

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg  
**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 66 (1977)  
**Heft:** 2

**Artikel:** La morphologie du rein normal et quelques problèmes actuels de corrélations anatomo-physiologique  
**Autor:** Chatelanat, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308548>

### **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:** 28.01.2026

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

**La morphologie du rein normal et quelques problèmes  
actuels de corrélations anatomo-physiologiques**  
par F. CHATELANAT,  
Département de Pathologie de l'Université de Genève

Le glomérule rénal a été découvert par Malpighi en 1866 déjà, mais c'est la description de Bowman en 1842 qui est le réel point de départ des études détaillées du rein.

Durant environ un siècle, les observations ont été faites principalement au microscope à lumière et par microdissection. L'introduction, vers le milieu du 20<sup>e</sup> siècle, de méthodes histochimiques et cytochimiques et de la microscopie électronique, au cours de ces dernières années, de techniques de fluorescence, de la morphométrie, du microscope à balayage et du cryodécoupage pour la préparation du matériel destiné à la microscopie électronique ont permis d'aborder et de développer largement les corrélations entre les structures et les fonctions du rein.

Le rein est constitué d'un parenchyme comprenant entre 1 et  $1,5 \cdot 10^6$  néphrons excréteurs d'urine et de voies excrétrices, appelées calices et bassinet, qui récoltent cette urine et permettent son passage dans l'uretère puis la vessie (Fig. 1).



Fig. 1: Tranche de rein: le cortex à la périphérie et la médullaire plus en profondeur composent le parenchyme. Au centre, on distingue les voies excrétrices (calices et bassinet) entourées de tissu adipeux.

Le *néphron* est l'unité fonctionnelle du rein qui assure l'épuration d'un grand nombre de substances dont la présence ou l'excès dans le sang sont nuisibles à l'organisme. Dérivé du blastème métanéphrogénique, il est composé d'un glomérule situé dans la partie périphé-

rique du parenchyme, appelé cortex, et de plusieurs segments tubulaires situés en partie à proximité du glomérule, en partie dans la zone profonde du parenchyme, appelé médullaire, où il dessine une anse plus ou moins longue. Sa jonction avec les voies excrétrices, nées pour leur part du bourgeon urétéral, se fait par le système tubulaire collecteur. Celui-ci s'ouvre dans les calices au niveau de la partie conique de la médullaire, la papille (Fig. 2).

