

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 25 (1943)

**Artikel:** Études sur la cholinestérase. V. Efefts de inhibiteurs et des activateurs ioniques sur la cholinestérase de l'hémolymphe d'escargot  
**Autor:** Frommel, Edouard / Herschberg, Alexandre-D. / Piquet, Jeanne  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-742344>

### **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:** 06.08.2025

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

**Edouard Frommel, Alexandre-D. Herschberg et Jeanne Piquet.** — *Etudes sur la Cholinestérase. V. Effets des inhibiteurs et des activateurs ioniques sur la Cholinestérase de l'hémolymphe d'Escargot.*

Dans nos précédentes communications, nous avons étudié la Cholinestérase (CHE) du sérum de Mammifères ou celle du muscle de la Sangsue. Pour examiner la généralité de nos constatations, nous nous sommes adressés à une CHE d'Invertébré. Comme source de ce ferment nous avons choisi l'hémolymphe de l'Escargot de Bourgogne (*Helix pomatia*), dont le pouvoir hydrolytique de l'Acétylcholine (ACh) est assez élevé (Bacq). Nous avons testé l'activité de la CHE de cette hémolymphe par la méthode de Hall et Lucas: son pouvoir moyen de saponification à 22°C (température moyenne de nos expériences) correspond à 2,85 cc de NaOH n/100 en 20 minutes. Rappelons pour mémoire que celui du sérum de cheval est de 4 cc en moyenne et celui du sérum de cobaye varie entre 2,5 et 3,5 cc. (Essai avec 1/2 cc de sérum ou d'hémolymphe. Dilution 1: 20.)

L'hémolymphe d'Escargot contient donc une CHE très active.

*Organe réactif:* le cœur d'Escargot isolé. Cet organe est extrêmement sensible à l'action inotrope et chronotrope négatives de l'ACh: une concentration de 1/25 millions de cette hormone ralentit ou arrête passagèrement les contractions cardiaques. L'ACh diluée de 1/1.000.000 à 1/250.000, suivant la sensibilité individuelle des cœurs, immobilise ceux-ci pour au moins 12-15 minutes, le temps de la scission non enzymatique de l'ACh, car le myocarde d'Escargot est fort pauvre en CHE. Par contre, si l'on ajoute à la solution dans laquelle baigne le cœur arrêté par l'ACh une certaine quantité d'hémolymphe, qui contient de la CHE, comme nous l'avons vu, l'ACh est plus ou moins rapidement saponifiée (inactivée) et le cœur se remet à battre.

Nous avons imaginé de mesurer l'activité de la CHE de l'hémolymphe, en comptant le temps de reprise des battements

cardiaques arrêtés par une dose fixe d'ACh, après adjonction d'une quantité donnée d'hémolymphe.

En soumettant ensuite cette hémolymphe, ainsi étalonnée, à l'action d'un activateur ou d'un inhibiteur de la CHE, on retarde ou on accélère la reprise cardiaque.

Ces faits sont très précis, la même quantité d'hémolymphe scindant la même dose d'ACh en un temps identique. Le temps est diminué de moitié si l'on double la quantité d'hémolymphe ou si l'on ne met que la demi-dose d'ACh.

Vu la constance de ces réactions, les résultats peuvent être exprimés en % d'activation ou d'inhibition.

*Technique:* Un cœur d'Escargot est suspendu dans un bain de liquide physiologique spécial. Il est relié à un inscripteur frontal qui enregistre les pulsations cardiaques sur un cylindre noirci. En général, après une stabilisation de 15 à 30 minutes, le cœur se contracte à un rythme régulier et invariable, pendant plusieurs heures et même plusieurs journées, si l'on prend soin de renouveler de temps en temps le liquide de Ringer, afin d'éliminer la substance vagale, dégagée lors du fonctionnement cardiaque, qui s'accumule dans le bain. Le premier temps de l'expérience consiste ensuite à *étalonner* le cœur, c'est-à-dire à trouver la dose d'ACh qui arrête le cœur pendant au moins 10 à 12 minutes. Cette dose varie en général de 1 à 4 gammas d'ACh par cc, soit des dilutions allant de 1/1.000.000 à 1/250.000. Cet étalonnage effectué, on lave le cœur, puis on ajoute la quantité choisie d'ACh. Après une minute d'arrêt on verse dans le bain de perfusion une quantité donnée ( $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  cc) d'hémolymphe fraîche d'Escargot. La reprise des battements cardiaques se fait en 2 à 3 minutes.

C'est ce que nous appelons *l'essai témoin*.

Dès lors, et pendant toute la durée de l'expérience, les quantités choisies d'ACh et d'hémolymphe resteront fixes.

Un deuxième temps de l'essai consiste à mettre en contact, à la température de la chambre, la quantité efficace d'hémolymphe avec un agent modificateur de la CHE, à des dilutions différentes, pendant 15 à 30 minutes.

