

<b>Zeitschrift:</b>	Archives des sciences physiques et naturelles
<b>Herausgeber:</b>	Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
<b>Band:</b>	3 (1921)
<b>Artikel:</b>	L'évolution des phénomènes de division nucléaire au cours du développement du muscle chez les batraciens anoures (note préliminaire)
<b>Autor:</b>	Naville, André
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-741132">https://doi.org/10.5169/seals-741132</a>

#### **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:** 12.01.2026

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

Le pli du Salève et ses fractures transversales sont, à notre avis, d'âge insubrien et liés à l'avancée de la nappe de Morcles-Aravis.

Séance du 3 novembre 1921.

André NAVILLE. — *L'évolution des phénomènes de division nucléaire au cours du développement du muscle chez les Batraciens anoures. (Note préliminaire.)*

L'étude de la division des cellules somatiques est restée trop longtemps dans l'ombre. Presque toutes les observations concernant les phénomènes cytodiétiques ont été faites sur un matériel de choix (épithéliums, éléments du sang, etc.), ou surtout sur des éléments germinaux. Ayant entrepris depuis plusieurs années l'étude de l'histogenèse des divers tissus chez les Amphibiens anoures, je me suis rendu compte que l'on ignorait presque tout des modes de division nucléaire dans le tissu musculaire.

MORPURGO (1899), étudiant l'histogenèse du muscle chez le rat blanc, distingue deux périodes au cours de la formation de ce tissu : 1<sup>o</sup> La phase de multiplication des fibres procédant par voie caryocinétique; 2<sup>o</sup> La phase d'accroissement des fibres durant laquelle on ne voit plus de figures mitotiques. L'auteur en conclut que durant toute la seconde partie de la vie de l'embryon, ainsi que chez l'animal adulte, les noyaux du muscle se divisent par « amitose ».

DUESEBERG (1910) aborde la même question dans son mémoire sur l'histogenèse du poulet et conclut comme MORPURGO. DUESEBERG cite à l'appui de cette thèse, les opinions de BARDEEN et de GODLEWSKI.

\* \* \*

**Observations personnelles :** Mes observations portent sur la musculature caudale d'embryons de *Rana temporaria* depuis l'éclosion jusqu'à la métamorphose.

Au cours du développement je distingue trois phases principales permettant de classer les phénomènes étudiés dans la présente note :

1<sup>re</sup> phase : *Divisions caryocinétiques normales.* La musculature caudale des jeunes embryons étudiés montre de nombreuses caryocinèses. Les figures amitotiques sont très nettes. Les plaques équatoriales sont habituellement orientées suivant le plan transversal de la queue. Au moment de la fragmentation du spirème en chromosomes, la membrane nucléaire se dissout entièrement et les chromosomes se répandent dans le cytoplasme pour y former les figures propres à la métaphase et à l'anaphase. Ce n'est qu'au cours de la télophase que la membrane nucléaire fait à nouveau son apparition.

Les figures astériennes ne sont pas observables même après l'action de fixateurs osmiés. Par contre le fuseau est parfois visible.

2<sup>me</sup> phase : *Divisions caryocinétiques atypiques.* Lorsque les larves ont atteint de 12 à 15 mm de longueur on voit apparaître, à côté des caryocinèses typiques, d'autres figures mitotiques se distinguant des premières par la *persistance de la membrane nucléaire* durant toutes les phases de la caryodièrèse. Je ne prétends point affirmer ici l'existence de la membrane qui limite le noyau. Mais une semblable apparence peut provenir du fait de l'*absence de miscibilité entre le nucléoplasme et le cytoplasme*. Des larves de 16 à 17 mm de longueur montrent presque exclusivement des figures mitotiques atypiques à côté de quelques *amitoses*. Des observations de ce genre ne sont d'ailleurs pas les premières. D'après HENNEGUY (1896), un certain nombre d'auteurs auraient constaté la présence d'une membrane nucléaire pendant la cytodièrèse ; FITZNER, WALDEYER, SATTLER, ZACHARIAS, E. SCHWARTZ, etc. FLEMMING, par contre, croient pouvoir expliquer ce fait par une accumulation de liquide dans la zone nucléaire.

3<sup>me</sup> phase. *Divisions amitotiques.* Lorsque les larves ont atteint 20 mm de long, on ne voit plus trace de figures caryocinétiques dans la musculature de la queue. On y rencontre, par contre, de nombreuses amitoses à tous les stades.

