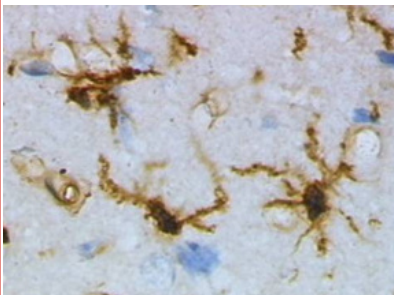
Ils sont dispersés dans les substances grises et blanches et ont un rôle de cellule

**présentatrice d'antigène** (CPA).

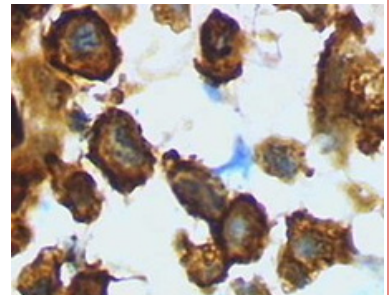
Leur morphologie se caractérise par un noyau **allongé**, un cytoplasme **peu** abondant, des prolongements fins, **très** ramifiés.

Ils sont **inactifs** au repos en l'absence d'infection mais lors d'une lésion tissulaire les microgliocytes s'activent et deviennent de volumineuses cellules phagocytaires.

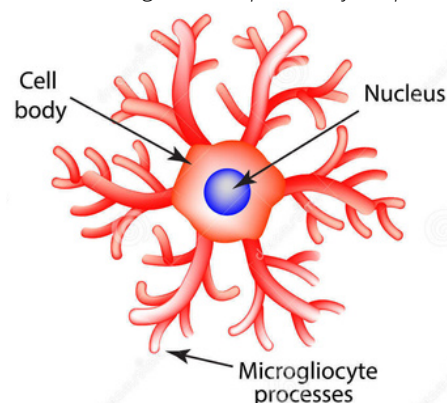
*oui je sais les coupes non colorées c'est grave moche mdrrr):*



*À gauche , ils sont au repos  
tandis que sur  
l'image de droite ils sont activés  
et donc plus volumineux pour  
jouer un rôle  
de phagocytose.*



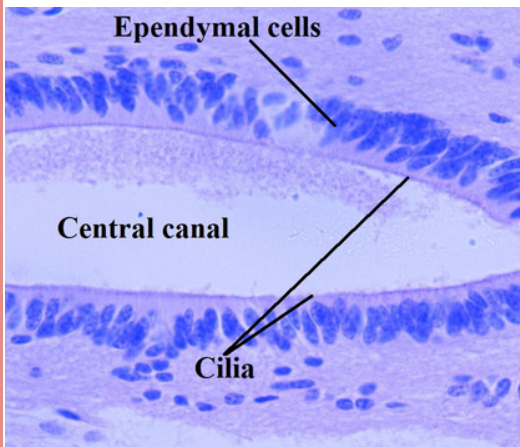
*je met une image colorée pour me faire pardonner <3*



Les **épendymocytes** sont des cellules **cubiques** ou **cylindriques**.

Ils présentent à leur pôle **apical** de nombreux cils aux contact du liquide cébrospinal (LCS) afin de faciliter sa circulation.

Les épendymocytes sont reliés entre eux par des jonctions cellulaires et laissent passer entre eux **uniquement** des molécules de petite taille.



Ces cellules bordent les cavités du système nerveux remplies de LCS : les **ventricules** et le **canal** de l'épendyme.

Ces épendymocytes ont donc pour rôle de participer à la formation et à la circulation du LCS mais ils interviennent aussi dans les échanges entre le LCS et le parenchyme.

En effet au pôle **apical** on a des phénomènes **d'absorption** et au pôle **basal** des phénomènes de **sécrétion**.

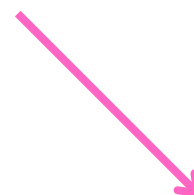
Ces échanges concernent des **hormones**, des **neuromédiateurs** mais aussi d'autres molécules contenues dans le LCS.

