

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 67 (1958-1961)  
**Heft:** 301

**Artikel:** Les liaisons cellulaires dans l'épiderme du triton normal au microscope électronique  
**Autor:** Pillai, P.A. / Guenin, H.-A. / Gautier, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-275093>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## **Les liaisons cellulaires dans l'épiderme du Triton normal au microscope électronique**

(avec 4 planches hors-texte)

(Note préliminaire)

PAR

P. A. PILLAI, H.-A. GUENIN et A. GAUTIER

(Institut de Zoologie et Centre de Microscopie Electronique  
de l'Université de Lausanne).

### **INTRODUCTION.**

Les travaux de NEUKOMM (1944, 1957) ont fait du triton un animal de choix pour l'étude des néoplasies induites. Il nous a donc paru intéressant d'appliquer les techniques récentes de la cytologie électronique à l'examen des perturbations provoquées par les agents cancérigènes dans l'organisation intime des téguments de ce batracien. Mais il s'avérait indispensable de poursuivre, au préalable, l'étude de la structure submicroscopique des constituants cutanés normaux, cette structure devant être précisée malgré l'importance des contributions d'OTTOSON et al. (1953), de WEISS et FERRIS (1954, 1956), de PORTER (1956) et de SALPETER et SINGER (1959). La présente note apporte quelques résultats obtenus au cours de ces premières investigations que poursuivra l'un d'entre nous (P. A. P.) avant d'aborder le problème cancérologique.

### **MATÉRIEL ET TECHNIQUE.**

Des fragments de peau de triton crêté (*T. cristatus* LAURENTI), prélevés dans la partie caudale d'une vingtaine de sujets adultes ont été fixés au tétroxyde d'osmium selon Palade ou au permanganate de potassium d'après LUFT (1956), inclus aux polyesters Vinox K 3 ou Vestopal W suivant KELLENBERGER et al. (1956) et RYTER et al. (1958), ou parfois au métacrylate, et coupés à l'aide d'un ultramicrotome Serval à couteau de verre. L'observation a été faite avec un microscope électronique RCA de type EMU 3 C, sous 50 kV. Les micrographies électroniques composant les planches hors-texte de ce travail ont été obtenues à partir de tissus fixés au tétroxyde d'osmium et inclus au polyester; la seule exception est mentionnée dans la légende.

## OBSERVATIONS.

Toutes les cellules épithéliales de la couche muqueuse, c'est-à-dire de la région comprise entre la couche cornée superficielle et l'assise profonde dite de Malpighi, présentent les mêmes caractéristiques morphologiques. Elles sont, chacune, entourées d'un réseau lacunaire que pénètrent leurs nombreuses expansions cytoplasmiques rappelant par leur aspect des pseudopodes de dimensions très variables, non anastomosés, quelque peu ramifiés parfois, toujours bordés de la membrane plasmatique bien différenciée. Elles contiennent un noyau volumineux, un chondriome abondant, de l'ergastoplasme, un appareil de Golgi plus développé qu'il ne l'est dans les cellules analogues des Mammifères, et des tonofibrilles, véritables faisceaux de tonofilaments encerclant les diverses organelles cellulaires (pl. I, fig. 1 et 2).

Ces cellules épithéliales, malgré les interstices qui les séparent, sont étroitement liées entre elles par des ponts cytoplasmiques ou desmosomes, dont l'existence a été reconnue depuis longtemps en microscopie optique, leurs dimensions n'excédant pas, en moyenne, les limites du pouvoir séparateur. Ces desmosomes, comme l'a montré PORTER (1956) chez les Batraciens, ne sont pas des formations continues (pl. II, fig. 4) : ils sont interrompus transversalement par les deux membranes plasmatiques très proches l'une de l'autre, entre lesquelles subsiste encore un espace étroit. Ce dernier est rempli d'une substance plus dense que ne l'est celle des intervalles voisins : elle prend souvent un aspect granulaire ou fibrillaire et ses constituants s'orientent alors dans le sens longitudinal du pont. La membrane plasmatique s'épaissit fortement dans sa partie intradesmosomique et montre une structure double sur certains clichés à haute résolution. De chaque corps cellulaire, au voisinage de l'appareil de Golgi parfois orienté de manière préférentielle (pl. II, fig. 3), partent en direction du desmosome des faisceaux de tonofilaments qui parcourent longitudinalement chaque moitié de celui-là pour se terminer dans certains cas à la membrane plasmatique, semblant souvent dans d'autres traverser cette dernière et passer l'espace intradesmosomique, donnant ainsi l'idée d'une continuité morphologique entre les éléments. Des mesures effectuées sur 150 desmosomes, observés sur plusieurs individus, montrent que l'épaisseur de la membrane et la largeur de l'espace sont des formations d'une remarquable constance ; en revanche, la largeur des ponts est sujette à des variations relativement fortes (tableau I).

TABLEAU I.

Desmosomes épidermiques			
	(m $\mu$ )	dev. stand.	
Épaisseur de la membrane plasmatique	21,8 $\pm$ 0,6	6,9	
Largeur de l'espace intradesmosomique	16,0 $\pm$ 0,5	5,9	
Largeur du pont	306 $\pm$ 10	127	

Les cellules de la couche cornée, dont l'apex donne au tégument une surface tourmentée, sont fortement aplaties et délimitées par une membrane plasmatique d'épaisseur constante dont les dimensions sont proches de celles des membranes intradesmosomiques (pl. II, fig. 5). Les noyaux et les organites cytoplasmiques présentent des signes évidents de dégénérescence (pl. III, fig. 6) tandis que le réseau de tonofibrilles prend un grand développement, constituant un feu-trage très dense (pl. II, fig. 5). Les cellules sont séparées les unes des autres par un espace étroit et sinueux qui se resserre brusque-ment au voisinage de la périphérie (pl. II, fig. 5; pl. III, fig. 7). Les épaisses membranes cellulaires qui le limitent courent parallè-lement sur d'assez longues distances et sont séparées l'une de l'autre d'environ 30 m $\mu$  ainsi que le montrent 213 mesures faites sur 17 liaisons (tableau II).

