HAL
open science

Une structure nouvelle à la surface de l'épithélium intestinal : la membrane du glycocalyx

Claude Marcel Hladik

To cite this version:

Claude Marcel Hladik. Une structure nouvelle à la surface de l'épithélium intestinal : la membrane du glycocalyx. C.R. Acad. Sc. Paris, 1966, 263, pp.972-975. hal-00561188

HAL Id: hal-00561188

https://hal.science/hal-00561188v1

Submitted on 9 Nov 2011

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.

C. R. Acad. Sc. Paris, t. 263, p. 972-975 (10 octobre 1966). Série D

article publié en 1966 :
HLADIK C.M. (1966) — Une structure nouvelle à la surface de l'épithélium intestinal : la membrane du glycocalyx. *C.R. Acad. Sc.* Paris, 263 : 972-975.

CYTOLOGIE. — *Une structure nouvelle à la surface de l'épithélium intestinal : la membrane du glycocalyx.* Note (*) de M. **Claude-Marcel Hladik**, présentée par M. Pierre-P. Grassé.

Les microvillosités des cellules absorbantes de l'intestin des Primates sont revêtues d'une couche de polysaccharides. Sur cette formation, extérieure à la membrane plasmique, une très fine membrane, de l'ordre de 30 Å d'épaisseur est discernable. Elle se raccorde à la strate externe de la membrane cellulaire et il semble que les points de raccord correspondent à des pores traversant la membrane par où le passage de certains éléments nutritifs pourrait se faire.

L'existence d'un revêtement de surface polysaccharidique est un trait commun à de nombreuses catégories cellulaires. Bennet ([1]) a proposé le terme de *glycocalyx* pour désigner l'ensemble de ces formations extérieures à la membrane plasmique.

Dans l'intestin des Mammifères, les cellules de la muqueuse dites « à plateau strié » ont un glycocalyx particulièrement développé, formé de longs filaments issus de la strate externe de la membrane plasmique des microvillosités. Ce type de filament, d'un diamètre inférieur à 40 Å avait été observé en 1955, par Yamada ([6]) sur les microvillosités des cellules épithéliales de la vésicule biliaire. Il a ensuite été signalé par Ito ([4]) dans l'intestin de divers Mammifères et ce dernier auteur, par une étude très détaillée ([5]), a démontré la nature mucopolysaccharidique de l'ensemble de ces structures.

Nous avons examiné l'aspect de ces formations dans le tractus digestif de plusieurs espèces de Primates. Ces observations ([3]) nous ont amené à constater de grandes variations dans la forme du glycocalyx. A certains niveaux de l'intestin des Primates, il se présente sous forme d'expansions très épaisses, pouvant même avoir l'aspect de sphérules accolées aux microvillosités. Des structures jusqu'alors inconnues apparaissent alors sur nos clichés, en particulier une fine membrane d'enveloppe.

Les prélèvements ont été effectués sur des Primates anesthésiés à l'éther. Des fragments de la muqueuse étaient immédiatement plongés dans le fixateur maintenu à 4°C, puis déshydratés et inclus dans l'épon.

Le fixateur utilisé était formé d'acide osmique à 1 % dans une solution tampon (pH 7,4) d'acétate de véronal à laquelle on ajoute 0,25 M de saccharose. Les coupes ont été colorées par l'acétate d'uranyle et le citrate de plomb.

Nous avons opéré sur les espèces suivantes : *Microcebus murinus*, *Cercocebus albigena*, *Cercopithecus nictitans* et *Papio leucophæus*, en prélevant en particulier des échantillons de la muqueuse du duodénum, du milieu du jéjuno-iléon, de la fin de l'iléon et du milieu du côlon.

Dans l'iléon de *Cercocebus albigena* (Pl. I), le glycocalyx forme une couche d'aspect spongieux qui s'étend au-dessus du sommet des microvillosités

sur 0,1 à 0,2 μ d'épaisseur. Il se compose de ramifications épaisses (200 à 300 Å, alors que les filaments observés par Yamada ont un diamètre inférieur à 40 Å) qui s'anastomosent plus ou moins entre elles.

Sur un agrandissement photographique des électromicrographies (Pl. II), on distingue un liseré formé d'une bande claire interne et d'une bande sombre externe, sur le pourtour de certains éléments du glycocalyx. Une troisième bande interne, un peu plus dense que les matériaux environnants, est visible en quelques points : nous détectons donc une structure membranaire.

L'épaisseur de la préparation ne permet évidemment de discerner ces structures de surface que lorsqu'elles se trouvent exactement à la perpendiculaire du plan de coupe.

