

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

Artikel: Le rôle du système nerveux dans l'édification des régénérats de pattes chez les urodèles
Autor: Guyénot, E. / Schotté, O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-742421>

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>

régénération peut se faire en l'absence de ces lobes aussi bien qu'en leur présence, à condition qu'une partie du territoire nasal subsiste. Lorsque ce territoire nasal est encore partiellement présent, la régénération a lieu, que le museau soit dans sa position normale, ou qu'il ait été placé dans des conditions anormales, comme cela est réalisé par la greffe.

(Station de Zoologie expérimentale, Université de Genève.)

E. GUYÉNOT et O. SCHOTTÉ. — *Le rôle du système nerveux dans l'édification des régénérats de pattes chez les Urodèles.*

L'un de nous a pu montrer, d'une façon définitive, que la régénération des pattes des Batraciens Urodèles ne se fait plus, lorsque l'innervation du membre a été complètement supprimée. Cette question de l'action du système nerveux a été placée récemment sur un terrain nouveau par M^{lle} P. LOCATELLI¹, qui a réussi à faire apparaître des membres surnuméraires, en déviant de leur trajet normal les nerfs sciatiques des pattes postérieures de Tritons. Là où les nerfs viennent affleurer à la peau, sur le dos par exemple, peut se développer une patte hétérotopique, plus ou moins complète. Nous avons répété cette expérience de diverses manières et nous avons obtenu une certaine proportion de résultats positifs.

Une première série, effectuée en mai 1925, a porté sur le plexus brachial; les nerfs de ce plexus sont sectionnés dans la base du bras et déviés de leur cours normal, de façon à venir aboutir à la peau, dans la région de l'épaule ou plus dorsalement et latéralement. L'opération, pratiquée sur 27 animaux, n'a été suivie de résultats appréciables que dans 7 cas. D'une façon générale, on voit apparaître au bout de 25 à 35 jours, au point d'affleurement, une petite saillie blanche ressemblant beaucoup à un bourgeon de régénération normal. L'évolution ultérieure de ces petites ébauches a été variable suivant les cas. Dans deux cas, le bourgeon n'a subi qu'un accroissement tardif, mais sans présenter de différenciation morphologique externe. L'un de

¹ P. LOCATELLI. *Nuovi esperimenti sulla funzione del sistema nervoso sulla rigenerazione*. Archivio di Scienze Biologiche. Vol. VII (1925).

ces bourgeons, prélevé en février 1926, montre la présence de deux pièces squelettiques cartilagineuses, articulées entre elles et rappelant par leur disposition une omoplate et un humerus incomplet. Un autre bourgeon s'est accru en automne, a même présenté un de ces sillons qui indiquent la formation des doigts, mais n'a pas dépassé ce stade d'évolution. Dans deux cas, l'ébauche a pris la forme d'une tige grêle portant à son extrémité des doigts parfaitement individualisés; l'un des animaux mourut accidentellement; l'autre fut conservé, mais la petite patte régressa, sans doute en raison de l'étroitesse de sa base. Chez un sixième animal, il se développa, en automne, un bourgeon qui présenta le début de la formation des doigts. Cette formation, prélevée en novembre (six mois après l'opération), montre la présence d'un carpe incomplet et du squelette d'un doigt; cette main ectrodactyle renferme des muscles et des nerfs d'apparence normale. Enfin, un septième animal a fourni le résultat le plus démonstratif. Le bourgeon apparu précocement ne s'accrut nettement qu'à partir de septembre. Il aboutit à la formation d'une petite patte complète à 4 doigts. L'examen de la main, prélevée en novembre, a montré la présence des cartilages carpiens, métacarpiens et de phalanges, en partie cartilagineuses, en partie fibreuses, ainsi que de muscles et de nerfs, comme dans une patte normale.

Dans une deuxième série, effectuée en avril 1925, les nerfs sciatiques furent disséqués jusqu'au dessous du genou et ramenés le plus loin possible, sur le dos. Il se forma de petites saillies qui furent rapidement recouvertes par la peau et n'évoluèrent pas davantage.

Enfin, dans une troisième série, faite en novembre 1925, sur 5 animaux ayant subi simultanément l'opération sur le plexus brachial d'un côté et sur le plexus crural de l'autre, il y a eu 3 résultats positifs. Un des animaux a donné deux bourgeons qui ont été prélevés au bout de deux mois. Sur les coupes, on voit les troncs nerveux dont les extrémités paraissent être continuées insensiblement par un blastème formé de cellules indifférenciées. Ça et là, des faisceaux d'axones suivent un trajet sinueux ou même se trouvent dirigés en arrière. Les autres Tritons ont aussi présenté des bourgeons qui ont été plus ou

moins rapidement enfouis sous la peau. Cependant l'un d'entre eux est encore bien visible et paraît en voie de croissance nouvelle.