TABLEAU II.

Liaisons intercellulaires dans la couche cornée			
	(m $\mu$ )	dev. stand.	
Épaisseur de la membrane plasmatique	18,9 $\pm$ 0,5	7	
Largeur de l'espace intercellulaire	30,1 $\pm$ 0,9	13	

Entre ces membranes se remarquent des structures évoquant le passage de tonofilaments. Plus fréquemment on y observe une la-melle transversale médiane, ténue et dense (pl. III, fig. 7), ou même exceptionnellement trois lamelles parallèles (pl. III, fig. 8) dont l'as-pect rappelle celui de certains constituants desmosomiques décrits

chez les Mammifères par HORSTMANN et KNOOP (1958), ODLAND (1958), VOGEL (communication personnelle, 1958) et HIBBS et CLARK (1959). Rappelons que HORSTMANN et KNOOP ont montré que la complexité de ces structures, chez le rat, augmente progressivement de la partie profonde vers l'extérieur du tégument.

Les liaisons entre les cellules cornées et les cellules épithéliales sous-jacentes sont également assumées par des desmosomes (pl. II, fig. 5; pl. III, fig. 6 et 9). Toutefois ces derniers sont répartis ici de manière plus régulière mais moins fréquente, et leur largeur devient presque constante; ils peuvent également présenter une lamelle médiane ténue (pl. III, fig. 9). A l'approche de la mue se constitue une nouvelle couche cornée qui n'est plus attenante à l'ancienne que par quelques ponts.

Les cellules de la couche génératrice ne peuvent être distinguées morphologiquement des éléments épithéliaux des assises moyennes, si ce n'est par leur membrane plasmatique qui, dans sa partie contiguë à la région subépithéliale, se révèle de densité et d'épaisseur irrégulières. Des faisceaux de tonofilaments semblent associés aux segments les plus compacts de cette membrane (pl. IV). Il nous a été cependant impossible de constater dans notre matériel la présence de différenciations rappelant les « bobbin-shaped bodies » de WEISS et FERRIS (1954).

Immédiatement sous l'épithélium s'étend une bande claire, que SALPETER et SINGER (1959) proposent d'appeler « espace adépidermique », dépourvue de formations granuleuses mais traversée parfois, dans certaines de nos préparations, par des lignes ténues qui partent de la membrane plasmatique vers les parties plus profondes (pl. IV, fig. 11). Il apparaît donc une différence importante entre la larve et l'adulte dans la structure de l'espace adépidermique, amorphe chez celui-ci, granuleuse chez celle-là (WEISS et FERRIS, 1954; PORTER, 1956; SALPETER et SINGER, 1959). L'épaisseur de cette bande, de 50 à 55 m $\mu$  en moyenne, présente d'appréciables variations non seulement d'un sujet à l'autre mais aussi chez un même individu, sans que cela soit imputable uniquement à l'incidence des coupes. Juste en dessous apparaît une zone moins dense que la membrane plasmatique des cellules épithéliales profondes, désignée par les auteurs américains du nom de « membrane adépidermique » et qui présente un aspect granulaire et diffus. Sa hauteur d'environ 20 m $\mu$  s'avère beaucoup plus constante que celle de la formation précédente. La partie basale de la membrane plasmatique épidermique, l'espace et la membrane adépidermiques constituent une véritable entité morphologique (pl. IV).

Enfin, plus en profondeur encore, se trouve la « membrane basale » des histologistes, composée de couches de fibrilles striées, parallèle-

ment disposées (pl. IV, fig. 10), et dont les caractéristiques se révèlent dans notre matériel conformes à celles décrites par SALPETER et SINGER (1959) chez *Triturus viridescens*.

#### CONCLUSIONS.

Il ressort de nos observations que les desmosomes sont parmi les formations épithéliales les plus caractéristiques. En effet ils présentent, tous, une structure commune et certains de leurs éléments ont même des dimensions que l'on peut considérer comme statistiquement constantes.

D'autre part, lorsque deux expansions cytoplasmiques se trouvent presque contiguës, l'interstice étroit qui subsiste entre elles ne montre pas la même organisation que celle de l'espace intradesmosomique: ce fait milite en faveur de l'originalité du ciment occupant ce dernier.

La question de savoir si les tonofilaments traversent réellement ou non l'espace intradesmosomique ne peut, à notre avis, recevoir de réponse satisfaisante par la seule observation des tissus normaux. Aussi avons-nous tenté d'apporter à l'organisation des ponts intercellulaires des perturbations ménagées en faisant agir des milieux hypertoniques avant la fixation. Jusqu'ici, nos résultats sont encore trop incomplets pour résoudre ce problème.

Notons enfin que les infrastructures desmosomiques présentent une analogie frappante avec celles du muscle cardiaque décrites par de nombreux auteurs, où les constituants ont la même morphologie, sont de dimensions très voisines et soulèvent des problèmes identiques quant à leur nature et à leur interdépendance.

---

Nous tenons à remercier ici M. C. Verdan de sa collaboration technique et la Fondation « Lady Tata Memorial Trust », dont P. A. Pil-lai est boursier.



