

## Résumé – Tissu nerveux

### I. Introduction

Fonctions essentielles :

- Recueil et intégration d'infos nerveuses sensibles ou sensorielles ;
- Émission d'informations nerveuses motrices ;
- Élaboration de fonctions nerveuses « supérieures » ;
- Contrôle de l'état de veille et de sommeil.

Plan anatomique : SNC ≠ SNP

Plan fonctionnel : SNV ≠ SNA

Composition du système nerveux :

- Neurones ;
- Névrogliie ;
- Cellules souches et tissu non nerveux.

### II. Neurone

#### A. Neurites

**Neurites = dendrites + axone.**

- Dendrites ;
- Surface irrégulière ;
- Épines dendritiques qui portent les éléments post-synaptiques ;
- Mouvements d'extension / rétraction in vitro ;
- Circulation afférente ;
- Axone : naît au cône d'implantation :
  - parfois très long ;
  - circulation efférente.

	Nombre	Myéline	Potentiel véhiculé
Dendrites	Souvent multiples	<u>Jamais</u>	PPSE /PPSI
Axone	<u>Unique</u>	Le + souvent	PA efférent
Prolongement pseudo dendritiques	<u>Unique</u>	Le + souvent	PA afférent

Polarité des neurites :

- Unipolaire : insectes ;
- Pseudo-unipolaire : neurone sensitif en T ;
- Bipolaires : rétine ;
- Multipolaire (+).

Longueur de l'axone :

- Long = de projection : Cellules de Betz et neurones de Purkinje ;
- Court = d'association (+).

#### B. Corps cellulaires

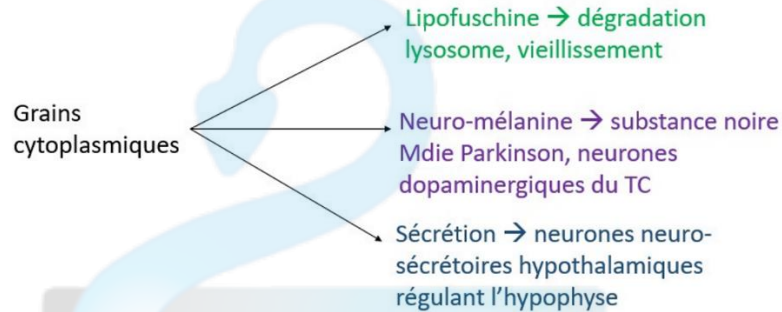
Corps cellulaire = soma = péricarion = pérakarion, surtout dans le SNC.

**⚠ Seuls les corps cellulaires des neurones végétatifs et sensitifs se trouvent à l'extérieur du SNC.**

Formes : ovoïde, étoilé, pyramidal (+).

Révélations :

- Coloration Bleu de Toluidine → corps de Nissl dans soma et dendrites ;
- Imprégnation argentique → neurofibrilles (≠ neurofilaments).



### C. Types de neurones

- Neurones glutamatergiques (50 %) : excitateurs ;
- Neurones gabaergiques (30 %) : inhibiteurs ;
- Neurones cholinergiques (10%) : hippocampe, fonctions mnésiques ;
- Neurones dopaminergiques : substance noire ++, mouvement ;
- Neurones sérotoninergiques : veille / sommeil, douleur ;
- Neurones noradrénergiques : SNP > SNC.

### D. Cytosquelette

Microfilaments d'actine :

- Dans cytoplasme + axone ;
- Peu visibles en ME.

Microtubules neuronaux = neurotubules :

- Tubuline permet polarité ;
- Protéine tau (axone) et MAP2 (dendrites).

Filaments intermédiaires neuronaux = neurofilaments :

- 2 isoformes de protéines NFP.

### E. Transport axonal

<b>Lent</b>	<p><b><u>Exclusivement antérograde</u></b></p> <p>Vitesse : 1-3 mm / j</p> <p>Transport de molécules :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De <b>haut poids moléculaire</b> ;</li> <li>▪ Du <b>cytosquelette</b>, impliquées dans <b>renouvellement de l'axone</b>.</li> </ul>
<b>Rapide</b>	<p>Vitesse : 100 - 400 mm / j</p> <p><b><u>Antérograde</u></b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vers extrémité + des neurotubules = terminaison axonale ;</li> <li>▪ Associé à la <b>kinésine</b> ;</li> <li>▪ Concerne :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– vésicules <b>synaptiques</b> ;</li> <li>– vésicules <b>golgiennes</b> ;</li> <li>– <b>mitochondries</b> ;</li> <li>– <b>lysosomes</b>.</li> </ul> </li> </ul> <p><b><u>Rétrograde</u></b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vers extrémité – des neurotubules = le soma ;</li> <li>▪ Associé à la <b>dynéine</b> ;</li> <li>▪ Concerne :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– corps <b>plurivésiculaires</b> ;</li> <li>– corps <b>multilamellaires</b>.</li> </ul> </li> </ul>

### III. Synapses

Types :

- Inter-neurales (+) ;
- Neuromusculaire ;
- Autonome ;
- Neuro-glandulaire.

