

Zeitschrift: Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 5 (1934-1937)
Heft: 6

Artikel: Recherches sur le sang des poissons
Autor: Baudin, L.
Kapitel: Récupération des gaz vésiculaires après vidange
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-287567>

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: 08.02.2026

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

parables entre eux et cela nous suffit. De plus, la part la plus grande de ce volume revient à la vessie natatoire. Mais, encore une fois, ce qui nous intéresse le plus ici, c'est la réalité d'une expansion vésiculaire ensuite de décompression même modeste.

Récupération des gaz vésiculaires après vidange.

Rabaud et Verrier vident la vessie natatoire par diffusion du gaz au travers des parois, grâce à une décompression à la trompe, lente et très poussée. Ils l'extériorisent par une ectomisation préalable et suivent l'événement *de visu*. Puis, abandonnant l'animal à pression normale, ils observent qu'il suffit de 48 h. pour qu'elle se remplisse à nouveau.

Nous disposons également de plusieurs moyens pour étudier ce processus:

1^o Par suite de décompression modérée, la vessie natatoire se dilate et perd par diffusion une partie de ses gaz. L'équilibre gazeux du sang est rompu. Le taux de CO₂ s'abaisse et ne revient à sa valeur initiale qu'après un délai de 2 h. dans un cas, de 5 h. dans l'autre. C'est ce qu'on pourra vérifier dans les graphiques de la page 270.

2^o Par ponction vésiculaire, on soustrait une partie de ce même contenu. Le temps nécessaire à la récupération paraît indépendant, dans une très large mesure, du volume absolu et relatif du gaz soustrait. Ainsi, dans tous les cas déjà cités, et chez des perches de même taille, on a extrait respectivement 5 cm³, 2 cm³ et 1 cm³. Or, dans les trois cas, le CO₂ total revient à son taux initial en 24 h. environ. On trouvera ce résultat en comparant les graphiques des pages 277 et 279.

Mais ces deux procédés d'investigation reposent sur l'hypothèse d'ailleurs incontrôlée que le retour de CO₂ à son taux initial coïncide avec le retour du volume vésiculaire à son taux également initial.

La méthode au tube de Mariotte, exposée plus haut, conduit à des résultats analogues. Trois perches de 110 g., 80 g. et 60 g. stationnent dans un bidon de 10 l. avec circulation constante. Nous les soumettons toutes trois successivement à une décompression très brève de 20 cm. Hg. et mesurons ainsi l'expansion de leurs gaz internes. Puis, par ponction à la seringue, nous soustrayons de leurs vessies nataires respectivement 5 cm³, 3 cm³ et 2 cm³ de gaz, afin de tenir compte de leurs tailles différentes. Immédiatement après, les perches subissent derechef la décompression et l'opération se répétera à étapes successives. Enfin, en même application de la loi de Mariotte, le calcul

déterminera le volume total des gaz aux diverses étapes et pressions barométriques. Voici les résultats obtenus du 10 nov. au 30 nov. 1936, à la température de 10°-12°.

Il nous suffira de commenter la succession des événements chez la perche de 110 g. L'essai préliminaire fixe à 6.6 cm³ le contenu gazeux, à la pression de 714 mm. Quelques minutes plus tard, on soustrait de sa vessie natatoire 5 cm³. Il ne devrait donc plus y rester que 6.6 cm³ — 5 cm³ = 1.6 cm³. Or

Variation de volume de la vessie natatoire en fonction de la pression barométrique.

