

# Notes sur la fonction rénale. I. Coefficients de perméabilité des membranes glomérulaires et tubulaires

Autor(en): **Jung, Charles**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **22 (1940)**

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-741687>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Le style des plis de cette nappe est précisément un style en cascades. Il témoigne d'un écoulement en milieu limité vers son front par des masses inertes de Préalpes. Ailleurs il est illimité et décroît d'intensité au fur et à mesure de l'éloignement des massifs hercyniens.

Dans le sens longitudinal, il y a aussi décroissement de l'intensité des plis en allant vers le SW. Le passage de la nappe à l'autochtone se produit précisément aux Aravis-Charvin, au droit du plongement axial de la chaîne du Mont-Blanc vers le SW.

Avant de terminer, il convient de préciser deux points: la généralisation des hypothèses émises pour une région bien particulière demande encore à être faite. J'ai délibérément laissé de côté le rôle de l'érosion crétacée et anté-miocène dont nous n'avons pour le moment que des notions bien hypothétiques.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. Maurice LUGEON, *Sur la formation des Alpes franco-suissees*. C.R.S.S.G.F., 22 janvier 1940.
2. Maurice LUGEON et Daniel SCHNEEGANS, *Sur le diastrophisme alpin*. C.R. Acad. Sci., t. 210, p. 87-90, 15 janv. 1940.
3. Augustin LOMBARD, *Influences tectoniques sur le modelé du bassin du Léman*. Bull. Ass. Géogr. français, n° 123, juin 1939.
4. Willy SCHROEDER, *La Brèche du Chablais entre le Giffre et la Drance*. Arch. Sc. phys. et nat., Genève, 1939.
5. Augustin LOMBARD, *Géologie des Voirons*. Mém. S.H.S.N., à paraître.
6. Léon MORET, *Géologie du Massif des Bornes*. Mém. S.G.F., n° 22, 1934.

**Charles Jung.** — *Notes sur la fonction rénale.* — I. *Coefficients de perméabilité des membranes glomérulaires et tubulaires.*

La plupart des physiologistes admettent actuellement que le phénomène d'excrétion rénale s'accomplit *grosso modo* en deux temps, premièrement une filtration au niveau du glomérule, fournissant un ultra-filtrat du plasma sanguin, et secondement une réabsorption au niveau des tubes contournés, concentrant cet ultra-filtrat et lui soustrayant électivement tout

ou partie de certains corps dissous (théorie de Cushny-Rehberg). Il n'est d'ailleurs pas sûr que cette réabsorption soit pour toutes les substances un processus actif; mais elle l'est toutefois pour les substances qui peuvent disparaître complètement de l'urine (p. ex. le glucose), c'est-à-dire s'y trouver à une concentration plus faible que dans le sang.

Certains physiiciens, en particulier Manegold, ont étudié ces dernières années les lois de la perméabilité des membranes. Cet auteur a donné une formule exprimant la quantité d'eau qui traverse une membrane de surface  $S$  dans l'unité de temps et sous la pression  $p$  (somme algébrique des pressions hydrostatiques et osmotiques de part et d'autre de la membrane)

$$Q = D Sp$$

et a déterminé la valeur de  $D$  (toutes données étant exprimées en unités c.g.s.) pour diverses membranes artificielles ou naturelles. En ce qui concerne les substances dissoutes, on a

$$Q = \delta^* Sc$$

où  $c$  est la différence des concentrations et  $\delta^*$  un coefficient propre à la membrane et à la substance envisagée.

Il m'a semblé intéressant de chercher ce que donnerait l'application de ces formules au cas des membranes glomérulaires et tubulaires du rein. Les travaux de Govaerts et de ses élèves nous permettent d'évaluer, tout au moins quant à l'ordre de grandeur, les pressions qui sont en jeu. Admettons provisoirement une pression de l'ordre du cm. d'eau, soit  $10^3$  baryes entre le capillaire glomérulaire et la capsule de Bowmann. En admettant pour la surface totale des glomérules des deux reins  $0,5 \text{ m}^2$ , soit  $5 \times 10^3 \text{ cm}^2$ , et pour débit d'ultra-filtration  $120 \text{ cm}^3$  à la minute, soit  $2 \text{ cm}^3$  par seconde, nous aurons

$$D = \frac{Q}{Sp} = \frac{2}{5 \times 10^3 \times 10^3} = 4 \times 10^{-7}.$$

Or on a publié pour la perméabilité des capillaires mésentériques de la grenouille la valeur  $D = 5,9 \times 10^{-7}$ . Cette concordance paraît intéressante.

Pour ce qui concerne les tubes contournés, en admettant une pression du même ordre, mais agissant cette fois dans la direction urine  $\rightarrow$  sang, et une surface de membrane de  $5 \text{ m}^2$ , soit  $5 \times 10^4 \text{ cm}^2$ , nous aurons en première approximation

$$D = \frac{Q}{Sp} = \frac{2}{5 \times 10^4 \times 10^3} = 4 \times 10^{-8} .$$

Il n'est pas étonnant que cette membrane soit sensiblement moins perméable. Celle du glomérule ne retient que les micelles protéiques et laisse passer les cristaalloïdes, tandis que celle des tubes rénaux ne permet probablement la diffusion que des petites molécules (eau, alcool, urée).