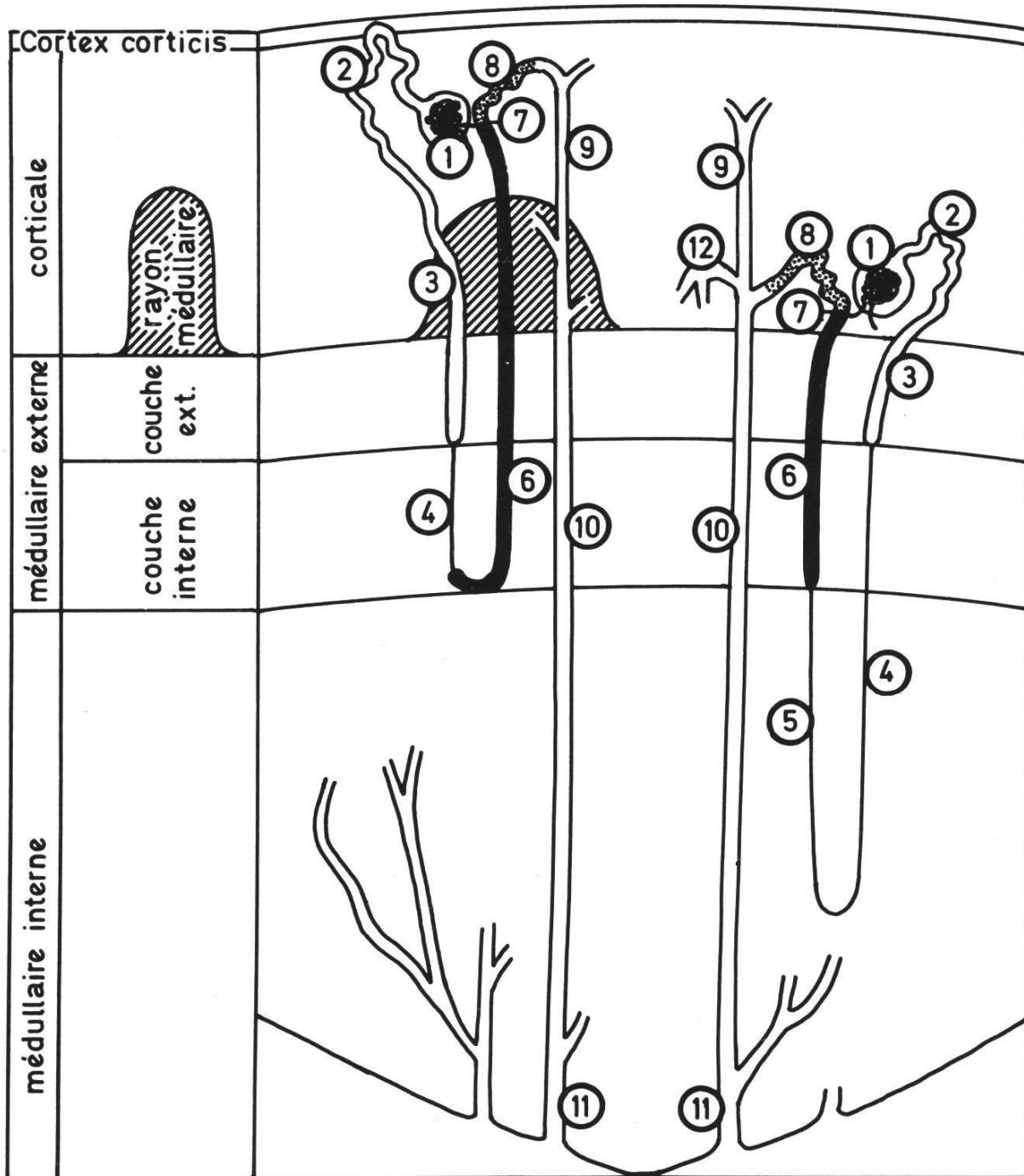


Fig. 2: Schéma représentant un néphron à anse longue et un néphron à anse courte. 1: glomérule; 2 et 3: tube proximal; 4 à 6: anse de Henle; 7: macula densa; 8: tube distal; 9 à 12: système tubulaire collecteur s'ouvrant dans un calice au niveau de la papille.

L'excrétion de l'urine est la résultante de la filtration par les glomérules d'environ 180 litres d'urine primitive par jour et de la réabsorption par les tubes de la majeure partie de celle-ci; le volume de l'urine définitive ne représente que le 0,5 % de l'urine primitive, soit en moyenne 1,5 litre par jour.

La concentration des composantes urinaires qui accompagne cette réduction de volume se fait par plusieurs mécanismes dont les plus importants sont la sécrétion tubulaire active et les transports, actif et passif, à travers l'épithélium tubulaire et l'endothélium capillaire.

Pour assurer cette épuration, les reins reçoivent environ le quart du sang circulant. Le réseau vasculaire cortical assurant la circulation glomérulaire en absorbe 90 %; le reste passe dans la médulla où il se répand dans les vasa recta dessinant un réseau d'anses parallèles

