
CHAPITRE III

LE SYSTÈME NERVEUX

Généralités :

Le système nerveux qui assure le fonctionnement rapide et la coordination des effecteurs en fonction des informations reçues par les récepteurs, est constitué des cellules dont les longs axones assurent la propagation d'impulsions nerveuses. Ces neurones dérivent au cours du développement embryonnaire de l'ectoderme. Le système nerveux central comprend un cerveau situé dorsalement dans la tête et une double chaîne ganglionnaire ventrale d'où partent des nerfs vers les organes sensoriels périphériques. Un système nerveux viscéral équivalent au sympathique est associé au système nerveux central.

I- Système nerveux central

Le cerveau reçoit les impulsions excitatrices des organes sensoriels de la tête ainsi que des neurones d'associations de la chaîne nerveuse ventrale. IL est donc le principal centre d'association. Le cerveau des insectes se compose de trois parties (fig 7) :

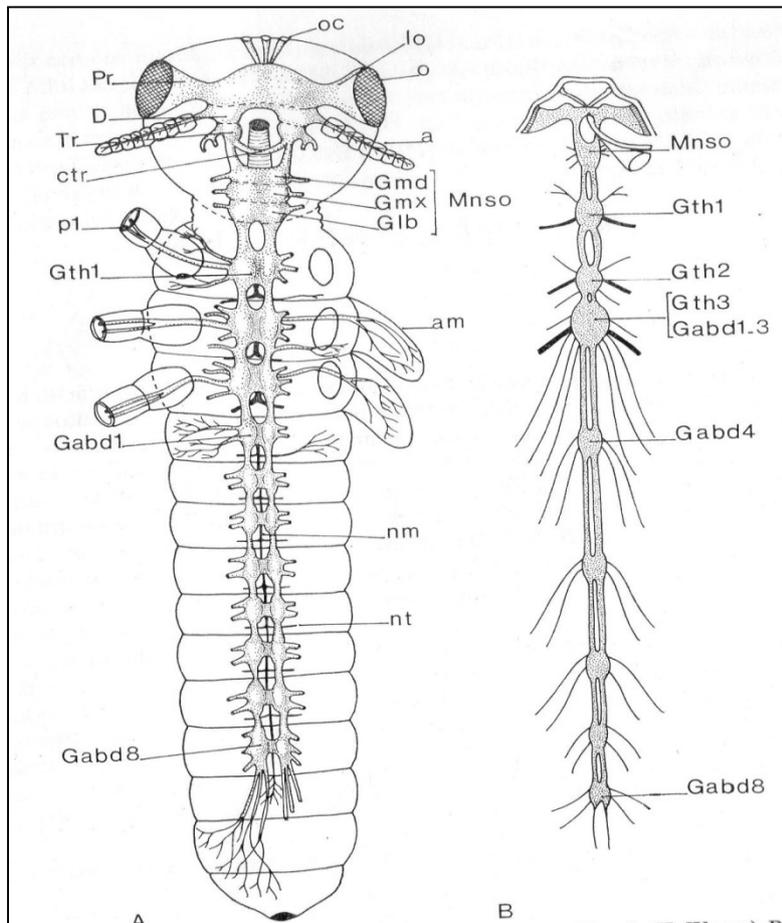
1-a/Le protocérébron :

Est le plus volumineux et le plus complexe, il reçoit les nerfs des organes visuels (yeux composés et ocelles), lobes optiques, corps central, pont protocérébral, corps pédonculé, sa partie médiane est antérieure ou pars intercérébrale assure un rôle importants dans physiologie de l'insecte.

1-b/Le deutocérébron :

Est composé essentiellement de deux centres antennaires d'où partent des nerfs antennaires mixtes.

