Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 66 (1941)

Artikel: Les pisidium du canton de Neuchâtel
Autor: Favre, Jules
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-88757

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: 11.07.2025

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

LES PISIDIUM
DU CANTON DE NEUCHATEL

par

JULES FAVRE

AVEC 6 PLANCHES DANS LE TEXTE

Introduction.

La faune malacologique du canton de Neuchâtel est fort bien connue dans son ensemble, grâce surtout aux recherches poursuivies pendant de longues années par Paul Godet (**11**, p. 156). Il est même à présumer que cet excellent naturaliste n'a plus laissé à ses successeurs que des glanures qui ne permettront pas de modifier d'une façon sensible le tableau de la distribution des mollusques dans notre pays. Pourtant, un petit groupe a été fort négligé: le genre *Pisidium*. Un seul exemple suffira à le démontrer. *P. henslowanum* est l'espèce de ce genre la plus facile à distinguer; elle est bien connue depuis fort longtemps. Impossible, dans nos régions où manque *P. supinum*, de la confondre avec une autre. Godet ne l'indique pas dans son catalogue. M. Piaget (**20**, p. 177), qui l'a découverte dans des dépôts quaternaires dépendant du lac de Neuchâtel, ne peut que la considérer comme une espèce vraisemblablement disparue de la faune littorale du lac. Un peu plus tard, M. Monard (**14**, p. 186), qui en drague deux exemplaires vivants sur la Motte, par 12 m. de fond, tire forcément la conclusion que *P. henslowanum* est une espèce relique qui a trouvé refuge sur cette colline sous-lacustre. Or, en réalité, ce *Pisidium* est fort abondant partout sur les rives de notre lac, à tel point que sur les neuf espèces qui les peuplent, il y occupe, pour la fréquence, le 3me ou 4me rang. Il se trouve aussi dans le Doubs. Bien plus, dans les nombreux sédiments néolithiques d'Auvernier et de Saint-Aubin que j'ai étudiés, il est rare. Enfin, si l'on en juge par les grands lacs voisins dont on connaît avec quelque précision l'histoire malacologique (Léman, Bourget), c'est un élément de la faune assez récemment établi et qui montre actuellement son plus beau développement. Il ne s'agit donc point d'une espèce relique.

Cet exemple n'est pas le seul et on peut se demander quelle valeur il faut accorder aux indications concernant les autres espèces qu'on a signalées dans le canton, espèces toutes, à l'exception de *P. amnicum*, bien plus difficiles à reconnaître que *P. henslowanum*. Après mûre réflexion, je me suis décidé à faire table rase de tout ce qui a été dit concernant ce genre, sauf pour les cas où j'ai pu avoir en mains les matériaux qui ont servi de base à d'anciennes citations. C'est je crois le seul moyen de couper court à de fâcheuses confusions et à de graves erreurs.

Mais pourquoi a-t-on négligé à tel point un groupe de cette importance qui, à lui seul, compte dans le pays quatorze espèces et qui représente une population beaucoup plus nombreuse que celle de tous les autres mollusques dulçaquicoles réunis. Les pisidies se trouvent dans toutes nos eaux, où très souvent elles pullulent, du fond du lac de Neuchâtel jusque dans les moindres flaques de nos plus hautes altitudes, et fréquemment dans des milieux où aucun autre mollusque ne parvient à subsister. La réponse est, je crois, celle-ci: Il n'y a guère que deux ou trois décennies que l'on est arrivé à interpréter convenablement pour ce genre difficile les espèces établies par les anciens auteurs et à les distinguer par des caractères solides, notamment ceux de la charnière. Auparavant, l'indécision dans laquelle se trouvaient ceux qui étaient appelés à déterminer ces petits lamellibranches n'était guère propre à créer en eux le stimulant indispensable qui permet de mener à bien une recherche.

Il ne faudrait pas croire d'ailleurs que cet état rudimentaire de la connaissance des *Pisidium* soit particulier à la région neuchâteloise. L'étude du genre doit être reprise partout en Suisse sur de nouvelles bases. Ce n'est que pour le bassin de Genève qu'on est mieux renseigné et si je crois être parvenu à quelque résultat dans cette partie de notre pays, je le dois avant tout à M. A.-W. Stelfox, de Dublin, qui ne m'a pas ménagé son appui et ses précieux conseils.

Comme il serait très désirable que des recherches fussent entreprises concernant les *Pisidium* suisses, je donne, à la fin de cette étude, la liste des ouvrages les plus importants traitant du sujet, en me bornant à citer ici les trois malacologistes qui ont donné une impulsion nouvelle à l'étude de ce groupe de mollusques: outre M. Stelfox déjà nommé, B.-B. Woodward, de Londres, et M. N.-H. Odhner, de Stockholm.

Concernant la récolte du matériel, je ne pouvais espérer, pour des raisons diverses, explorer toutes les localités où vivent les *Pisidium*. J'ai dû faire un choix méthodique, de façon à ne négliger aucun habitat important. Pour nos grandes nappes d'eau, j'ai surtout exploré celle de Neuchâtel et y ai opéré quelques dragages jusqu'à 40 m. de profondeur. Seul le littoral neuchâtelois du lac de Bienne a été examiné, et jusqu'à 8 m. de profondeur seulement. Pour le lac de Morat, d'ailleurs hors des limites envisagées ici,

je n'ai fait qu'une récolte très sommaire de coquilles mortes rejetées sur la grève, sous la ville même de Morat.

Les petites nappes d'eau ne sont guère représentées que par le lac de Saint-Blaise, le lac des Brenets et celui des Taillères, que j'ai explorés et qui se situent dans les trois régions altitudinaires de notre Jura. Il y a peu d'étangs dans le canton, j'en ai choisi deux, l'un au Val-de-Travers, l'autre dans la vallée de la Chaux-de-Fonds. Par contre, les petites mares sont nombreuses sur nos hautes chaînes; j'en ai examiné quelques-unes.

Pour ce qui concerne les cours d'eau, j'ai opéré quelques dragages dans l'Areuse, le Seyon, le Doubs et le Bied des Ponts-de-Martel. La Vieille Thielle et la Petite Thielle ne constituent plus qu'un milieu aquatique stagnant et fangeux; elles sont d'ailleurs très pauvres.

Quelques marais ou tourbières, tant de la plaine que de la montagne, ont enfin été l'objet de mon attention.

Pour la faune actuelle en outre, mon ancien et vénéré maître, le professeur Fuhrmann, m'a confié des matériaux provenant de 67 dragages effectués en divers points du lac de Neuchâtel et aux profondeurs les plus variées. Ils ont été opérés soit par M. Fuhrmann lui-même, soit par M. A. Monard. Bien qu'ils n'aient pas été faits spécialement pour la récolte des mollusques, ils m'ont rendu les plus grands services et m'ont épargné la peine et le temps qu'exigent de tels moyens d'investigation.