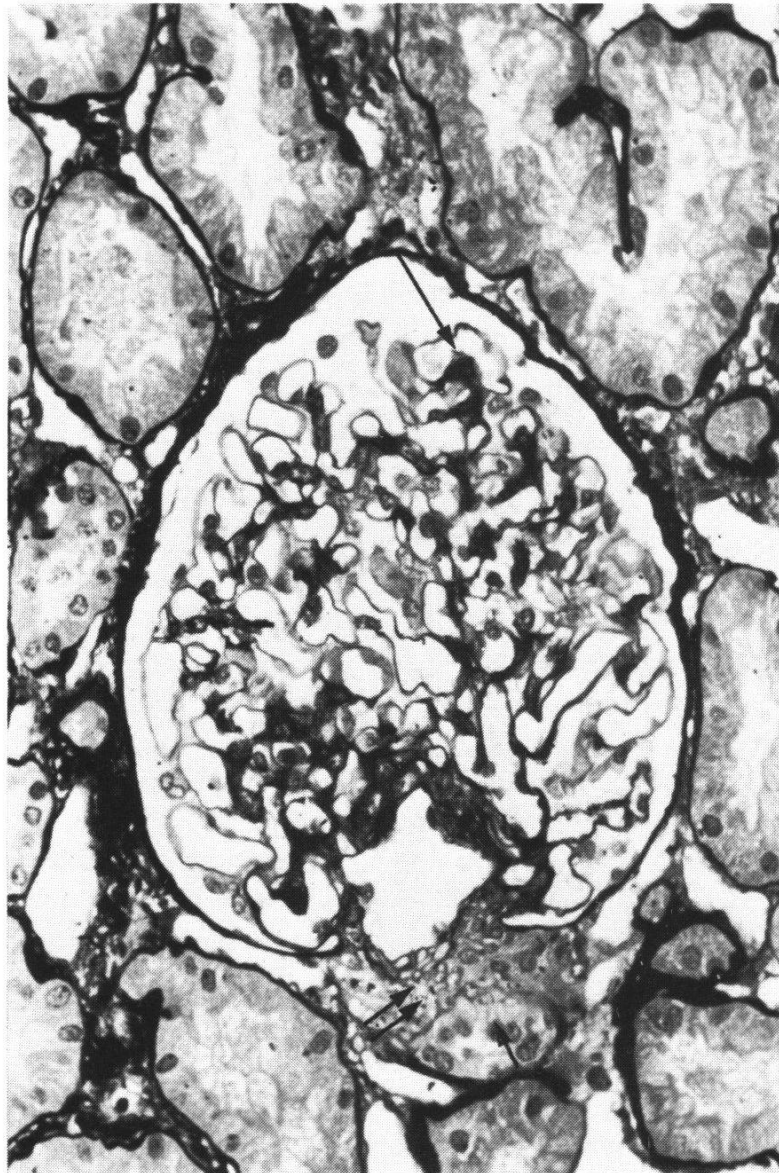


Fig. 3 : Glomérule : soutenues par le mésangium (flèche longue), les anses capillaires font protrusion dans la chambre urinaire. Au pôle vasculaire, on reconnaît la macula densa (flèche courte) et les cellules du lacis (double flèche) qui font partie de l'appareil juxtaglomérulaire.

Imprégnation argentique, 300 x.

aux anses tubulaires ainsi que dans un important lit capillaire. La disposition réciproque des vaisseaux et des tubes permet au rein d'utiliser un système de contre-courant qui facilite la concentration de l'urine.

Le *glomérule* est un corps globuleux qui fait saillie dans l'espace urinaire, lui-même en communication avec le système tubulaire. Il est composé de 3 à 8 lobules formés d'un réseau anastomotique d'anses capillaires soutenu par une tige centrale, le *mésangium*, dont les 2 propriétés principales actuellement connues sont la phagocytose et la contraction. Ce réseau capillaire est alimenté par une artère afférente et drainé par une artère efférente. Des cellules particulières, les cellules du *lakis*, sont situées entre ces 2 artères. A proximité immédiate, se trouve, en outre, une portion de tube distal, la *macula densa*. Les cellules de la paroi artériolaire afférente, les cellules du *lakis* et la *macula densa* constituent l'appareil *juxta-glomérulaire* qui joue un rôle important dans le système *rénine-angiotensine*, un des systèmes hormonaux réglant la pression artérielle (Fig. 3).

La paroi des anses capillaires glomérulaires est constituée de 3 couches: l'*endothélium*, la *membrane basale* et l'*épithélium*. Le cytoplasme de l'*endothélium* s'étend autour de la lumière du capillaire sous forme d'une mince lame de 300 à 400 Angströms (Å) d'épaisseur, perforée de nombreuses fenêtres de 500 à 1000 Å. La membrane basale a une structure en triple couches: la partie centrale, la plus dense, est composée d'un réseau serré de fibrilles faiblement orientées, mesurant 30 à 40 Å d'épaisseur.

Les cellules épithéliales ont des processus trabéculaires ou *pédicelles* qui s'appliquent sur la couche externe de la membrane basale. Entre les *pédicelles* avoisinants sont situées les fentes épithéliales fermées par une mince membrane de 40 à 60 Å d'épaisseur, le *diaphragme de fente*, dont l'ultrastructure ressemble à une fermeture à glissière (Fig. 4).

