

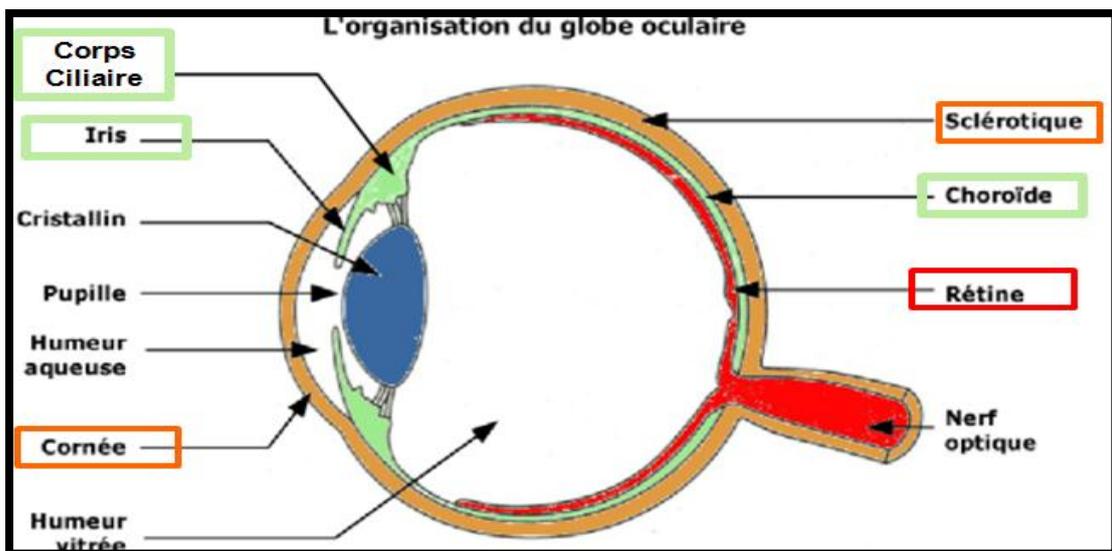
L'œil

1. Généralités :

- L'œil est l'organe de sens spécialisé dans la photo réception.
- Il convertit un stimulus lumineux en un potentiel d'action nerveux, analysable par le cerveau.
- L'œil est le seul organe des sens tertiaire.
- Il s'agit d'un photorécepteur extérocepteur.

2. Rappel anatomique :

- L'œil est une petite sphère de 2,5 cm de diamètre qui comprend la paroi du globe oculaire et les milieux transparents de l'œil.
- La paroi oculaire est constituée de 3 tuniques concentriques (de l'extérieure vers l'intérieure):
 - ❖ **Tunique externe « fibreuse »**: Sclérotique et Cornée;
 - ❖ **Tunique moyenne « vasculaire »** (uvéa): Choroïde, Corps ciliaire et Iris;
 - ❖ **Tunique interne « nerveuse »**: Rétine.
- Il renferme trois milieux dioptriques :
 - ❖ Le cristallin ;
 - ❖ L'humeur aqueuse : elle remplit les deux chambres en avant du cristallin : la chambre antérieure et postérieure communiquant entre elles et sont séparées par l'iris ;
 - ❖ Le corps vitré : remplit la cavité en arrière du cristallin.

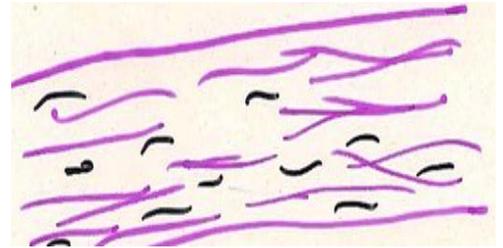


3. Histologie des tuniques oculaires :

3.1. Couche scléro Cornéenne : Sa partie antérieure (1/6 antérieurs) correspond à la cornée et sa partie postérieure (5/6) correspond à la sclérotique.