Tous les renseignements concernant la faune actuelle sont uniquement basés, sauf indication contraire, sur des exemplaires récoltés vivants. Trop souvent, les coquilles mortes rejetées sur les grèves peuvent, si par exemple elles proviennent de gisements fossilifères quaternaires, donner lieu à de graves erreurs. De même, les coquilles mortes ramenées par les dragages ont souvent été entraînées par les courants et fournissent ainsi de faux renseignements concernant la distribution bathymétrique des mollusques des lacs.

Un exemple typique de la confusion produite par ces procédés de récolte se trouve dans un ouvrage de Bourguignat[1]. Cet auteur cite dans la faune actuelle du lac du Bourget la coexistence de *Valvata antiqua* avec *V. alpestris*, forme des lacs froids de montagne. L'examen des matériaux de la collection Bourguignat montre que les exemplaires de *V. alpestris* proviennent d'un remaniement des couches de craie lacustre.

Les mollusques fossiles post-glaciaires sont d'un grand intérêt pour établir l'histoire de la faune. Malheureusement de ce côté-là, le naturaliste, à moins qu'il n'ait à sa disposition des affleurements naturels, ne peut qu'espérer que des circonstances heureuses, fournies par des drainages, fouilles ou autres travaux d'art, mettront des gisements à sa portée. La chance m'a bien servi. Mon ami,

[1] Bourguignat, J.-R. Malacologie d'Aix-les-Bains, p. 68-69. Paris, 1864.

le professeur A. Jeannet, m'a remis de nombreux sédiments d'âge néolithique du lac de Neuchâtel provenant des fouilles qu'il a effectuées à Auvernier avec P. Vouga en 1925. J'ai aussi reçu de L. Reverdin des échantillons des fouilles archéologiques entreprises par Vouga dans cette même localité en 1928 et à Port-Conty près de Saint-Aubin, cette même année et en 1932. J'ai moi-même prélevé des échantillons dans cette dernière station palafittique en 1929 en compagnie de P. Vouga. M. le Dr Chs Godet, directeur de la Station d'essais viticoles à Auvernier, m'a envoyé des échantillons de tourbe et de craie lacustre de la propriété Jules Langer à Saint-Aubin. En outre, c'est à M. C.-E. Thiébaud que je dois d'avoir pu étudier une série de sédiments de l'ancien lac quaternaire de Travers. Je suis très reconnaissant envers toutes ces personnes qui m'ont fourni des documents précieux. Il y a longtemps, j'avais fait une étude des sédiments de l'ancien lac post-glaciaire du Locle (**6**, p. 429-443). Je reprends ici l'étude des *Pisidium* que j'y avais trouvés. De plus, j'ai exploité à la Tène une couche de craie lacustre située sous le niveau tourbeux qui a fourni les objets préhistoriques de cette célèbre station. Enfin, en compagnie de M. A. Jeannet, j'ai recueilli au lac des Taillères, lors des travaux de surélévation de cette petite nappe d'eau, des échantillons des dépôts crayeux de son fond.

Les matériaux qui m'ont servi pour cette étude sont déposés, par moitié, au Musée de Neuchâtel et au Musée de Genève. Cependant, j'ai rendu ceux qui se rapportent à l'ancien lac de Travers à M. C.-E. Thiébaud qui les a remis à l'Institut de géologie de l'Université de Neuchâtel.

PARTIE I

Etude et distribution des espèces de Pisidium dans la région neuchâteloise.

Pisidium amnicum (Müller).

(Pl. I, fig. 1-2.)

Valves assez renflées, transverses, ovales-oblongues, très inéquilatérales, les crochets étant presque au tiers postérieur de leur longueur. Bord postérieur court, un peu tronqué. Bord antérieur long, bien incurvé dans sa partie inféro-antérieure, mais faiblement courbé en haut jusqu'à sa jonction avec le bord supérieur qui est assez arqué. Crochets peu proéminents mais assez larges. Test épais, brillant, orné de stries concentriques profondes et assez espacées, mais irrégulières, déterminant une costulation forte. Plateau cardinal robuste, large. Dent cardinale c_2 si fortement courbée qu'elle est repliée sur elle-même en deux parties qui sont soudées en un seul bloc. c_3 très fortement arquée, souvent étranglée à son point de plus forte courbure et divisée en deux parties, la postérieure étant fortement renflée en arrière et bifide. Les dents latérales $a_{,}$ et $a_{,,}$ sont très robustes. Les postérieures sont beaucoup moins développées. Fossette ligamentaire très allongée et large. Longueur moyenne des adultes: 8-10,5 mm. Longueur des plus grands individus: 11-11,7 mm.

Cette espèce ne risque pas d'être confondue avec d'autres. Le caractère de la taille mis à part, on la distinguera entre autres par les particularités si remarquables des dents c_2 et c_3.

Cette grande espèce est connue depuis longtemps dans les lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat (**11**, p. 156). Je l'ai draguée dans la première de ces nappes jusqu'à 15 m. de fond, en face d'Auvernier. M. Piaget (in **12**, p. 180-181) la cite par 65 m. Je ne l'ai pas retrouvée dans les matériaux étudiés par cet auteur et recueillis par M. Monard. La présence de ce *Pisidium* à une telle profondeur paraît bien douteuse. Il s'agit vraisemblablement d'individus morts, charriés par les courants.

Hors de nos grands lacs, ce mollusque existe encore dans les localités suivantes: le Doubs à la Maison-Monsieur, jusqu'à 4 m. de profondeur. La Lance près de Concise et mare de Souaillon (**11**, 1907, p. 156). Dans la Vieille Thielle et dans le lac de Saint-Blaise, je ne l'ai dragué qu'en exemplaires morts.

A l'état fossile, M. Piaget (**20**, p. 177) l'a signalé, dans des dépôts post-glaciaires récents d'âge indéterminé, au Landeron, à

Cressier et autour du lac de Saint-Blaise. Grâce aux fouilles de P. Vouga, je l'ai constaté dans les couches néolithiques d'Auvernier et de Saint-Aubin: craie lacustre entre les niveaux archéologiques III et IV; craie lacustre recouvrant le niveau III; le niveau IV lui-même et le dépôt crayeux sous-jacent. Germain (**10**, p. 159) l'a recueilli dans la station néolithique de Bevaix.

Sur le littoral de nos grands lacs, *P. amnicum* est représenté par une forme de taille ordinaire mais à coquille épaisse, à plateau cardinal large et à charnière robuste (pl. I, fig. 2). Dans les autres localités citées plus haut, l'épaisseur de la coquille et la force de la charnière sont normales (pl. I, fig. 1).

Pisidium henslowanum (Shepp.).