Puis on arrête de nouveau le cœur par la quantité choisie

d'ACh et on ajoute l'hémolymphe traitée. On compare alors la vitesse de reprise des battements cardiaques avec celle obtenue dans l'essai témoin. On constate alors une accélération ou un retard de cette reprise, qui mesure l'activation ou l'inhibition de la CHE de l'hémolymphe d'Escargot.

Les résultats expérimentaux correspondent à ceux que nous avons pu constater pour la CHE du sérum des Mammifères.

Dose de l'ACh	Quantité d'hémolymphe	Reprise en: (témoin)	Eta-lonnage	Agents modificateurs	Concentration	Contact avec hémolymp.	Reprise en:	%
1.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	90"	360"	Au (Sanocrysine)	1/200	30'	195"	— 76%
					1/20.000	30'	175"	— 68%
					1/200.000	30'	195"	— 76%
1.10 <sup>-6</sup>	½ cc	150"	600"	As (914)	1/100	15'	510"	— 95%
					1/10.000	15'	510"	— 95%
2.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	43"	480"	Pb (acétate de triéthyle)	1/1.000	15'	300"	— 90%
2.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	120"	600"	So <sup>4</sup> Zn	1/2.000	12'	180"	— 10%
					1/10.000	15'	120"	0
8.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	165"	600"	Borax	1/2.000	30'	195"	— 18%
2.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	120"	530"	MgCl <sub>2</sub>	1/2.000	15'	78"	+ 40%
					1/10.000	15'	72"	+ 43%
					1/100.000	15'	100"	+ 18%
1.10 <sup>-5</sup>	¼ cc	105"	360"	HgCl <sub>2</sub>	1/1.000	40'	180"	— 27%
					1/10.000	35'	130"	— 13%
1.10 <sup>-5</sup>	¼ cc	105"	360"	Hg organique (Merfen)	1/1.000	40'	360"	— 90%
4.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	90"	400"	Hyposulfite de Na	1/20.000	10'	70"	+ 18%
1.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	155"	600"	CaCl <sub>2</sub>	1/200	15'	118"	+ 20%
					1/2.000	15'	100"	+ 30%
					1/20.000	15'	95"	+ 33%
					1/200.000	15'	118"	+ 20%

Dose de l'ACH	Quantité d'hémolymphe	Reprise en: (témoin)	Étalonnage	Agents modificateurs	Concentration	Contact avec hémolymp.	Reprise en:	%
1.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	80"	600"	KCl	1/2.000	15'	195"	— 25%
					1/20.000	15'	133"	— 12%
2.10 <sup>-6</sup>	½ cc	100"	600"	Acide ascorbique	1/1000	15'	120"	— 5%
2.10 <sup>-6</sup>	½ cc	120"			1/10.000	15'	90"	+ 30%
					1/100.000	16'	115"	+ 3%
2.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	125"	600"	Acide ascorbique	1/100	15'	287"	— 28%
					1/1.000	15'	110"	+ 10%
					1/10.000	15'	120"	+ 2,5%
4.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	90"	600"	Tartrate de K et Sb	1/100	15'	505"	— 93%
					1/1.000	15'	255"	— 48%
					1/100.000	15'	435"	— 78%
4.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	83"	285"	SO <sup>4</sup> Cu	1/1000 (précipité)	15'	pas de reprise	
					1/10.000	15'	150"	— 66%
					1/100.000	15'	160"	— 72%
2.10 <sup>-6</sup>	¼ cc	55"	600"	Hypophosphite de Na	1/1.000	15'	75"	— 5%
					1/10.000	15'	225"	— 48%
					1/100.000	15'	460"	— 85%

*N. B.* — Les % d'inhibition sont calculés par rapport au temps d'étalonnage dont on déduit les chiffres de l'essai témoin

Les % d'activation sont calculés par rapport à l'activité de l'essai témoin.

*En résumé*, l'on peut donc dire que Au, As, Pb, Zn, B, Hg, K, Sb, Cu et l'hypophosphite de Na sont inhibiteurs à des degrés divers de la CHE de l'hémolymphe d'Escargot.

Par contre, celle-ci est activée par Mg, Ca, l'hyposulfite de Na.

L'acide ascorbique, suivant les concentrations, est tantôt accélérateur tantôt inhibiteur. D'ailleurs ses réponses varient dans diverses expériences. On ne peut en déduire des conclusions fermes.

Donc, nous croyons pouvoir affirmer que la CHE de l'hémolymphe d'Escargot se comporte d'une manière analogue à celle du sérum de Mammifères vis-à-vis des divers ions expérimentés. La seule différence réside dans les degrés d'inhibition ou d'activation.

*Université de Genève,  
Institut de Thérapeutique.*