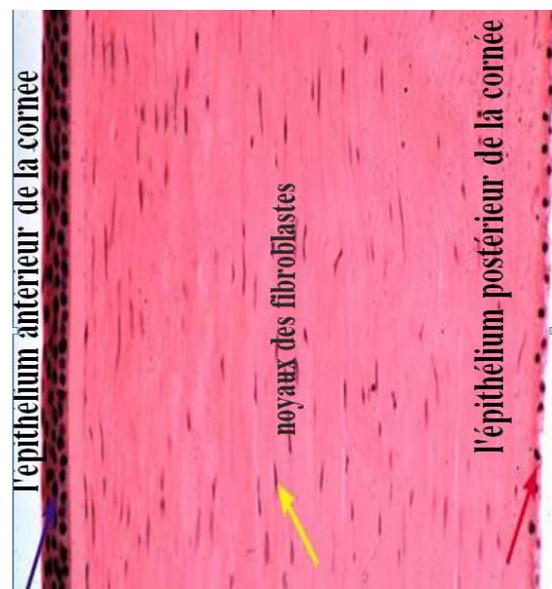
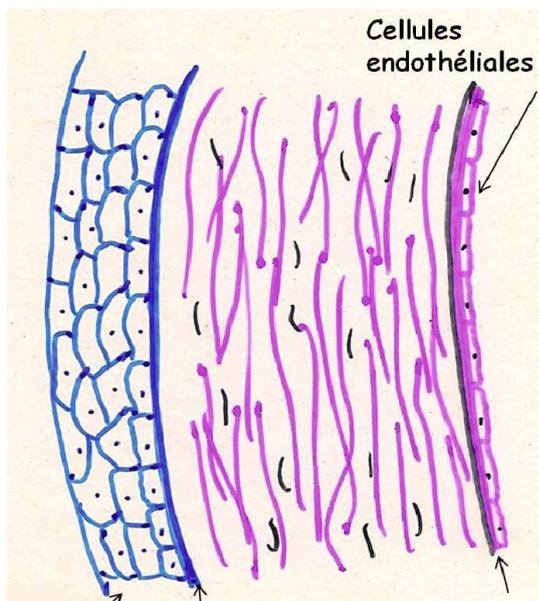
❖ Sclérotique (ou la sclère)

- lame de tissu conjonctif dense faite de fibres collagènes parallèles à la surface et de quelques fibres élastiques,
- Opaque, blanchâtre et vascularisée,
- Rôle : protection et soutien.



❖ Cornée :

- La cornée est une fine membrane, transparente, totalement avasculaire
- Sa structure : est constituée de 5 couches cellulaires de l'extérieur à l'intérieur:
 - La couche 1 : est un épithélium pavimenteux stratifié, non kératinisant PSNK;
 - La couche 2 : est une membrane basale de l'épithélium PSNK : **Membrane de Bowman**,
 - La couche 3 : c'est le **stroma cornéen**, est un épais tissu conjonctif dense, riche en fibroblastes et en collagène ;
 - La couche 4 : correspond à la membrane basale de l'épithélium pavimenteux : **Membrane de Descemet**.
 - La couche 5, qui est un épithélium pavimenteux simple.
- *La cornée ne contient aucun vaisseau sanguin ni lymphatique est nourrie essentiellement par imbibition à partir de l'humeur aqueuse.*



