

Niveau d'organisation Social Psychologique Cérébral Cellulaire

Faire un don





Sous-thème

NIVEAUX!

Retour à l'accueil

Liens

immobiles

La vision

À ce sujet sur le blogue...

Voir ce qu'il y a dans notre oeil Notre cerveau peut faire disparaître des objets

Se mettre à jour avec « l'École des profs » et faire avancer les neurosciences avec Mozak

Une nouvelle voie <u>neuroanatomique au cortex</u> <u>visuel (plus deux outils</u>

<u>pédagogiques)</u>

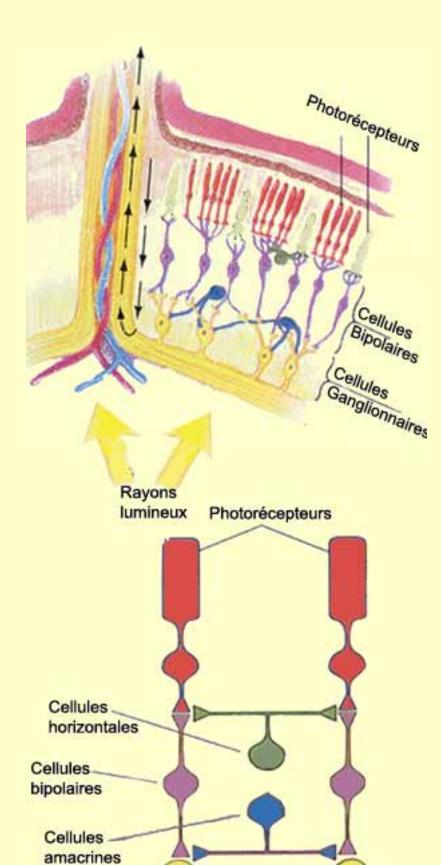
On peut dire qu'il y a en réalité non pas une, mais deux rétines superposées dans chaque œil : celle faite de <u>bâtonnets</u> qui est sensible aux faibles intensités lumineuses

que nous expérimentons du crépuscule à l'aube par exemple: et celle constituée de cônes sensibles à la détection des couleurs et aux fortes lumières du jour.

La rétine n'est pas conçue pour rendre compte de l'intensité absolue de la lumière qui l'atteint mais plutôt pour détecter les différences d'intensité de lumière qui la frappe en différents points.

LA RÉTINE

Pour voir, il faut d'abord que l'œil forme une image précise de la réalité sur la rétine. Il faut ensuite que l'intensité lumineuse soit transformée en influx nerveux par <u>les cellules photoréceptrices</u> de cette rétine.



Le traitement de l'image par le système nerveux devient alors possible et il commence non pas dans le cerveau mais immédiatement dans la rétine elle-même. D'ailleurs, les anatomistes considèrent la rétine comme une partie du cerveau située à l'extérieur de celui-ci, un peu comme l'antenne de votre téléviseur située sur le toit fait partie intégrante de votre poste de télévision.

Concrètement, la rétine est une fine pellicule de tissu nerveux ayant la consistance et l'épaisseur d'un papier à cigarette mouillé. Les neurones de la rétine sont organisés en trois couches principales séparées par 2 couches intermédiaires où se font surtout des connexions entre les différents neurones.

La première couche située en profondeur contient les photorécepteurs qui sont les seules cellules de la rétine capables de convertir la lumière en influx nerveux. Cet influx est ensuite transmis aux neurones bipolaires situés dans la deuxième couche, puis aux neurones ganglionnaires situés dans la troisième. Ce sont uniquement les axones de ces neurones ganglionnaires qui vont sortir de l'œil pour rejoindre <u>le premier relais visuel dans le</u> cerveau.

À côté de cette voie directe qui va des photorécepteurs au cerveau, deux autres types de cellules participent au traitement de l'information visuelle dans la rétine. D'une part les **cellules horizontales** reçoivent de l'information des photorécepteurs et la transmettent à plusieurs neurones bipolaires environnants. Et d'autre part les cellules amacrines reçoivent leurs inputs des cellules bipolaires et procèdent de la même façon avec les neurones ganglionnaires c'est-à-dire activent ceux qui sont dans les environs.

Liens



LES CHAMPS RÉCEPTEURS, DE LA RÉTINE AU CORTEX

Cellules ganglionnaires

Axones des cellules ganglionnaires

formant le nerf optique

Les neurones des différentes couches de la rétine «couvrent» chacun une région de notre champ visuel. Cette région de l'espace où la présence d'un stimulus approprié modifie l'activité nerveuse d'un neurone est appelée le champ récepteur de ce neurone.

Pour un photorécepteur

donné par exemple, on peut dire que son champ récepteur est limité au petit spot lumineux qui, dans le champ visuel, correspond à l'emplacement précis du photorécepteur sur la rétine. Mais au fur et à mesure que l'on passe d'une couche de la rétine à l'autre, et à plus forte raison si l'on se rend jusqu'aux neurones du cortex visuel, les champs récepteurs se complexifient.

