

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 8 (1926)

Artikel: Recherches physico-chimiques sur les parasites : nouveaux résultats
Autor: Schopfer, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-742430>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

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

W. SCHOPFER. — *Recherches physico-chimiques sur les parasites. Nouveaux résultats.*

Les quelques travaux relatifs à la perméabilité des membranes du cysticerque ont tous trait à l'Echinocoque; les méthodes utilisées par les auteurs ne sont pas exemptes de critiques. Chauffard et Widal étudient la perméabilité de l'Echinocoque en le plaçant dans HgCl^2 , CuSO^4 , KI, urine albumineuse avec CCl^3 . Les résultats n'ont qu'un intérêt très particulier; une membrane fixée par le sublimé, anesthésiée par le chloroforme présente, quant à sa perméabilité, des phénomènes qui n'ont rien de commun avec ceux que présente la cuticule normale. Surmont et Dehon¹ procèdent d'une façon plus biologique en faisant avec la cuticule de l'Echinocoque des osmomètres et ils observent pour NaCl, $\text{C}^6\text{H}^{12}\text{O}^6$, albumine d'œuf une perméabilité dans les deux sens. Il est regrettable qu'ils n'aient pas fourni de protocoles de leurs expériences.

Il est évident *a priori* que le NaCl du liquide du cysticerque ne peut provenir que de l'hôte; mais le fait que plusieurs auteurs ont étudié cette perméabilité par des méthodes défectueuses nous a poussé à soumettre la question à un contrôle expérimental plus rigoureux. Nous avons choisi le *Cysticercus tenuicollis* du mouton; il permet de dissocier la perméabilité de la cuticule de celle de la membrane proligère, ce que les auteurs précédents n'ont pas fait. Il est d'autre part facile de reconnaître si le cysticerque est vivant, grâce à ses contractions.

Dans une première série d'expériences, nous avons fait des osmomètres avec la cuticule et la proligère et avons mesuré la perméabilité dans les deux sens pour NaCl, glucose, urée, acide urique, alloxane, acides aminés (glycocolle, alanine, asparagine, acide aspartique) ions H^+ et OH^- .

¹ Nous remercions vivement M. H. Surmont, professeur à la Faculté de médecine de l'Université de Lille, d'avoir bien voulu nous envoyer un exemplaire dactylographié de son travail qui est épuisé.

Pour NaCl: à l'intérieur de l'osmomètre 4 cc NaCl à 12 ‰; pH = 7,5; à l'extérieur, 35 cc aq. dist., pH = 5. Après 37 heures:

1) sens ext.-int. 2) sens int.-ext.
à l'int.: 0,04 gr NaCl. à l'ext.: 0,039 gr NaCl.

Cependant rien ne prouve que des fragments coupés de la membrane jouissent des mêmes propriétés que la membrane *in vivo*.

Nous avons opéré de la façon suivante: dans 7 solutions de NaCl de concentrations croissantes (hypo- et hypertoniques par rapport au liquide du cysticerque) nous plaçons 7 cysticerques vivants; les augmentations et les diminutions de poids sont notées à des intervalles réguliers:

Après	Dans NaCl à :						
	0	2,15 ‰	4,37 ‰	6,52 ‰	8,75 ‰	13,12 ‰	17,5 ‰
15 m.	8,63%	6,09%	8,10%	0,76%	1,04%	0,70%	0
35 m.	14,45%	12,18%	—	3,06%	3,12%	0,70%	0
1 h.	20 %	16,26%	10,81%	4,96%	5,20%	1,40%	0
2 h. 1/2	40 %	29,27%	23,42%	10,60%	9,37%	0	-4,37%

Les expériences sont arrêtées avant l'augmentation de poids maximum et avant que la tension maxima de la membrane soit atteinte. Nous observons que les augmentations et les diminutions de poids sont proportionnelles à l'hypo- et à l'hypertonie du milieu, mais que la stabilité de poids ne se produit pas dans la solution isotonique avec le milieu.