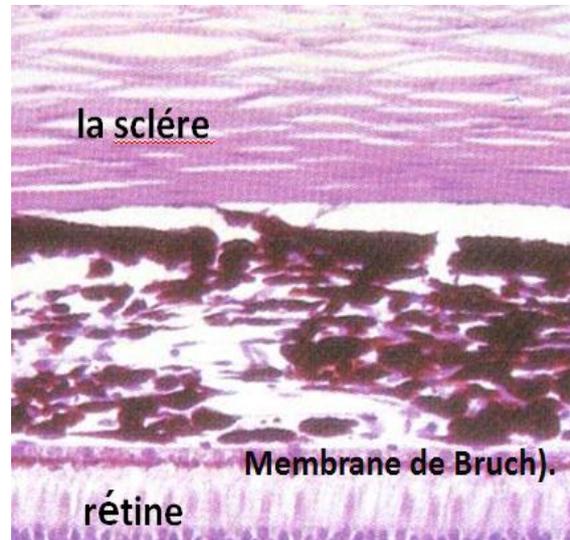
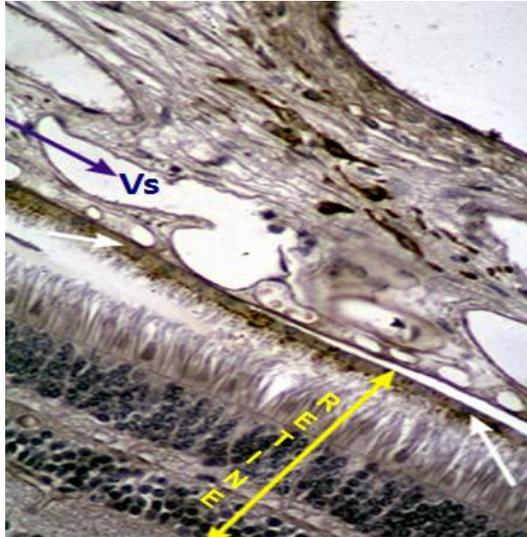
3.2. Couche uvéale :

Cette tunique moyenne, vasculaire, comprend :

- ☞ Dans la partie postérieure du globe : la choroïde;
- ☞ Dans la partie antérieure : l'iris, le corps ciliaire et le cristallin.

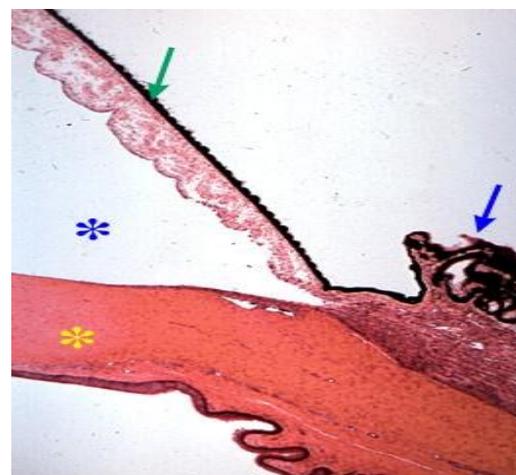
❖ **Choroïde :**

- Elle est située entre la sclère et la rétine de laquelle elle se trouve séparée par **la membrane de Bruch.**
- Est un tissu conjonctif lâche, très vascularisé, riche en mélanocytes très pigmentés (couleur noire) qui absorbent la lumière.



❖ **Corps ciliaire :**

- Est une structure circulaire en continuité avec la choroïde.
 - L'axe : est occupé par un tissu conjonctif lâche, FML, des capillaires.
 - La surface est revêtue par un épithélium cubique bi stratifié (couche superficielle non pigmentée et d'une couche profonde très pigmentée).
- A la surface du corps ciliaire, se trouvent des petites expansions épithéliales, non pigmentées : procès ciliaires, responsables de la production de l'humeur aqueuse.
- Humeur aqueuse est résorbé au niveau de l'angle irido-cornéen par le canal de Schlemm.
- **Pathologie :** Si un obstacle situé sur le circuit de drainage de HA on aura une augmentation de la pression intraoculaire entrainant une lésion progressive de la rétine et une cécité en absence de traitement : c'est **le glaucome.**
- **Rôle :** nutritif pour la cornée, le cristallin et le vitré.



