

# NEUROBIOLOGIE (J-M MIENVILLE – 2001)

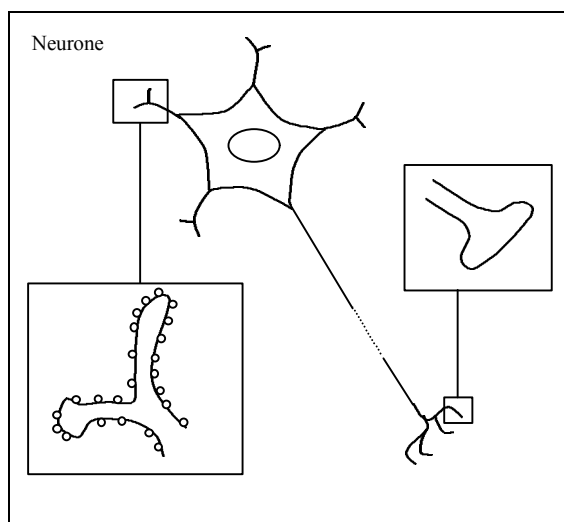
## I. Généralités - Anatomie

Toutes les cellules de l'organisme génèrent de l'électricité (cf. potentiel de repos). Ce qui caractérise les cellules excitables – neurones et cellules musculaires –, c'est un répertoire particulier de canaux ioniques qui leur permet de générer des potentiels d'action (PA). Pour les cellules musculaires ce PA permet la contraction, pour les cellules sécrétrices il est souvent lié à la sécrétion ; pour les neurones il permet une communication ultra-rapide de cellule à cellule. Par comparaison avec le SN, le système endocrinien utilise un mode de communication beaucoup plus lent et implique généralement des effets à plus long terme (heures – jours contre ms). Ceci est basé sur l'éloignement entre la cellule endocrinienne et sa cible et le fait que le message emprunte la voie systémique, alors que les neurones sont en contact quasi direct par l'intermédiaire des synapses.

Le PA constitue l'unité de base de la communication neuronale. On a ici un codage binaire (PA = 1 ; pas de PA = 0) basé sur la modulation en fréquence des impulsions transmises. La richesse de l'information vient du grand nombre d'unités fonctionnelles (neurones et synapses) construites en réseaux. Sur le plan phylogénétique, le SN apparaît chez la méduse. Chez l'Aplysie il y a 20000 neurones (répertoriés), et déjà on trouve une ébauche de mise en mémoire. Chez l'homme, il y a  $10^{11}$  neurones et un nombre variable de synapses par neurones, de quelques unes jusqu'à 200000 dans la cellule de Purkinje. Si on multiplie le nombre de neurones par le nombre de synapses, on a donc une idée des capacités de travail que cela suppose...

Durant la dernière décennie, de nombreux dogmes appartenant aux neurosciences ont dû être abandonnés. Un de ces dogmes concerne la soit-disant incapacité de l'organisme adulte à générer des neurones. Il est vrai que chez les mammifères la neurogénèse dans son ensemble se termine à la naissance, et qu'il y a ensuite perte du patrimoine de départ à raison de 5000 neurones par jour (?), sauf condition pathologique. Mais on sait maintenant qu'il existe aussi une neurogénèse adulte, tout au moins dans 2 régions spécifiques qui sont le gyrus denté de l'hippocampe et la zone sous-ventriculaire du télencéphale.

### Morphologie neuronale



Le neurone comprend :

1. Un soma (corps cellulaire) équipé de l'appareillage commun à toutes les cellules (noyau, mitochondries, Golgi, réticulum...)
2. Le neurone est une cellule dite polarisée (asymétrique) avec d'un côté les dendrites, qui constituent le pôle normalement récepteur. Les dendrites font 1-2 mm de longueur, et présentent une arborisation variable (maximale chez la cellule de Purkinje). L'aspect distal peut présenter des épines, sites synaptiques dont la morphologie varie au cours des processus d'apprentissage (sujet chaud). Ceci semble dû à l'action de protéines (ex. Arc – codées sur place

par l'ARNm présent) qui interagissent avec le cytosquelette. Les épines constituent également des compartiments calciques individualisés (possibilités de régulation fine et précise). Les dendrites, tout au moins à leur point de départ du soma, sont plus épaisses que...