Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 28 (1899-1900)

Artikel: Le plankton du lac de Neuchâtel
Autor: Fuhrmann, O.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-88447

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: 14.07.2025

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

LE PLANKTON DU LAC DE NEUCHATEL

PAR O. FUHRMANN

De tous les pays, la Suisse est celui dont la faune aquatique a été le mieux étudiée. Ces derniers temps on a commencé à étudier la faune et la flore non seulement à un moment quelconque de l'année, mais un certain nombre de naturalistes ont entrepris l'étude biologique des lacs durant une ou plusieurs années, cherchant ainsi à élucider de nombreuses questions biologiques qui se rattachent à la vie animale et à la vie végétale des eaux. Pour la Suisse, nous avons à citer les travaux récents de *Amberg*[1], *Burckhardt*[2], *Hofer*[3], *Yung*[4]. Dans la même catégorie de travaux rentre celui que j'ai entrepris sur la biologie du lac de Neuchâtel, dont je tiens à résumer ici très brièvement les résultats en me réservant de publier une étude plus détaillée lorsque j'aurai complété mon travail par une seconde année d'observations, ainsi que par des recherches plus étendues sur la distribution horizontale et les migrations verticales du plankton.

[1] *Amberg, O.* Beiträge zur Biologie des Katzensees. Inaug. Diss. 78 p., 5 Taf.

[2] *Burckhardt, G.* Faunistische u. systematische Studien über das Zooplankton der grosseren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Revue suisse de zoologie, 1900.

Burckhardt, G. Quantitative Studien über das Zooplankton des Vierwaldstättersees, 309 p., Mitteil. nat. Ges. Luzern, 1900.

[3] *Hofer, G.* Die Verbreitung der Tierwelt im Bodensee. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung. Heft. XXVIII, 64 p., 1899.

[4] *Yung, E.* Des variations quantitatives du plankton dans le lac Léman. Arch. des sc. phys. et nat., T. VIII, 1899, 21 p., 2 Taf.

Au sujet de la technique, question très importante, je tiens à dire que j'ai fait des pêches verticales étagées et cela toujours à la même place, soit à 800 mètres du rivage, où le lac atteint une profondeur d'environ 70 mètres. Le filet employé, dont la forme est celle du filet *Apstein*, possède une ouverture de 24 centimètres de diamètre. Les détails sur le filet et les méthodes pour la conservation, la mensuration et le dénombrement, ont été déjà publiées en détail[1], ce qui me dispense d'en parler ici.