Les moyennes des mensurations effectuées sur cette préparation ont donné :

Bande sombre externe.....	12,8 Å	(20 mesures)
» claire intermédiaire.....	14,3	»
» sombre interne.....	15,2	»
TOTAL.....	42,3 Å	

Ces nombres ne peuvent renseigner que sur l'ordre de grandeur des strates de la membrane, car nous opérons près des limites du pouvoir séparateur du microscope électronique. De plus, la projection des strates de la membrane se trouve étalée dès que la coupe est un peu oblique et la plupart des mensurations doivent donc être considérées comme maximales.

Chacune des strates aurait donc une épaisseur de 10 à 15 Å et l'épaisseur totale de la membrane ne semble pas dépasser 30 à 40 Å.

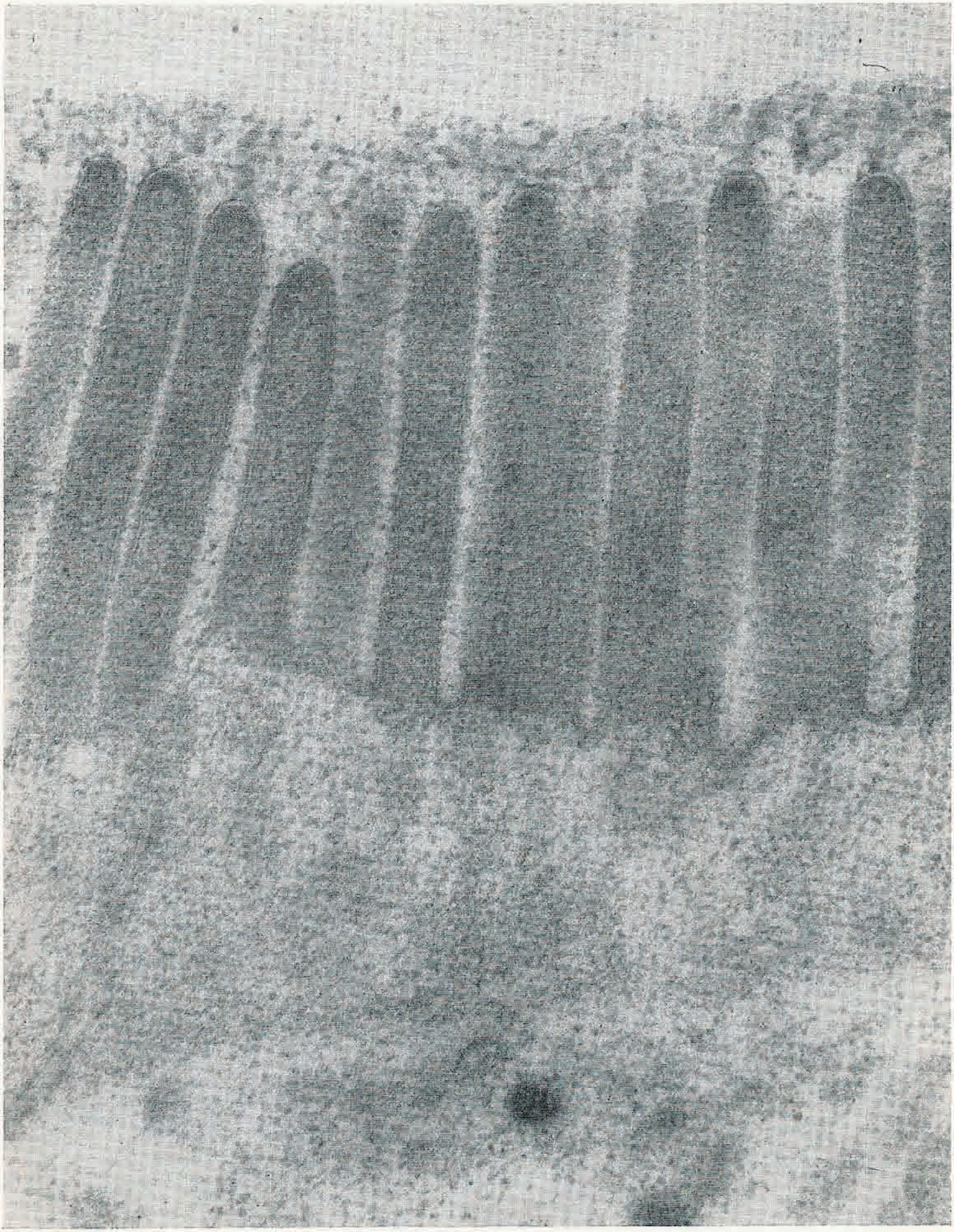
La trace de cette membrane se retrouve dans toutes les préparations où le glycocalyx se présente sous forme d'expansions assez épaisses ou

