

# Modifications du sang de la perche, dues à la pêche en profondeur

Objekttyp: **Chapter**

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

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

Heft 6

PDF erstellt am: **06.08.2024**

## **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.

### **Modifications du sang de la perche, dues à la pêche en profondeur.**

Nous avons indiqué déjà précédemment que l'un des gros obstacles à une étude expérimentale précise, était la méconnaissance des états antérieurs de l'animal. En dépit des conditions particulières qu'on lui impose, il reste parfois sous la dépendance de son déterminisme précédent. Et dans la mesure où l'on ignore et l'existence et l'importance de ce déterminisme, les réactions n'en sont que plus confuses et d'interprétation plus difficile.

En poursuivant nos recherches sur la régénération du sang, nous avons remarqué des différences si profondes dans son état initial, que nous nous sommes demandé souvent dans quelle mesure le résultat de nos expériences ultérieures en était altéré, quelle devrait être la durée préalable du séjour en aquarium avant de procéder à des essais, quelle était la cause de ces anomalies.

Nous avons observé que ces dernières étaient moins durables et moins profondes en été qu'en hiver et en avons conclu qu'elles dépendaient probablement du mode de capture.

En été, les perches sont prises dans des nasses, entre 4 et 8 m. de profondeur. Elles souffrent peu de leur captivité. En revanche, leur transport au laboratoire, à température de 18° à 25°, présente de grosses difficultés. Les poissons d'hiver vivent en profondeur, entre 20 et 80 m., et sont pris au filet. Ils s'emmailent, se débattent, souffrent. Au laboratoire, ils révèlent un sang anormal, visqueux ou clair, de couleur indécise ou rutilant, se coagulant facilement. Au bout de 6 à 8 jours, la crise est passée. On peut alors procéder aux essais de son choix. Mais d'ici qu'on ait reconnu ces anomalies, que d'efforts inutiles, que d'échecs, dus à l'ignorance et à l'indolence de la pensée !

L'idée nous est venue d'analyser de plus près leurs conditions, leur ampleur et leur évolution. Beaucoup de poissons n'ont pas souffert apparemment de leur prise au filet. Dès qu'ils en sont libérés, ils nagent naturellement. Mais ceux-là justement qui ont supporté allègrement leur captivité, les seuls que nous apportons au laboratoire et qui entreront en expérience, n'en présentent pas moins la crise grave que nous avons décrite. D'autres ont beaucoup souffert. Replacés dans l'eau après démaillage, ils ne recouvrent plus leur équilibre statique. Ils restent sur l'eau, le ventre en l'air et leur état est souvent

désespéré. Leur estomac fait parfois saillie dans ou hors de la bouche. D'autres encore nagent activement sur le flanc, paraissent vigoureux, se rétablissent ou meurent.

On reconnaît là les symptômes souvent décrits qu'offrent des animaux soumis à une brusque décompression. En remontant de la profondeur, la différence de pression entre le corps et l'eau devient telle qu'ils gonflent, que leur tube digestif est projeté au dehors à ses deux extrémités et que certains organes éclatent.

Nous avons alors pensé que cette différence de pression expliquait les modifications profondes que subit le sang, dans les jours qui suivent leur ascension dans les filets. Une telle étude est du reste intéressante. Non seulement elle nous révèle l'état liminaire du sang compatible avec des expériences ultérieures, mais elle a une valeur générale. Elle s'apparente en particulier avec les manifestations de polyglobulie en altitude et peut jeter quelque lumière sur les accidents qui les accompagnent.

Le tableau suivant renferme les résultats de la dernière série que nous avons obtenue. Nous laisserons de côté celles qui sont moins satisfaisantes, qui datent du temps où nous ignorions la cause de la variation et où, en conséquence, les recherches ne pouvaient être systématiques. Nous avons publié suffisamment de chiffres relatifs à la régénération pour montrer les imprécisions d'une pensée encore incertaine.