Comme l'urine se concentre en substances dissoutes le long du tube contourné et que le sang extérieur se trouve progressivement dilué par l'apport d'eau, nous admettrons que la pression ne conserve pas sa valeur initiale et nous serons conduits à exprimer le débit d'eau aux différents points du tube contourné (en totalisant pour l'ensemble des tubes des deux reins) par une équation différentielle

$$dA = - DS (p_0 - px) \frac{dx}{l} ,$$

où  $l$  est la longueur du tube contourné, et  $p$  la chute de pression sur 1 cm (avec la dimension de  $\frac{\text{barye}}{\text{cm}}$ ). En intégrant, il vient:

$$A = A_0 - \frac{DS p_0}{l} x + \frac{DSP}{2l} x^2$$

d'où pour

$$A = 0,02 , \quad A_0 = 2 , \quad p_0 = 10^3 , \quad p = 6 \times 10^2 , \quad \frac{S}{l} = 3 \times 10^4$$

et pour  $x = 1,5$  (longueur totale du tube), il vient  $D = 8 \times 10^{-8}$ .

Enfin, le problème le plus intéressant est celui du passage de l'urée à travers la membrane des tubes contournés. Peut-on admettre qu'il s'agit d'une simple diffusion, devenant d'autant plus rapide que l'urine se concentre davantage tout au long du tube ? Il faut déterminer la valeur du coefficient  $\delta^*$  de la formule de Manegold et la comparer aux valeurs connues pour des membranes de même type.

En première approximation, on peut évaluer à peu près la concentration de l'urée dans la partie moyenne du tube contourné, soit par exemple 1,3 ‰. En admettant une concentration à l'extérieur du tube de 0,3 ‰, on obtient  $c = 0,001 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ , et pour une résorption de 0,2 mg par seconde, on a :

$$\delta^* = \frac{Q}{Sc} = \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^4 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^{-6} .$$

Or le coefficient correspondant à la libre diffusion de l'urée est  $1,18 \times 10^{-5}$  et des mesures directes sur des membranes ont donné des chiffres tels que  $1,2 \times 10^{-6}$ . Ici aussi la concordance est assez satisfaisante.

Si nous voulons suivre de plus près l'allure du phénomène, nous devons exprimer que la résorption d'urée est en tout point proportionnelle à la différence de concentration entre le liquide cheminant dans le tube contourné et le plasma sanguin. A l'origine ces deux concentrations sont évidemment identiques. On a donc :

$$dU = - \delta^* S \left( \frac{U}{A} - c_0 \right) \frac{dx}{l} ,$$

où U et A représentent les débits d'urée et d'eau à la distance  $x$  de l'origine.

L'intégration d'une telle équation présentant des difficultés, on peut se contenter de l'expression :

$$dU = - \delta^* S \frac{U}{A} \frac{dx}{l} ,$$

qui, pour l'exemple numérique cité plus haut<sup>1</sup> donne, tous calculs faits :

$$U = U_0 e^{-225000 \delta^*} .$$

En admettant que 45 ‰ de l'urée est résorbé, on tire  $\delta^* = 2,66 \times 10^{-6}$ .

On peut enfin s'assurer que le fait d'avoir négligé le terme  $c_0$

<sup>1</sup> Lequel constitue d'ailleurs un cas particulier au point de vue mathématique.

n'a pas une grande influence sur le résultat. Un calcul par approximation sur le même exemple conduit avec la formule complète:  $dU = -\delta^*S\left(\frac{U}{A} - c_0\right)\frac{dx}{t}$  à la valeur  $\delta^* = 3 \times 10^{-6}$ ; l'écart est insignifiant vu le peu de précision des données mêmes du problème.

**Erwin Haag.** — *Acide pyruvique et fermentation alcoolique en milieu synthétique.*

Fernbach et Schoen ont montré <sup>1</sup> qu'en cultivant des levures diverses en milieu synthétique saccharosé, rendu neutre par la présence d'un excès de craie, on assiste à l'accumulation de l'acide pyruvique dans le milieu de culture. Comme il ressort des tableaux d'analyse de ces auteurs, cette accumulation est transitoire. La concentration en acide pyruvique du milieu de culture, après avoir atteint un maximum en peu de jours, diminue et finit par tomber à zéro.

Avec Bréchet <sup>2</sup>, j'ai montré pour deux levures — Mycoleuvre de Duclaux et Levure de Champagne Cramant — cultivées en liquide de Raulin glucosé, c'est-à-dire à un pH variant de 3,2 à 2,5, que dans ce milieu très acide, il y a également formation transitoire d'acide pyruvique.

Ces recherches ont été étendues à d'autres levures. Pour être certain que l'acide pyruvique provient du glucose, le liquide de Raulin a été remplacé par le milieu suivant qui ne contient comme source de carbone que du glucose:

Solution S:

Glucose . . . . .	100.0 g
Nitrate d'ammonium crist. . . . .	4.00
Sulfate de magnésium crist. . . . .	1.00
Sulfate de fer crist. . . . .	0.050
Sulfate de zinc crist. . . . .	0.050
Sulfate de manganèse crist. . . . .	0.050
Eau distillée q.s. pour . . . . .	1000 cc

- <sup>1</sup> C.R. Acad. Sci., 157, 1478 1913.  
Ann. Brass. Dist., 16, 553, 1913.  
C.R. Acad. Sci., 158, 1719, 1914.  
Ann. Brass. Dist., 17, 241, 1914-1919.  
Bull. Soc. Chim. Biol., 6, 873 1924.  
<sup>2</sup> C.R. Acad. Sci., 208, 1847, 1939.