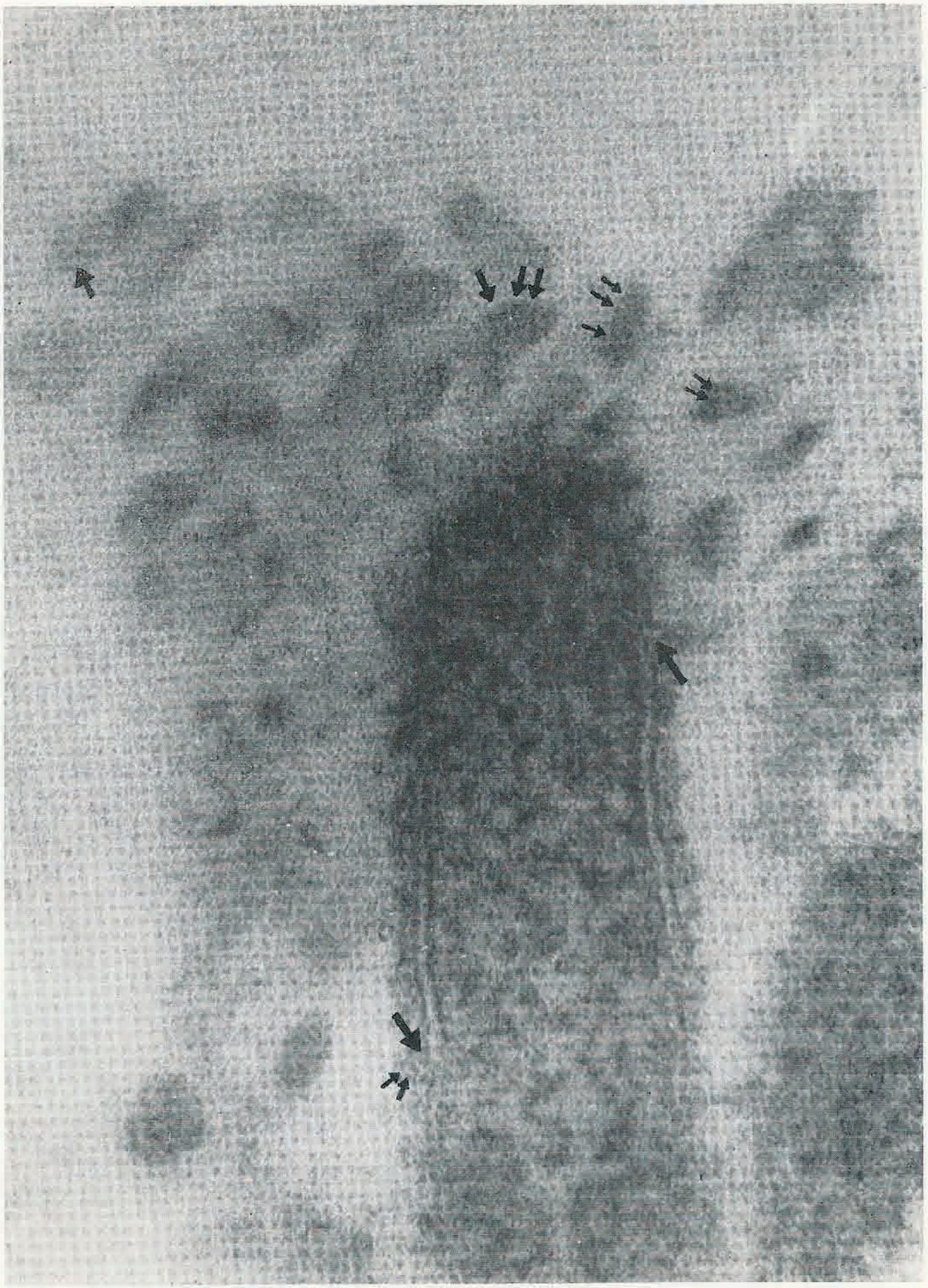
EXPLICATION DES PLANCHES.