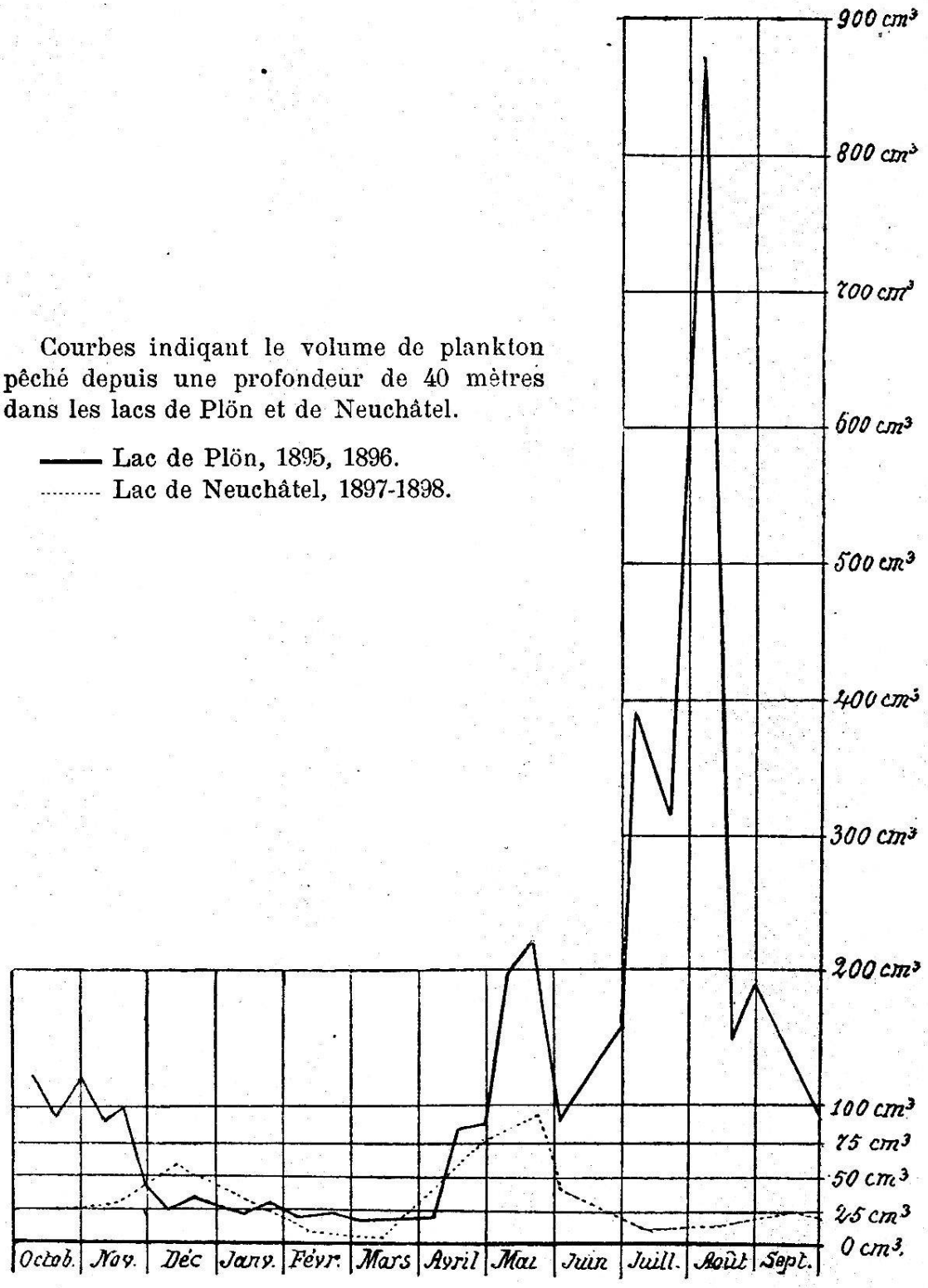
Le lac de Neuchâtel est situé au pied du Jura, à une altitude de 430 mètres. Sa surface est de 216 kilomètres carrés, sa profondeur maximale de 153 mètres et la profondeur moyenne de 65 mètres. La quantité d'eau contenue dans ce grand bassin d'eau douce est, d'après *Léon Du Pasquier,* 14,17 kilomètres cubes.

La productivité de ce lac en matière organique vivante est plus considérable que celle des autres lacs suisses étudiés jusqu'à maintenant; mais elle est beaucoup moins grande que celle des lacs de l'Allemagne du Nord. Le lac de Dobersdorf, par exemple, est quarante fois, celui de Plön dix fois plus riche en plankton que celui de Neuchâtel.

Cette différence dans la production est mise en évidence par les deux courbes (voir p. 88) qui représentent les quantités de plankton pêché pendant une année dans une colonne d'eau d'une base de 1 mètre carré et d'une hauteur de 40 mètres.

Dans le tableau sont indiquées les quantités de plankton trouvées dans le lac de Neuchâtel, sous 1 mètre carré, à diverses profondeurs, dans les différents mois de l'année 1897-1898.

[1] *Fuhrmann, O.* Propositions techniques pour l'étude du plankton des lacs suisses. Arch. des sc. phys. et nat., T. VIII, 1899.



Courbes indiqant le volume de plankton pêché depuis une profondeur de 40 mètres dans les lacs de Plön et de Neuchâtel.

—— Lac de Plön, 1895, 1896.
..... Lac de Neuchâtel, 1897-1898.