(Pl. I, fig. 3-4.)

Valves transversales, ovales-allongées, assez fortement inéquilatérales, le crochet étant situé presque à leur tiers postérieur. Bord postérieur souvent légèrement tronqué, de sorte que son raccord avec le bord supérieur se fait par un angle assez marqué. Bord antérieur allongé, fortement courbé dans sa partie antéro-inférieure, mais se raccordant par une ligne presque droite avec le bord supérieur, ce qui détermine un angle à leur point de contact. Bord inférieur régulièrement arqué. Crochet petit mais pointu et surmonté d'un appendicule bien développé. Test orné de stries régulières, assez serrées mais profondes, ce qui donne une apparence soyeuse à la coquille. Plateau cardinal peu incurvé. Dents c_3 et c_2 assez courbées, la seconde surtout. c_4 presque droite. Dents latérales antérieures assez fortes, presque parallèles; les postérieures non ou très peu convergentes vers l'avant. Fossette ligamentaire très allongée et assez large. Longueur moyenne des adultes: 4-5 mm. Longueur des très grands individus: 6-6,6 mm.

P. henslowanum ne saurait être confondu avec les autres espèces appendiculées à cause de sa forme transverse, de son test beaucoup plus mince et de sa charnière moins robuste et beaucoup moins courbée. Par contre, il existe quelquefois des individus inappendiculés qui pourraient être pris pour certaines formes des *P. casertanum*, *subtruncatum* et *lilljeborgi*, les charnières de ces quatre espèces étant assez semblables. La striation si particulière de *P. henslowanum* est toute différente de celle des trois autres espèces. La fossette ligamentaire des *P. casertanum* et *subtruncatum* est plus courte et proportionnellement plus large que celle de l'espèce appendiculée. *P. lilljeborgi*, à valves moins transverses, mais qui a aussi une fossette ligamentaire longue, quoique plus étroite encore, possède des dents latérales postérieures convergeant vers l'avant, tandis que celles de *P. henslowanum* sont sensiblement parallèles. Enfin, chez *P. subtruncatum*, les dents latérales sont moins éloignées des crochets que dans l'espèce de Sheppard.

Il est curieux que ce *Pisidium* très répandu et si facile à déterminer n'ait jamais été signalé dans les nappes d'eau subjurassiennes qu'en deux exemplaires dragués dans le lac de Neuchâtel, sur la colline sous-lacustre de la Motte, par 12 m. de fond (**14**, p. 178). Ce petit lamellibranche avait donc été considéré comme une espèce relique en voie de disparaître, car M. Piaget l'a trouvé dans des dépôts quaternaires récents des abords de ce lac (**20**, p. 113 et suiv.). Pourtant, il est commun sur les rives du lac de Neuchâtel et il se classe, au point de vue de la fréquence, en 3me ou 4me rang parmi les neuf espèces du genre qui les habitent. Je l'ai recueilli par exemple à la Tène, à Saint-Blaise, à Auvernier, à Estavayer. Il est encore assez abondant jusqu'à 15-20 m. de fond et je l'ai trouvé parmi les mollusques d'un dragage exécuté à 30 m. par M. le prof. Fuhrmann. Je l'ai récolté dans le lac de Bienne, entre le Landeron et la Neuveville, jusqu'à 8 m. de fond, et je l'ai aussi noté au lac de Morat. Il doit certainement être partout dans ces deux étendues d'eau.

La forme des littoraux est caractérisée par la forte épaisseur de son test et la robustesse de son plateau cardinal (pl. I, fig. 3). On trouve parfois la forme inappendiculée, surtout parmi les exemplaires les plus pondéreux. Déjà vers 8-10 m., sa coquille et sa charnière sont beaucoup plus minces.

A l'état fossile, je l'ai récolté dans les niveaux archéologiques néolithiques IV et III d'Auvernier et de Port-Conty près de Saint-Aubin, puis dans les craies lacustres intercalées entre les couches IV-III et III-II, comme aussi immédiatement sous le niveau le plus ancien, IV. Il y est très peu abondant et représenté par des formes à plateau cardinal et à test normaux ou minces.

P. henslowanum n'est donc pas une espèce relique; elle paraît au contraire montrer de nos jours son développement optimum.

Hors des grandes nappes d'eau, je l'ai observé dans le petit lac de Saint-Blaise, seulement en exemplaires morts, mais épidermés et diaphanes, de sorte qu'il s'y trouve probablement encore actuellement. Il existe aussi sur tout le cours neuchâtelois du Doubs, rare dans le lac des Brenets, mais commun à l'aval, dans les parties tranquilles de la rivière. Les individus qui y vivent ont un test normal, moins épais que dans les grands lacs (pl. I, fig. 4).

Pisidium moitessierianum Palad.

(Pl. I, fig. 5-7.)

Valves bien renflées, subtrigones ou subpentagonales, un peu inéquilatérales, presque aussi hautes que longues. Bord supérieur se raccordant en général par une courbure assez forte avec les bords antérieur et postérieur. Ce dernier est court, arrondi ou faiblement tronqué. Bord inférieur largement incurvé et formant avec l'antérieur un angle arrondi. Crochets moyennement saillants. Leur appendicule, qui est parfois peu marqué, est assez éloigné

du sommet des valves. Plateau cardinal large, à courbure interne très forte. Dents latérales $a_{,,}$ et $p_{,,}$ et surtout $a_{,}$ et $p_{,}$ robustes. La latérale $p_{,,,}$ se courbe à son extrémité proximale pour converger vers la dent $p_{,}$ et la rejoindre. Test solide un peu luisant, à stries fines et régulières. Longueur moyenne des adultes: 1,5-1,8 mm. Longueur des très grands individus: 2,1 mm.

Cette espèce a l'apparence d'une miniature de *P. supinum* A. Schm. Elle diffère de ce dernier *Pisidium*, outre la taille beaucoup plus petite, par la striation fine de son test, sa forme moins subtrigone, plus pentagonale, ses crochets moins saillants, plus obtus, pourvus d'un appendicule assez éloigné du sommet et par sa dent latérale postérieure $p_{,,,}$ incurvée vers $p_{,}$ dans sa partie proximale.

Ce petit *Pisidium* appendiculé n'habite, dans notre canton, que le lac de Neuchâtel et celui de Bienne, mais il y est assez abondant. Sur la partie du littoral de cette dernière nappe d'eau où j'ai fait des recherches, soit entre le Landeron et la Neuveville, c'est même l'espèce du genre la plus fréquente. Dans le lac de Neuchâtel, je l'ai recueilli à Auvernier, Saint-Blaise, la Tène, Estavayer, mais il se retrouvera partout. En face d'Auvernier, il existe encore entre 15 et 20 m. de fond. Je l'ai constaté enfin, en exemplaires morts, sur les grèves du lac de Morat.