Ces amitoses sont de divers types, et ces divers modes de division directe semblent se succéder au cours du développement.

1<sup>er</sup> Type : *Division du noyau en biscuit.* Dans cette première forme d'amitose, le ou les nucléoles ne sont ni réguliers, ni tou-

jours nettement visibles. On ne peut donc savoir, dans ce cas, si la division du noyau est précédée d'une fragmentation du nucléole en deux ou plusieurs parties. Les granules nucléolaires ne peuvent être distingués des granules chromatiques.

2<sup>me</sup> Type: *Division du nucléole précédant l'éirement et la bipartition du noyau.* Ces divisions nucléolaires ont été observées par un grand nombre d'auteurs (AIMÉ, WAGNER, LACAZE-DUTHIERS, O. HERTWIG, LEIDIG, FLEMMING, HAECKEL, CARNOY et LEBRUN, CERRUTI, etc.).

Tout récemment CARLETON (1920) concluait dans le même sens. Les larves de 22 à 30 mm de longueur, montrent en abondance des divisions nucléolaires de deux types distincts et qui semblent être le prélude normal d'une division amitotique du noyau. En premier lieu on observe d'assez nombreux nucléoles *en biscuit* et dont la partie moyenne est parfois très fine, et apparaît, dans les cas extrêmes, comme un mince filament unissant deux nucléoles fils.

Dans le second cas, le mode de division nucléolaire est plus compliqué. C'est d'habitude chez des larves plus âgées qu'on le rencontre. Le nucléole est formé de deux parties distinctes, une zone externe de matière très colorable (basophile), et une portion centrale qui ne retient pas l'hématoxyline. Le nucléole s'allonge légèrement en un ellipsoïde aux deux extrémités duquel la substance basophile s'accumule, tandis qu'elle finit par disparaître de la zone moyenne. Le nucléole s'étrangle peu à peu et donne ainsi naissance à deux nucléoles fils qui emporent chacun une part à peu près égale de substance basophile et de substance oxyphile.

Ces phénomènes de division nucléolaire que je viens de décrire me semblent avoir de l'intérêt pour la compréhension des divisions amitotiques, comme l'a, d'ailleurs, déjà remarqué CARLETON. Il est très fréquent de rencontrer des noyaux à deux nucléoles, les noyaux à trois nucléoles sont extraordinairement rares. Ce fait, encore, me pousse à conclure que la division nucléolaire précède la division amitotique. Du reste l'examen d'un très grand nombre de coupes m'a confirmé dans cette opinion.

Les amitoses par ramification signalées par PROWAZEK (1901)

me semblent problématiques et je crois plutôt qu'il s'agirait là de mouvements amiboides du noyau.

En résumé il semble bien établi, qu'au cours du développement, les noyaux du tissu musculaire se divisent tout d'abord par caryocinèses normales, puis, lorsque la larve a atteint 13 à 14 mm de longueur, les divisions caryocinétiques ne peuvent se produire librement dans le sarcoplasme, mais la figure mitotique reste entourée du nucléoplasme, ce dernier n'étant plus miscible avec le cytoplasme. Cette période de crise caryocinétique dure jusque chez les larves de 16 à 17 mm faisant place à une activité amitotique des noyaux. L'existence, entre la période mitotique et la période amitotique, de divisions caryocinétiques sous membrane nucléaire, semble indiquer *le développement de conditions physico-chimiques s'opposant à l'évolution caryocinétique normale et qui pourraient être une des causes du remplacement des divisions indirectes par de simples divisions directes.* Quant à celles-ci, elles peuvent se présenter sous diverses formes ; soit que le nucléole ne soit pas visible au moment de la division, soit qu'il subisse lui-même une division préalable.

Les phénomènes de *dégénérescence nucléaire*, que l'on observe au cours du développement normal de la musculature caudale, subissent également une évolution durant l'autogenèse larvaire.

Chez de très jeunes larves on ne rencontre que de très rares noyaux en *pycnose* parfois phagocytés.

Plus tard c'est par des phénomènes de *Caryorrhesis* que les noyaux dégénèrent. Par contre la période qui précède la métamorphose est caractérisée par de nombreuses figures de noyaux musculaires en *chromatolyse*.

Il est remarquable, là encore, de saisir une évolution dans les modes de dégénérescence du noyau au cours du développement larvaire.

Le noyau participe donc, de même que le cytoplasme, à la différenciation des éléments histologiques.