

Répartition
de « **Daphnia Pulex** » **De Geer**
dans les régions alpines et jurassiques
françaises
et sa présence dans la zone pélagique
profonde
du **Lac d'Aiguebelette (Savoie)**

PAR

R. JOLY

Ingénieur Principal des Eaux et Forêts
Station de Recherches de Nancy

Les Daphnidae représentent, parmi les Cladocères, un des éléments les plus importants du plancton de nos eaux douces avec les Diaptomus parmi les Copépodes. Mais on peut, peut-être, avoir une idée assez fautive de l'importance des diverses espèces lorsque l'on constate que celle dont on parle toujours pour définir le groupe, c'est *Daphnia pulex* De Geer.

Or, en fait, *Daphnia pulex*, malgré une répartition très large en Asie, Europe, Amérique est une espèce beaucoup moins abondante que *Daphnia longispina* O. F. Müller, hôte normal du plancton des lacs et étangs, à cause des caractéristiques particulières des biotopes qui lui conviennent.

En France, PACAUD s'est attaché (13) à déterminer les caractéristiques physicochimiques des biotopes en question. Ce sont toujours, d'après lui, des nappes de dimensions réduites ou très réduites, au maximum de petits étangs, mais pouvant être pollués abondamment par des déchets d'origine animale. L'étude qu'il a faite, de nombreuses mares peuplées par cette espèce, montre que les populations s'accroissent rapidement, ou atteignent leur maximum de développement lorsqu'existent en même temps des sels ammoniacaux et des phosphates, indices d'une pollution animale récente. Cette pollution peut avoir pour origine, soit les cadavres abondants et volumineux d'organismes du milieu aquatique, comme *Chironomus stagnalis* Shaw., auquel il a trouvé *Daphnia pulex* si régulièrement associé, soit des déjections animales. Et les mares dans lesquelles l'espèce peut se rencontrer sont celles recevant les écoulements d'étables ou fréquentées par le bétail. C'est qu'en effet *Daphnia pulex* assure son alimentation aux dépens des microorganismes utilisant les produits de la pollution. On peut alors en rencontrer, dans ces mares, des populations extrêmement denses.

La minéralisation des sels ammoniacaux s'accompagne d'une diminution progressive ou de la disparition complète des populations de *Daphnia pulex*. Et, la présence d'individus rencontrés en très faible quantité ou isolément, dans un milieu présentement plus ou moins oligotrophe, est la preuve d'une ancienne pollution en voie de résorption ou d'une pollution actuelle limitée en étendue et presque immédiatement neutralisée par le milieu ambiant.

Dans ces conditions, la répartition de *Daphnia pulex* ne peut être que fragmentée. Mais, liée à la présence de matières organiques animales, elle peut être indépendante des conditions climatiques, d'autant plus que son développement est très rapide dans de bonnes conditions de température et d'alimentation. Elle trouve

ces conditions favorables de nutrition dans les eaux où foisonnent les bactéries et flagellés et elle peut supporter des pollutions très élevées correspondant à la présence de 1 mgr par litre en P_2O_5 et 1,2 mgr par litre en NH_3 .

Localisation en France

En France, effectivement, la consultation des études de milieux aquatiques ne révèle de citations de la présence de cette espèce que pour de petites nappes d'eau. PACAUD (13) mentionne un certain nombre de mares de diverses régions de France qui peuvent, par leurs caractéristiques, donner le type des biotoques colonisés par cette espèce. Nulle part *Daphnia pulex* n'est signalé dans les grandes nappes d'eau et les lacs, sauf deux mentions de VIVIER (19) et PELOSSE (14).

Encore, dans les deux cas s'agit-il de nappes d'eau réduites : lac de Montriond, situé à 1 049 m et ayant 12 à 16 m de profondeur maxima, mentionné par VIVIER (19) et lac de Céma à 2 710 m, proche du col de l'Iseran, et lac du Loup, au milieu de pâturages, à 2 080 m dans la région de Saint-Jean-de-Maurienne, mais également peu profonds, mentionnés par PELOSSE (14) en 1934. Ce dernier auteur insiste d'ailleurs sur la rareté des stations dans les zones alpine ou préalpine de la région moyenne des Alpes françaises. Sur 400 stations étudiées dont 222 de lacs et masses d'eau, *Daphnia pulex* n'a été trouvé que dans les deux lacs de haute altitude mentionnés ci-dessus, et dans d'anciens bassins à glace du massif du Revard à 1 180 m au-dessus d'Aix-les-Bains, où nous ne l'avons d'ailleurs jamais retrouvée entre 1949 et 1959.