Fossile je l'ai récolté dans les dépôts d'âge néolithique de Port-Conty près de Saint-Aubin, puis d'Auvernier (niveau archéologique IV, craie lacustre séparant les niveaux IV et III, craie lacustre superposée à la couche III et même sédiment sous-jacent au niveau IV); partout il est rare. C'est donc, semble-t-il, une espèce qui présente à l'époque actuelle son plus beau développement.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

Fig. 1-2. *Pisidium amnicum* (Müll.). Gross.: 6.
Fig. 1. Forme normale, le Doubs, à la Maison-Monsieur.
Fig. 2. Forme pondéreuse, lac de Neuchâtel, à Estavayer.

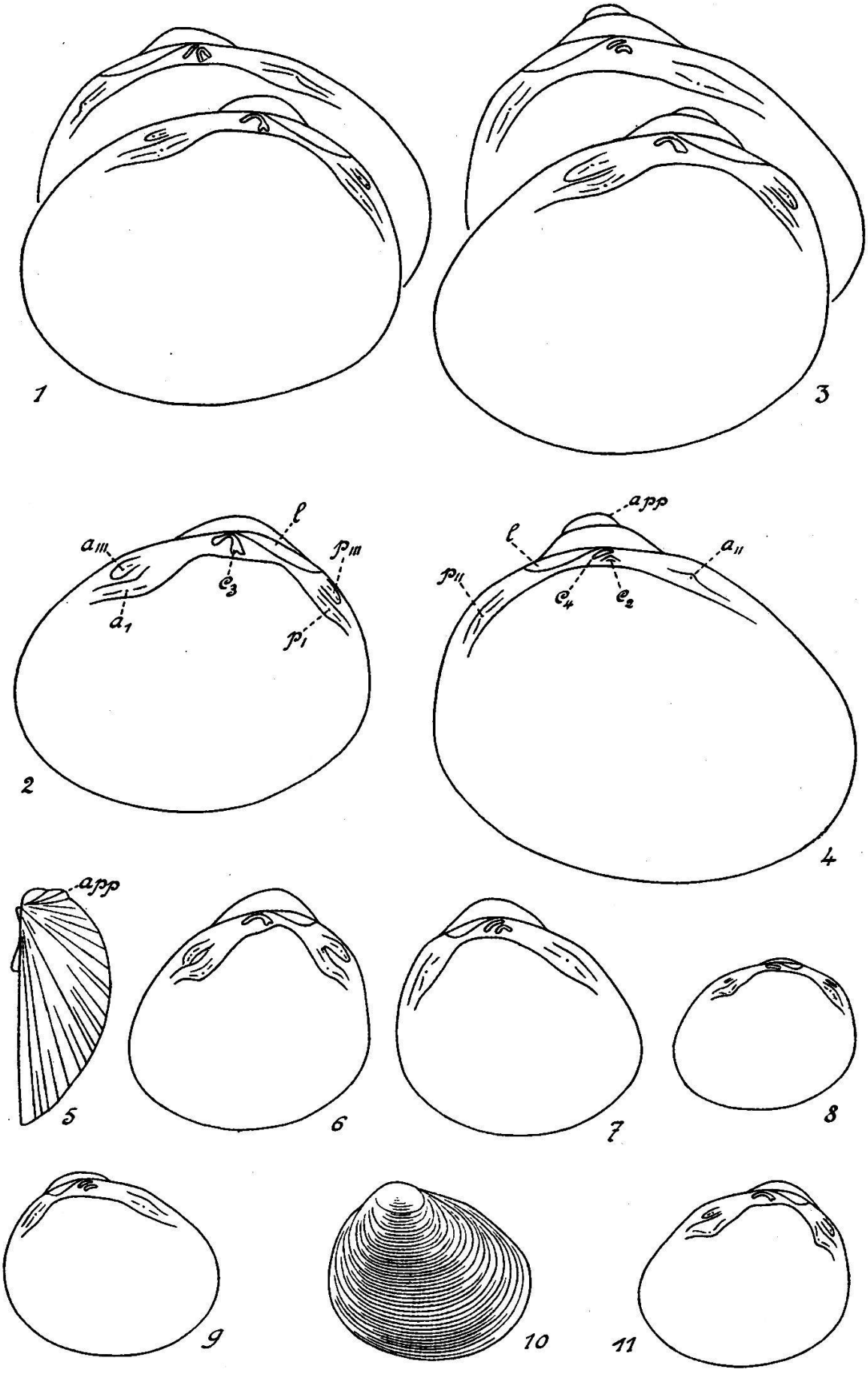
Fig. 3-4. *Pisidium henslowanum* (Shepp.). Gross.: 14.
Fig. 4. Forme normale, le Doubs, à la Maison-Monsieur.
Fig. 3. Forme pondéreuse, lac de Neuchâtel, à Estavayer.

Fig. 5-7. *Pisidium moitessierianum* Palad. Lac de Neuchâtel, à Estavayer. Gross.: 14.

Fig. 8-11. *Pisidium tenuilineatum* Stelfox. Gross.: 14.
Fig. 9-11. Forme normale, lac de Neuchâtel, littoral à Auvernier.
Fig. 8. Forme rabougrie, lac de Neuchâtel, par 15-20 m. de fond à Auvernier.

Abréviations: *l*, fossette ligamentaire. — c_2 c_3 c_4, dents cardinales. — $a_{,}$ $a_{,,}$ $a_{,,,}$, dents latérales antérieures. — $p_{,}$ $p_{,,}$ $p_{,,,}$, dents latérales postérieures.

Ces dessins ont été exécutés à la chambre claire, comme aussi ceux des planches suivantes.


1
3
l
a_{III}
p_{III}
e_3
a_1
p_1
2
app
l
a_{II}
p_{II}
e_4
e_2
4
app
5
6
7
8
9
10
11

Pisidium tenuilineatum Stelfox.

(Pl. I, fig. 8-11.)

Coquille petite, renflée, obliquement transverse, subtrigone-oblongue, très inéquilatérale, le crochet étant situé au tiers postérieur de la coquille. Les bords postérieur et inférieur sont bien arqués et se raccordent sans déterminer d'angle. Le bord antérieur, allongé, fortement incurvé en avant, est presque rectiligne dans sa partie supérieure, jusqu'à sa réunion avec le bord cardinal, ce qui donne à la valve son allure subtrigone. Crochets assez pointus, médiocrement proéminents, dépourvus d'appendicule. Test épais, très finement et très régulièrement strié, à épiderme peu brillant, presque mat. Plateau cardinal bien incurvé, étroit sous les crochets, mais très large à ses extrémités, surtout à la valve droite, à cause du grand développement des dents latérales $a_{,}$ et $p_{,}$. De ce fait, son contour inférieur est très fortement arqué. Dents cardinales un peu courbes, surtout c_2 et c_3, cette dernière étant légèrement épaissie postérieurement. La dent latérale antérieure $a_{,}$, extrêmement puissante, à sommet s'inclinant vers l'intérieur de la valve, forme une forte saillie se profilant sur la cavité umbonale. $a_{,,}$ est aussi robuste, longue, mais $a_{,,,}$ est relativement petite. Les dents postérieures sont plus faibles, toutefois $p_{,}$ et $p_{,,}$ sont encore bien développées. La fossette ligamentaire est assez allongée, élargie en arrière, effilée en avant. Longueur moyenne des adultes: 1,6-1,9 mm. Longueur des très grands individus: 2,1-2,6 mm.