Ainsi, les champs récepteurs des cellules bipolaires sont de forme circulaire. Le centre et la périphérie de ce disque fonctionnent toutefois en opposition : un jet de lumière qui frappe le centre du champs va avoir l'effet inverse lorsqu'il tombe sur la périphérie. Par exemple, si un stimulus

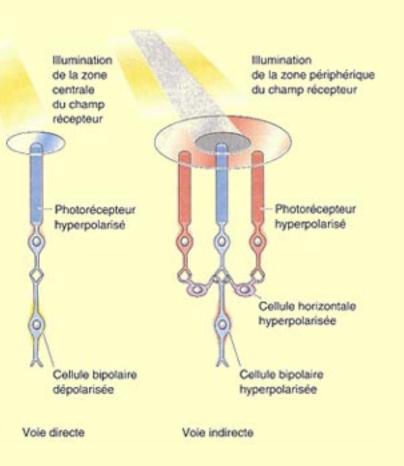
lumineux sur le centre a un

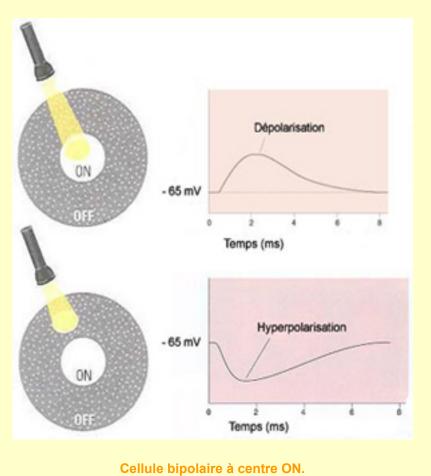
effet excitateur sur la cellule bipolaire, celle-ci subit une dépolarisation. On dit alors qu'elle est à centre ON. Un rayon de lumière qui tombe seulement sur la périphérie du champ de cette cellule aura l'effet opposé, c'est-àdire une hyperpolarisation de la membrane. D'autres cellules bipolaires, à

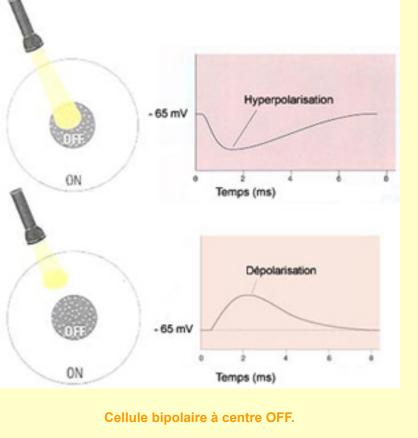
centre OFF celles-là, vont montrer exactement le pattern inverse : la lumière sur le centre produit ici une hyperpolarisation alors qu'un stimulus lumineux sur la périphérie a un effet excitateur. On distingue donc deux types de cellules bipolaires selon la réponse de leur champ récepteur : à centre ON et à centre OFF.

Cellule à

centre ON







Région ON Région OFF Périphérie Excitation Lumiere Centre Lumière au centre Cellule à centre OFF Région OFF

Région ON Potentiel d'action **Inhibition Lumiere** Lumière au centre Champ récepteur d'une cellule ganglionnaire.

ont également des champs récepteurs concentriques qui possèdent un antagonisme centrepériphérie. Mais contrairement aux cellules bipolaires, ce n'est pas par une hyperpolarisation ou un dépolarisation que répondent les deux types de cellules ganglionnaires, ON ou OFF, mais bien par des potentiels d'action dont la fréquence de décharge est augmentée ou diminuée. Ceci dit, la réponse à la stimulation du centre du champ récepteur

Tout comme les

cellules bipolaires, les cellules ganglionnaires

est toujours inhibée par la stimulation de la périphérie.

Niveau de base de l'activité cellulaire

visuel primaire ont quant à eux des champs récepteurs Orientation préférentielle oblique