La corrélation entre la structure de l'anse capillaire et la fonction de filtration n'est pas encore bien établie. La retenue quasi totale de protéines ou autres macromolécules dans les glomérules normaux, ou leur passage plus ou moins sélectif dans les maladies glomérulaires, continuent à être le sujet de nombreuses recherches. Il est admis que les fonctions de filtration sont assurées par la membrane basale et les diaphragmes de fente, car l'*endothélium* a des fenêtres beaucoup trop larges pour retenir des molécules de la taille des protéines. La structure de la membrane basale et du diaphragme de fente, ainsi que l'hémodynamique glomérulaire sont les points d'attaque des recherches actuelles.

Les *tubes* sont formés de 4 segments principaux: le *tube proximal*, en grande partie contourné, est situé en majorité dans le cortex; il réabsorbe 85 % de l'urine primitive et secrète quelques substances, par exemple l'acide para-aminohippurique (PAH). L'*anse de Henle* plonge plus ou moins profondément dans la médullaire. Ses 2 branches, grêles et épaisses, participent au système de contre-courant, notamment par leur perméabilité à l'eau différente. Le *tube distal* est situé dans le cortex; segment de transition relativement court, précédant le système collecteur cortical, il est actuellement étudié par les physiologistes qui y ont déterminé certaines divisions fonctionnelles liées à la présence de récepteurs hormonaux qui demandent à être confirmées au plan morphologique. Le *système tubulaire collecteur* est composé de cellules claires et de cellules sombres dont la signification fonctionnelle est loin d'être comprise.

Les travaux récents les plus intéressants concernant les corrélations entre l'anatomie et la fonction des tubes portent sur la structure des membranes cellulaires et celle des jonctions intercellulaires. D'après les premiers résultats, il semble que le nombre des particules