La forme *alpina* Odhner est plus transverse et ses dents latérales sont un peu moins robustes.

P. tenuilineatum ressemble par divers caractères à *P. moitessierianum*. Il est cependant plus allongé transversalement, plus inéquilatéral, il n'a pas d'appendicule, sa dent latérale $p_{,,,}$ est parallèle à $p_{,}$ et ne se courbe pas en avant vers cette dernière. Les jeunes *P. subtruncatum* ont le même port que les adultes de *P. tenuilineatum*, et surtout ceux de la forme *alpina*. Mais l'espèce de Stelfox a un test mat, des stries d'accroissement beaucoup plus fines et régulières. Intérieurement, les jeunes de *P. subtruncatum* montrent un plateau cardinal notablement plus large sous les crochets et sa courbure interne est relativement peu accusée; leurs dents latérales sont plus rapprochées des cardinales et moins saillantes.

Ce minuscule lamellibranche ne paraît pas peupler dans notre pays d'autre milieu que celui des grands lacs subjurassiens. C'est un de nos *Pisidium* les plus rares. Je l'ai recueilli à la Tène, dans la baie d'Auvernier, à Estavayer et sur le littoral du lac de Bienne, entre la Neuveville et le Landeron, toujours en très petit nombre d'exemplaires.

Entre 15 et 20 m. de fond, en face d'Auvernier, j'ai encore

dragué cette espèce (pl. I, fig. 8); mais elle y est représentée par des exemplaires petits (1,7 mm. dans leur plus grande dimension, au maximum, tandis que la forme du littoral atteint 2-2,2 mm.), plus ovales transverses que le type, à charnière plus faible et aux dents latérales $a_{,,,}$ et $p_{,,,}$ rudimentaires. Cette forme rabougrie se rapproche de la var. *alpina* Odhner.

Je ne l'ai pas trouvée dans les gisements fossilifères de nos grandes nappes d'eau, mais j'en ai extrait trois valves d'un échantillon de sédiment provenant de l'ancien lac quaternaire de Travers (**22**, p. 52).

Pisidium subtruncatum Malm.

(Pl. II, fig. 1-5.)

Valves profondes, renflées, transverses, ovales-subtrigones, très inéquilatérales, le crochet étant situé au tiers postérieur de leur longueur ou même au delà. Bord postérieur court, légèrement tronqué. Bord antérieur long, bien incurvé à son extrémité et parfois subanguleux; sa partie supérieure, qui le relie au bord cardinal, est presque rectiligne, ce qui donne à la valve son obliquité et sa forme un peu trigone. Crochets saillants, pointus, très nettement opisthogyres. Test d'épaisseur moyenne, orné de stries d'accroissement pas très fines et un peu irrégulières. Plateau cardinal assez robuste, un peu arqué, plutôt court, faiblement rétréci sous les crochets. Les dents cardinales sont plus rapprochées des latérales antérieures que des postérieures; c_2 et c_4, assez longues, sont souvent parallèles et droites, mais parfois c_2 est courbée. c_3, longue, est droite d'ordinaire, mais aussi incurvée dans certains cas. A la valve droite, la dent latérale $a_{,}$ est assez forte, les autres sont peu robustes, surtout $a_{,,,}$ et $p_{,,,}$. Les latérales de la valve gauche sont bien développées. La fossette ligamentaire est plutôt longue et large. Longueur moyenne des adultes : 2,5-3,5 mm. Longueur des plus grands individus : 4-5 mm.

P. subtruncatum ressemble surtout à certaines formes de *P. casertanum*. On pourra distinguer assez facilement ces deux espèces, car la première est plus inéquilatérale; ses crochets sont placés plus en arrière et sont nettement opisthogyres, tandis que ceux de *P. casertanum*, plus obtus, se recourbent un peu vers l'avant à leur sommet. Les valves de *P. subtruncatum* sont plus profondes et bombées, surtout dans leur partie médiane s'étendant du crochet au milieu du bord inférieur, alors que celles de *P. casertanum* sont plus faiblement convexes dans cette partie. La striation de *P. subtruncatum* est un peu plus grossière et un peu plus accusée. Les dents cardinales de cette dernière espèce sont en général plus près des latérales antérieures que chez l'autre espèce; elles sont droites ou peu s'en faut et parallèles, tandis que chez *P. casertanum* c_2 est toujours fortement ou assez fortement courbée. Enfin, les dents latérales antérieures sont plus

rapprochées des latérales postérieures chez *P. subtruncatum* (la distance entre les pointes des dents $a_{,}$ et $p_{,}$ entre plus de deux fois dans la longueur de la valve chez cette espèce, et deux fois ou un peu moins chez *P. casertanum.*

C'est une espèce largement répandue dans le pays et qui existe dans toutes nos eaux excepté les marais et les petites mares stagnantes:

1° *Les grandes nappes d'eau.* Dans le lac de Neuchâtel, ce *Pisidium* est assez commun sur le littoral (La Tène, Saint-Blaise, Auvernier, Estavayer, etc.). Il y est représenté par des formes extrêmement pondéreuses, au plateau cardinal très large et aux dents latérales épaisses (pl. II, fig. 1 et 3). Je n'a jamais vu nulle part chez cette espèce, ce caractère de robustesse poussé à un si haut degré. Cette particularité se montre encore plus ou moins marquée, jusqu'à 8-10 m. de fond au maximum. Au delà, la taille des exemplaires diminue et la coquille s'amincit. J'ai encore ramené cette espèce par 15 m. de fond et je l'ai constatée dans des échantillons de dragages (prof. Fuhrmann) par 23, 30 et 33 m. A ces profondeurs, les individus sont rabougris, à coquille petite, mince, à plateau cardinal très étroit sous les crochets, à dents cardinales c_2 et c_3 débordant ce dernier et à latérales $a_{,,,}$ et $p_{,,,}$ rudimentaires (pl. II, fig. 5). Ils portent, sur la partie postérieure de leurs valves un épais dépôt calcaréo-ferrugineux d'incrustation.