## LEGENDE DES FIGURES

PLANCHE I. *Couche muqueuse*. Parties limitrophes de deux cellules épidermiques.

N = noyau, E = saccules ergastoplasmiques, M = mitochondries, Tf = tonofibrilles (faisceaux de tonofilaments), D = desmosomes, P = expansions cytoplasmiques.

FIG. 1 et FIG. 2, gross. respectifs : 54 500 et 26 400.

PLANCHE II :

FIG. 3. — Cellule épithéliale : développement important de l'appareil de Golgi (G). Tf = tonofilaments, ici en coupe perpendiculaire. Gross. 59 000.

FIG. 4. — Détail d'un desmosome : l'orientation du matériel intradesmosomique suggère l'idée d'une traversée des tonofilaments. Gross. 63 000.

FIG. 5. — *Couche cornée*. Vue générale montrant deux cellules, séparées par un espace irrégulier et oblique par rapport à la surface du tégument. L'une d'elles est reliée à la couche sous-jacente par deux desmosomes (→). Gross. 46 000.

PLANCHE III. *Couche cornée*:

FIG. 6. — Coupe fine passant par le noyau d'une cellule cornée, ainsi que par un desmosome (→) reliant cette cellule à l'assise inférieure. Gross. 44 000.

FIG. 7. — Espace intercellulaire de la couche cornée, en vue tangentielle. Remarquer la lamelle ténue (→) et le resserrement de cet espace à proximité de la surface tégumentaire (haut du cliché). Gross. 90 000.

FIG. 8. — Détail à plus fort grossissement d'un autre espace intercellulaire; on distingue nettement une triple lamelle ténue. Gross. 220 000.

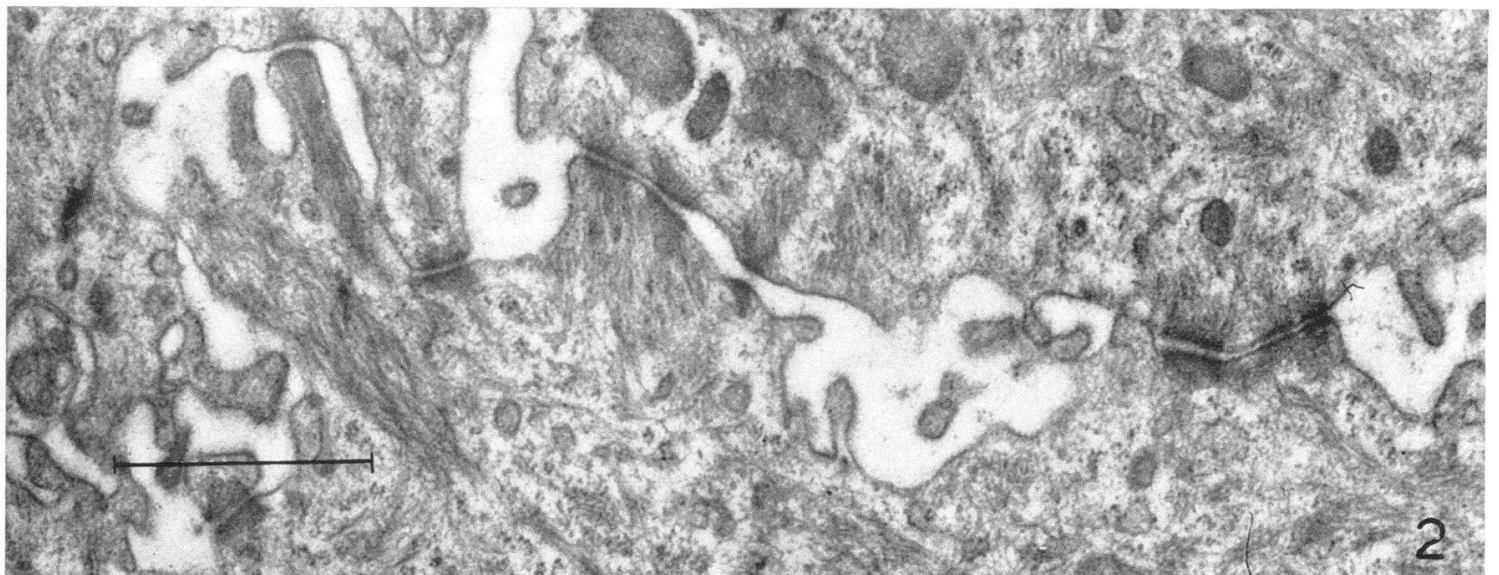
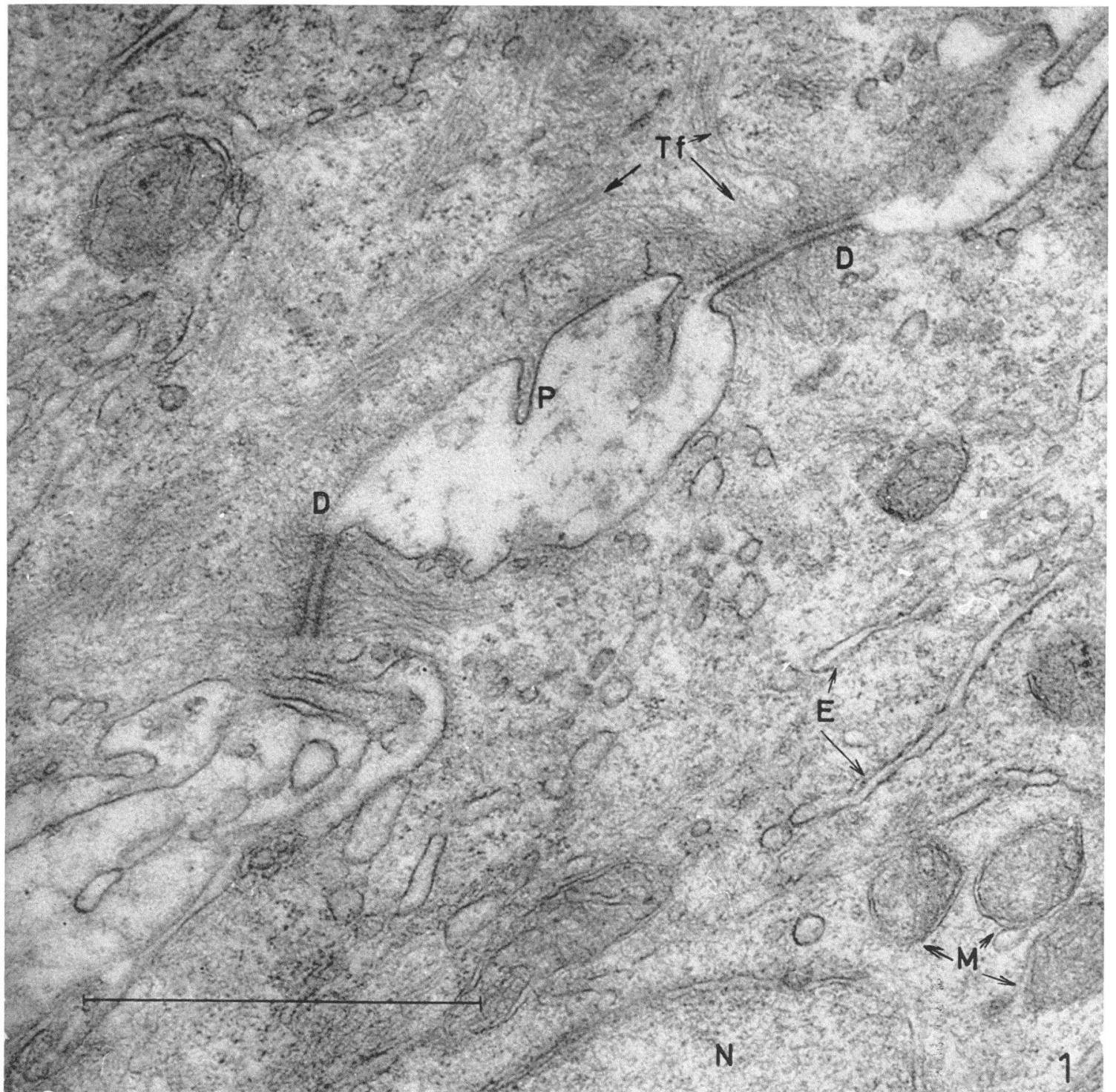
FIG. 9. — Détail d'un desmosome reliant la couche cornée (en haut) à la strate inférieure. La présence d'une lamelle ténue (→) caractérise ce type de liaisons desmosomiques (matériel inclus au métacrylate). Gross. 96 000.