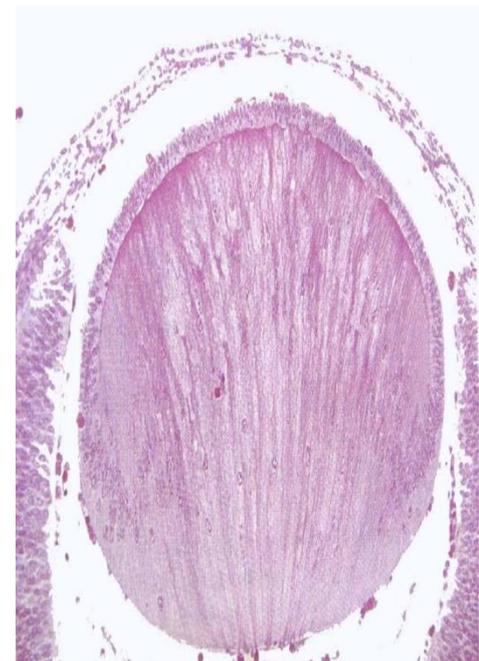
❖ **IRIS :**

- L'iris correspond à l'expansion antérieure du corps ciliaire, en forme de disque perforé en son centre par la pupille.
- Structure : est un tissu conjonctif, très vascularisé riche en mélanocytes.
 - Sa face antérieure: irrégulière, bordée de cellules fibroblastiques ,
 - Sa face postérieure comporte 2 couches de cellules pigmentaires.
 - Stroma irien est un tissu conjonctif dans le quel on trouve 2 muscles lisses (variations du diamètre pupillaire): le muscle dilatateur et constricteur de la pupille.
- La couleur des yeux est déterminée par la **mélanine**
- **La mélanine** est un pigment brun; si est abondante les yeux paraîtront bruns ou même noirs. Si la mélanine est très peu présente, l'œil paraîtra bleu.



❖ **CRISTALLIN :**

- Est une lentille élastique, transparente et biconvexe de 1 cm de diamètre environ, il comporte :
 - Un **massif épithélial** enveloppé par
 - Une capsule fibreuse homogène : la **crystalloïde**.
- Les cellules épithéliales sont caractérisées par trois points :
 - Elles ont la forme de longs prismes hexagonaux à disposition antéro-postérieure, tassés les uns contre les autres (on parle de **fibres cristalliniennes**);
 - Leur noyau en général disparu;
 - Leur cytoplasme contient des protéines spécifiques (cristallines).
- Le cristallin est relié par le **ligament suspenseur du cristallin**
- **Rôle** : focalisation de l'image sur la rétine.
- **Pathologie** : la principale anomalie qui touche le cristallin c'est **la cataracte** qui est une opacification progressive et irréversible du cristallin.



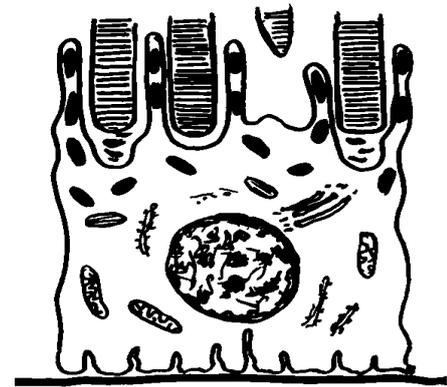
3.3. Tunique nerveuse: Rétine

- La rétine visuelle est constituée de deux feuillets : externe (pigmentaire) et interne (neurosensoriel)

1. **Le feuillet externe : la rétine pigmentaire,**

- ✓ Est un épithélium simple fait des cellules pavimenteuses qui synthétisent la mélanine .