**Les épendymocytes sont polarisés (cils) et cohésifs (couche bordante)+++**

Il existe des formes particulières d'épendymocytes:



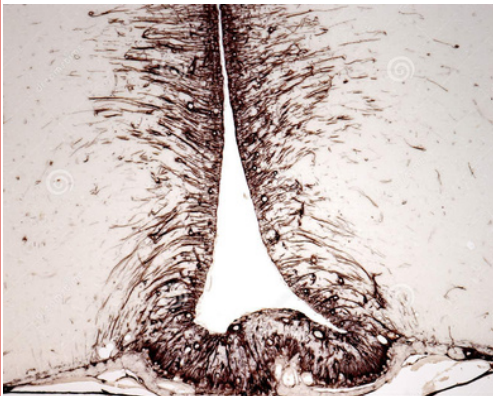
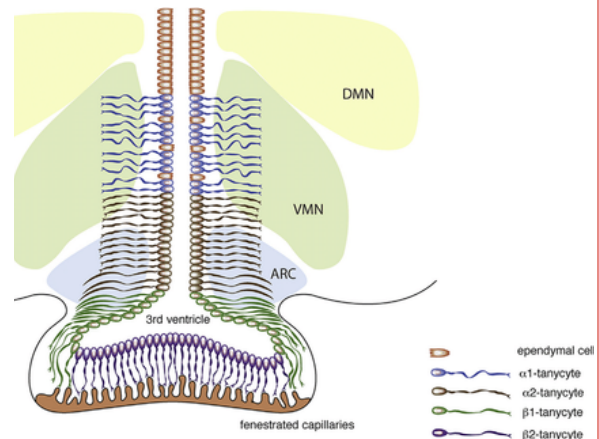
**Les tanocytes**



**Les épendymocytes des plexus  
choroïdes**

Les **tanycytes** sont localisés sur le **plancher** du 3<sup>ème</sup> ventricule au niveau d'une zone recouvrant l'éminence médiane de l'hypothalamus.

Ils présentent à leur pôle **apical** des **microvillosités** et au pôle **basal** de longs **prolongements**.



Grâce à ces derniers, les tanycytes établissent des contacts avec les **capillaires** sanguins, les **neurones** et les **astrocytes** sous-jacents.

Ces prolongements s'étendent profondément dans l'hypothalamus.

Par ailleurs, ces cellules participent aux échanges entre le LCS et le **parenchyme cérébral**.

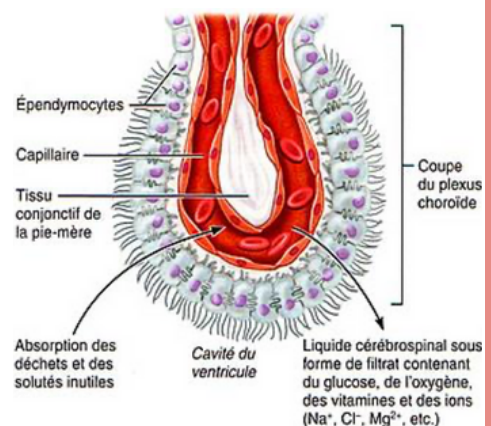
Les **épendymocytes des plexus choroïdes** recouvrent la surface des plexus choroïdes.

Ils sont de forme **cubique** et présentent à leur pôle **apical** de très nombreuses **microvillosités**.

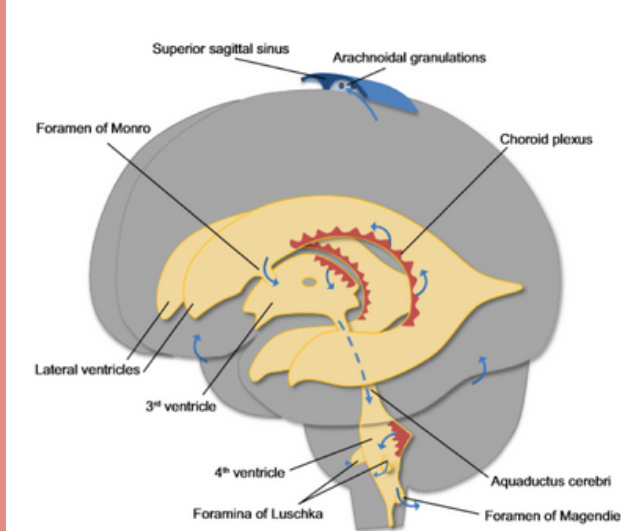
Au pôle **basal**, ils ont de nombreux replis et établissent des contacts **étroits** avec les capillaires fenêtrés présents dans l'axe des villosités choroïdiennes.

Par ailleurs, ces cellules interviennent dans la sécrétion du LCS et de ses constituants.

Enfin, elles forment la **barrière sang-LCS**.