	23 XI 3 h. s.	5 XII 10 h. m.	10 II 10 h. m.	17 III 6 h. s.	19 IV 3 h. s.	21 IV 9 h. m.	27 V 10 h. m.	18 VI 10 h. m.	30 VI 10 h. m.	18 VII 10 h. m.	23 VIII 9 h. m.	3 IX 2 h. s.	22 X 2 h. s.
Ciel	Clair	Couv.	Clair	Clair	Couv.	Couv.	Couv.	Clair	Clair	Clair	Clair	Couv.	Couv.
Température de l'eau	9,5° C		2,5° C	2,5° C			10,5° C	13,75° C	17,5° C	18° C	18° C	19° C	16° C
	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³
0 — 1 m										0,5	1,6	2,7	2,7
0 — 2 m				0,2	4,8	11	33,4						
0 — 3 m	2,2												
0 — 5 m	5,5	12,1	2,2	1,9		11 19,8	37,6	2,8	1,1	5,5	5	8,8	4,4
0 — 10 m	9,9		3,9	3,9	26,4	29,7 44	70,4	12,7	6,3	6,6	6,8	12,1	
0 — 15 m						53,9				7,7	11		11
0 — 20 m	17,1		6,8	6,1	49,5		71,5	26	11	17,6	13,2	26	14
0 — 30 m	22	45,1	10,5				83,6	33		11	14,3	26	22
0 — 40 m			15,4	14,9	61,6	79	91,3	39,6	17,6	11,5	19,8	26	22
0 — 50 m	35,2								22				
0 — 60 m						48,4							
0 — 65 m			22						22				

En parcourant ces colonnes, nous voyons que la quantité de plankton varie beaucoup suivant les saisons et nous pouvons facilement distinguer deux maxima et deux minima dans la production du lac. Les deux maxima apparaissent au mois de mai et au commencement de décembre; le premier minimum se trouve au mois de mars, le second, chose singulière, au mois d'août. Pour le lac Léman, qui contient une quantité moindre de plankton, la courbe est la même (Yung, loc. cit.) et le moment des maxima et des minima se trouve à peu de chose près aux mêmes époques. Il n'en est pas de même pour les lacs de l'Allemagne du Nord, où nous voyons qu'il n'y a qu'un seul véritable maximum au mois d'août et un minimum au mois de mars.

Je donne encore ici les résultats obtenus cette année; ils sont un peu différents de ceux d'il y a deux ans. Les petites différences dans les quantités proviennent en grande partie d'une amélioration apportée dans le filet. La seule différence réelle est celle que le maximum se rencontre deux mois plus tard.

Année 1900	27 II 3 h. s.	27 III 3 h. s.	24 IV 3 h. s,	22 V 3 h. s.	18 VI 3 h. s.	18 VII 3 h. s.	18 VIII 3 h. s.	10 IX 3 h. s.	24 X 11 h. m.
Ciel	Clair	Couvert	Couvert	Clair	Couvert	Clair[2]	Clair	Clair	Couvert
Température de l'eau à la surface	5° C	4,5° C	9° C	17,5° C	20° C				
Transparen. de l'eau[1]	6 m	10 m	10 m	11 m	4 m				4 m
	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³
0 — 2 m	0	0	0	0	1,8				0,04
0 — 5 m	2,4	2,2	8 9	1,3	4,4	11,2	4,2	2,0	0,8
0 — 10 m	7,8	10,0	16,1	11,2	12,3	24,6	7,8	7,4	4,5
0 — 20 m	12,3	15,6	20,6	22,5	26,8	42,1	15,7	8,8	15,2
0 — 30 m	20,1 / 24,6		23,5	32,2	49,2				18,3
0 — 40 m		33,1	25,7	26,2	53,3	92,9	36,9		40,3
0 — 50 m	34,8	33,6		34,0	67,2	137,7	49,3	45,9	38,8
0 — 60 m	35,8		39,8						
0 — 70 m				44,8		144,5	132,1	92,9	53,7
0 — 80 m		38							
0 — 90 m	44,8								

[1] La transparence de l'eau a été évaluée par la profondeur à laquelle le filet cessait d'être visible.
[2] Les pêches des mois de juillet, août et septembre ont été faites par M. F. Béguin.

De même que pour la quantité des organismes, le lac de Neuchâtel est aussi, pour la richesse spécifique de sa faune et de sa flore, le premier des lacs suisses étudiés jusqu'à maintenant.