Cette espèce habite aussi, et sous les mêmes formes, les lacs de Bienne et de Morat.

2° *Les petites étendues d'eau:* lac de Saint-Blaise, où je n'ai trouvé que des exemplaires morts mais encore diaphanes et épidermés de la forme typique; lac des Taillères, assez abondant, forme très renflée, à crochets saillants et à charnière mince sous

---

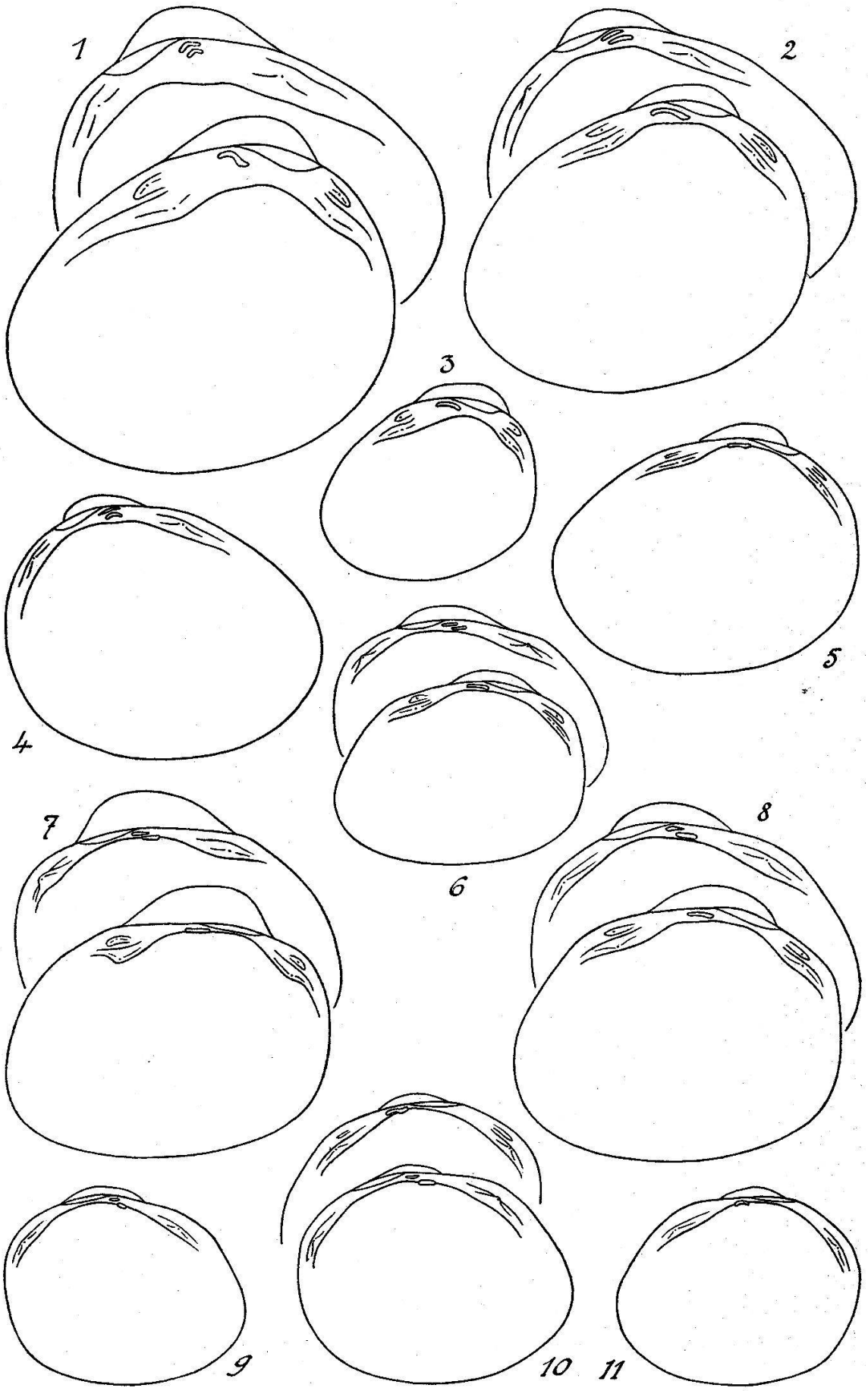
EXPLICATION DE LA PLANCHE II

Fig. 1-5. *Pisidium subtruncatum* Malm.
- Fig. 2. Forme normale, le Doubs, à la Maison-Monsieur.
- Fig. 1. Forme pondéreuse, lac de Neuchâtel, à Estavayer.
- Fig. 3. Forme pondéreuse, lac de Neuchâtel, à Auvernier.
- Fig. 4. Forme du Néolithique de Port-Conty, craie lacustre entre les niveaux III et IV.
- Fig. 5. Forme rabougrie, lac de Neuchâtel, par 30 m. de fond, à Auvernier.

Fig. 6-8. *Pisidium milium* Held.
- Fig. 8. Forme normale, le Doubs, à la Maison-Monsieur.
- Fig. 7. Forme à gros crochet, à test et plateau cardinal minces, lac des Taillères.
- Fig. 6. Petite forme du Néolithique d'Auvernier, craie lacustre entre les niveaux III et IV.

Fig. 9-11. *Pisidium conventus* Cless. Lac de Neuchâtel, par 40-50 m. de fond, à Auvernier.

Toutes les figures de cette planche représentent des grossissements de 14 fois.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

les crochets; étang artificiel de la tourbière située entre Môtiers et Couvet.

3° *Les cours d'eau:* le Doubs, tout le long de son cours neuchâtelois, dès Moron, mais surtout très abondant à la Maison-Monsieur, où le courant est faible; belle forme typique (pl. II, fig. 2). L'Areuse, et dans un bras mort de celle-ci appelé le Fer à Cheval, à Môtiers. Le Seyon. La Vieille Thielle, où je n'ai recueilli que des exemplaires morts et blanchis; l'espèce y vit-elle encore? Le Bied des Ponts-de-Martel, en très grande quantité, forme plutôt petite, mais typique. Embouchure du ruisseau alimentant le marais de Port-Conty à Saint-Aubin.

Les terrains post-glaciaires renferment fréquemment *P. subtruncatum.* Les fouilles Vouga-Jeannet m'ont permis de l'extraire des niveaux néolithiques IV et III d'Auvernier, puis de Port-Conty près de Saint-Aubin, de la craie lacustre intercalée entre ces deux niveaux, comme aussi de celle qui est située sous l'inférieur, soit IV. Dans tous ces sédiments ce *Pisidium* montre un test normal ou plus souvent mince et un plateau cardinal étroit (pl. II, fig. 4). L'énorme épaississement de la coquille que l'on constate actuellement dans les mêmes lieux paraît donc s'être réalisé tardivement. A la Tène, une craie lacustre située sous une couche de tourbe m'a fourni de nombreux exemplaires de l'espèce mais aussi de petite taille et à test mince. Cette coquille ne manque pas non plus dans la partie supérieure des sédiments de l'ancien lac de Travers, de même que dans les craies lacustres du lac des Taillères. Enfin les couches I, II et III de l'ancien lac post-glaciaire du Locle contiennent cette espèce, parfois en abondance.

