

**La complexité biologique : de l'atome à la pensée**  
*Michel Lagarde*  
Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon

La complexité biologique est d'abord moléculaire avant de refléter l'organisation en cellules, puis en organes au sein d'un organisme. Les molécules biologiques sont constituées d'un petit nombre d'atomes dont les principaux sont, par ordre décroissant de fréquence, l'hydrogène, le carbone, l'oxygène, l'azote et le phosphore. La complexité moléculaire réside dans l'arrangement de ces atomes entre eux et dans le positionnement tridimensionnel des molécules, notamment des macromolécules.

Avec ses 100 milliards de neurones et autant de cellules gliales pour le soutien logistique neuronal, le cerveau humain commande l'ensemble du corps et est le siège de la pensée, même si celle-ci ne peut être réduite au fonctionnement cellulaire complexe et spécifique des neurones et des molécules qui les constituent.

Les neurones sont connectés entre eux par les synapses *via* de nombreux neurotransmetteurs, acides aminés et divers dérivés, libérés dans l'espace synaptique du neurone amont (pré-synaptique) vers le neurone aval (post-synaptique), dans le sens de la transmission de l'influx nerveux. Les neurotransmetteurs agissent en reconnaissant des récepteurs spécifiques, gros complexes glycoprotéiques, sur la membrane des neurones post-synaptiques. Pour une bonne efficacité de la transmission nerveuse, ces neurotransmetteurs doivent être re-captés par les neurones présynaptiques après leur action post-synaptique, ou détruits dans l'espace synaptique. Plusieurs exemples de neurotransmetteurs seront présentés avec leurs fonctions emblématiques.

Avec une propagation de l'influx nerveux à la vitesse de plusieurs mètres par seconde, la libération synaptique des neurotransmetteurs par les vésicules présynaptiques doit être très rapide et contrôlée, ce qui suppose une grande fluidité membranaire locale. Celle-ci est assurée par une grande richesse en phospholipides polyinsaturés. En plus de l'abondance de ces lipides, due à la grande surface membranaire des cellules en étoile ou dendritiques, des phospholipides saturés appelés sphingomyéline constituent l'essentiel de la gaine de myéline qui protège les fibres nerveuses de la partie centrale des neurones. Cette richesse exceptionnelle en lipides fait du cerveau l'organe le plus gras de l'organisme après le tissu adipeux.