PLANCHE IV. *Jonction dermo-épidermique* :

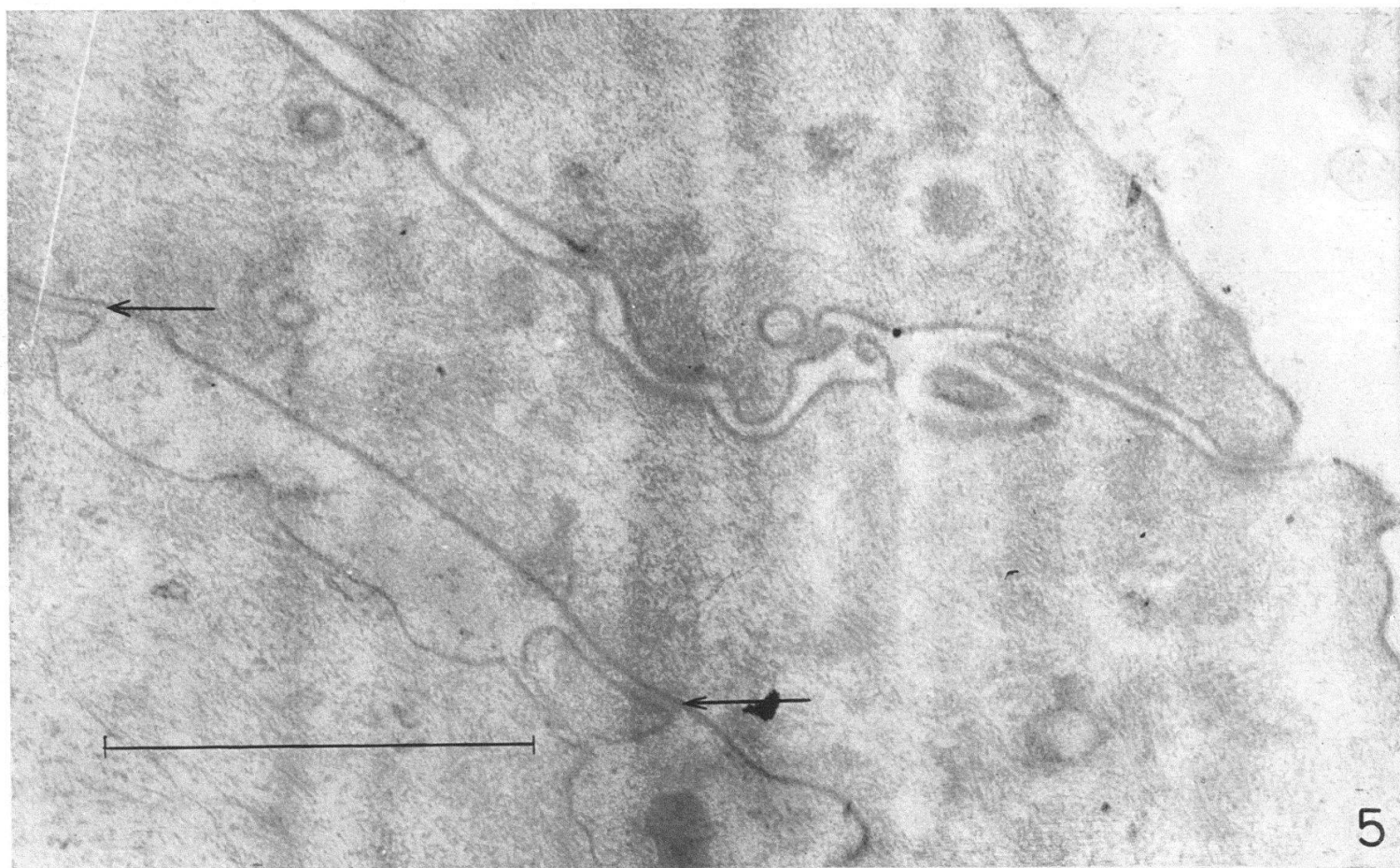
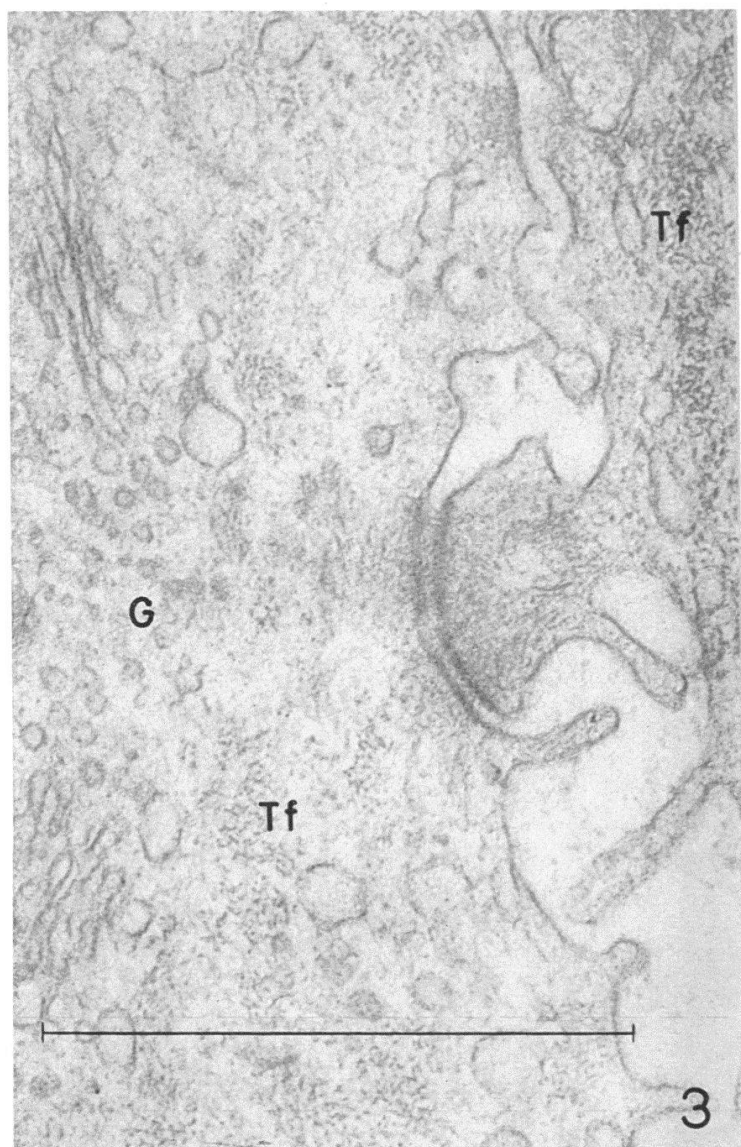
FIG. 10. — De haut en bas : A, une cellule « claire »; B, une cellule épithéliale de la couche germinative avec (C) sa membrane plasmique dense; D, l'espace adépidermique; E, la membrane adépidermique; F, les faisceaux fibrillaires orientés de la « membrane basale » et G, un prolongement cytoplasmique d'un chromatophore. Gross. 48 000.

FIG. 11. — Deux cellules épidermiques de la couche de Malpighi. Leurs membranes plasmatiques, irrégulières, s'appuient sur l'espace adépidermique ininterrompu et traversé par de très fins filaments (→). Tf = tonofilaments, D = desmosomes. Gr. 36 000.