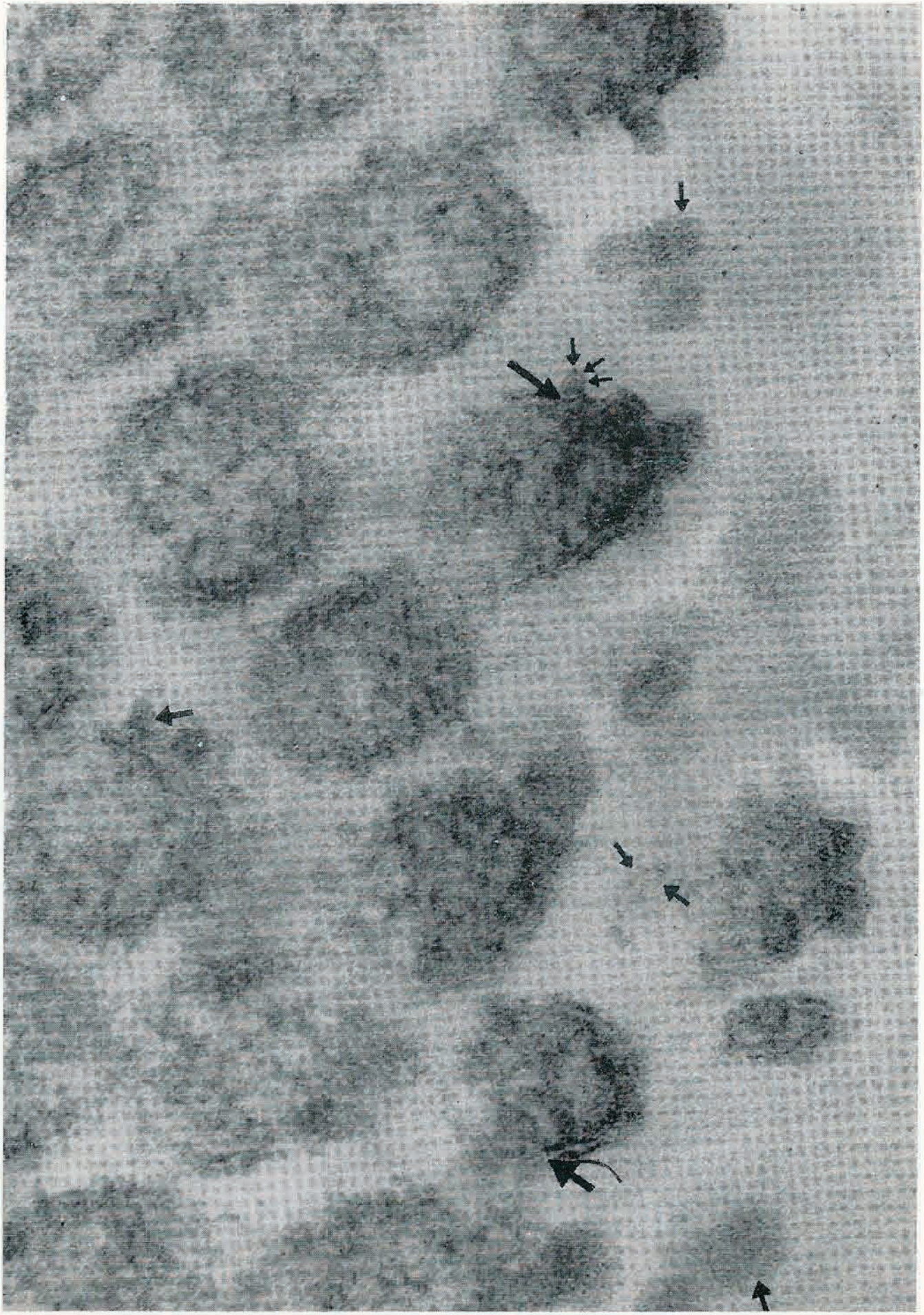
Pl. I. — Iléon de *Cercocebus albigena*, microvillosités des cellules absorbantes avec un glycocalyx formé d'expansions épaisses. (Les racines des microvillosités s'implantent dans l'ectoplasme dont la limite est bien visible.) (G × 75 000.)

Pl. II. — Sommet d'une microvillosité, dans l'iléon de *Cercocebus albigena*. Les flèches indiquent les zones où la membrane revêtant les formations du glycocalyx est le mieux visible ainsi que des points de pénétration dans la membrane plasmique. *A gauche et à droite* on voit le glycocalyx des microvillosités voisines, situées hors du plan de coupe. (G × 200 000.)

Pl. III. — Coupe tangentielle au sommet des microvillosités dans l'iléon de *Papio leucophæus*. La membrane du glycocalyx est apparente sur le pourtour des sphérules qui s'accolent au sommet des microvillosités; les points de pénétration dans la membrane plasmique sont indiqués par des flèches. (G × 200 000.)