Après 2 h. 1/2 les cysticerques sont vidés; du poids total nous soustrayons le poids du liquide et nous avons le poids des membranes; après soustraction de ce dernier du poids initial nous avons la quantité de liquide initiale. Le titre en NaCl de nos cysticerques est de 7 ‰. Nous titrons les liquides après l'expérience, nous rapportons ce titre à la quantité de liquide et nous obtenons en grammes le NaCl contenu, avant et après l'expérience, dans les différents milieux:

Milieu extérieur		Liquide de cysticerque		
NaCl ‰	Δ	NaCl ‰	gr NaCl (avant)	gr NaCl (après)
0	0	2,92	0,063	0,039
2,15	-0°,14	3,80	0,080	0,057
4,37	-0°,28	4,68	0,073	0,061
6,52	-0°,41	6,14	0,127	0,129
8,75	-0°,55	—	0,099	—
13,12	-0°,82	7,89	0,081	0,090
17,55	-1°,11	8,11	0,085	0,093

Le passage de NaCl, lié aux différences de concentration entre le liquide de cysticerque et le liquide extérieur, au travers du cysticerque vivant, dans les deux sens, est donc certain et s'explique parfaitement par les lois de l'isotonie.

Ces expériences ne nous satisfont pas encore. Nous croyons que les résultats définitifs devraient être obtenus en plaçant le cysticerque dans du sérum, si possible le sérum de l'animal hôte; c'est à quoi nous nous occupons depuis plusieurs mois. Un bon nombre d'expériences peuvent être faites en injectant la substance étudiée à l'hôte et en recherchant plus tard ce qui a passé dans le cysticerque.

Dilution du liquide exprimée par Δ

Milieu extérieur : 0°, -0°.34, -0°.28, -0°.41, -0°.55,
-0°.82, -1°.11.

Liquide cysticerque : -0°.34, -0°.44, -0°.47, -0°.53, -0°.59,
-0°.62, -0°.68.

Aux environs de -0°,55-0°,60, il semble y avoir isotonie entre le milieu extérieur et le liquide du cysticerque et c'est bien là le Δ normal du liquide (un diagramme représente très bien ces modifications du Δ du liquide du cysticerque, qui sont proportionnelles aux variations du Δ du milieu extérieur).

La forte teneur en NaCl du liquide du cysticerque, plus élevée que celle du sang du mouton (50 déterminations par la méthode de Laudat donnent 7,2 ‰) pouvait s'expliquer par un *équilibre de Donnan*. Pour admettre que le liquide du cysticerque provenait du plasma, nous nous basions sur le fait que le liquide externe, visqueux, donnait nettement la réaction de l'hémo-

globine (gaïac, pyramidon), dans tous les cas examinés où ce liquide extérieur était en quantité suffisante (W. Schopfer, Actes Soc. helv. Sc. nat., 1925, p. 151-158).

Il reste à savoir le rôle que peut jouer le liquide péritonéal, peu abondant il est vrai, mais qui humecte le cysticerque, comme les organes de la cavité abdominale. Malheureusement, il est difficile d'obtenir du liquide en quantité suffisante pour l'analyse; on ne connaît bien que le liquide d'ascite; MICHAUD (Virchow's Archiv, Vol. 254) a montré qu'il est en *équilibre de Donnan* avec le sang. Mais, que le liquide de cysticerque soit directement en *équilibre de Donnan* avec le sang ou la lymphe, ou indirectement par l'intermédiaire du liquide péritonéal ou de l'épanchement séro-sanguinolent dont le péritoine est le siège, il n'y a rien de changé à notre hypothèse. D'après des recherches faites sur les liquides péricardique et péritonique normaux du mouton, nous croyons que le rapport $\frac{\text{NaCl transsudat}}{\text{NaCl sang}}$ est voisin du rapport $\frac{\text{NaCl cysticerque}}{\text{NaCl sang}}$.