Pisidium casertanum (Poli).
= P. cinereum Ald.

(Pl. III, fig. 1-6; pl. IV, fig. 3.)

Valves ovales ou subtrigones, moyennement renflées, médiocrement bombées dans la zone s'étendant des crochets à la partie médiane du bord inférieur, assez inéquilatérales, le crochet étant situé entre la demi longueur des valves et leur tiers postérieur. Bord postérieur arrondi ou légèrement tronqué, l'inférieur régulièrement arqué, l'antérieur assez large quoique bien incurvé en avant, mais à faible courbure dans sa partie se raccordant au bord supérieur. Crochet peu saillant en général, large, arrondi, opisthogyre dans son ensemble, mais présentant la tendance à se courber vers l'avant à son sommet. Test assez épais, orné de stries très fines, serrées, mais un peu irrégulières. Plateau cardinal robuste, assez incurvé, s'étendant relativement loin de part et d'autre des crochets. Dent cardinale c_2 bien arquée, parfois même très fortement, c_3 aussi et en général épaissie postérieurement. Les laté-

rales $a_{,,}$ *et* $a_{,}$ sont assez bien développées, la seconde surtout. Les postérieures sont parallèles. La fossette ligamentaire est assez allongée et large. Dimension très variable. Longueur moyenne des adultes: 3,5-4,5 mm. Longueur des plus grands individus: 6-8 mm.

Parmi les espèces du genre, c'est de beaucoup la plus ubiquiste et la plus répandue. On la rencontre dans les habitats les plus divers, de la plaine jusqu'à nos hautes altitudes, s'il s'y trouve la moindre mare. Elle peuple le milieu agité et limpide des rives de nos grandes nappes aussi bien que les eaux dormantes et fangeuses des marécages, les eaux très calcaires de nos littoraux ou de nos rivières et celles plus ou moins acides de nos hautes tourbières; elle s'accommode de l'ambiance à température très variable des mares ou des marais comme de celle au caractère sténothermique de la profondeur de nos lacs. En conséquence, c'est aussi l'espèce de *Pisidium* la plus polymorphe.

1° *Les grandes nappes d'eau.* Sur les littoraux des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat, cette espèce est commune sous des formes très robustes, les plus pondéreuses qu'on connaisse, mesurant ordinairement 4 à 5 mm. de long, mais pouvant atteindre 5,5 mm. La plus extrême, *ponderosum* Stelf. (pl. III, fig. 3-4), est à peu près aussi haute que large, parfois même plus haute, subtrigone; elle a un plateau cardinal très puissant et fortement recourbé, des dents latérales robustes et une fossette ligamentaire large. Quoique pas très commune, on la trouve cependant un peu partout, par exemple à Estavayer, à Auvernier. C'est la forme *humeriforme* Stelf. qui est dominante; elle est moins élevée, subtrapézoïde, mais aussi robuste (pl. III, fig. 6).

On observe encore cette forme et même parfois la forme *ponderosum* jusque par 8-10 m. de fond. Au delà, l'épaississement du test et de la charnière diminue graduellement et les valves prennent un contour ovale-transverse. Pourtant, dans la baie d'Auvernier par 30-40 m., j'ai encore dragué des exemplaires pondéreux vivants mélangés aux individus peu robustes qui habitent normalement à cette profondeur. Ils ont vraisemblablement été entraînés du littoral. Entre 40 et 50 m., on ne trouve plus que des exemplaires rabougris à charnière étroite, à cardinales non courbées (pl. III, fig. 2), recouverts à leur partie postérieure d'un volumineux dépôt d'incrustation brun, calcaréo-ferrugineux. Je n'ai plus dragué cette espèce au delà de 50 m.

2° *Les petits lacs.* Celui de Saint-Blaise m'a fourni des coquilles typiques, tandis que celui des Brenets en héberge des pondéreuses du mode *humeriforme.* Dans le lac des Taillères vit une forme ovale transverse à test et à charnière plutôt minces.

3° *Les étangs.* Le type, mais de taille petite, habite l'étang de la Bonne-Fontaine près de la Chaux-de-Fonds.

4° *Les mares de montagne* renferment des représentants géants de l'espèce (pied N.W. de Sommartel, 1200 m., mares des Saignolis sur la chaîne de Pouillerel, 1240-1260 m., mare au N.W. du Mont Racine, 1350 m.) mesurant très souvent 6 mm. de long et atteignant même 6,8 mm. Leur charnière est faible, leurs valves sont presque régulièrement ovales (pl. III, fig. 1). A part la taille. ils se rapprochent beaucoup de la forme *globulare* Cless. Cette curieuse forme des mares fait exception à la règle de la diminution de la taille des mollusques avec l'altitude.

5° *Les marais et fossés fangeux* sont habités par la forme *globulare* Cless. régulièrement ovale, à charnière étroite (pl. IV, fig. 3). Je l'ai recueillie dans les localités suivantes: Marais de Port-Conty, à Saint-Aubin; celui des Goudebas, près des Brenets; fossé d'exploitation de tourbe envahi par les Carex, à la tourbière du Bois des Lattes aux Ponts-de-Martel; fossé bordant la tourbière du Grand Cachot.