1-c/ Le tritocérébron : est de taille réduite ses parties droites et gauche sont reliés par une commissure, le tritocérébron envoie des nerfs vers le labre et des connectifs frontaux au ganglion frontal appartenant au système stomatogastrique. Deux connectifs parœsophagiens relient le cerveau à la chaîne nerveuse ventrale.



a : antenne, am : aile mésothoracique, ctr : commissure tritocérébrale, D : deutocérébron, Gabd 1, Gabd 4 , Gabd 8 : 1^{er}, 4^{ème}, 8^{ème} ganglion abdominal, Glb, Gmd, Gmx : ganglion labial, mandibulaire , maxillaire, Gth 1 , Gth2, Gth3 : ganglions pro-mésométathoraciques, lo : lobe optique, MnSo : masse nerveuse sous-oesophagienne, nm : nerf médian, nt : nerf transverse, o : œil composé, oc : ocelle, p1 : patte prothoracique, Pr : protocérébron, Tr : Tritocérébron.

Figure 7. A : Organisation fondamentale du système nerveux, B : système nerveux de *Dissostier carolina* .

La masse nerveuse sous œsophagienne innerve les organes sensoriels et les muscles des pièces buccales, les glandes salivaires, les récepteurs et les muscle du cou.

2-Structure : Le cerveau et la chaîne nerveuse ventrale sont entourés par une couche extracellulaire nommé *lamelle neurale*, cette lamelle est formée de fibre voisine du collagène, l'une des rôles de la lamelle neurale serait mécanique, maintien la cohésion et la forme du système nerveux. Elle est élaborée au moins partiellement par *prineurium* sous jacents. Les cellules périneurales sont considérées comme cellules gliales. Les cellules nerveuses d'insectes peuvent être classées en quatre catégories (fig. 8) :

1-A/ neurones sensoriels ou afférents

Dont les péricaryones sont situés à la périphérie de l'organisme. Ces neurones sont généralement bipolaires leurs dendrite est associé à une structure sensorielle où s'effectue la transduction, l'axone entre d'un ganglion et s'y termine en arborisations. Des neurones sensoriels multipolaires, ont leurs péricaryones sur la surface interne du tégument, sur la paroi intestinal, leur axone se dirige vers le système nerveux central.

2-B/ neurone moteurs ou efférents :

Leurs péricaryones localisés sous le périneurium constituent la couche corticale du ganglion les neurones moteurs sont unipolaires, un tronc commun à l'axone et à une collatérale part du péricaryone. L'axone quitte le système nerveux central tandis que la collatérale se dirige vers le centre du ganglion, ces neurones agissent sur les muscles

3-C/ neurone d'association ou interneurones :

Contrairement aux autres neurones, les neurones d'association sont entièrement inclus dans le système nerveux central. Certains sont segmentaires, établissant des synapses dans un seul ganglion ; d'autres sont intersegmentaires, avec des ramifications dendritiques.

4-D/ cellules neurosécrétrices :

Elles ont acquis une fonction sécrétrice ; leurs produits de neurosécrétion élaborés dans le péricaryones, cheminent le long de l'axone et sont ainsi transportés généralement jusqu'à un organe neurohémal.

3- Région cérébrales particulières :

a/ Les lobes optiques : L'une des parties les plus complexes du cerveau consistent de 3 masses neuropiliaires ou zones synaptiques qui sont de la périphérie vers l'intérieur : la lamina gonglionnaire, la médulla externe, et la médulla interne

b/ Les corps pédonculés : Sont l'une de régions cérébrales qui a été le plus analysés, cent chez les Hyménoptères sociaux les corps pédonculé se présentent comme un pédoncule divisé en lobe α et lobe β , ces corps sont donc considérés comme recevant les informations sensorielles les plus complexes et comme le siège de leur traduction en model comportementaux

c/ Le corps central : Centre d'association à des connexions avec diverses régions cérébrales, il envoie des fibres pré motrices vers la chaîne nerveuse ventrale