Les essais définitifs dont nous donnons ci-dessous les résultats ont eu lieu du 5 janvier au 25 février 1935, à une température de l'aquarium très voisine de 6°. Ils comportent trois séries successives qui se sont poursuivies d'une manière analogue. Les poissons, pêchés le matin, ont subi une décompression de quelque 50 m., soit environ 5 atmosphères. Trois heures après — le temps nécessaire pour les démailler et les amener au laboratoire — nous procédons à la première prise de sang. Chaque jour, environ à la même heure, la ponction cardiaque d'un nouvel individu nous renseigne sur l'état actuel de son sang. Les essais cessent le 11<sup>e</sup> jour. Afin d'abrèger, nous ne rapportons ci-dessous que les moyennes des trois poissons de chaque étape. Le graphique diffère de ceux de la régénération. Comme nous ne pouvons connaître les éléments du sang de l'animal à 50 m. de profondeur, nous ne pouvons calculer ceux que nous obtenons ici en ‰ de ces éléments primitifs. Nous construisons donc les valeurs réelles du nombre des érythrocytes, de la capacité respiratoire et du gaz carbonique total.

Temps écoulé dès la montée des filets	Saturation	Capacité	Erythrocytes	Gl. neufs %	CO <sub>2</sub>	Valeur globulaire
3 heures après	15	2.4	0.89	21	17.6	2.70
24 » »	49	3.6	0.89	17	20.3	4.06
32 » »	27	4.0	1.79	14	20.2	2.24
2 jours après	20	4.3	1.67	19	24.8	2.58
3 » »	17	4.1	1.26	16	25.3	3.26
4 » »	17	4.7	1.28	7	25.2	3.67
5 » »	33	4.3	1.25	9	22.8	3.44
6 » »	30	3.6	1.39	7	21.5	2.59
7 » »	35	4.0	1.23	8	21.2	3.25
8 » »	40	4.2	1.39	9	23.0	3.02
9 » »	12	3.5	1.04	6	22.3	3.37
10 » »	48	4.9	1.56	4	23.3	3.14
11 » »	40	5.8	1.35	3	24.4	4.30

A première vue, ce graphique rappelle étonnamment ceux de la régénération consécutive à la saignée. Pour le décrire<sup>1</sup>, nous le diviserons en périodes, d'amplitudes et de durées analogues à celles des précédents.