Le phytoplankton[1] se compose d'un grand nombre d'espèces :

Chroococcus minutus, var. *carneus*, Chod.
Oscillatoria rubescens, Dec.
Gomphosphæria lacustris, Chod.
Merismopedium elegans, Al. Braun.
Anabæna flos aquæ, Kütz.
Sphærocystis Schrœteri, Chod.
Oocystis lacustris, Chod.
Oocystis Nægelii, Kirch.
Nephrocytium Aghardhianum, Næg.
Raphidium Braunii, Næg.
Closterium Nordstedtii, Chod.
Mougeotia gracillima, Wittr.
Stichoglœa olivacea, Chod., var. *sphærica.*
Dinobryon divergens, Imhof.
Dinobryon sertularia, Ehrb.
Dinobryon stipitatum, Stein, var. *lacustris*, Chod.
Dinobryon cylindricum, Imhof.
Dinobryon thyrsoideum, Chod.
Cyclotella Bodanica, Eulst.
Cyclotella comta, Grün.
Fragilaria crotonensis, Kitt.
Asterionella gracillima, Grün.
Tabellaria flosculosa, Kütz.
Stephanodiscus Astræa, Grün.

[1] Je dois la détermination de ces espèces à l'obligeance de M. le prof. Chodat, de Genève.

Cymatopleura elliptica, W. Sm.
Melosira orichalcea, Kütz.
Synedra ulna, var. *longissima,* Ehrb.
Rhizolenia longiseta, Zach.

De toutes ces nombreuses espèces, ce sont seulement les *Asterionella gracillima,* les *Dinobryon* et *Fragilaria crotonensis,* Kütz, qui ont une influence sur la *quantité* du plankton.

Dans le zooplankton sont représentés les groupes des Protozoaires, des Rotateurs et des Entomostracés.

Protozoa.

Cyphoderia[1] *ampulla,* Ehrb.
Acanthocystis spec.
Ceratium hirundinella, O.-F. Müller.
Vorticella, 2 spec.
Epistylis spec.
Stentor polymorphus, Ehrb.

Rotatoria[2].

Floscularia pelagica, Rouss.
Conochilus unicornis, Rouss.
Asplanchna priodonta, Gosse.
Synchæta stylata, Wierz.
Synchæta tremula, Ehrb.
Synchæta pectinata, Ehrb.

[1] Espèce qui ne se trouve que rarement et seulement pendant un mois dans le plankton.

[2] C'est à l'obligeance de M. le Dr E. Weber (Genève) que je dois la détermination des espèces appartenant aux genres *Floscularia, Synchæta, Plœsoma* et *Anapus.*

Triarthra longiseta, var. *limnetica*, Zach.
Mastigocerca capucina, Wierz. et Zach.
Plœsoma Hudsoni, Imhof.
Plœsoma truncatum, Levand.
Plœsoma lenticulare, Herrick.
Gastropus stylifer, Imhof.
Anapus ovalis, Berg.
Anapus testudo, Laut.
Notholca striata, O.-F. Müller.
Notholca foliacea, Ehrb.
Notholca longispina, Kell.
Anurea cochlearis, Gosse.
Pompholyx sulcata, Hudson.

ENTOMOSTRACA.

Sida limnetica, Burckhardt.
Diaphanosoma brachyurum, Lièv.
Ceriodaphnia pulchella, Sars.
Daphnia hyalina, Leydig.
Bosmina longirostris, O.-F. Müller.
Bosmina coregoni, Baird.
Bythotrephes longimanus, Leydig.
Leptodora hyalina, Lillj.
Cyclops strenuus, Fisch.
Cyclops Leuckarti, Claus.
Diaptomus gracilis, Sars.
Diaptomus laciniatus, Lillj.

Le cycle vital des espèces les plus importantes du plankton se trouve résumé dans le tableau suivant, que je donne ici sans commentaire détaillé.