Conclusions:

1. Perméabilité pour NaCl prouvée sur le cysticerque vivant;
2. Dépendance du Δ du cysticerque de celui du milieu extérieur;
3. Teneur en NaCl de 7,2 ‰, plus forte que celle du sang de mouton;
4. Confirmation de l'hypothèse d'un *équilibre de Donnan*.

(Genève. Laboratoire de Parasitologie de l'Université.)

O. SCHOTTÉ. — *Hypophysectomie et régénération chez les Batraciens urodèles.*

Dans mes recherches relatives à l'influence du système nerveux dans la régénération des membres de Tritons j'avais été amené à effectuer des ablations de parties de l'encéphale.

Dans une première série d'opérations le cerveau antérieur seul avait été extrait, sous le contrôle de la loupe binoculaire, par une ouverture adéquate pratiquée dans le palais. Les 7 indi-

vidus qui survécurent à cette opération et auxquels les pattes avaient été amputées simultanément présentèrent, dans la suite, une régénération normale, bien que légèrement retardée en suite du très grave traumatisme infligé.

Dans une deuxième série d'expériences l'encéphale fut extrait dans sa totalité; jusqu'au bulbe rachidien, et la boîte crânienne remplie avec de la paraffine. Parmi les 3 survivants à l'opération l'un mourut au bout de deux mois sans avoir régénéré ses membres amputés, un autre présenta, avant de mourir, au bout de 77 jours, un petit bourgeon de régénération, le troisième individu vécut trois mois, sans trace de régénération.

Comme dans mes précédentes recherches¹, j'avais pu montrer que les ganglions sympathiques desservant directement les membres, séparés du système nerveux cérébro-spinal et du reste du Grand sympathique, suffisaient pour apporter l'élément nerveux indispensable à la réalisation des phénomènes régénératifs, le résultat obtenu ne pouvait manquer de paraître paradoxal. Cependant le défaut de régénération pouvait s'expliquer par le fait que deux glandes à sécrétion interne, dérivées de l'encéphale — l'épiphyse et l'hypophyse avaient été également extraites dans les opérations de la deuxième série sus-mentionnée.

Il était difficile d'admettre, *a priori*, d'après ce que l'on sait du fonctionnement de l'épiphyse, que l'absence de cette glande puisse amener le retard observé. Quelques opérations de contrôle montrèrent, du reste, que les effets de l'extirpation de l'épiphyse sur la régénération étaient nuls.

Le rôle régulateur que joue l'hypophyse dans les phénomènes de la croissance normale, les irrégularités dans cette croissance que l'on observe lors de son fonctionnement pathologique rendent, au contraire, vraisemblable l'hypothèse d'une intervention de cette glande dans les phénomènes régénératifs.

Les expériences que j'ai faites pour préciser cette action hypothétique ont consisté dans l'ablation de l'hypophyse et

¹ O. SCHOTTÉ. *Le Grand Sympathique est le seul facteur nerveux dans la régénération des membres de Tritons*. C. R. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, Vol. 41, N° 1, p. 45-52 (1924).

l'amputation des membres ou de la queue de Tritons adultes, de larves de Salamandres et de larves de Tritons. L'amputation des extrémités pouvait précéder l'hypophysectomie, être simultanée avec cette dernière ou enfin n'être pratiquée qu'un certain temps après. Je ne rapporterai, dans cette note, que les expériences relatives à l'ablation totale de l'hypophyse, me réservant d'analyser, dans une prochaine publication, l'action des différents lobes de cette glande sur les processus régénératifs.