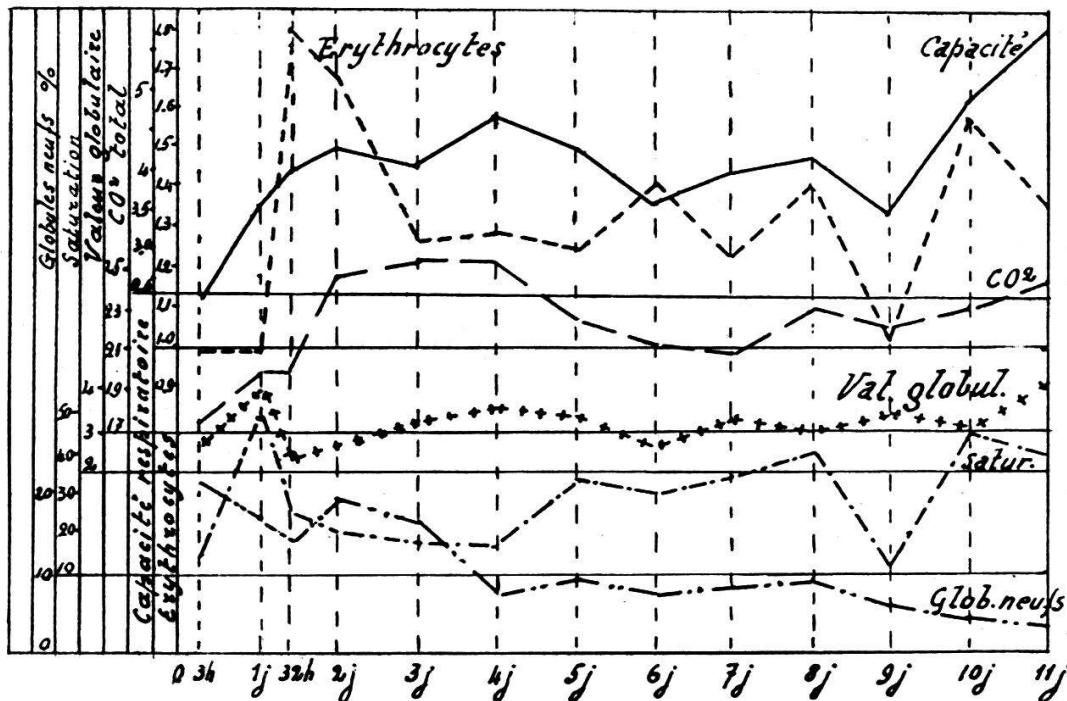


FIG. 4. — Le sang de la perche, après montée de 50 m. à la surface.

<sup>1</sup> C. R. Soc. biol., T. CXXI, 1936, p. 437.

*1<sup>re</sup> période.* Elle dure 24 h. On observe que le nombre des érythrocytes est remarquablement bas, 0.89 million par mm<sup>3</sup>. Mais le déversement de globules neufs est considérable. On en compte 21% et 17% du nombre total. Pourtant la valeur globulaire croît dans le même temps, ce qui montre que la maturation ou l'imprégnation des globules par l'hémoglobine va encore plus vite que le rajeunissement. La capacité est faible, bien qu'elle s'élève de 2.4 à 3.6. Comment se fait-il que la saturation en oxygène de ce sang veineux soit si élevée et s'établisse à 49% ? Le coefficient d'utilisation de ce gaz est donc faible. Or les mouvements respiratoires sont exagérés. De plus, les poissons sont excités, nagent sans arrêt. Ce mouvement suppose un métabolisme élevé, en contradiction avec cette faible utilisation de l'oxygène. Est-ce que, en raison de la décompression, l'animal souffre d'anoxémie tissulaire ? Cela expliquerait l'excitation anormale du centre respiratoire et l'artérialisation du sang veineux.

On peut se demander si le nombre modeste des globules rouges est représentatif du sang en profondeur. C'est peu probable. On peut penser au contraire qu'il s'est produit ceci : Au moment de la décompression, la vessie natatoire a gonflé par expansion de ses gaz. Dans les vaisseaux et les tissus, une partie des gaz dissous se sont dégagés et ont diffusé. Une dépression sanguine en est résultée. Elle s'est rapidement comblée par l'emprunt aux liquides tissulaires. Le sang se dilue. Telle serait l'origine de l'hypoglobulie que nous constatons.

Remarquons enfin le taux minime du CO<sup>2</sup> total trois heures après la décompression, et sa montée rapide, de 17.6 vol. à 20.3 vol. Lui aussi paraît avoir passé par un minimum. Le tableau de cette période ne permet pas une comparaison plus précise avec celui du premier temps de la régénération après saignée, parce que nous ne connaissons pas l'état initial du sang, l'événement probable de la dilution, de l'expulsion brutale et massive des globules au moment même de la décompression, la courbe exacte de CO<sup>2</sup>. Seules des expériences de laboratoire pourront démontrer l'analogie que nous soupçonnons entre les deux mécanismes.

*2<sup>e</sup> période.* Dès 24 h. jusqu'à 48 h., l'hypoglobulie fait place à une hyperglobulie soudaine et considérable. Le nombre des érythrocytes passe de 0.89 à 1.79 million. La valeur globulaire ne peut que baisser, cependant que la capacité respiratoire augmente pour atteindre un taux voisin de la normale. Le CO<sup>2</sup> total est en quantité exagérée. Alors que la moyenne

est d'environ 22 vol., on en trouve ici 25 vol. Le coefficient d'utilisation de l'oxygène augmente. On s'en aperçoit à l'abaissement de la courbe de la saturation. Ce tableau rappelle assez exactement le 2<sup>e</sup> temps de la régénération, dans sa durée comme dans son allure.