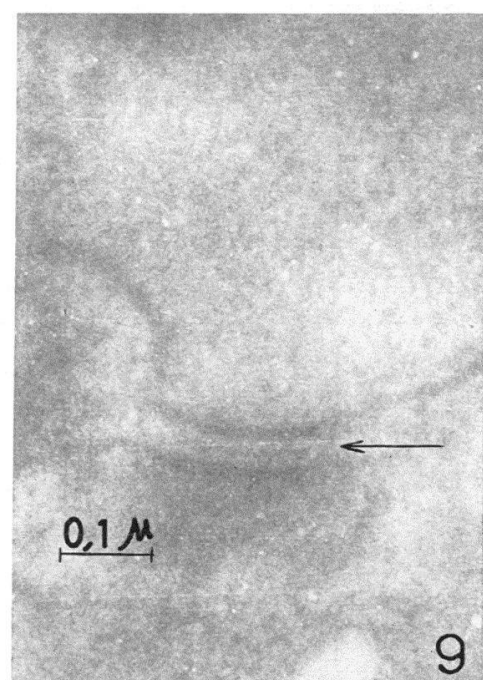
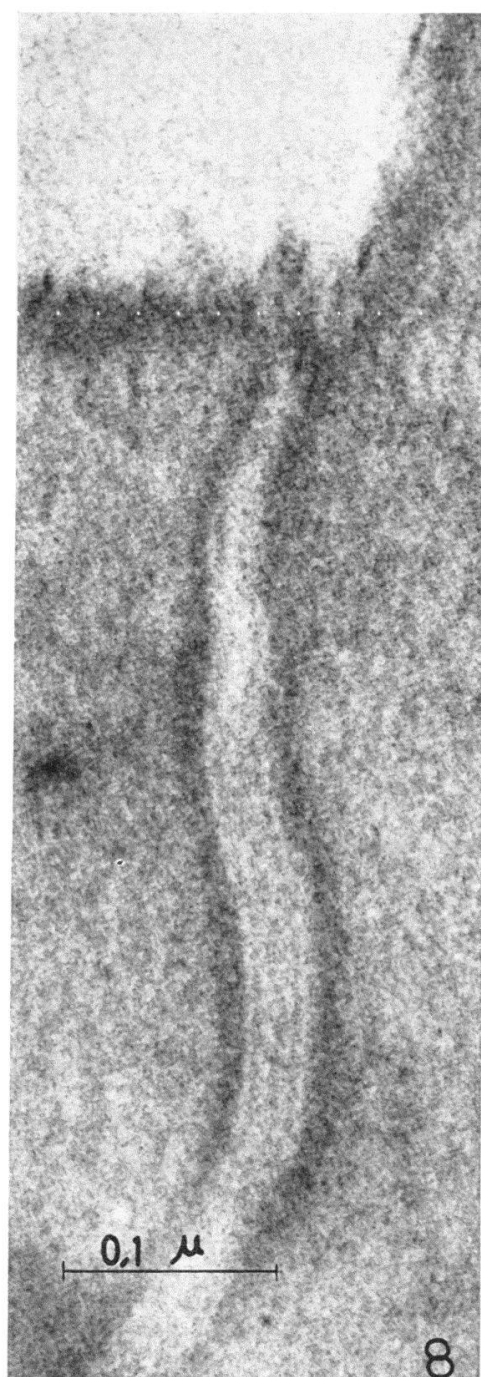
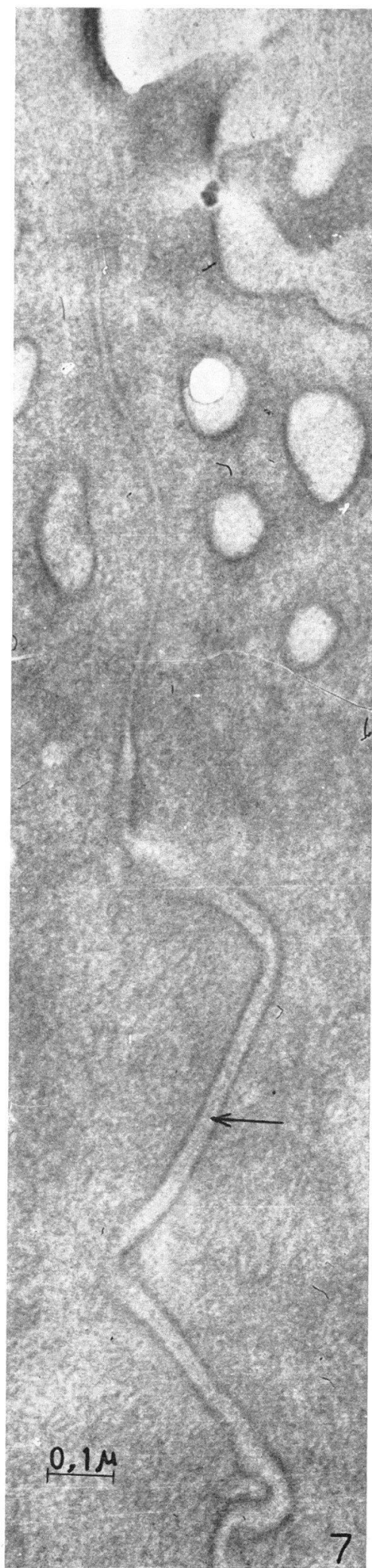
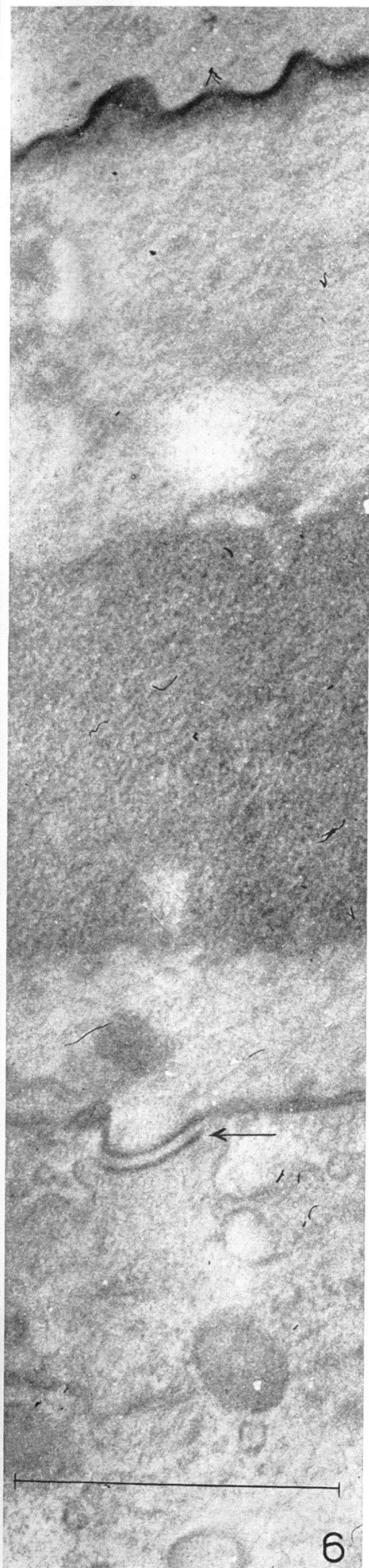
FIG. 12. — Détails d'une jonction dermo-épidermique. Remarquer les « vésicules de pinocytose » (→) le long de la membrane plasmique ainsi que la structure granulaire moyennement dense et mal délimitée de la membrane adépidermique. Gross. 39 000.