Même pauvreté dans la région du Dauphiné où KEILHACK (10) sur 149 lacs et nappes d'eau étudiés ne mentionne qu'une seule station en bordure de la route de Grenoble à Domène, station actuellement disparue.

Dans les 47 lacs étudiés par VIRIEUX (18) dans le Jura, aussi bien que dans les 14 lacs Mont-Doriens étudiés par OLIVIER (12) l'espèce est également absente.

Dans les Vosges, BALDENSPERGER (1), en dehors de quelques petits étangs ou mares la mentionne du lac d'Alfeld, sur le versant alsacien. Mais HUBAULT (8) ne l'a pas trouvée dans les lacs du versant lorrain. Nous ne l'avons pas trouvée non plus dans les lacs des versants alsacien et lorrain entre 1949 et 1959 pas plus que dans les étangs de zones tourbeuses de la région de Giromagny au sud du massif ou dans de nombreux étangs visités, jusqu'à maintenant, dans toute la région lorraine.

Sa présence, que nous avons notée dans le lac d'Aiguebelette (Savoie) depuis plusieurs années apparaît donc d'autant plus surprenante.

Nouvelles stations en zones préalpine et alpine

Depuis 1949, les études poursuivies à partir de la Station d'Etudes Hydrobiologiques du Lac du Bourget, sur diverses nappes d'eau de ces deux régions naturelles nous ont permis de noter la présence de *Daphnia pulex* dans un petit étang, dit « lac de Charbonnières », créé aux abords immédiats d'Aiguebelle (Savoie) sur l'emplacement d'une dépression tourbeuse exploitée entre 1942 et 1945, et barrée ensuite. Dans cette nappe d'eau alimentée par une source, recevant au moins une partie des eaux usées d'une habitation, riche par ailleurs en matières organiques provenant du fond tourbeux, cette espèce pouvait trouver sa place. Les pêches effectuées à diverses périodes de l'année, en 1952, 1953, y révélaient effectivement sa présence et son abondance, à côté des larves de *Sayomyia*, au milieu d'un plancton animal lui-même très abondant dans ce milieu riche, mais pauvre en oxygène dans les couches profondes (profondeur maxima à la vanne de l'ordre de 3,50 m à 4 m).

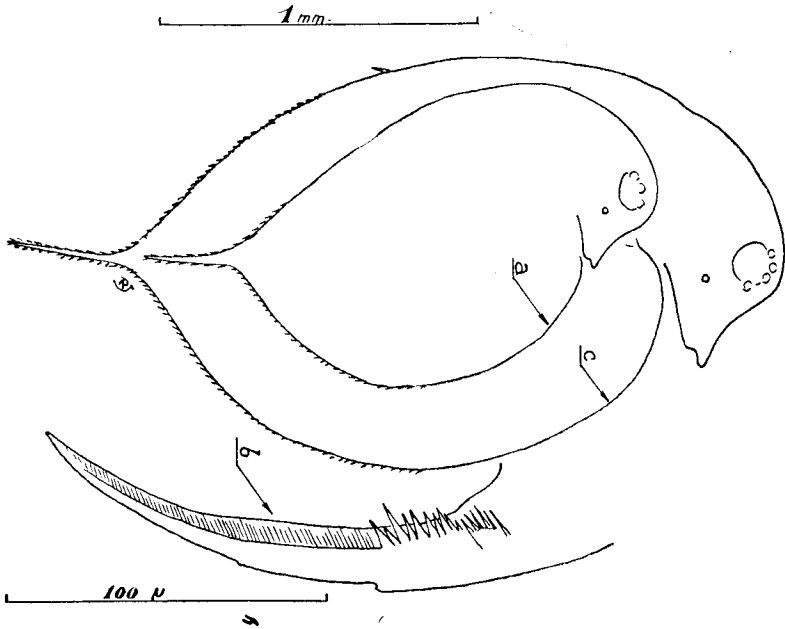
En quinze minutes la récolte au filet à mailles n° 72 (soie à bluter Tripette et Renault) représentait, après sédimentation, 120 cm³ le 24 avril 1953, 400 cm³ le 12 mai 1953, 250 cm³ le 10 juin 1953.