Les nombreux échecs observés paraissent tenir à plusieurs causes, dont la cicatrisation rapide de la peau paraît être une des principales, soit qu'elle enfouisse dans la profondeur le bourgeon encore mou et petit, soit qu'elle l'étrangle à la base et s'oppose ainsi à sa croissance ultérieure. Il semble, d'autre part, que le développement ne se fait normalement que si les axones peuvent s'accroître librement suivant l'axe du bourgeon; or, souvent, par suite des phénomènes de cicatrisation, les fibres nerveuses sont obligées de suivre un trajet oblique, sinueux ou rétrograde, ce qui paraît déterminer l'arrêt du développement de l'ébauche.

Il est très remarquable, au point de vue théorique, que le déplacement des nerfs de la patte, sans transplantation concomitante de parties squelettiques, de muscles ni de vaisseaux, soit capable de faire apparaître une ébauche de patte, dans une situation tout à fait anormale. On peut, à ce sujet, envisager trois catégories d'hypothèses:

1^o Admettre que les centres nerveux de la patte exercent, par le moyen des nerfs, une action morphogène assez mystérieuse qui paraît d'ailleurs inconciliable avec certains résultats expérimentaux. En particulier, le fait que des tronçons de pattes, greffés sur le dos, et recevant ainsi une innervation tout à fait étrangère, peuvent régénérer normalement (P. de Giorgi, 1923) tend à montrer que les nerfs exercent une action plus banale.

2^o Envisager que les nerfs interviennent seulement en provoquant, par leur présence, la croissance et la différenciation des tissus en place, à condition que ceux-ci appartiennent encore au territoire patte, c'est-à-dire en possèdent les potentialités latentes. L'expérience reviendrait, en quelque sorte, à changer l'orientation axiale du membre. Le fait que la transplantation de nerfs aussi loin que possible de la base du membre n'a été suivie d'aucun résultat serait en faveur de cette interprétation.

3^o On peut enfin considérer que les nerfs interviennent en apportant, par leurs éléments constitutifs, une certaine masse

de tissu appartenant au territoire de la patte, en ayant les potentialités et capable de constituer, sur place, un blastème semblable à celui qui se forme sur une patte en régénération.

En reprenant, à ce point de vue, l'étude histologique des phénomènes initiaux de la régénération des pattes, chez des larves de Salamandre, nous avons été frappés par certains faits qui paraissent avoir échappé aux observateurs antérieurs. Lorsqu'on envisage les rapports topographiques entre les nerfs du moignon et le blastème de régénération, on constate que ce dernier apparaît là où s'arrêtent les nerfs, coiffant en quelque sorte les troncs nerveux. A ce niveau, les fibres nerveuses ont une tendance à s'épanouir en éventail, suivant des directions qui se prolongent dans le blastème sous forme de files de cellules conjonctives. Il paraît même y avoir un rapport génétique entre les cellules de la gaine des nerfs et les éléments cellulaires du blastème. En effet, les noyaux de la gaine présentent, vers l'extrémité des nerfs, des mitoses anormalement nombreuses et l'on observe tous les passages entre les noyaux allongés des gaines nerveuses et les noyaux de plus en plus gros des cellules conjonctives. Il ne serait donc pas impossible que les gaines nerveuses participassent, pour une part importante, à la formation du blastème et que ce mécanisme jouât un rôle important dans la genèse des pattes supplémentaires. Il est bon de noter, à ce sujet, que l'origine de ce blastème, qui est la formation caractéristique de la régénération, est restée jusqu'à présent inconnue. On sait qu'il ne provient pas des éléments squelettiques, puisqu'il se forme en l'absence de squelette et est capable d'engendrer de toutes pièces un squelette nouveau (V. Bischler, 1923). Il ne dérive pas davantage du muscle qui n'intervient dans la régénération que tardivement, ni des vaisseaux dont la paroi n'est le siège d'aucune prolifération marquée. On pourrait penser qu'il se forme par multiplication des cellules conjonctives préexistantes, mais celles-ci ne montrent aucune activité mitotique en arrière du foyer de régénération. Il serait donc très intéressant de constater qu'il dérive en majeure partie des gaines des nerfs, mais nous devons attendre les résultats de nouvelles séries d'expériences avant de pouvoir rien affirmer sur ce point.

Il est, d'autre part, remarquable que, dans les régénérats plus âgés, on voit les nerfs traverser précocement le blastème déjà formé, envoyant des fibres jusque sous la peau et même dans l'épithélium, à une époque où ni les muscles, ni les éléments squelettogènes ne sont encore entrés en activité. Cette croissance si rapide des axones semble bien en rapport avec l'idée qu'ils jouent un rôle d'organiseurs ou d'excitants à la croissance. Il est possible que cette fonction appartienne surtout aux fibres sympathiques dont l'un de nous a montré l'importance fondamentale dans les processus régénératifs; on peut aussi penser que ces dernières fibres, intervenant en tant que *nervi nervorum*, conditionnent les phénomènes de multiplication et de migration des cellules des gaines nerveuses. C'est sans doute en prenant en considération ces actions multiples que l'on pourra comprendre le mécanisme de l'intervention des nerfs dans la régénération.

(*Station de Zoologie expérimentale. Université de Genève.*)