*3<sup>e</sup> période.* Elle comprend les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> jours. Le nombre des érythrocytes redescend à 1.25 million, par production moindre des globules neufs. A l'effet de régénération de la 2<sup>e</sup> période succède donc une rémission qui fait de l'hyperglobulie un phénomène très passager. Mais on pourra souligner aussi l'analogie avec l'anémie du 3<sup>e</sup> jour après la saignée. Le CO<sup>2</sup> total passe par un maximum remarquable le 4<sup>e</sup> jour. En même temps, au cours de cette période, le sang est visqueux, de couleur brunâtre, indécise, un peu sale. Il s'hématose mal par agitation à l'air, se coagule avec le ferricyanure, cède difficilement son oxygène et son gaz carbonique. C'est le même tableau que nous avons décrit lors de la régénération. Son retour ici, un peu atténué, puisque moins d'individus périssent à ce moment, marque l'unité du mécanisme des poussées régénératives.

La valeur globulaire est élevée, en opposition avec le taux d'émission des globules neufs. D'où vient alors le recul du nombre des érythrocytes? Deux causes peuvent être invoquées: y a-t-il passage de la bile dans le sang, ce dont témoignerait sa couleur brunâtre? Y a-t-il une relation avec le CO<sup>2</sup> en excès? On sait que la bile et le gaz carbonique ont une action hémolytique marquée. Quoi qu'il en soit, le fait est intéressant. Il y aurait lieu de le comparer aux accidents qui suivent les brusques ascensions en montagne ou en ballon, à déterminer le moment où ils se produisent, l'état du sang, le taux de CO<sup>2</sup> et des albumines sériques, la viscosité.

*4<sup>e</sup> période.* Elle s'étend du 4<sup>e</sup> au 8<sup>e</sup> jour. Elle n'est caractérisée par aucun accident considérable. Elle est aussi analogue à la période correspondante de la saignée et on peut la considérer comme normale. On y assiste à une allure remarquable du nombre des érythrocytes. Les pulsions ont lieu régulièrement, tous les deux jours: les 4<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> jours. Si la poussée du 4<sup>e</sup> est moins nette, il suffit de la comparer avec la chute du 2<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup> jour pour se rendre compte que le rétablissement qui suit est effectif. On observera en même temps qu'à chaque augmentation du nombre des érythrocytes correspond un abaissement de la valeur globulaire. On ne saurait donc considérer ce rythme comme la résultante d'un jeu de



concentrations et de dilutions successives. Il y a bien projection dans le sang circulant, à intervalles réguliers, de globules nouveaux.

D'autre part, il intervient dans son aspect le plus classique au moment où les grandes perturbations du début ont pris fin. On peut donc le considérer comme une manifestation naturelle du mécanisme d'équilibration du sang. Nous n'avons trouvé nulle part la description d'un tel rythme dans la production des érythrocytes. Nous pourrions le rapprocher d'une remarque intéressante de Schilling<sup>1</sup> dans sa physiologie des organes formateurs du sang. Il décrit dans la moelle rouge des os des foyers cellulaires qui évoluent en érythrocytes, dont l'évolution exige une durée de deux jours, peut-être trois, de telle façon qu'on peut alors constater une augmentation de leur nombre à la périphérie.