La deuxième localisation exceptionnelle de *Daphnia pulex* est représentée par la zone pélagique profonde du Lac d'Aiguebelette (Savoie) où nous avons, pour la première fois repéré la présence de cette espèce au cours d'une pêche verticale effectuée au-dessus du fond avec le filet Auerbach à fermeture commandée, entre 69 m et 40 m le 29 août 1955. La présence de cette espèce a été constante au cours de pêches analogues traversant la couche de 10 mètres d'épaisseur couvrant le fond, effectuées les 23 août 1956, 16 décembre 1957, 28 août et 16 novembre 1958, 2 mai et 13 août 1959. Elle doit vraisemblablement s'y trouver depuis longtemps, bien qu'aucun des biologistes qui se sont occupés de la faune du Lac d'Aiguebelette KEILHACK (10) en 1915, STANKOVITCH (15) en 1919 et 1920 et HUBAULT (8) en 1934, ne l'aient jamais signalée. Leurs pêches de plancton étaient, il est vrai, limitées aux couches superficielles du lac.

Or, les pêches verticales successives, effectuées dans le lac, le 13 août 1959 en compagnie de MM. CLAUZURE et BARETS, Ingénieurs des Eaux et Forêts, dans les couches 70,50 m à 60 m et 60 à 50 m nous ont, par ailleurs, montré que *Daphnia pulex* était localisée dans les couches les plus profondes. Seules les pêches de 70,50 m à 60 m contiennent *Daphnia pulex* qui est absente des pêches de la couche 60-50 m. Partout ailleurs, dans le lac c'est *Daphnia longispina* qui représente le genre.

Daphnia pulex (fig. 1, a et b) se présente d'ailleurs sous une forme rosée qui caractérise les eaux pauvres en oxygène comme

c'est le cas pour les fonds du lac d'Aiguebelette. Six de ces daphnies placées au laboratoire dans l'eau du lac du Bourget additionnée de 0,5 % de purin s'y sont parfaitement adaptées et multipliées entre le 13 août et le 1^{er} septembre 1959 (fig. 1, c).



Daphnia pulex De Geer.

- a) du lac d'Aiguebelette - 13 août 1959.
- b) griffe de la même.
- c) d'élevage au laboratoire (0,5 % de purin) - 1^{er} septembre 1959.

Or, un certain nombre de lacs de la zone préalpine présentent des conditions physico-chimiques assez analogues. Ce sont le lac d'Annecy (Haute-Savoie) et le lac de Paladru (Isère). Les pêches verticales dans la couche de fond que nous y avons fait effectuer à de nombreuses reprises en 1958 et 1959, ainsi que dans le lac de Nantua (Ain) type de lac eutrophe, à matières organiques abondantes, ou dans le lac du Bourget (Savoie) encore oligotrophe ne nous ont jamais livré *Daphnia pulex*. Le nombre des prélèvements effectués en toutes saisons, nous permet d'affirmer, avec assez de certitude, l'absence totale de cette espèce dans les grands lacs français, à l'exception d'Aiguebelette où chaque pêche nous en livre automatiquement quelques exemplaires.

Conditions physico-chimiques du milieu habité par *D. pulex* dans le lac d'Aiguebelette

La comparaison avec les conditions physico-chimiques du lac expliquent cette localisation.

Des dosages d'oxygène et gaz carbonique libre effectués par HUBAULT, nous pouvons tirer les résultats suivants pour les périodes estivales :

	Oxygène (mgr/litre)				CO ₂ libre (mgr/litre)	
	1936		1937		1936	1937
	27-VIII	22-VII	16-VIII	17-IX	27-VIII	17-IX
	—	—	—	—	—	—
50 m	8,0	8,4	7,9	7,3	5,4	7,3
60 m	8,7	7,8	6,6	5,8	5,3	10,1
69,5 m			1,1	1,0		14,2
			(près du fond)	(près du fond)		(près du fond)
70 m	9				9,9	
	(près du fond)				(près du fond)	
70,25 m		0,07				
		(près du fond)				

Ces résultats en ce qui concerne l'oxygène, s'ils nous montrent la pauvreté des couches en contact avec le fond, ne nous donnent aucune indication sur l'épaisseur de cette couche, que nous pouvons seulement soupçonner par les dosages de gaz carbonique libre effectués par cet auteur en et particulier le 17-IX-1937.

Les analyses que nous avons effectuées, depuis cette époque, confirment ces indications en apportant, cas des prélèvements du 29-VIII-1955, quelques précisions quant à l'importance de cette zone.

29-VIII-1955	oxygène par litre		phosphates solubles	nitrites
—	cm ³	mgr	mgr P/tonne	mgr N/tonne
	—	—	—	—
55 m	5,41	7,74	3	
60 m	4,60	6,60	3	1,8
65 m	2,66	3,80	11	2,5
69 m	1,44	2,06	27	7
(près du fond)				

Les résultats obtenus à 65 et 69 m indiquent une pollution organique, qui peut être d'origine mixte, autochtone à base des cadavres du plancton lacustre et allochtone à base humaine ou d'apports de ruissellement, ces derniers types favorisant indirectement d'ailleurs également le premier.