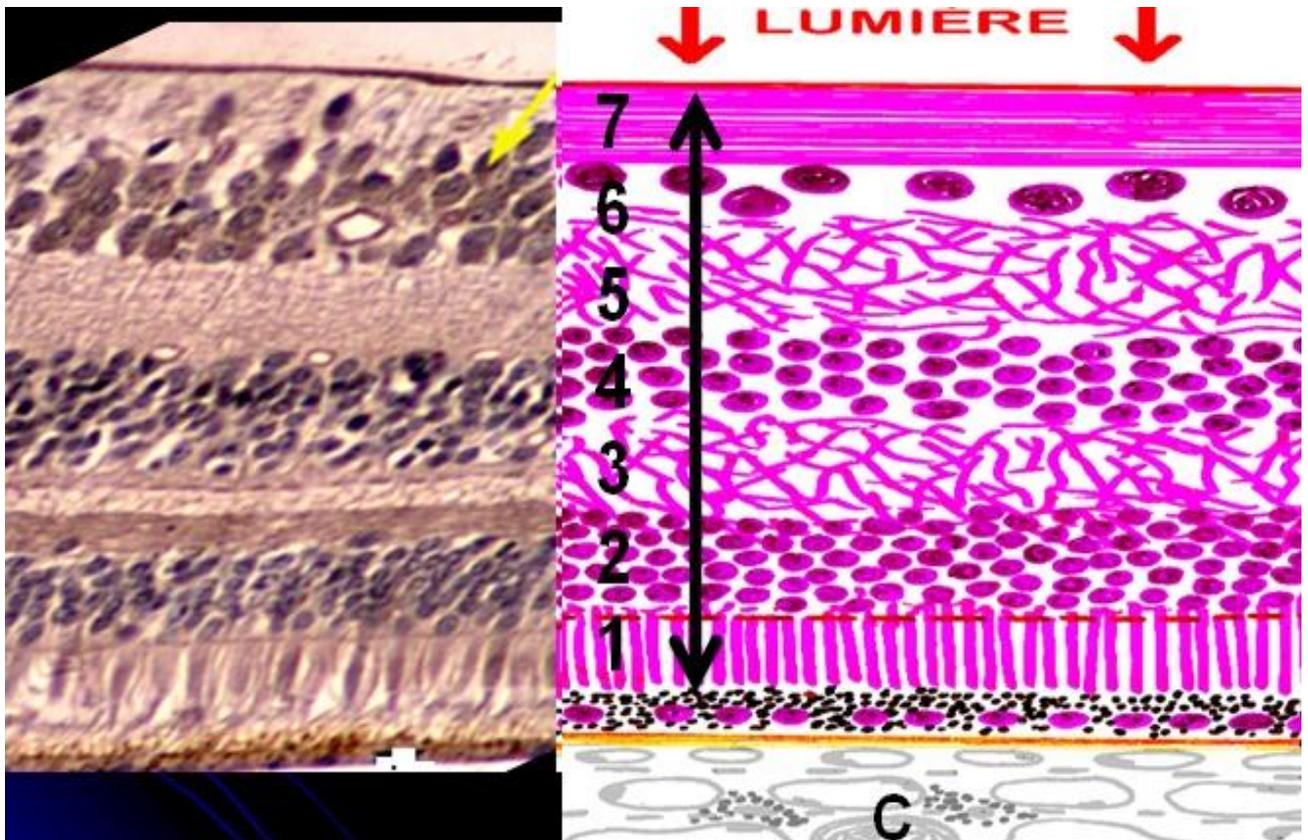
- ✓ Le pôle apical présente expansions (envelopper et protéger l'article externe des CPR), il contient des grains pigmentés.
- ✓ Le pôle basal renferme le noyau, et repose sur la membrane de BRÜCK qui la sépare de la choroïde.
- ✓ **Pathologie : le décollement de la rétine** : est une perte de contact entre les 2 couches par traumatisme, trouble métabolique ou vieillissement affecte la viabilité de la rétine visuelle.



2. **Le feuillet interne** : c'est la **rétine neurosensorielle**, structure

réceptrice de la lumière. Ce feuillet est formé de 7 couches :

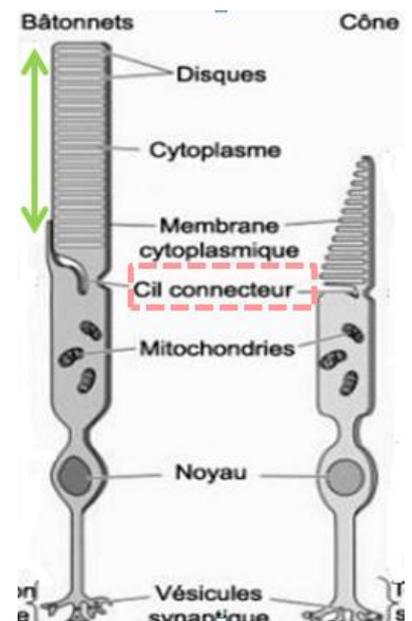
- ✓ La couche externe : prolongements sensoriels des cellules photo réceptrices (CPR)
- ✓ La couche granuleuse externe : noyaux des CPR
- ✓ La couche plexiforme externe : synapses entre CPR et cellules bipolaires.
- ✓ La couche granuleuse interne : noyaux des cellules bipolaire CBP, des cellules horizontales, cellules à Macrine et cellules interplexiformes.
- ✓ La couche plexiforme interne : synapses entre CBP et cellules ganglionnaires (Cgng)
- ✓ La couche ganglionnaire : noyaux des cellules ganglionnaires
- ✓ Les couches des prolongements axonaux non myélinisés des Cgng qui se dirigent vers la papille pour former le nerf optique.
- ✓