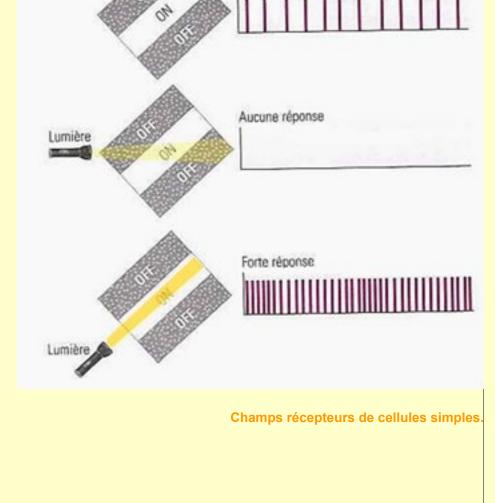
Pas de stimulus

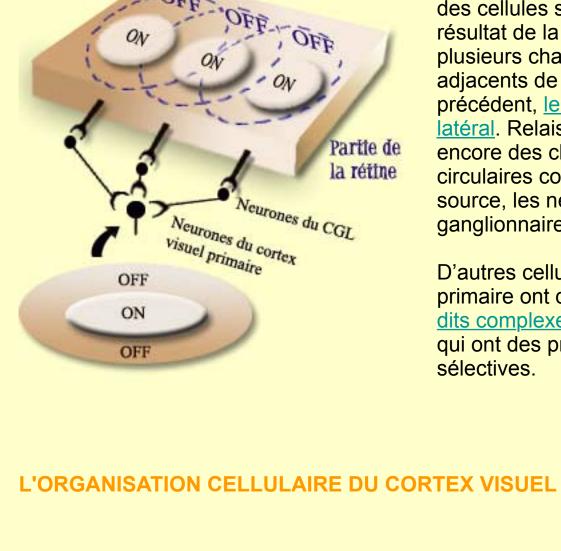
non pas circulaires mais plutôt allongés. Ils répondent particulièrement bien à des traits de lumière ayant une orientation spécifique. Ces champs récepteurs répondant à une orientation donnée sont ceux des cellules simples. Ces champs récepteurs de

Les neurones du cortex

souvent une bande centrale répondant positivement à la lumière (ON) flanquée de deux bandes répondant à l'obscurité (OFF). Le dessin ci-contre montre que lorsque le trait de lumière n'est pas exactement sur la bande ON, le stimulus n'est tout simplement pas efficace pour cette cellule.

forme rectangulaire ont





plusieurs champs récepteurs adjacents de cellules du relais précédent, <u>le corps genouillé</u> latéral. Relais qui, en passant, a encore des champs récepteurs circulaires comme ceux de sa source, les neurones ganglionnaires de la rétine. D'autres cellules du cortex visuel primaire ont des champs récepteurs dits complexes et hypercomplexes qui ont des propriétés encore plus sélectives.

On croit que les champs récepteurs

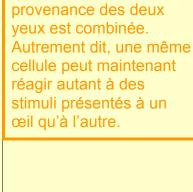
des cellules simples seraient le résultat de la convergence de

2

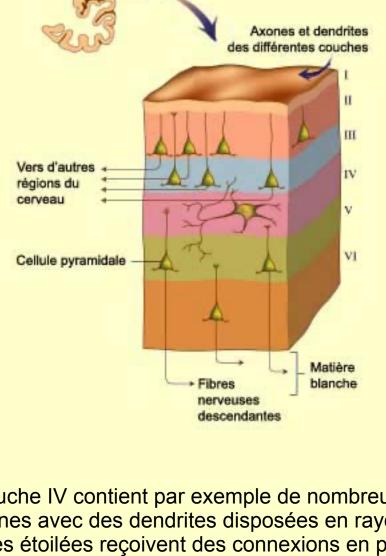
Le cortex visual primaire est le premier

Capsules originales (Liste)

<u>Les aires corticales</u>



Dans le cortex visuel, les corps cellulaires des neurones sont répartis en six



néocortex des primates Dans cette fine enveloppe de matière grise d'environ 2 millimètres d'épaisseur, les six couches sont numérotées de l à VI en chiffres romains en commençant par l'extérieur, c'est-à-dire la couche qui touche aux méninges. Chacune se distingue à la fois par <u>le type de neurones</u> qui s'y trouve et par les connexions qu'ils entretiennent avec d'autres régions du cerveau.

couches qui sont typiques du

La couche IV contient par exemple de nombreuses cellules étoilées, de petits neurones avec des dendrites disposées en rayon autour du corps cellulaire. Les cellules étoilées reçoivent des connexions en provenance du corps genouillé latéral. Il s'agit donc d'une couche plutôt spécialisée dans la réception de

Les cellules pyramidales se Cellule retrouvent dans plusieurs pyramidale couches et constituent le seul type de neurone qui envoie des axones en dehors du cortex. Les Dendrite cellules pyramidales possèdent une seule grosse dendrite dite «apicale» qui se ramifie en Corps remontant à travers les couches cellulaire Cellule du cortex. Elles possèdent étotlée également d'autres dendrites qui Dendrites basales partent de la base de la cellule et, bien entendu, un axone qui peut être très long pour rejoindre Axone des régions éloignées du cerveau. Les couches III et V et cellulaire VI, riches en cellules Dendrites pyramidales sont par conséquent des voies de sortie

Pour sa part, la couche 1 contient très peu de neurones. Elle est formée des axones et des dendrites des cellules des autres couches.

Avec l'amélioration des techniques de coloration, certaines des six couches du

l'information.

du cortex visuel.