



**HAL**  
open science

# L'APPORT DE LA MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À L'ÉTUDE DE LA MYÉLINE DANS LES ANNÉES 1950

Jean-Gaël Barbara

► **To cite this version:**

Jean-Gaël Barbara. L'APPORT DE LA MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À L'ÉTUDE DE LA MYÉLINE DANS LES ANNÉES 1950. 2020. halshs-03090466

**HAL Id: halshs-03090466**

**<https://shs.hal.science/halshs-03090466>**

Submitted on 11 Jan 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## L'APPORT DE LA MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À L'ÉTUDE DE LA MYÉLINE DANS LES ANNÉES 1950

PAR JEAN-GAËL BARBARA

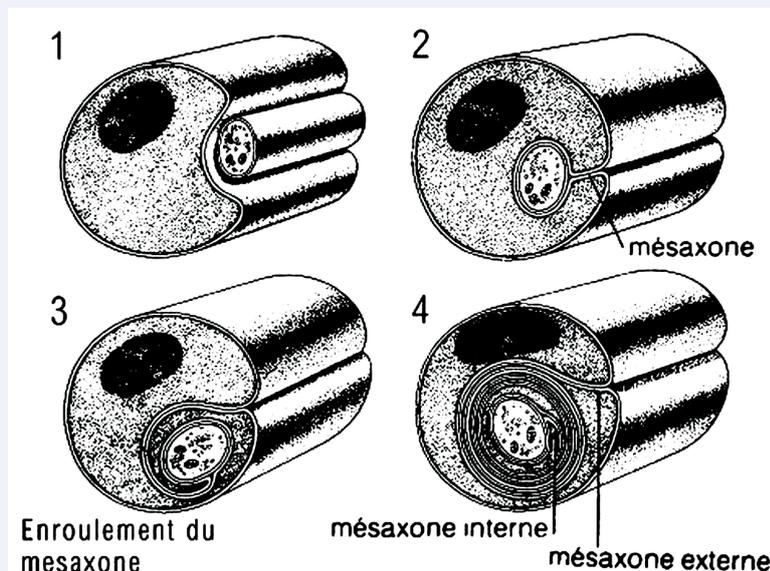
//

L'étude de la myélinisation des axones a bénéficié au cours des années 1950 de la nouvelle technique de la microscopie électronique. Cette technique offrait comme premier avantage une résolution de l'ordre de 10 à 20 nm, dix fois supérieure à la microscopie photonique. La fixation utilisée mettait en évidence les membranes, alors un point crucial dans la controverse autour du concept de neurone et de la théorie réticulaire. L'obtention d'une bonne résolution requérait des coupes de tissu très minces de l'ordre de 1/10 de micromètre, alors que les coupes habituelles de l'histocytologie étaient de quelques micromètres. On commença par essayer des inclusions en paraffines très dures – les esterwax – coupées par des microtomes de type classique plus ou moins modifiés, les coupes étant faites à la chambre froide à -10 °C, en revêtant une veste fourrée d'explorateur polaire. On n'en était pas moins frigorifié au bout d'une demi-heure ! En microscopie électronique, les premiers signes de myélinisation qui sont apparents sont

les mésaxones qui se présentent comme des fentes à la surface des cellules de Schwann. Le développement du mésaxone se produit en profondeur avec simultanément l'enroulement du cytoplasme schwannien (voir figure). Les deux membranes schwanniennes se réunissent et expulsent le cytoplasme en produisant les empilements des membranes de Schwann et la gaine de myéline. Durant l'ère de la microscopie photonique, il n'était pas possible de savoir si la myéline se mettait en place à partir de la cellule de Schwann ou à partir de l'axone. Jean Nageotte (1866-1948), par exemple, pensait que l'axone formait la gaine de myéline. Les années qui suivirent l'introduction de la microscopie électronique apportèrent une véritable révolution dans les techniques avec l'inclusion des tissus dans des résines polymérisables, d'abord acryliques, puis époxy, quelques années plus tard. Elles donnaient des blocs beaucoup plus durs, qui ont permis d'en obtenir des coupes suffisamment fines qu'on ne pouvait obtenir autrement. Dès 1954, c'est l'étude de l'origine et de la structure de la myéline qui allait bénéficier de ces avancées. D'emblée la question pendante depuis toujours de l'origine axonale ou schwannienne de la myéline fut tranchée. On vit en effet qu'elle résultait d'une invagination de la membrane schwannienne formant un mésaxone au bout duquel se trouve la logette de l'axone qui va se myéliniser. Le mésaxone va s'allonger considérablement en s'enroulant en spirale autour de l'axone, en même temps qu'il expulse le cytoplasme schwannien séparant ses spires ; les diverses spires viennent alors en contact

et fusionnent par la face interne de leur membrane, ce qui donne les feuillettes de la myéline qui sont séparés par ce qui reste de la lumière du mésaxone. D'autres détails ultrastructuraux des fibres myélinisées allaient être décrits par la suite ; l'un des exemples les plus saisissants de ce qu'apporte la microscopie électronique est la complexité de la structure des régions paranodales des étranglements (nœuds) de Ranvier, comparée aux « bracelets épineux » décrits dans cette position par Jean Nageotte en 1910.

//



**Figure** - Le mésaxone est la partie des cellules de Schwann qui s'enroule autour de l'axone. Au cours du processus de myélinisation, le mésaxone se forme par l'invagination de la membrane schwannienne qui s'enroule en spirale autour de l'axone en expulsant le cytoplasme schwannien séparant ses spires, tout en s'allongeant. Les spires viennent alors en contact et fusionnent pour former les feuillettes de la myéline.

Jean-gael.barbara@upmc.fr

Texte adapté de l'article : J.G. Barbara, J. Taxi (1922-2017). « L'apport de la microscopie électronique à la neuroanatomie », in J.G. Barbara, F. Clarac (éds.), *Le cerveau au microscope : la neuroanatomie française aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles*, Paris, Hermann, 2017, p. 357-367, 536 pages, ISBN 9782705695132.