- La rétine sensorielle est constituée de 4 types de cellules:
 - ❖ **Neurones photorécepteurs** : cellules visuelles : les cônes et bâtonnets.
 - ❖ **Neurones de conduction** : les cellules ganglionnaires et bipolaires.
 - ❖ **Neurones d'association** : cellules amacrines et cellules horizontales.
 - ❖ **Cellules de soutien** : cellules de Muller.

1. Les cellules visuelles : ont une structure de base analogue avec quelques différences:

1. **L'article externe** : il est allongé dans les cellules à bâtonnet et conique dans les cellules à cône, renferme des disques membranaires aplatis, empilés qui sont les supports du pigment visuel (Rhodopsine : pour les C à bâtonnets, Iodopsine : pour les C à cône)
2. Le cil connectif : relie les deux articles
3. L'article interne : contient le corpuscule basal du cil, un centriole, beaucoup de mitochondries, AG très développé, c'est le lieu de synthèse de pigment visuel
4. le corps cellulaire contenant le noyau,
5. Expansion interne fine, plus ou moins large se termine par un **Renflement synaptique** volumineux dans les cônes qui s'articule avec les dendrites de CBP.



2. Neurones de conduction :

- **Cellules bipolaires** : sont les plus nombreuses

- Les corps cellulaires sont situés dans la couche des grains internes.
- L'expansion dendritique externe se ramifie pour faire synapse avec les renflements synaptiques des CPR (Plexiforme externe).
- L'expansion axonique interne fait synapse avec les cellules ganglionnaires (Plexiforme interne).

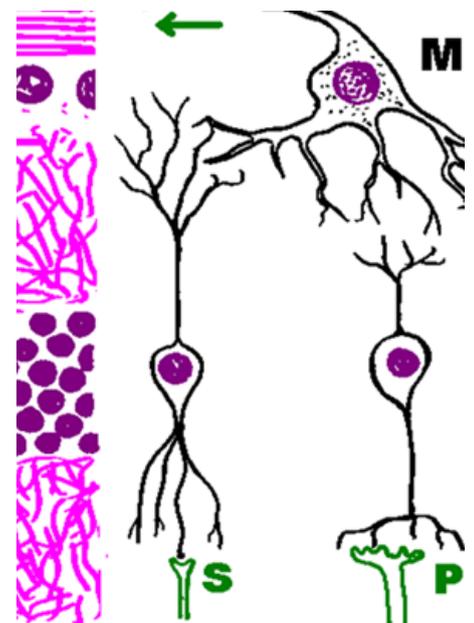
- **Cellules ganglionnaires (multipolaires) M**: constituées

- D'un corps cellulaire volumineux, un gros noyau arrondi dans la couche ganglionnaire.
- Un axone très long devient myélinisé dans le nerf optique.
- Les ramifications dendritiques font synapse avec les axones des bipolaires (plexiforme interne).

3. Neurones d'association :

- **Cellules Horizontales**

- Les cellules horizontales sont situées dans la couche des grains internes.
- Leurs dendrites et leur axone font synapse avec les CPR et les bipolaires dans la couche Plexiforme externe.