	Dates	P. de 110 g.	P. de 80 g.	P. de 60 g.				
		Pression barom.	Expansion	Volume	Expansion	Volume	Expansion	Volume
10 XI à 8.40 h.		714	2.55	6.6	1.65	4.2	1.20	3.1
" 8.50 h.				-5		-3		-2
" 9 h.		"	1.75	4.5	0.65	1.7	0.55	1.4
" 10 h.		"	1.75	4.5	0.65	1.7	0.55	1.4
" 11 h.		"	1.75	4.5	0.65	1.7	0.55	1.4
" 17 h.		"	2.40	6.2	0.95	2.4	0.75	1.9
11 XI à 9 h.		715	2.45	6.3	1.35	3.5	1.00	2.6
12 "		709	2.50	6.4	1.65	4.2	1.15	2.9
13 "		714	2.45	6.3	1.65	4.2	1.20	3.1
14 "		719	2.40	6.2	1.65	4.3	1.15	3.0
15 "		720	2.40	6.2	1.60	4.2	1.20	3.1
16 "		719	2.50	6.5	1.60	4.2	1.15	3.0
17 "		716	2.45	6.3	1.65	4.3	1.15	3.0
18 "		710	2.60	6.6	1.70	4.3	1.25	3.2
19 "		712	2.65	6.8	1.75	4.5	1.30	3.3
20 "		716	2.65	6.8	1.75	4.5	1.25	3.2
21 "		722	2.55	6.7	1.75	4.6	1.20	3.1
22 "		719	2.65	6.9	1.70	4.4	1.25	3.2
23 "		715	2.55	6.6	1.70	4.4	1.20	3.1
24 "		714	2.50	6.4	1.70	4.4	1.20	3.1
25 "		715	2.45	6.3	1.70	4.4	1.20	3.1
26 "		715	2.45	6.3	1.65	4.2	1.10	2.8
27 "		712	2.60	6.7	1.75	4.5	1.30	3.3
28 "		712	2.55	6.5	1.70	4.4	1.25	3.2
29 "		717	2.55	6.6	1.70	4.4	1.20	3.1
30 "		718	2.55	6.6	1.70	4.4	1.20	3.1

le calcul fait constater tôt après que ce contenu est 4.5 cm^3 . D'où provient l'excédent de 2.9 cm^3 ? La ponction vésiculaire, conformément à la règle, a fait baisser beaucoup la pression sanguine. Une partie des gaz dissous, tissulaires ou sanguins, prennent la forme gazeuse, stationnent avant d'atteindre au moyen du sang leur émonctoire, c'est-à-dire le ou les points de plus basse pression. Ils stationnent, puisque le sang, pendant 2 h. tout au moins, circule si mal qu'on n'en obtient guère par ponction cardiaque.

Fait curieux, au cours des deux heures qui suivent, le volume gazeux est resté absolument constant. Mais au bout de 48 h., on peut dire que l'animal a récupéré sa perte de gaz, puisqu'il en indique un volume de 6.4 cm^3 .

Quel est le mécanisme de cette récupération ? Nous avons vu que tôt après la soustraction de 5 cm^3 de gaz, chez le poisson de 110 g., le calcul ne révélait qu'un déficit de $6.6 - 4.5 = 2.1 \text{ cm}^3$. Donc la dépression sanguine et tissulaire, provenant de cette soustraction, a provoqué dans le corps le passage à l'état gazeux de la différence, soit 2.9 cm^3 , antérieurement dissous. Comme la vessie natatoire est actuellement le point du corps où la pression est la plus basse, c'est vers elle que ces gaz vont se dégager, plutôt que vers les branchies et l'intestin où la pression n'a pas varié. Ce déversement n'est pas instantané, car le sang ne circulant plus que très lentement à l'issue de la ponction vésiculaire, sa capacité de transport est très faible. 2 à 5 h. après cette ponction, le CO_2 du sang passe par son minimum (voir graphique p. 277) C'est donc que les gaz tissulaires et sanguins sont maintenant dans la vessie. Mais ce n'est là qu'un simple déplacement gazeux. Le volume total n'a pas varié comme le vérifient les essais de 1 h. et 2 h. après la ponction vésiculaire.

Quels renseignements tirerons-nous de l'examen des échanges respiratoires? Le graphique ci-dessous que nous extrayons de notre mémoire de 1931 nous montre le comportement d'un *Carassius auratus* soumis à une décompression de 5 cm. Hg. pendant plusieurs jours, du 5 au 10 décembre 1930. Dans les 24 h. du début, du 5 au 6 déc., contrairement à ce qu'on attendait, la consommation de O_2 a augmenté. Dans les jours qui suivent, du 7 au 10 déc., elle est inférieure à celle qu'on observe à pression normale; ce qui est conforme à ce qu'alors nous avons démontré. Comme nous ignorions alors absolument les réactions de la vessie natatoire et du sang à la décompression, notre explication fut insuffisante et inexacte. Nous vivimes dans cette consommation exagérée de O_2 au début de la

décompression une sorte de réaction de l'animal à la difficulté nouvelle de ses oxydations internes. En réalité, nous sommes aujourd'hui en mesure de l'interpréter comme destinée à combler le déficit de ses gaz vésiculaires et tissulaires. On observera qu'en même temps le CO₂ dégagé diminue; ce qui montre que ce gaz se dirige plutôt vers la vessie natatoire que vers les branchies. Et en apparence, le quotient respiratoire en paraît abaissé.