A. HYPOPHYSECTOMIE ET RÉGÉNÉRATION DES EXTRÉMITÉS
CHEZ LES TRITONS ADULTES.

a) 6. *T. cristatus* amputés le 5 janvier 1924 subissent vingt jours plus tard l'hypophysectomie. A ce moment, bien que les processus régénératifs soient déjà en train, aucun régénérat n'est encore perceptible. Un premier individu meurt 30 jours après l'opération — 50 jours après l'amputation, sans présenter de trace de régénération. Deux autres individus montrent alors des moignons cicatriciels parfaitement fermés et pigmentés et meurent un peu plus tard, sans régénérer. Les deux derniers individus présentent deux mois après l'hypophysectomie — 80 jours après l'amputation, un début de régénération macroscopiquement décelable et meurent peu de temps après.

b) Dans une autre série de 25 *T. cristatus* l'amputation d'un seul membre et l'ablation de l'hypophyse ont été pratiquées simultanément, le 1^{er} août 1924. Tous les individus opérés, sans exception, présentent un retard minimum de 40 jours dans leur régénération, par rapport à des Tritons témoins, chez lesquels celle-ci est déjà visible, en été, au bout de 15-20 jours après l'amputation. Après ce premier retard général, la majorité des individus commence à régénérer, mais 5 individus, morts 70, 75 ou 80 jours après l'opération, n'ont pas régénéré pendant toute la durée de l'expérience.

c) 15 individus, opérés le 8 août 1924, présentaient à l'une des pattes, au moment de l'hypophysectomie, de jeunes bourgeons de régénération, sans différenciation morphologique visible. 20 jours après, trois de ces bourgeons avaient disparu ayant été résorbés, tandis que chez 4 individus ces bourgeons

bien qu'ayant conservé, sans variation de volume, leur aspect de monticule conique, étaient complètement pigmentés au bout de 40 jours. Chez 5 individus les régénérats ont présenté des indications d'ébauches digitales, à volume stationnaire, tandis que chez les 3 derniers individus on remarque au bout de 40 jours une indiscutable augmentation de volume, la différenciation morphologique ayant également progressé.

d) 10 individus, opérés à la même date, présentent en ce moment des palettes avec des indications des ébauches digitales parfaitement nettes, les régénérats étant très volumineux. Déjà 20 jours plus tard on peut constater une légère, mais indéniable augmentation de volume et simultanément un progrès sensible dans la différenciation morphologique du régénérat, dans tous les cas. Comparativement aux Tritons témoins, l'augmentation du volume et les progrès de la morphogenèse s'effectuent, cependant, avec une lenteur très marquée.

e) Les mêmes individus de la série d'août 1924 furent amputés de leur queue, simultanément avec l'extirpation de l'hypophyse. Il résulte de cette série d'opérations que l'apparition du régénérat caudal se fait chez les hypophysectomisés, 20 à 30 jours plus tard que chez les individus témoins. De plus, la régénération est atypique, dans tous les cas: après avoir produit une formation longue de 5 à 8 mm au maximum, très curieusement effilée au bout, le régénérat se pigmente et la régénération s'arrête.

B. HYPOPHYSECTOMIE ET RÉGÉNÉRATION DES EXTRÉMITÉS CHEZ LES LARVES DE SALAMANDRES.

15 larves de *Salamandra maculosa* de 22 à 35 mm, opérées de la même manière que les Tritons adultes, au mois de juin 1924, présentent un comportement un peu atténué, mais en tous points identique avec ces derniers: 3 individus n'ont présenté aucune régénération de leurs membres amputés simultanément avec l'hypophysectomie, 2 individus n'ont pas régénéré leur queue dans le temps requis et jusqu'à leur mort survenue au bout de 40 jours. Les larves dont les membres avaient été amputés préalablement et chez lesquelles l'observation porta sur des régénérats plus ou moins avancés ont montré des retards correspondants à ceux observés chez les Tritons adultes.