La limite supérieure de la zone pauvre en oxygène, riche en matières organiques, constituant un biotope typique de *Daphnia pulex*, dont l'épaisseur peut être variable selon les années, semble se situer entre 60 et 65 m.

(CO₂ libre du 17-IX-1937, et ensemble des mesures du 29-VIII-1955).

C'est d'ailleurs, nous l'avons vu précédemment, uniquement dans la couche 70,50 m - 60 m que les pêches du 13 août 1959 nous ont fourni *Daphnia pulex* absent des couches supérieures.

Daphnia pulex et formes affines hors de France

Cette nouvelle station lacustre de *Daphnia pulex*, porte à trois seulement pour l'Europe, les stations de races pélagiques de grands lacs connues pour ce groupe, si l'on excepte les stations de petits lacs de VIVIER et PELOSSE signalés plus haut. Pour la première, il s'agit de la récolte par BURCKHARDT (2) en 1899 d'une *D. pulex* nouvelle, var. *pulicarioïdes*, plus ou moins pélagique dans le lac de Lugano, retrouvée par STEINER en 1913 dans les mêmes lieux et qui la considère comme une forme estivale, ce fait semble confirmé par BURCKHARDT lui-même en 1914 (3) qui en note l'absence en avril et la rareté en octobre (1 *D. pulex* pour 1 000 *D. longispina*). La seconde station lacustre est citée par LYTINSKI (11) de lac des Tatra qui y décrit une *D. wierzejski* qui serait identique à *D. pennata* O.F.M. considéré par STINGELIN (17) 1895, comme forme printanière de *D. pulex*.

Si en Europe, dans les grandes nappes d'eau, les formes pélagiques de Daphnidae sont représentées, sauf les exceptions ci-dessus, par la série de *Daphnia longispina*, il existe, conjointement, dans les grands lacs de l'Amérique du Nord une série importante et diversifiée du groupe *D. pulex*. WOLTERECK (21) en 1932, tenant vraisemblablement pour négligeable la mention de BURCKHARDT, dit que *D. pulex* ne montre aucune forme pélagique en Europe et en Asie, mais développe dans le Nord de l'Amérique d'étranges et nombreuses différenciations en de telles formes.

Ces formes y ont été d'ailleurs connues pour la première fois par les mentions dans le lac de Madison par FORBES (6) et BIRGE (4). Les études qu'a poursuivies ultérieurement WOLTERECK sur les lacs du Nord de l'Amérique ne se rapportent, à chaque fois qu'à des lacs peu profonds d'une trentaine de mètres au maximum, à l'inverse du lac d'Aiguebelette qui constitue un cas tout à fait nouveau parmi les biotopes fréquentés par *Daphnia pulex*.

Station d'Etudes hydrobiologiques du lac du Bourget,

3 septembre 1959.