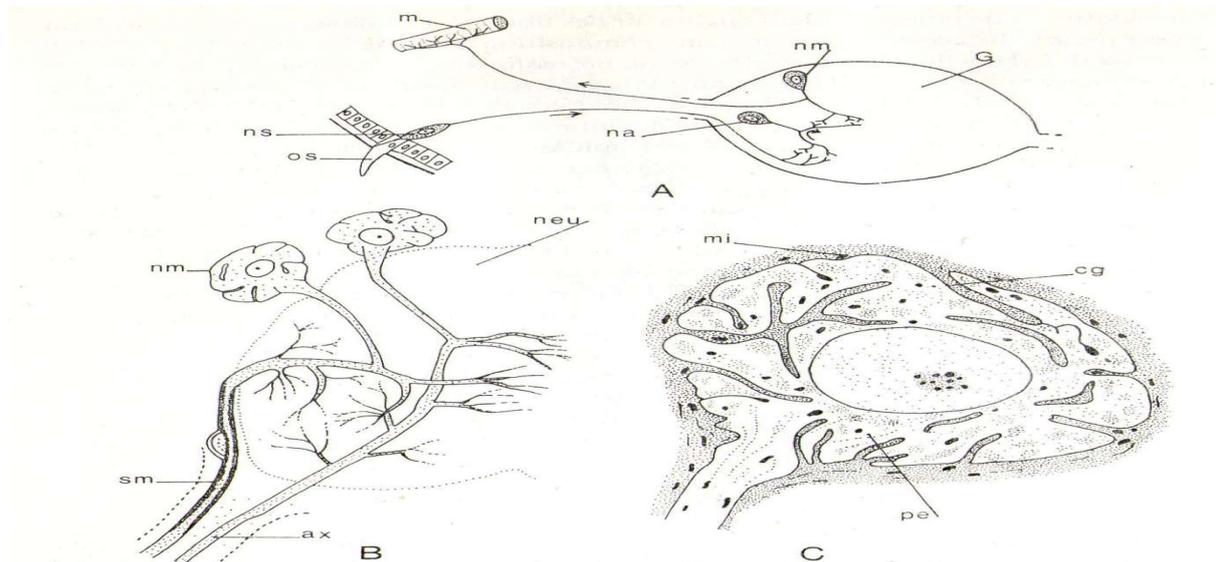


Figure 8 : Schéma d'un arc réflexe ; les flèches indiquant le sens de l'influx nerveux, B et C : neurones moteurs du ganglion thoracique de *Rhodnius* ax : axone, cg : cytoplasme d'une cellule gliale, G : ganglion, m : muscle, mi : mitochondrie, na : neurone d'association, neu : neuropile, nm : neurone moteur, ns : neurone sensoriel, os : organe sensoriel, pe : péricaryone d'un neurone moteur, sm : segment myelinisé

II - Le système nerveux sympathique : encore dit **viscéral**, est étroitement uni au système nerveux central. Il comporte :

- une partie dorsale innervant le vaisseau cardiaque, l'intestin antérieur et moyen,
- une partie ventrale pour l'intestin postérieur et les organes reproducteurs.

Le système dorsal est lié à des glandes endocrines situées en arrière du cerveau : les Corpora allata et les Corpora cardiaca. Le ganglion frontal et les nerfs récurrents font partie de ce système dorsal ou **stomatogastrique**. Le système sympathique formé par un nerf médian qui sort de la région postérieure de chaque ganglion et bifurque en deux nerfs transverses qui innervent les stigmates du segment correspondant

III- Aspect physiologique :

L'énergie reçue par les cellules sensorielles lors de leur stimulation est transformée en énergie électrique, et aboutit ainsi à la production d'un influx nerveux qui se propage le long des axones afférents jusqu'au système nerveux central, cet influx, à travers les synapses, se poursuit soit directement soit par l'intermédiaire de neurones d'association dans les neurones moteurs jusqu'aux organes effecteurs.

- **Le potentiel de repos :** résultant d'un équilibre dans lequel l'intérieur de l'axone est chargé négativement par rapport à l'extérieur à une valeur de 70 Mv.
- **Le potentiel d'action :** qui traduit un changement de perméabilité est une dépolarisation momentanée se propageant le long de l'axone.