Sans doute, à l'état de nature, la période de ce rythme décale dans le temps d'un individu à l'autre. C'est la raison profonde, nous semble-t-il, des différences que l'on note entre les nombres d'érythrocytes. Mais, soit la saignée, soit la dépression consécutive à la pêche à 50 m., soumettent tous les individus de la collection à une épreuve si forte, que celle-ci supprime toute cause antérieure de variation ou du moins se substitue à elle. Sans doute, l'individu qui a déversé hier sa réserve ne disposera pas d'autant de globules neufs que celui qui justement s'appêtait à la déverser. Mais dans l'ensemble, tous se trouvent désormais liés par l'événement considérable qui les atteint en même temps. C'est une histoire commune que crée soit la saignée, soit la dépression consécutive à la pêche en profondeur. On peut alors observer le rythme sanguin en concordance de phase. C'est ainsi qu'apparaît la période de 48 heures dans l'émission des érythrocytes immatures, accumulés dans les organes formateurs<sup>2</sup>.

Il reste une variation assez étonnante le 9<sup>e</sup> jour, qui répète celles que nous avons reconnues le 8<sup>e</sup> jour et le 9<sup>e</sup> jour dans toutes les recherches antérieures sur la régénération. A défaut d'expériences plus concluantes, nous avons abondamment développé notre pensée sur les phénomènes de rythme. Nous ne recommencerons pas. Mais il est vraiment intéressant d'insister sur ce rappel de périodes qui, au 4<sup>e</sup> et au 8<sup>e</sup> jour environ, répète l'épreuve grave que le sang a subie à l'origine.

<sup>1</sup> *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie*; Blut und Lymphe, 2<sup>e</sup> partie. p. 778.

<sup>2</sup> *C. R. Soc. biol.* T. CXXI, 1936, p. 501.

Ce que l'on peut retenir des modifications du sang consécutives à la pêche en profondeur, c'est qu'elles sont foncièrement analogues à celles qui succèdent à la saignée. Dans les deux cas, identiquement, le même mécanisme entre en jeu, celui de la régénération du sang. Dans le premier, il intervient à la suite d'une soustraction de sang par ponction cardiaque. Une dépression sanguine se produit qui va se combler par l'apport de liquides tissulaires et par le déversement dans la circulation des érythrocytes de réserve. Dans le second, la dépression est d'origine extérieure. Les vaisseaux se dilatent non par expansion du liquide sanguin en soi — ce qui est impossible — mais par un mécanisme nouveau qu'il nous est permis d'entrevoir : la vessie natatoire se dilate, perd de ses gaz, presse moins sur les reins. Est-ce là une des causes de la dépression sanguine? Quoi qu'il en soit, l'équilibre se rétablit par pénétration dans le sang circulant de liquides tissulaires, d'où dilution, ce que l'on observe dès 3 h. après dépression. En même temps, se produit la projection des érythrocytes en réserve.

Tout ce qui se déroulera dans les étapes ultérieures provient dans les deux cas de cette projection, de l'épuisement temporaire des organes formateurs: l'anémie et la mortalité du 3<sup>e</sup> jour, les poussées régénératives du 4<sup>e</sup> au 8<sup>e</sup>, etc. L'événement primitif est la dépression.

### **Recherches expérimentales sur la décompression.**

Les variations du sang consécutives à la pêche en profondeur nous ont ramené à notre insu à nos préoccupations du début, à savoir le rôle de la pression dans les échanges respiratoires et la composition du sang. Il se révèle donc après coup et sans que nous l'ayons recherché, que les études qui précèdent sont plus qu'un incident de laboratoire, mais une contribution à la solution du problème que nous nous sommes souvent posé: le poisson, libre dans l'eau, parcourt ou peut parcourir des distances verticales parfois considérables, soit dans un temps très court, soit lors de ses migrations saisonnières. En hiver, la perche du Léman se pêche vers 50 à 80 m. En été, on la trouve entre 20 m. et la surface. A l'intérieur de la tranche verticale d'eau où elle se tient à un moment donné, parce qu'elle y rencontre les organismes nécessaires à son alimentation, elle peut tout de même monter ou descendre de quelques mètres. Elle subit alors des décompressions et des compressions successives. Si elle descend, la compression aug-