ESPÈCES	AUTOMNE		HIVER		PRINTEMPS			ÉTÉ			AUTOMNE	
	Nov. 23	Déc. 5	Févr. 10	Mars 17	Avril 19	Avril 21	Mai 27	Juin 8 et 30	Juillet 20	Août 23	Sept. 20	Oct. 22
		Max.		Min.			Max.		Min.			
Asterionella gracillima	c	cc	ar	ar	Max.	Max.	r	r	ar	ar	ar	ar
Fragillaria	Max.	c	ar	r	r	r	r	r	r	r	ar	c
Cyclotella	r	r	ar	Max.	r	r	rr	m	m	m	m	r
Dinobryon (espèces)	m	m	m	m	m	m	Max.	c	ar	r	r	r
Ceratium hirundinella	r	r	r	r	r	ar	c	ar	ar	Max.	Max.	r
Stentor polymorphus	Max.	c	c	ar	ar	r	r	r	m	m	m	m
Floscularia pelagica	ar	r	r	m	m	rr	r	Max.	c	m	m	m
Conochilus unicornis	c	c	rr	r	r	r	ar	r	r	ar	r	Max.
Asplanchna priodonta	r	r	ar	ar	c	c	Max.	ar	r	m	m	m
Synchaeta pectinata et *stylata*	m	m	rr	r	r	r	r	c	c	Max.	c	r
Polyarthra platyptera	rr	rr	rr	rr	r	ar	cc	Max.	c	c	c	cc
Triarthra longiseta	r	r	r	r	r	r	ar	c	Max.	ar	r	r
Mastigocerca capucina	m	m	m	m	m	r	m	m	r	Max.	ar	ar
Ploesoma Hudsoni et *truncatum*	m	m	m	m	m	m	r	ar	c	Max.	ar	r
Gastropus stylifer	ar	r	rr	rr	r	r	ar	Max.	c	c	c	r
Anapus testudo et *ovalis*	r	r	r	r	r	r	ar	Max.	Max.	c	c	c
Anurea cochlearis	r	r	r	r	r	ar	c	cc	Max.	Max.	c	ar
Notholca longispina	c	ar	r	r	ar	ar	c	Max.	Max.	c	ar	c
Pompholyx sulcata	c	r	m	m	m	r	r	ar	Max.	cc	c	c
Sida limnetica	r	r	?	?	r	ar	r	r	r	r	r	r
Diaphanosoma brachyurum	ar	r	m	m	m	m	rr	rr	rr	ar	Max.	ar
Ceriodaphnia pulchella	r	r	m	m	m	m	m	m	c	m	rr	m
Daphnia hyalina	r	ar	r	r	ar	c	c	Max.	r	rr	rr	r
Bosmina coregoni et *longirostris*	ar	Max.	c	ar	c	c	Max.	c	r	rr	rr	r
Bythotrephes longimanus	c	c	c	r	r	c	c	Max.	c	r	r	c
Leptodora hyalina	r	m	m	m	r	r	ar	c	Max.	rr	r	rr
Cyclops strenuus	Max.	ar	r	rr	c	r	Max.	r	r	r	r	ar
Cyclops Leuckarti	c	c	r	rr	c	r	r	r	ar	ar	ar	ar
Diaptomus gracilis	c	c	c	ar	ar	ar	c	ar	ar	ar	ar	ar
Diaptomus laciniatus	c	c	c	ar	ar	ar	?	?	?	?	ar	c

Max. = Maximum; cc = très commun; c = commun; ar = assez rare; r = rare; rr = très rare; m = manque.

Nous voyons dans ce tableau qu'un grand nombre d'espèces manquent pendant un certain temps dans le plankton, et que la quantité des individus est très différente suivant l'époque de l'année. Chaque saison montre donc une autre composition faunistique et floristique du plankton. Ce fait nous indique aussi la raison pour laquelle il faut avoir étudié la faune et la flore d'un bassin pendant une année au moins pour en avoir une connaissance complète. La plupart des études faunistiques ne remplissent pas cette condition, parce qu'elles n'ont été faites que pendant une certaine époque fort restreinte de l'année; elles sont donc toutes incomplètes.

D'après *Apstein*[1] et ses adhérents, le plankton d'eau douce présente une distribution égale dans le sens horizontal, inégale dans le sens vertical. Je n'ai malheureusement pu faire des études sur la distribution horizontale du plankton; j'ai pu, une seule fois, constater l'existence d'un essaim dans une pêche du mois de juillet, provenant d'un assemblement de *Leptodora hyalina*. Dans le lac de Genève, cette distribution inégale par essaims paraît être plus fréquente. (Yung, loc. cit.)

