

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 25 (1943)  
  
**Artikel:** Étude des réponses du myocarde : aux stimuli mécaniques rythmés :  
conditionnement - auto-régulation : expériences sur l'escargot  
**Autor:** Reinberg, Alain  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-742309>

### **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:** 13.01.2026

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

# ÉTUDE DES RÉPONSES DU MYOCARDE AUX STIMULI MÉCANIQUES RYTHMÉS

CONDITIONNEMENT – AUTO-RÉGULATION

EXPÉRIENCES SUR L'ESCARGOT.

PAR

**Alain REINBERG**

De nombreux chercheurs [5, 6, 8, 10, 11, 12] se sont intéressés au rôle de la distension des fibres dans le fonctionnement automatique du myocarde. Il nous a semblé plus fructueux d'employer, non plus de simples tractions continues, mais des stimuli mécaniques rythmés, pour cette étude. Le matériel biologique employé fut le ventricule de l'escargot, préconisé par H. Cardot. Nous avons repris, en l'adaptant à nos expériences, la technique de ce dernier. Les stimuli sont obtenus par tractions répétées, exercées sur le ventricule par l'intermédiaire du fil reliant ce dernier au myographe. Le poids du stylet myographique est réglable; ce qui permet de doser l'intensité de stimulation. Les salves de stimuli sont effectuées à une fréquence déterminée, et pendant un certain temps, pour chaque expérience. Le myocarde baigne dans une solution physiologique équilibrée ou non, permettant l'étude de l'influence des cations: K, Na, Ca et Mg. Un thermostat peut être adapté au montage afin d'étudier l'influence de la température et de la stabiliser.

Les résultats expérimentaux obtenus grâce à ce dispositif nous ont permis d'étudier trois catégories de faits.



## I

*Il existe un parallélisme frappant entre les effets des stimuli mécaniques rythmés et ceux du catélectrotonus [7, 8]. Nous avons pu observer des effets chrono et tonotropes positifs, inotropes négatifs, consécutifs aux salves de stimuli. Ce qui nous permet d'assimiler l'excitation mécanique aux agents et stimuli catélectronisant comme l'excitation galvanique naissant à la cathode à l'ouverture du courant, l'action de K sous forme de sel, etc.*

## II

En second lieu, ces expériences révèlent :

- A. Qu'il est possible de « conditionner » le myocarde [1]. C'est-à-dire que *l'on peut imposer au cœur, par stimulations mécaniques rythmées, une période de pulsation, différente de sa période propre avant toute excitation. Cette imposition du rythme persiste un certain temps après que la salve stimulatrice a cessé. Ce temps qui s'écoule, entre la fin de la salve et le retour du cœur à sa période initiale, est appelé « durée de rémanence » du conditionnement.*
- B. Nos expériences montrent que *la durée de rémanence et l'imposition du rythme sont proportionnelles respectivement à la durée et à la fréquence de stimulation. Cette proportionnalité se traduit graphiquement par des courbes d'allure exponentielle.*
- C. Nos expériences montrent encore qu'il existe *une intensité optimum pour l'imposition du rythme et une intensité optimum pour la durée de rémanence. Ces deux optima sont assez voisins. (De l'ordre de 4 à 6 ergs pour le myocarde d'*Helix aspersa*.)*
- D. En modifiant l'équilibre ionique du milieu, nous avons observé que *l'apport d'ions Mg s'oppose aux effets des sti-*

*mulations, en diminuant les durées de rémanence.* Toutes choses égales par ailleurs, la durée de rémanence augmente lorsque la teneur du milieu en ions Mg diminue. Au contraire, l'apport d'ions K favorise la rémanence, mais aussi l'arrêt du cœur en contracture, pendant ou après la salve stimulatrice.

- E. En gros, l'abaissement de la température favorise les rémanences dans le même sens que K; l'élévation de température, au contraire, donne des effets similaires à ceux de Mg. Ce que confirment certaines expériences de E. Bachrach se rapportant aux effets de la température sur le cœur [3, 4].

Nous interprétons les résultats exposés dans D et E de la façon suivante: le potassium et les basses températures ont des effets tonotropes positifs, ils viennent renforcer les effets catélectronisants des stimuli mécaniques. Le magnésium et les hautes températures, qui agissent comme un anélectrotonus, s'opposent de façon plus ou moins intense aux effets des stimuli.

Ces diverses conclusions exposées dans I et II nous ont amené à rapprocher ces phénomènes de conditionnement de ceux étudiés par différents auteurs sur d'autres préparations. Sur l'axone isolé de *Sepia*, qui est doué d'autorythmicité, A. Arvanitaki [1, 2] a mis en évidence la possibilité d'un conditionnement par stimuli électriques rythmés sous-liminaires. H. Cardot et ce même auteur, d'une part [9], G. Paulet d'autre part, ont révélé la possibilité d'un conditionnement au niveau des centres. *Le conditionnement du myocarde relèverait donc d'un processus plus général, inhérent aux systèmes biologiques pulsants*, quelles que soient les complexités des organisations anatomo-physiologiques mises en jeu [9, 13].

### III

Il ressort, enfin, de l'étude de ces données expérimentales, l'existence d'une auto-excitation mécanique du myocarde au

cours de la révolution cardiaque. *Ce phénomène reviendrait à une auto-stimulation mécanique rythmée. Elle jouerait un rôle régulateur dans le fonctionnement automatique.* Cette auto-régulation mécanique, s'opposerait, en effet, aux variations brusques de la période et du tonus du myocarde. Nous ne lui accordons d'ailleurs qu'un rôle secondaire, la prépondérance de la régulation cardiaque revenant aux centres nerveux et au milieu intérieur.

Ces faits seront exposés en détail et discutés ultérieurement.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. A. ARVANITAKI, Facilitation et conditionnement, I. *Arch. physique biologique*, 1943. Sous presse.
  2. — Facilitation et conditionnement, II. *Arch. physique biologique*, 1942. Sous presse.
  3. E. BACHRACH, *Science*, 1941.
  4. — et N. GUILLOT, *C. R. Ac. Sciences*, 1941, t. CXII, p. 929.
  5. H. BLANC, *Thèse de sciences*. Lyon, 1935.
  6. H. CARDOT, *Ann. de physiol.*, 1933, t. IX, p. 586.
  7. — et A. ARVANITAKI, *Ann. de physiol.*, 1936, t. 12, p. 910.
  8. — et A. ARVANITAKI, *Arch. intern. de physiol.*, 1937, t. XLV, p. 227.
  9. — (†) et A. ARVANITAKI, Facilitation et conditionnement, III. *Arch. physique biologique*, 1943. Sous presse.
  10. M. DUBUISSON, *Arch. intern. physiol.*, 1930, t. XXXII, p. 416.
  11. — *Arch. intern. physiol.*, 1931, t. XXXIV, p. 194.
  12. H. FRÉDÉRICQ, *Arch. intern. physiol.*, 1914, t. XIV.
  13. G. PAULET, *Thèse de sciences*. Lyon, 1943.
-