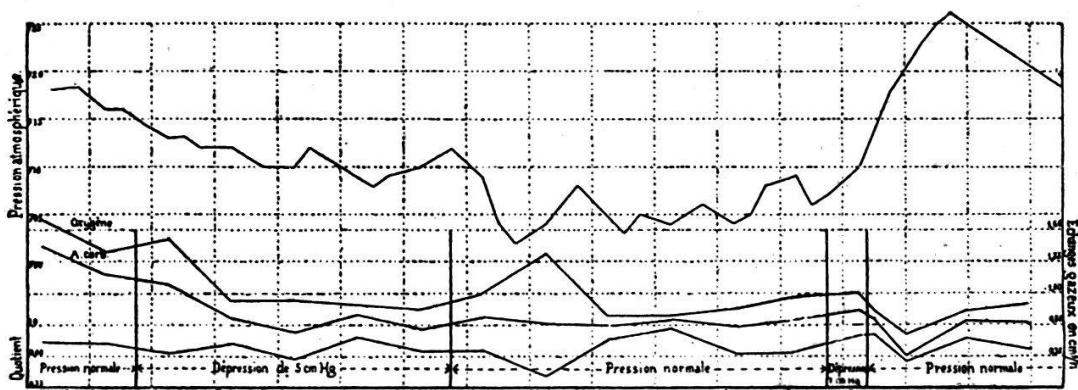


FIG. 8. — Echanges respiratoires et variations expérimentales de la pression. *Carassius auratus*.

Nous nous sommes demandé si la soustraction d'une partie des gaz vésiculaires aboutirait au même résultat, à savoir une consommation plus grande de O₂ dès l'issue de la ponction. Nous avons procédé comme suit: 19 perches du poids total de 1 kg., ayant séjourné 5 jours en aquarium, sont divisées en trois lots de respectivement 5, 7 et 7 individus. Chaque lot passe d'abord 1 h. dans une bonbonne de 50 l. pour mesure de la consommation normale ou témoin de O₂. A l'issue de cet essai, nous soustrayons 2 cm³ de gaz par ponction de la vessie natatoire. Puis immédiatement tous les individus du lot retournent dans le récipient pour nouvelle mesure de la consommation de O₂. Chaque série a donné lieu à quatre essais d'une heure.

Voici les résultats :

Consommations O₂ en cm³

	1 ^{re} série 5 p.	2 ^e série 7 p.	3 ^e série 7 p.	Total
Epreuve témoin	20.09	40.18	51.56	111.93
Soustraction 2 cm ³ gaz				
Heure qui suit	28.70	45.92	63.14	137.76
1 jour après	25.83	34.44	40.18	100.45
2 jours après	28.70	37.31	43.05	109.06

La ponction de la vessie natatoire a bien pour résultat immédiat une absorption plus considérable d'oxygène. La réaction de l'animal est la même, une fois de plus, qu'on le soumette à la décompression ou que l'on soustrait tout ou partie des gaz vésiculaires. Que fait-il de cet oxygène en excès?

Rappelons sa respiration rapide. Voyons que les graphiques des pages 277 et 279 n'indiquent qu'une saturation moyenne du sang veineux dès l'issue de la ponction. Il ne paraît pas que son métabolisme augmente. C'est bien plutôt le contraire qui s'indiquerait lorsqu'on observe son défaut de mouvement, sa prostration. On peut donc admettre qu'une partie de cet excédent d'oxygène passe momentanément par l'oxyhémoglobine dans la vessie natatoire. La diffusion a lieu au niveau de l'oval ou du rein. Mais ce qui y entre ne peut que compenser le déficit tissulaire, puisque pendant deux heures au moins le volume total des gaz n'augmente pas.