CELLULE	Ependymocyte	Tanycyte	Cellules épithéliales choroïdiennes
FONCTIONS	<p>Aide à la circulation du LCR par battement ciliaire.</p> <p>Absorbe le LCR par les microvillosités.</p>	<p>Transporte les substances chimiques du LCR vers le système porte hypophysaire.</p> <p>Rôle dans le contrôle de la production d'hormones par l'hypophyse antérieure.</p>	<p>Production et sécrétion de LCR à partir du plexus choroïde.</p>



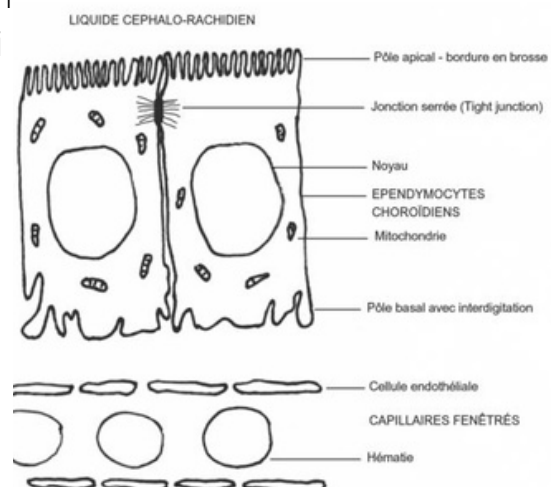
Les **plexus choroïdes** correspondent à des structures richement vascularisées issues de la paroi des ventricules et synthétisent la **majorité** du liquide cérebrospinal.

Ces plexus choroïdes sont formés de villosités qui présentent un axe central formé de tissu **conjonctif lâche** qui contient un système ramifié de vaisseaux capillaires fenêtrés. Ils sont revêtus d'un **épithélium cubique simple**.

Les plexus choroïdes participent à la formation de la barrière entre le **sang** et le **LCR/LCS** qui est **plus** perméable que la barrière hémato-encéphalique.

Cette barrière est composée de :

- L'endothélium **capillaire fenêtré**.
- La membrane basale continue de l'**endothélium** capillaire.
- La membrane basale continue des **cellules épithéliales** choroïdiennes.
- En périphérie :Cellules épithéliales choroïdiennes avec des jonctions **serrées**.



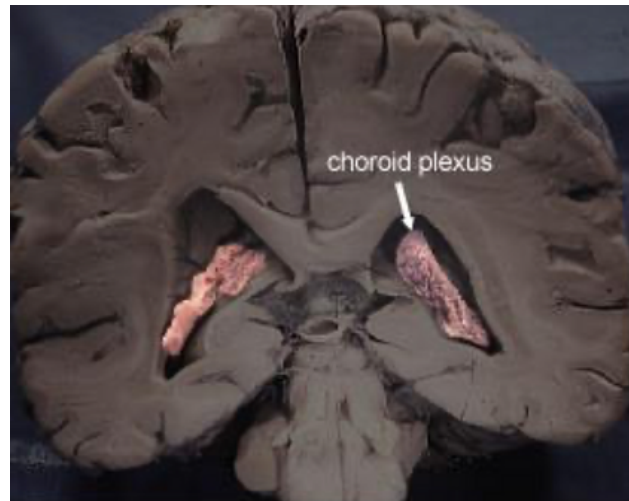


Cette barrière intervient dans la **protection** du parenchyme cérébral contre de potentielles substances sanguines nocives.

Elle intervient aussi dans le transport **sélectif** de substances depuis le sang par un système de transport spécialisé.

Le **LCR (ou LCS)** est synthétisé principalement par les cellules épithéliales des plexus choroïdes.

Cette synthèse se fait à partir du sang via la sécrétion active d'ions sodium (Na) dans la cavité (où se trouve le LCR) et le passage **passif** d'eau depuis les capillaires à travers les plexus choroïdes.



Le LCR est contenu dans les **cavités ventriculaires**, le **canal rachidien** et **l'espace sous arachnoïdien**.

C'est un liquide **clair, incolore**, composé en grande majorité (99%) d'eau, de lymphocytes (3-5 lymphocytes/cm<sup>3</sup>) et sa production est de l'ordre d'**1/2 litre par 24h**.

Il possède un débit de production constant.

Ainsi, il est réabsorbé par le système **veineux** au niveau du sinus sagittal supérieur à partir de l'espace sous-arachnoïdien par l'intermédiaire des villosités arachnoïdiennes (**granulations de Pacchioni**).

Il a des fonctions multiples :

-**Mécanique** : protection via **l'amortissement** des déplacements du cerveau.

-**Métabolique** : permet un apport **énergétique** aux diverses structures, l'évacuation de différents métabolites produits par le cerveau grâce à son renouvellement rapide ainsi que le transport d'hormones.

*Pour les descriptions schémas -> je vous laisse checker vos ronéos.*

*Dédi à Elea votre merveilleuse tut de biophy et dédi à Jebryl <3 Aller courage je suis à fond derrière vous <333*