BIBLIOGRAPHIE

1. BALDENSPERGER (A.). — La faune et la flore planctonique des lacs des Hautes-Vosges, 1925 à 1929. Réunion de notes diverses et *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 1925-26 et 1927-28, **19-20**.
2. BURCKHARDT (G.). — Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton. *Rev. Suisse Zool.*, 1900, **7**, 353-714.
3. BURCKHARDT (G.). — Notizen über das Zooplankton südlicher Alpenrandseen. *Intern. Rev. Ges. Hydrob. - Biol. suppl.* 1914, **6-3**, 1-30.
4. BIRGE (E.-A.). — Notes on Cladocera III. *Trans. Wis. Acad. Sci.*, 1893, **9**, 275-317.
5. BIRGE (E.-A.) et JUDAY (C.). — The Inland Lakes of Wisconsin: The Plankton. *Wisconsin Geol. and Nat. Hist. survey*, 1922, **64-13**, 1-122.
6. FORBES (S.-A.). — A preliminary Report on the aquatic invertebrate fauna of the Yellowstone park. *Bull. of the U.S. Fish Commission* for 1891, 1893, 207-258.
7. GRESE (B.). — Einige Beobachtungen über die Variabilität der Endkrallen bei *Daphnia pulex* de Geer. *Intern. Rev. Ges. Hydrob. - Biol. suppl.* 1914, **6-2**, 1-7.
8. HUBAULT (E.). — Etudes thermiques, chimiques et biologiques des eaux des lac de l'Est de la France. *Ann. Ec. Nle Eaux et Forêts*, Nancy, 1947, **10-3**, 1-260.
9. HUTCHINSON (E.) and PICKFORD (G.). — Limnological observations on Mountain Lake., Virginia. *Int. Rev. ges. Hydrob.*, 1932, **27**, 252-264.
10. KEILHACK (L.). — Crustaceen Studien in den Hochgebirgseen des Dauphiné. *Arch. f. Hydrob.*, 1915, **10**, 341-393.
11. LITYNSKI (A.). — Revision der Cladocerenfauna der Tatra Seen. I. Teil. *Daphniac. Bull. Acad. Sc. Cracovie*, 1913, 566.
12. OLIVIER (L.). — Matériaux pour la connaissance limnologique des lacs Mont-Doriens. Clermont-Ferrand, 1939.
13. PACAUD (A.). — Contribution à l'écologie des Cladocères. *Bull. Biol. France et Belgique. Suppl.*, 1939, **25**, 1-260.
14. PELOSSE (J.). — Etude sur la faune des Cladocères et des Copépodes de la région moyenne des Alpes françaises. 1-269, Lyon 1934.
15. STANKOVITCH (S.). — Thèse Faculté des Sciences de Grenoble, 1921.
16. STINGELIN (Th.). — Ueber zwei neue Daphniden aus dem Schweizerischen Hochgebirge. *Zool. Anz.*, 1894, **17**, 378.
17. STINGELIN (Th.). — Die Cladoceren in der Umgebung von Basel. *Rev. Suisse Zool., Genève*, 1895, **3**, 161.
18. VIRIEUX (J.). — Recherches sur le plancton des lacs du Jura Central. *Ann. Biol. lacustre*, 1916, **8**, 5-192.
19. VIVIER (P.). — Etude sur la répartition et le rôle de quelques Copépodes et Cladocères d'eau douce. *Ann. Ecole Nat. Eaux et Forêts*, 1933, **5-1**, 47-71
20. WESENBERG-LUND (C.). — Contributions to the biology and morphology of the genus *Daphnia*. *Mem. Acad. Roy. Sc. et Lettres de Danemark*. Section SC, 8^e Sie, 1926, **11**, 91-250.
21. WOLTERECK (R.). — Race, associations and stratification of pelagic *Daphnia* in some lakes of Wisconsin and other regions of the United States and Canada. *Trans. of Wisconsin Acad. Sc.*, 1932, **27**, 487-522.

SUMMARY

Daphnia pulex De Geer was not known in France except in small populations under slight depth, and rich in organic matter of animal origin.

In the Alps-Jura region, such stations are scarce.

During plankton collecting in Aiguebelette lake (Savoy), this species has been regularly found between 1955 and 1959, but only in the deep layer, characterized by a very low content in Oxygen. Above this level, most of the lake is inhabited by *Daphnia longispina*. This is the third station of *Daphnia pulex* to be found in Europe, being pelagic to great lakes.

It is the first of a very special great depth localization to be mentioned (between 60 and 70 m).

The numerous North American lacustrine stations of this species are characterized by a water depth, reaching somewhat 30 m.

An artificial pool, installed on a former swampy region after the last war, near Aiguebelette (Savoy), represents a new station of this species.

(Trad. L. PARROT.)

ZUSAMMENFASSUNG

Daphnia pulex de Geer war in Frankreich nur von kleinen Standorten geringer Tiefe, reich an organischen Material tierischer Herkunft, bekannt.

In der Gegend der Alpen und des Jura sind die bekannten Vorkommen selten.

Im Verlaufe von Planktonfischerei im See von Aiguebelette (Savoyen) ist diese Art zwischen 1955 und 1959 regelmässig in grösseren, sehr sauerstoffarmen Seetiefen und zwar allein dort, gesammelt worden. Darüber wird der grösste Teil des Sees nur von *Daphnia longispina* besiedelt. Dies ist in Europa das dritte Vorkommen der See — *Daphnia pulex* in den grossen Seen. Es ist die erste Erwähnung eines ganz bestimmten Vorkommens in grosser Tiefe (zwischen 60 und 70 m). Die zahlreichen nordamerikanischen Seenvorkommen der Art finden sich nur in einer Wassertiefe von einigen 30 m.

Ein künstlicher Teich, der nach dem letzten Krieg in einer alten Torfabbaustelle nahe Aiguebelette (Savoyen) eingesichtet wurde, bildet ein weiteres neues Vorkommen der Art.

(Trad. H.-J. OTTO.)

Imprimerie Georges Thomas-Nancy.
Dépôt légal II-1960 - N° 515