Pl. IV. — Sommet des microvillosités dans le duodénum de *Papio leucophæus*. Les flèches indiquent les points d'interruption de la strate externe de la membrane plasmique. Dans certains cas un pore complet se situe dans le prolongement du raccordement de la membrane du glycocalyx. (G × 200 000.)

globuleuses, ce qui est le cas le plus fréquent aux divers niveaux du tractus digestif des Primates que nous avons examinés. L'épaisseur des différentes strates est partout du même ordre de grandeur.

Dans l'iléon de *Papio leucophæus* (Pl. III), le glycocalyx prend l'aspect de sphérules accolées au sommet et aux faces latérales des microvillosités. La membrane est discernable sur le pourtour des sphères où elle se trouve obligatoirement perpendiculaire au plan de coupe, mais sous une faible épaisseur.

Lorsque le point de contact entre la sphérule et la microvillosité se situe au niveau de la coupe, on observe, en outre, une faible dépression de la membrane plasmique qui semble partiellement s'effacer.

Ces points de contact avec les microvillosités sont plus visibles lorsque les ramifications du glycocalyx sont plus fines, comme dans le duodénum de *Papio leucophaeus* (Pl. IV).

La membrane du glycocalyx se raccorde à la strate externe de la membrane plasmique qui s'interrompt en ce point. Dans certains cas, un pore d'environ 50 Å de diamètre traverse complètement la membrane plasmique, faisant suite au raccordement de la membrane du glycocalyx.

Discussion et Conclusion. — La nature lipoprotéique de la membrane entourant les formations du glycocalyx semble des plus probables, compte tenu des considérations théoriques de Danielli et Davson ([2]). Le concept de « membrane unitaire » de Robertson n'est, par contre, guère compatible avec l'existence d'un type de membrane dont l'épaisseur est à peine le tiers de celle de la membrane plasmique et dont la nature des composants est nécessairement différente.

Toutefois l'ensemble de ces formations semblerait avoir une relative indépendance à l'égard de la cellule. Il serait utile de connaître de façon certaine la nature des produits contenus dans les sphérules et dans les larges digitations qui tapissent les microvillosités des cellules épithéliales. Les réactions histochimiques effectuées par Ito montrent la présence de mucopolysaccharides que l'on peut comparer à ceux qui forment la membrane basale, extérieure à la cellule. Nous avons constaté nous-même une grande densité de matériel A. P. S. positif au niveau où l'on observe les formes massives ou sphériques accolées aux microvillosités. Cette matière mucopolysaccharide enfermée dans une fine membrane pourrait jouer un rôle « d'éponge », avec une fonction d'adsorption particulièrement importante, ainsi que l'a suggéré Bennet ([1]).

La présence de pores aux points de jonction avec la membrane plasmique indiquerait alors le niveau de passage des matériaux nutritifs captés par cet ensemble. Cette voie concernerait essentiellement les corps fractionnés en éléments moléculaires (glucides et acides aminés), la pénétration des particules lipidiques s'opérant ainsi que l'ont décrit MM. Vodovar, Flanzy et François ([7]).

(*) Séance du 26 septembre 1966.

([1]) H. S. Bennet, *J. Histochem. and Cytochem.*, 2, 1963, p. 14-23.

([2]) J. F. Danielli et H. Davson, *The structure of the Plasma membrane*, in Davson et Danielli, *The permeability of natural membranes*, University Press, Cambridge, 1952, p. 57-71.

([3]) C. M. Hladik, *Observations sur le Glycocalyx de la muqueuse intestinale des Primates* (*Arch. d'Anat. micr. et de Morphol. exp.*) (sous presse).

([4]) S. Ito, *Anat. Rec.*, 148, 1964, p. 294.

([5]) S. Ito, *J. Chim. Biol.*, 27, 1965, p. 475-491.

([6]) E. Yamada, *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 1, 1955, p. 445-458.

([7]) N. Vodovar, J. Flanzy et A. C. François, *Comptes rendus*, 262, série D, 1966, p. 812.

(*Mission Biologique au Gabon,*
Laboratoire de Microscopie électronique appliquée à la Biologie,
C. N. R. S., 105, *boulevard Raspail, Paris*, 6e
et *Laboratoire d'Écologie générale*
du Muséum national d'Histoire naturelle,
4, *avenue du Petit-Château, Brunoy, Essonne.*)

adresse en 2011 :

Claude Marcel HLADIK
Directeur de recherche émérite
Eco-Anthropologie et Ethnobiologie
Muséum National d'Histoire Naturelle
4 avenue du Petit Château
91800 Brunoy (France)

06 8292 4253
<http://www.ecoanthropologie.cnrs.fr/pdf/page_HLADIK.pdf>

173226. — Imp. Gauthier-Villars. — 55, Quai des Grands-Augustins, Paris (6e).
Imprimé en France.