C. HYPOPHYSECTOMIE ET RÉGÉNÉRATION DES EXTRÉMITÉS
CHEZ LES LARVES DE TRITONS.

45 larves de *T. cristatus* et de *T. alpestris* longues de 16 à 65 mm furent privées de leur hypophyse dans le courant du mois de juin 1924. L'amputation porta sur les pattes ou sur la queue. Mais quelle que soit la taille des individus ou l'organe amputé, le comportement fut partout identique: les larves opérées régénérèrent absolument avec la même vitesse que les larves témoins de taille correspondante. La régénération apparut dans quelques cas déjà au bout de 5 jours et se poursuivit tout à fait normalement. L'amputation pratiquée 10 ou 20 jours après l'hypophysectomie ne permit pas plus de constater la moindre anomalie dans la régénération.

En résumé l'hypophysectomie totale entraîne chez les Tritons adultes et les larves de Salamandres un arrêt de la régénération qui se traduit pour 13 individus par une absence complète de toute régénération de l'extrémité amputée et pour 6 individus par la disparition ou le durcissement, accompagné de pigmentation, d'ébauches préexistantes. Les autres individus qui au moment de l'opération possédaient déjà des membres en régénération ont tous montré des retards plus ou moins considérables dans la continuation de ce processus.

La même opération, pratiquée chez 45 larves de Tritons n'a, par contre, exercé aucune modification sensible dans la marche normale des phénomènes régénératifs.

L'hypothèse énoncée plus haut, d'après laquelle le défaut de régénération observé consécutivement à l'ablation totale de l'encéphale serait imputable à la suppression concomitante de l'hypophyse se confirme donc tout au moins en ce qui concerne les Tritons adultes et les larves de Salamandres. Le cas des larves de Tritons sera envisagé plus loin.

Il est tout à fait remarquable de constater que la suppression d'une glande à sécrétion interne puisse entraîner sinon la perte totale du pouvoir régénérateur, du moins une forte inhibition de ce dernier, chez les Tritons adultes et les larves de Salamandres. Un fait comparable, bien que moins marqué fut

signalé par F. K. Walter¹ lors de ses expériences sur la thyroïdectomie et la régénération des Tritons adultes. Cet auteur a obtenu dans les cas d'ablations totales de la thyroïde un ralentissement général de la régénération accompagné de fréquentes malformations.

Les faits concernant les corrélations fonctionnelles entre la thyroïde et l'hypophyse, établis par l'école américaine sur les larves de Batraciens permettent de comprendre peut-être pourquoi chez les larves de Tritons l'hypophysectomie est restée sans effet.

Il ressort des expériences rapportées et de leur comparaison avec celles de F. K. Walter que la présence de l'hypophyse et de la glande thyroïde chez les larves de Salamandres et les Tritons adultes, la présence d'une seulement de ces deux glandes chez les larves de Tritons sont nécessaires pour la réalisation des conditions hormoniques permettant à un terrain naturellement apte à la régénération de régénérer normalement².

(Station de Zoologie expérimentale. Université de Genève.)

Fernand CHODAT. — *Etudes de génétique expérimentale sur les champignons*³.

Parmi les 80 espèces de champignons dépourvus de sexualité, que nous avons cultivés sur des milieux solides, quelques-uns ont développé au sein de leur colonie une zone, appelée secteur, qui se distingue du reste de la végétation, par la nature du gazon, la couleur et la structure anatomique du mycélium. Ces secteurs n'ont d'intérêt génétique, que lorsqu'ils sont produits

¹ F. K. WALTER. *Schilddrüse und Regeneration*. Arch. f. Entw. Mech. Vol. 31 (1911).

² Quelques considérations théoriques tirées de ces expériences sont développées dans une note présentée aux Comptes rendus de la Société de Biologie de Paris du 8 mai 1926, sous le titre: *Le rôle du milieu intérieur dans la régénération des Batraciens urodèles*.

³ Je ne puis ici que mentionner les principaux résultats des recherches que j'ai faites dans le Département de Mycologie de la Station agricole de Rothamsted (Angleterre).

Une publication complète paraîtra dans le Bulletin de la Société botanique de Genève.