Topographie axo-dendritique > axo-somatique > axo-axonique (= « en passant »).

#### 1. Élément pré-synaptique

Vésicules synaptiques :

- 40-60 nm de diamètre ;
- Aplatis, claires, cœur dense ;
- Chromogranine : « emballage » des NT ;
- Synaptophysine : membrane vésiculaire.

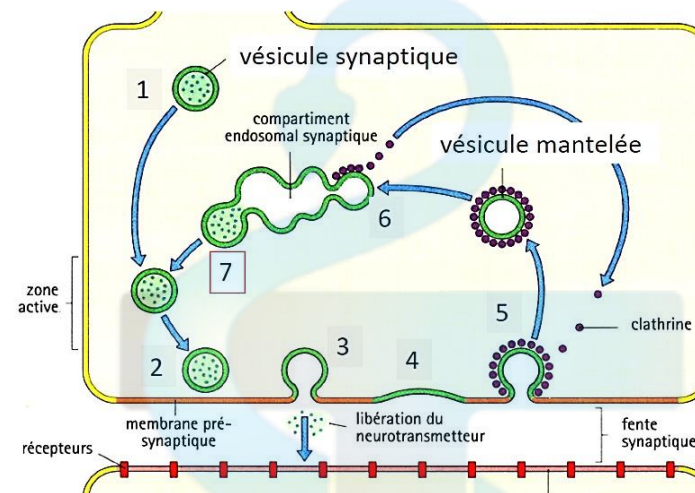
Grillage pré-synaptique et synaptopores.

Neuropeptide = molécule neuro-médiatrice :

- **Plusieurs AA** ;
- Durée de vie **longue**.

Neurotransmetteur = monoamine :

- Durée de vie **courte** ;
- **Transmission du PA** : récepteur spécifique (type canal) sur la membrane plasmique post-synaptique.



#### 2. Fente synaptique

- 20 nm ;
- Matériel dense aux électrons = épais glycocalyx ;
- Récepteurs aux NT (élément post) et transporteurs aux NT (élément pré) ;
- Combinaison avec les astrocytes.

#### 3. Élément post-synaptique

Épaississement de la membrane plasmique.

Appareil post-synaptique à distance de la membrane.

- Neurotransmetteur + neuropeptide ;
- Neurotransmetteur primaire ( $\neq$  glutamate ni GABA) + neurotransmetteur secondaire (glutamate ou GABA).

→ Co-transmission synaptique.

## IV. Astrocytes

Origine : progéniteur oligo-astrocytaire.

Morphologie de la cellule :

- Étoilée ;
- Diamètre de 10-15  $\mu\text{m}$  ;
- Pieds astrocytaires.

Types d'astrocytes :

- Fibrillaires : longs prolongements, riches en GFAP, SB ;
- Protoplasmiques : courts prolongements, peu de GFAP, SG.

Caractéristiques :

- Grains de glycogène (++) pieds astrocytaires) ;
- Jonctions GAP (connexine 43).

### A. Fonctions

- Barrières : hémato-tissulaire, pio-gliale ;
- Métabolique :
  - apport énergétique ;
  - maintien de l'homéostasie ionique ;
  - régulation de la transmission synaptique ;
- Trophique : NGF pour plasticité et survie neuronale ;
- Immunologique : TGF- $\beta$  (molécule immuno-suppressive).

Synapse tripartite :

- 2 neurones ;
- 1 astrocyte : synthèse de glycine, ATP et glutamate (molécules synapto-modulatrices = gliotransmetteurs).

### B. Réseaux astrocytaires

- Jonctions GAP : exclusivement connexine 43 ;
- Syncytiums fonctionnels ;
- Plusieurs dizaines de cellules, 600  $\mu\text{m}$  ;
- Transferts : ions et NT, glucose, messagers secondaires.

## V. Myéline du SNC

Oligodendrocytes :

- Myélinisants = inter-fasciculaires ;
- Non myélinisants = satellites vers corps cellulaires neuronaux.

Gènes spécifiques : Olig1, Olig2.

Marqueurs : PDGFR- $\alpha$  (immature), CNPase (mature).

Gaine de myéline du SNC :

- Enroulement en spirale (40 fois) de la membrane plasmique des oligodendrocytes ;
- Segments de 1 mm séparés par des nœuds de Ranvier (qqz  $\mu\text{m}$ ) ;
  - nœud de Ranvier : renflement du cytoplasme, canaux de sodium, pieds astrocytaires ;
- Région para-nodale à proximité des nœuds de Ranvier ;
- Languettes interne et externe (cytoplasme non compacté) ;
- Deux lignes :
  - dense majeure : feuillettes internes accolés ;
  - claire = périodique : feuillettes externes accolés ;

Composition :

- 70% lipides : galactocéramide ;
- 30% protéines : MBP, MOG, MAG (minoritaire dans SNC).

Rôle d'isolant électrique  $\rightarrow$  conduction nerveuse saltatoire.

+ large + épaisse + internodes longs + vitesse conduction élevée.