Quant à la distribution verticale du plankton dans les lacs suisses, elle est toute différente de ce qu'on a observé dans les lacs de l'Allemagne du Nord. Dans ces derniers, le plankton se trouve concentré pendant toute l'année, jour et nuit, dans les couches superficielles, et il est le plus dense immédiatement au-dessous de la surface de l'eau. Dans le lac de Neu-

[1] *Apstein, C.* Das Süsswasserplankton. Methode u. Resultate der quantitativen Untersuchung. Kiel u. Leipzig, 1896.

châtel et les lacs suisses, les couches superficielles sont presque dépourvues de plankton animal pendant la journée et c'est seulement pendant la nuit, grâce à des migrations journalières, que nous voyons une distribution du plankton semblable à celle des lacs de l'Allemagne du Nord.

Pour faire mieux comprendre les différences dans la distribution du plankton, j'ai dressé le tableau suivant [1] :

Quantité de plankton par m³	Lac de Neuchâtel 27 VI	Lac de Plön 5 VI	Quantité de plankton par m³	Lac de Neuchâtel 27 VI	Lac de Plön 5 VI
Dans la zone de :	cm³	cm³	Dans la zone de :	cm³	cm³
0 à 2 m.		76	0 à 2 m.		38
0 à 5 m.	2,8		0 à 5 m.	0,5	
2 à 5 m.		15,2	2 à 5 m.		5
5 à 10 m.	9,9	15,2	5 à 10 m.	2	3
10 à 20 m.	13,2		10 à 20 m.	1,3	
10 à 40 m.		60,8	10 à 40 m.		2
20 à 30 m.	7		20 à 30 m.	0,7	
30 à 40 m.	6,6		30 à 40 m.	0,6	

Cet exemple montre d'une manière frappante les différences quantitatives et surtout aussi la différence qui existe dans la distribution verticale du plankton, dans les lacs des deux pays.

Comme je l'ai dit : dans le nord, les migrations journalières manquent, puisque la distribution est toujours la même, tandis que chez nous elles sont très visibles, comme en témoigne l'exemple suivant [2] :

[1] Voir aussi pour d'autres exemples : *Fuhrmann, O.* Zur Kritik der Planktontechnik. *Biolog. Centralblatt,* 1899.

[2] Voir aussi *O. Fuhrmann.* Beitrag zur Biologie des Neuenburger Sees. *Biolog. Centralblatt,* 1900.

Quantité de plankton pêché dans un mètre carré de surface							
	0 à 10 cm.	0 à 2 m.	0 à 5 m.	0 à 10 m.	0 à 20 m.	0 à 30 m.	50 m.
	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³
18 juin, 4 h. soir	0	1,8	4,4	12	26,8	49,2	67,2
19 » minuit et demi	1,17	24,2	45,9	49,3	60,4	69,4	

Il ne nous reste qu'à donner l'explication de cette différence frappante dans la distribution verticale des organismes dans les lacs des deux régions. Cette différence est d'autant plus étonnante que le plankton se compose des mêmes espèces, qui ont donc des habitudes toutes différentes suivant la localité.

Apstein et *Zacharias* croient que la cause de la concentration des animaux à la surface, dans les lacs du Holstein, provient du fait que les algues microscopiques qui constituent la nourriture des animaux pélagiques sont toujours à la surface. Mais pourquoi alors n'en est-il pas de même dans les lacs suisses ?

Mes observations dans les lacs de Neuchâtel et de Genève, et dans les lacs alpestres, m'ont démontré que la raison de cette différence dans la distribution spéciale est la grande sensibilité des rotateurs et des crustacés pour la lumière directe. Dans tous les lacs de l'Allemagne du Nord, le développement du phytoplankton est tel qu'il forme un voile épais qui absorbe les rayons solaires et les empêche de pénétrer avec toute leur force dans l'eau. A l'ombre de ce voile, les animaux peuvent venir jusque dans les couches superficielles de l'eau sans être incommodés. Dans nos lacs, par contre, le phytoplankton est très peu développé; l'eau est donc très claire et transparente et c'est pour cette raison que les organismes, étant leucophobes, sont forcés de se retirer dans les pro-

fondeurs. Ils ne deviennent fréquents qu'à partir d'une profondeur de 2 à 5 mètres. Mais aussitôt que le ciel se couvre de nuages, ou que la nuit tombe, tout ce monde pélagique commence à émigrer vers la surface où se trouve le plus abondamment leur nourriture, les algues pélagiques. Je crois que c'est là l'explication très simple de la distribution verticale et des migrations journalières du plankton dans nos lacs.