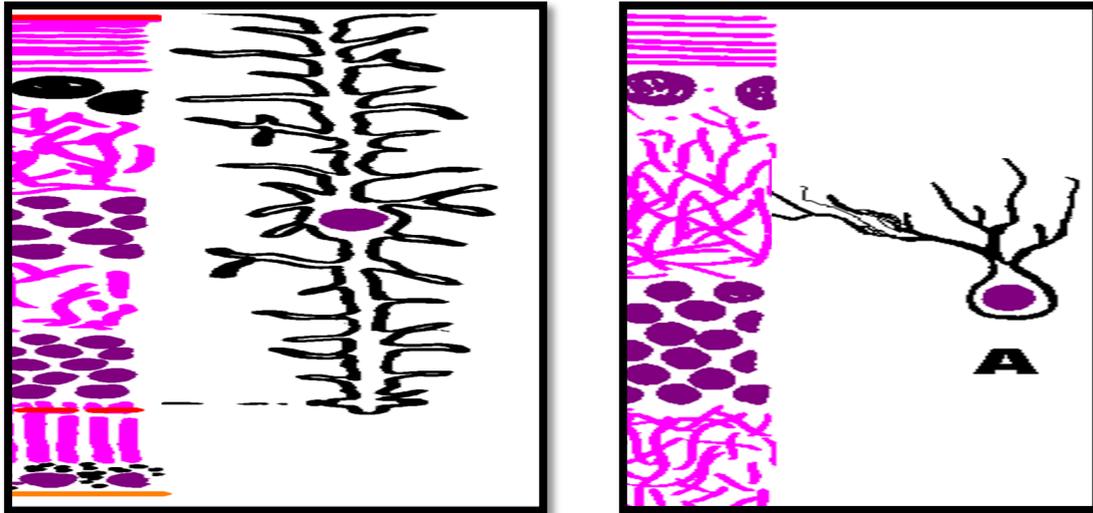


○ **Cellules amacrines**

- Les cellules amacrines sont situées dans la couche des grains internes.
- Ces cellules sont sans axone bien défini.
- Leur ramification font synapse avec les bipolaires et les Cgng dans la couche plexiforme interne.

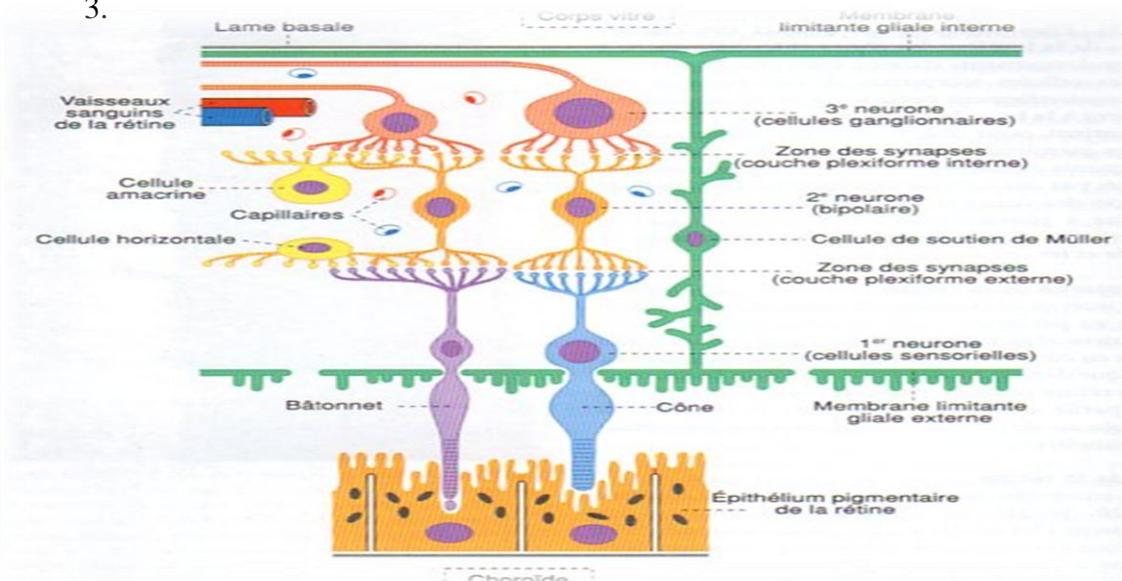
4. **Cellules de soutien :**

- **Cellules de Muller** : remplissent par leur corps cellulaires et leurs prolongements cytoplasmiques tous les espaces restant entre les cellules nerveuses.