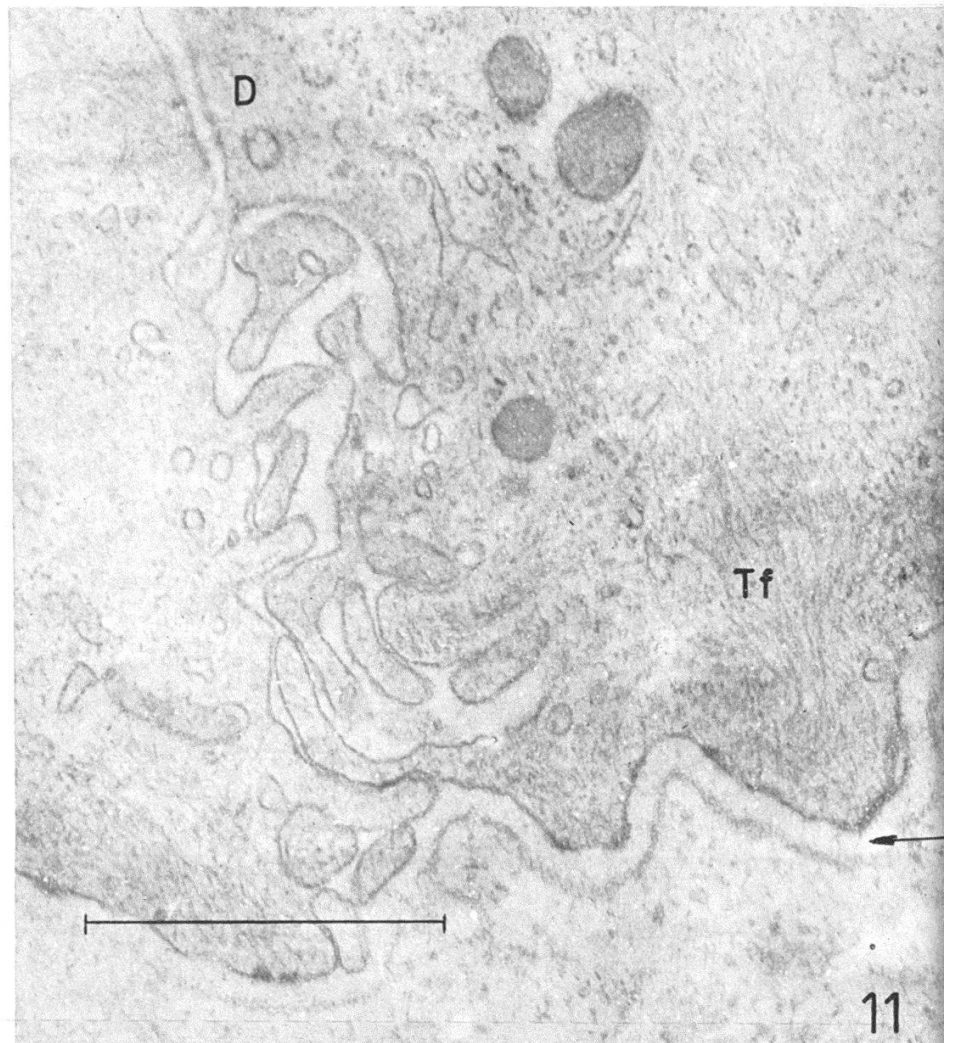
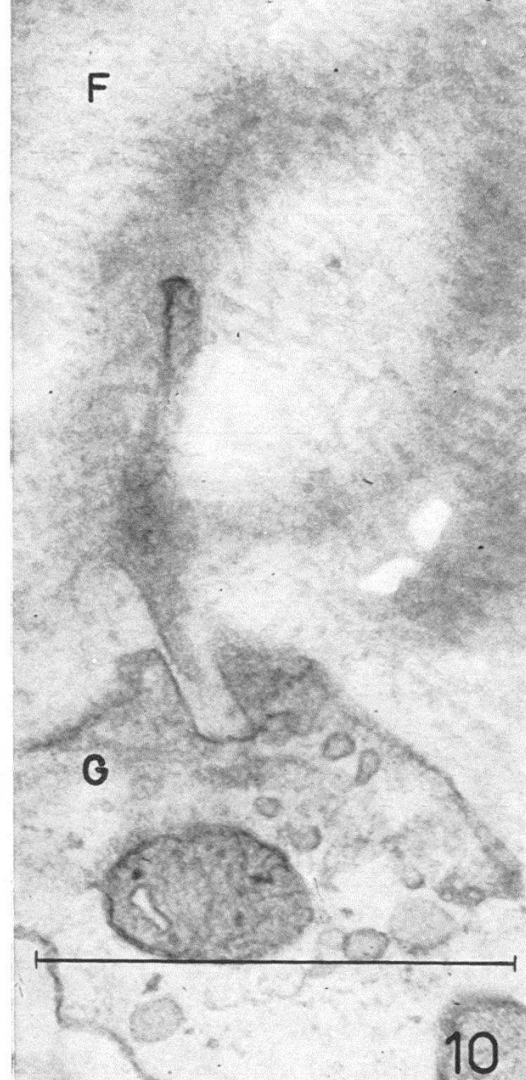
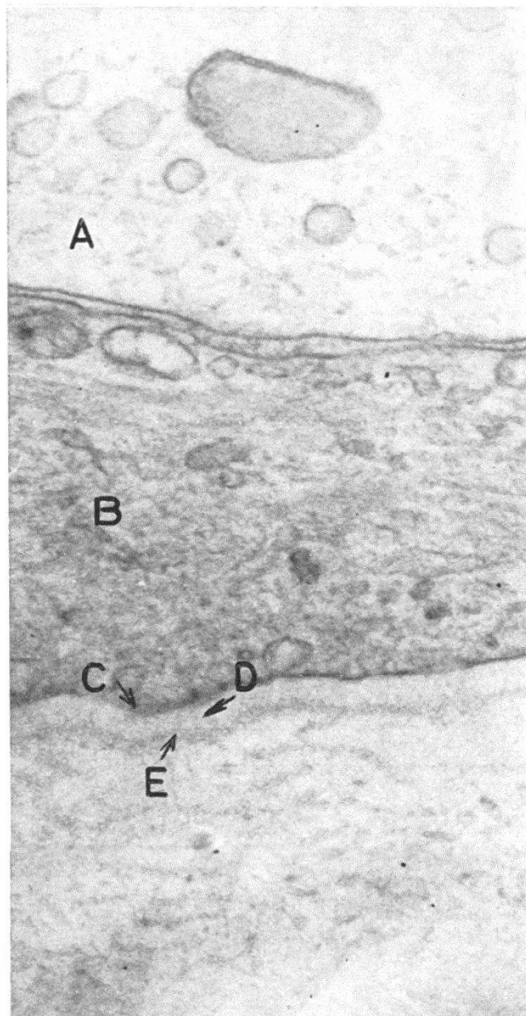