Plusieurs auteurs ont prouvé que la vessie natatoire ne renferme que peu de gaz carbonique, mais en revanche beaucoup d'oxygène. Ils ont démontré que ce dernier gaz était en proportion maximum lorsque la vessie, préalablement vidée, avait récupéré son volume primitif. A ce moment, elle en peut renfermer jusqu'à 70%. Les expériences que nous venons d'exposer confirment ces conclusions et leur apportent un complément explicatif. L'oxygène qui comble le déficit vésiculaire est nettement d'origine respiratoire comme nous venons de le prouver. Transporté par le sang sous forme d'oxyhémoglobine, il reprend sa forme gazeuse au niveau de la vessie natatoire, où la pression partielle des gaz est momentanément inférieure à celle du sang. Si l'oxygène joue un rôle de premier plan dans ce remplissage, cela provient sans doute de la capacité de transport de l'hémoglobine. Nous voyons du reste que le CO₂ du sang y apporte sa contribution, puisque son taux s'y abaisse.

Les auteurs ont décrit sous le nom de glandes rouges, des cellules épithéliales de la face interne de la vessie qui auraient pour fonction de sécréter l'oxygène vésical. D'autres ont attribué cette fonction à l'oval, un petit organe qui, chez la perche, est placé à l'angle dorsopostérieur de la cavité générale, fait hernie dans la vessie, est constitué par un réseau serré de vaisseaux sanguins. Nous serions tenté de partager cette dernière opinion. Nous avons rapporté en son temps la rupture qui se produit dans le voisinage immédiat de cet organe, à la suite d'une soustraction trop considérable du gaz vésiculaire et l'hémorragie qui en résultait. Cette région est très sensible. Il faut

y chercher une relation physiologique étroite entre la vessie et la circulation.

Le sang et la pression atmosphérique.

Est-il possible d'établir une relation causale entre les variations du sang et celles de la pression barométrique? Théoriquement, on ne peut répondre que par l'affirmative, si l'on a égard aux recherches qui précédent. Mais une telle action peut être masquée ou renversée par d'autres. Ainsi une hausse barométrique de 2 cm., très forte en soi, peut être compensée par un déplacement vertical du plan d'équilibre ne dépassant pas 25 cm.

Mais on peut parfaitement concevoir que l'équilibre du sang soit partiellement sous la dépendance de la pression atmosphérique si l'on considère : 1^o que la projection des globules en réserve peut être déclenchée par une dépression infime lorsqu'ils ont pu mûrir suffisamment; c'est-à-dire que cette projection pourrait être de même importance que celles que nous avons provoquées, même si les causes perturbatrices étaient très faibles ; 2^o que ce que les variations barométriques perdent en amplitude, elles le retrouvent en durée.

Le sang et la pression atmosphérique.

C. melops.

Dates	Capacité	CO ₂	Erythrocytes	Val. glob.	Pression
Juill. 1933					
8	7.5	17.1	3.60	2.08	763
9	6.9	20.1	1.93	3.57	765
10	4.8	13.4	2.24	2.14	762
11	6.4	17.4	2.96	2.16	762
12	5.8	16.4	2.36	2.46	761
13	—	—	—	759	
14	6.5	16.4	2.98	2.18	759
15	6.4	16.6	2.72	2.36	761
16	7.1	18.4	2.46	2.89	762
17	—	—	—	—	766
18	6.6	16.9	2.58	2.56	765
19	7.2	14.7	2.03	3.55	760
20	6.2	14.8	2.25	2.75	760
21	6.1	13.1	2.54	2.4	763
22	6.7	15.3	2.03	3.3	764

P. fluviatilis.

Dates	Saturation	Capacité	CO ₂	Erythrocytes	Gl. neufs	Val. glob.	Pression.
Févr. 1935							
9	27	4.9	23.7	1.43	11	3.48	705
10	28	3.9	21.4	1.26	7	3.1	709
11	21	3.4	22.2	1.0	5	3.59	717
12	33	3.6	21.3	1.56	3.6	2.31	717
13	44	4.2	22.4	1.22	8.3	3.58	716
14	40	4.2	23.0	1.39	9	3.32	713
15	17	4.2	24.3	1.29	4	3.3	718
16	48	4.9	23.3	1.56	4	3.14	718
17	40	5.8	24.4	1.35	3	4.56	717