➤ **La synaptologie** : circuits synaptiques

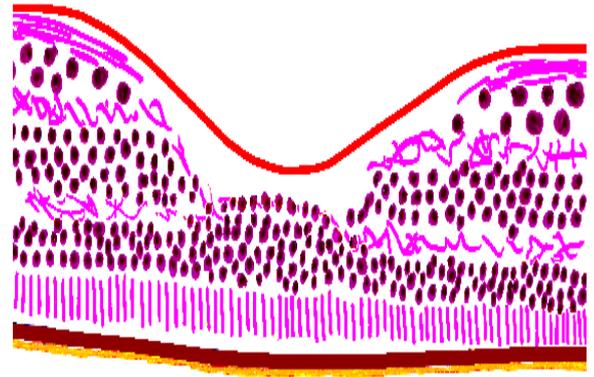
- ✓ Circuit principal : c'est le message qui naît au niveau des CPR qui chemine dans les CBP puis Cgng pour se terminer au niveau du nerf optique
- ✓ Les neurones d'association : ont un rôle régulateur du circuit principal :
 1. Cellules horizontales : régulation entre CPR et CBP.
 2. Cellules amacrines : régulation entre CBP et Cgng.
 - 3.



4. Particularités de la rétine :

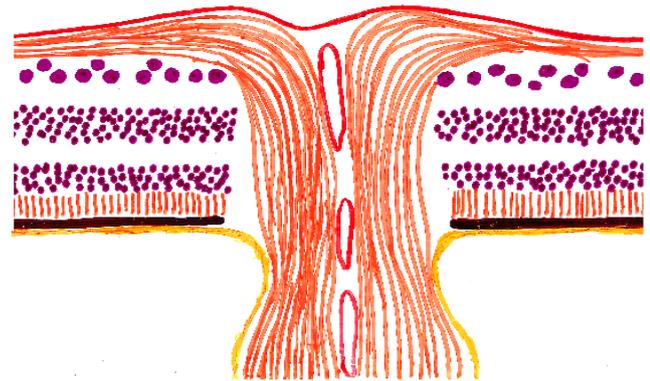
❖ Tache jaune = Fovéa centralis :

- La fovéa forme une dépression en cratère, située latéralement à la papille.
- Elle correspond au point de rencontre de la rétine avec l'axe visuel
- A ce niveau, l'épaisseur de la rétine est réduite.
- L'acuité visuelle est maximale car la fovéa ne comporte que des CPR à cône.



❖ La papille optique = Point aveugle

- Elle correspond au point de convergence des fibres nerveuses afférentes de la rétine.
- Ces fibres vont se grouper, traverser la sclère et former le nerf optique.
- Correspond au point aveugle car pas des CPR.



5. Histophysiologie :

- ✓ Le **récepteur** du signal lumineux « photons » est le **pigment visuel** constitué par l'association d'une protéine 'opsine' et d'un chromophore : **11-cis rétinol**.
- ✓ Il existe 4 pigments différents définis par 4 protéines différentes associées à un même chromophore :
 - **La rhodopsine** est caractéristique pour les bâtonnets.
 - **3 iodopsines** sont caractéristiques pour les cônes (sachant qu'un cône n'exprime qu'un seul des trois pigments).
- ✓ On reconnaît un pigment sensible au bleu, vert et rouge.
- ✓ Un photon arrive au niveau des CPR, il interagit avec le pigment, entraînant un changement de la conformation du **11-cis rétinol** transformé en **tout-trans rétinol** ;
- ✓ Activation de la protéine et séparation du tout-trans rétinol ;
- ✓ **L'opsine activé** entraîne une activation d'une autre protéine transductine ; qui à son tour active une **phosphodiésterase** qui entraîne une chute du taux intra cellulaire de **GMP cyclique** ; la diminution de ce dernier entraîne une **fermeture des canaux Na⁺** et par conséquent une **hyperpolarisation membranaire** ;
- ✓ Ces modifications du potentiel membranaire se propagent **aux cellules bipolaires** vers le **cerveau** qui va interpréter ce photon comme une image formée sur la rétine.