## BIBLIOGRAPHIE

- HIBBS R. G. and CLARK W. H., 1959. — Electron microscope studies of the human epidermis: the cell boundaries and topography of the stratum Malpighii. *J. biophys. biochem. Cytol.* 6, 71-76.
- HORSTMANN E. und KNOOP A., 1958. — Elektronenmikroskopische Studien an der Epidermis. I. Rattenpfote. *Z. Zellforsch.* 47, 348-362.
- KELLENBERGER E., SCHWAB W. et RYTER A., 1956. — L'utilisation d'un copolymère du groupe des polyesters comme matériel d'inclusion en ultramicrotomie. *Experientia* 12, 421.
- LUFT J. H., 1956. — Permanganate — a new fixative for electron microscopy. *J. biophys. biochem. Cytol.* 2, 799-801.
- NEUKOMM S., 1944. — Le problème de la cancérisation par le goudron et les substances cancérigènes chez les Tritons. *Mém. Soc. vaud. Sc. nat.* 8, 137-216.
- 1957. — Un test sensible et ultra-rapide du pouvoir cancérigène de certaines substances chimiques. *Oncologia* 10, 107-119.
- ODLAND G. F., 1958. — The fine structure of the interrelationship of cells in the human epidermis. *J. biophys. biochem. Cytol.* 4, 529-538.
- OTTOSON D., SJÖSTRAND F., STENSTRÖM S. and SVAETICHIN G., 1953. — Microelectrode studies on the E.M.F. of the frog skin related to electron microscopy of the dermo-epidermal junction. *Acta physiol. scand.* 29 (suppl. 106), 611-624.
- PORTER K. R., 1956. — Observations on the fine structure of animal epidermis. *Proc. 3rd. internat. Conf. Electron Micr.*, London 1954, Royal Micr. Soc. Edit., London 1956, 539-546.
- RYTER A. et KELLENBERGER E., 1958. — L'inclusion au polyester pour l'ultramicrotomie. *J. Ultrastructure Res.* 2, 200-214.
- SALPETER M. N. and SINGER M., 1959. — The fine structure of the adepidermal reticulum in the basal membrane of the skin of the newt, *Triturus*. *J. biophys. biochem. Cytol.* 6, 35-40.
- WEISS P. and FERRIS W., 1954. — Electron micrograms of larval amphibian epidermis. *Exp. Cell. Res.* 6, 546-549.
- 1954. — Electron microscopic study of the texture of the basement membrane of larval amphibian skin. *Proc. nat. Acad. Sci.* 40, 528-540.
- 1956. — The basement lamella of amphibian skin: its reconstruction after wounding. *J. biophys. biochem. Cytol.* 2 suppl., 275-282.

Manuscrit reçu le 7 décembre 1959.