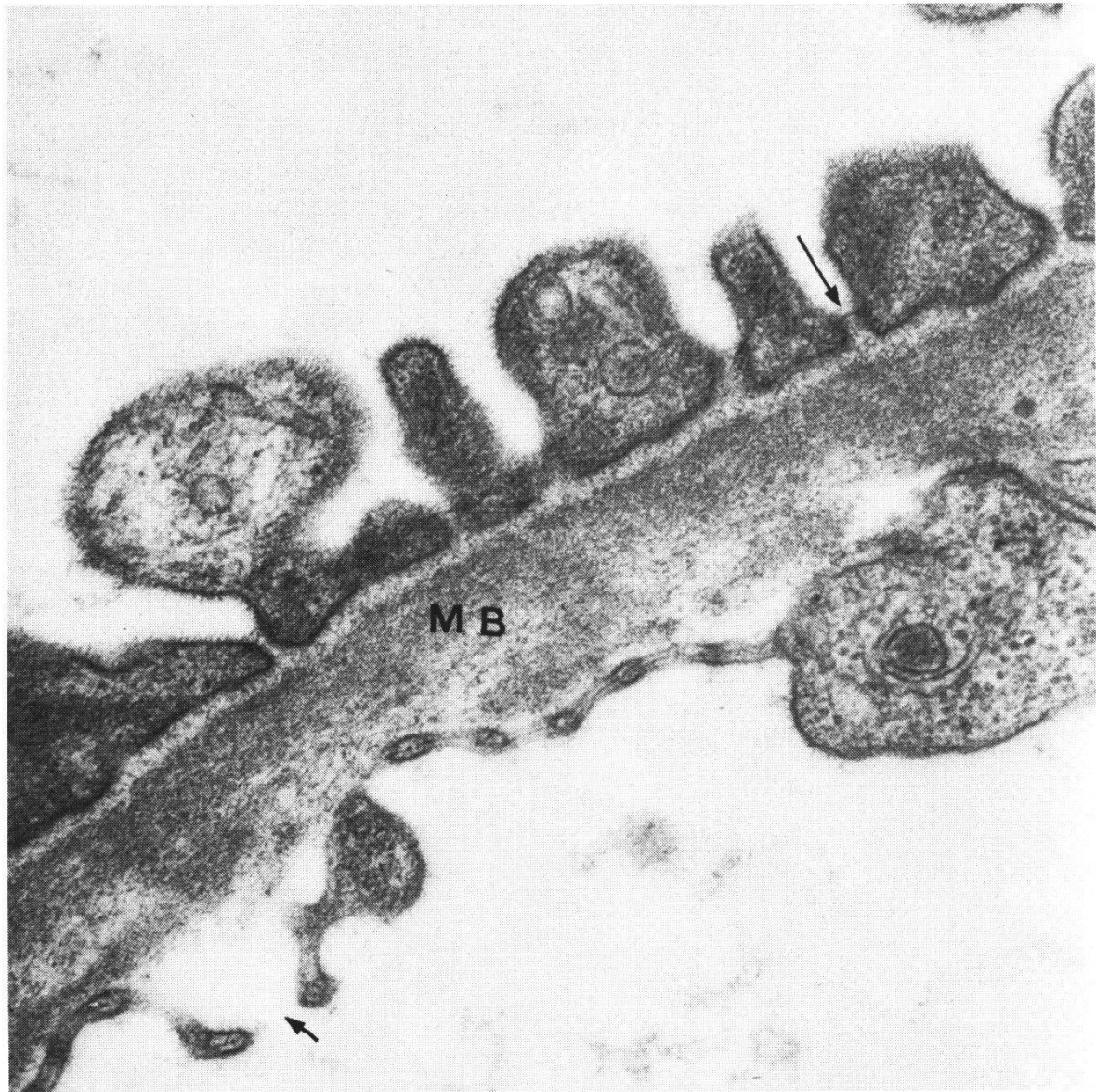


Fig. 4 : Paroi d'une anse capillaire vue au microscope électronique. L'endothélium est fenêtré (flèche courte). Les fentes entre les pédicelles épithéliaux sont fermées par un diaphragme (flèche longue). MB : membrane basale.  
50 000 x.

protéiques intramembraneuses hydrophiles joue un rôle dans le contrôle de la diffusion transcellulaire et le développement des jonctions serrées, dans celui de la diffusion paracellulaire de l'eau.

Les *cellules interstitielles* de la médullaire ont une position particulière entre les tubes et les capillaires. Elles se distinguent par leur richesse en gouttes lipidiques, dont la signification n'est pas encore bien élucidée. Sans pouvoir entrer dans les détails d'études en plein développement, on peut estimer comme vraisemblable que ces cellules sont d'une manière ou d'une autre en relation avec la biologie des prostaglandines rénales dont la fonction anti-hypertensive et vaso-dépressive est bien démontrée.

## Références

- HUMBERT, F., PRICAM, C., PERRELET, A., and ORCI, L.: Freeze-fracture differences between plasma membranes of descending and ascending branches of the rat Henle's thin loop. *Lab. Invest.* 33, 407–411 (1975).
- KARNOWSKY, M.J., et AINSWORTH, S.L.: Les bases structurelles de la filtration glomérulaire. Dans: HAMBURGER, J., CROSNIER, J., et MAXWELL, M.: *Actualités néphrologiques de l'Hôpital Necker*, 39–59. Flammarion: Paris 1972.
- KEFALIDES, N.A.: Etudes biochimiques sur les membranes basales du rein normal. Dans: HAMBURGER, J., CROSNIER, J., et MAXWELL, M.: *Actualités néphrologiques de l'Hôpital Necker*, 7–28. Flammarion: Paris 1972.
- MOREL, F., CHABARDES, D., and IMBERT, M.: Functional segmentation of the rabbit distal tubule by microdetermination of hormone-dependent adenylate cyclase activity. *Kidney int.* 9, 264–277 (1976).
- MUIRHEAD, E.E.: The antihypertensive function of the renal medulla. *Hosp. Pract.* 10, 99–110 (1975).
- PRICAM, C., HUMBERT, F., PERRELET, A., and ORCI, L.: A freeze-etch study of the tight junctions of the rat kidney tubules. *Lab. Invest.* 30, 286–291 (1974).
- RYAN, G.B., HEIN, S.J., and KARNOWSKY, M.J.: Glomerular permeability to proteins. Effects of hemodynamic factors on the distribution of endogenous immunoglobulin G and exogenous catalase in the rat glomerulus. *Lab. Invest.* 34, 415–427 (1976).