

# Récupération des gaz vésiculaires après vidange

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **5 (1934-1937)**

Heft 6

PDF erstellt am: **27.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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° 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  $\text{CO}_2$  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° 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  $5 \text{ cm}^3$ ,  $2 \text{ cm}^3$  et  $1 \text{ cm}^3$ . Or, dans les trois cas, le  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  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 natatoires respectivement  $5 \text{ cm}^3$ ,  $3 \text{ cm}^3$  et  $2 \text{ cm}^3$  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 cm<sup>3</sup> le contenu gazeux, à la pression de 714 mm. Quelques minutes plus tard, on soustrait de sa vessie natatoire 5 cm<sup>3</sup>. Il ne devrait donc plus y rester que 6.6 cm<sup>3</sup> — 5 cm<sup>3</sup> = 1.6 cm<sup>3</sup>. Or

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

Dates	Pression barom.	P. de 110 g.		P. de 80 g.		P. de 60 g.	
		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	
» 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  $4.5 \text{ cm}^3$ . D'où provient l'excédent de  $2.9 \text{ cm}^3$ ? 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  $6.4 \text{ cm}^3$ .

Quel est le mécanisme de cette récupération? Nous avons vu que tôt après la soustraction de  $5 \text{ cm}^3$  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  $2.9 \text{ cm}^3$ , 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  $\text{CO}_2$  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  $\text{O}_2$  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 vîmes dans cette consommation exagérée de  $\text{O}_2$  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  $\text{CO}_2$  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.

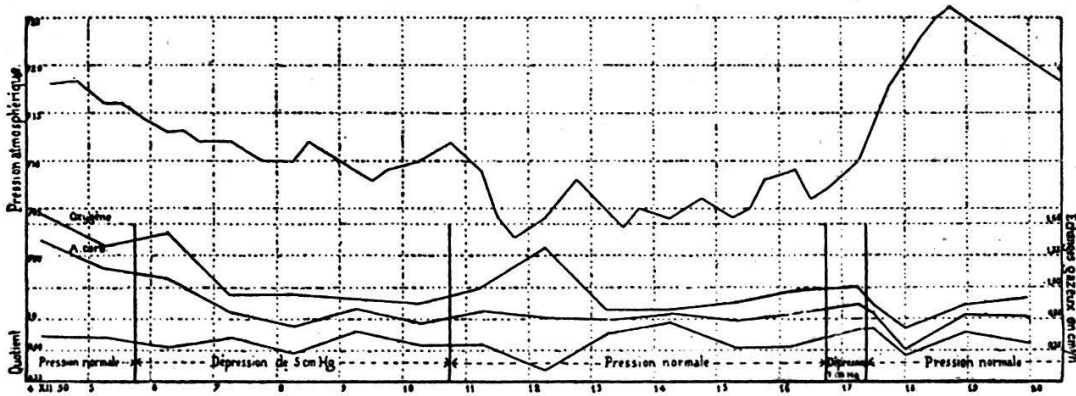


FIG. 8. — Échanges respiratoires et variations expérimentales de la pression. *Carassius auratus*.

Nous nous sommes demandé si la soustraction d'une partie des gaz vésiculaires aboutirait au même résultat, à savoir une consommation plus grande de  $\text{O}_2$  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  $\text{O}_2$ . A l'issue de cet essai, nous soustrayons  $2 \text{ cm}^3$  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  $\text{O}_2$ . Chaque série a donné lieu à quatre essais d'une heure.

Voici les résultats :

	Consommations $\text{O}_2$ en $\text{cm}^3$			
	1 <sup>re</sup> série 5 p.	2 <sup>e</sup> série 7 p.	3 <sup>e</sup> série 7 p.	Total
Epreuve témoin	20.09	40.18	51.56	111.93
Soustraction $2 \text{ cm}^3$ 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 soustraie 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 CO<sup>2</sup> 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