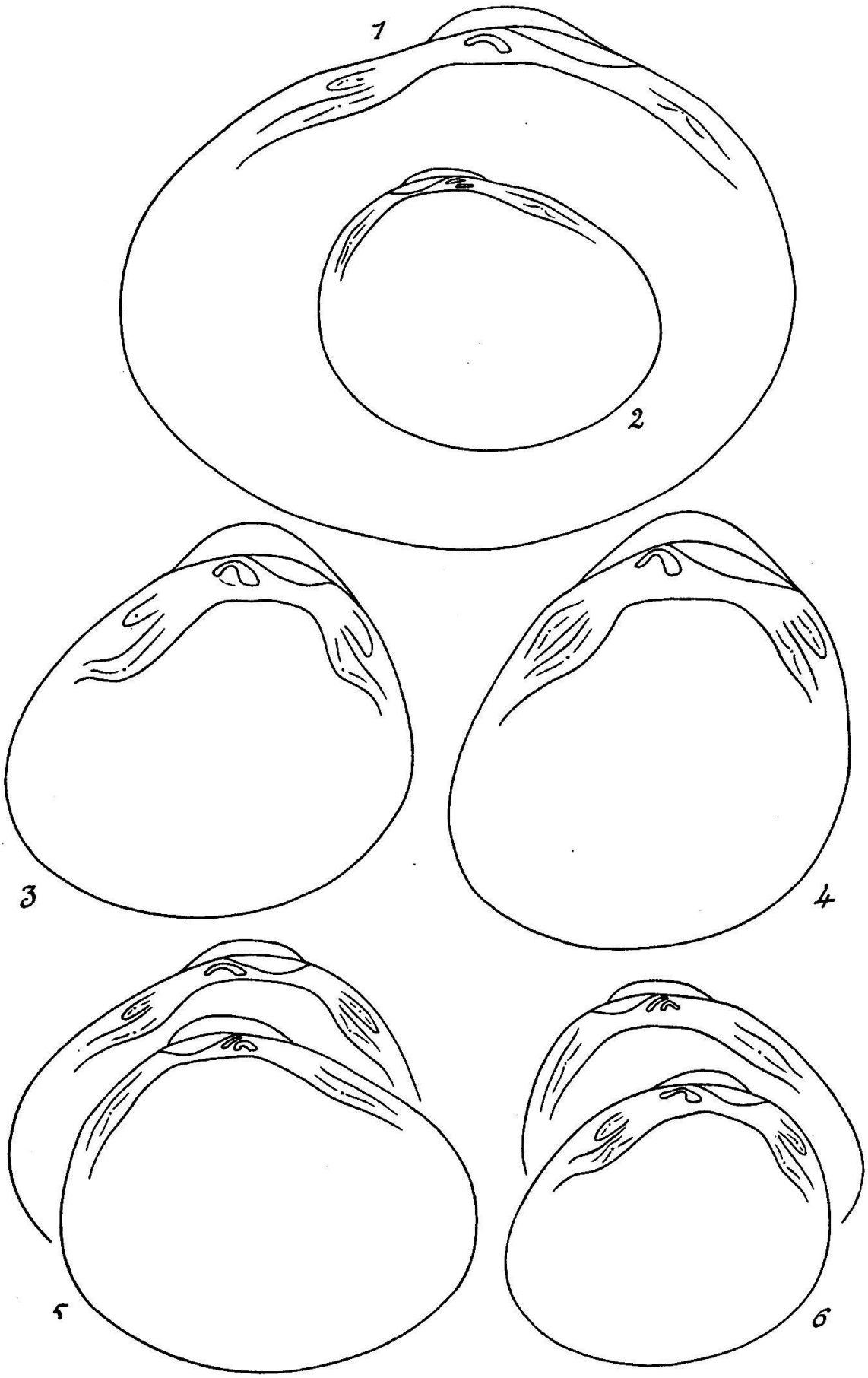
6° *Les cours d'eau.* C'est le type, de taille plus ou moins variable, qu'on y rencontre. Il est abondant et très beau dans le Doubs, particulièrement à la Maison-Monsieur (pl. III, fig. 5). Je l'ai noté encore de l'Areuse, du Seyon et du Bied des Ponts-de-Martel.

7° *Dépôts quaternaires. P. casertanum* est assez répandu dans les couches néolithiques: niveaux IV et III de Vouga à Auvernier et à Port-Conty près de Saint-Aubin; dans la craie lacustre intercalée entre eux et celle sous-jacente à la couche IV. On trouve dans ces gisements des individus d'épaisseur normale ou d'autres assez pondéreux, atteignant parfois à la forme *humeriforme.* Mais dans l'ensemble, le renforcement du test et de la charnière est bien loin d'être aussi accusé qu'à l'époque actuelle. Une craie lacustre de la Tène, située sous une couche de tourbe, a fourni de rares exemplaires rabougris. Dans l'ancien lac quaternaire de Travers, *P. casertanum* n'apparaît que dans les sédiments supérieurs (niveau 9 de Thiébaud, **22**, p. 52). Pour ce qui concerne l'ancien lac du Locle, je l'ai constaté dans les couches les plus élevées II et I. Enfin, cette espèce est rare dans la craie lacustre du lac des Taillères.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

Fig. 1-6. *Pisidium casertanum* (Poli).
- Fig. 5. Forme typique, le Doubs, à la Maison-Monsieur.
- Fig. 6. Forme *humeriforme* Stelfox, lac de Neuchâtel, littoral, à Auvernier.
- Fig. 3-4. Forme *ponderosum*, Stelfox, lac de Neuchâtel, littoral, à Estavayer.
- Fig. 2. Forme rabougrie, lac de Neuchâtel, par 40 à 50 m. de fond.
- Fig. 1. Forme géante, mare des Saignolis, 1240 m., chaîne de Pouillerel, près de la Chaux-de-Fonds.

Toutes les figures de cette planche représentent des grossissements de 14 fois.


1
2
3
4
5
6

PISIDIUM PERSONATUM Malm.

(Pl. IV, fig. 1-2; pl. V, fig. 11-13.)

Coquille peu bombée, lenticulaire, presque équilatérale. Le contour des valves, abstraction faite des crochets, est d'un ovale arrondi presque parfait; souvent cependant on observe des angles peu marqués au contact des bords postérieur et antérieur avec le bord supérieur. Crochets larges, obtus, peu saillants, presque médians. Test d'épaisseur moyenne, à stries concentriques très fines mais un peu irrégulières. Charnière très semblable à celle de *P. casertanum* mais présentant en avant des dents latérales postérieures $p_{,,,}$ et $p_{,}$ une éminence indépendante de celles-ci, le *callus*; ce callus est développé à la valve droite mais, à la valve gauche, il détermine une espèce d'ensellement sur la partie antérieure de $p_{,,}$. Fossette ligamentaire allongée et assez large. Longueur moyenne des adultes: 3-3,6 mm. Longueur des plus grands individus: 4-4,75 mm.

Cette espèce est voisine de *P. casertanum*. On l'en distinguera par sa forme presque équilatérale, régulièrement ovale-arrondie, son crochet submédian et surtout par la présence du callus en avant des dents $p_{,,,}$ et $p_{,}$, car c'est la seule espèce présentant cette particularité. On verra plus loin ses rapports avec *P. obtusale* et *P. hibernicum*.

La particularité la plus curieuse qu'il présente est cette disjonction de son habitat. Il peuple en abondance le fond des grands lacs, mais on le cherche en vain sur leurs littoraux. Pourtant, on le retrouve dans les petits cours d'eau à courant rapide, les

---

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV

Fig. 1-2. *Pisidium personatum* Malm.
- Fig. 1. Forme normale, mare, aux Grandes Crosettes, 1050 m., près de la Chaux-de-Fonds.
- Fig. 2. Forme rabougrie, lac de Neuchâtel, par 40-50 m. de fond, à Auvernier.

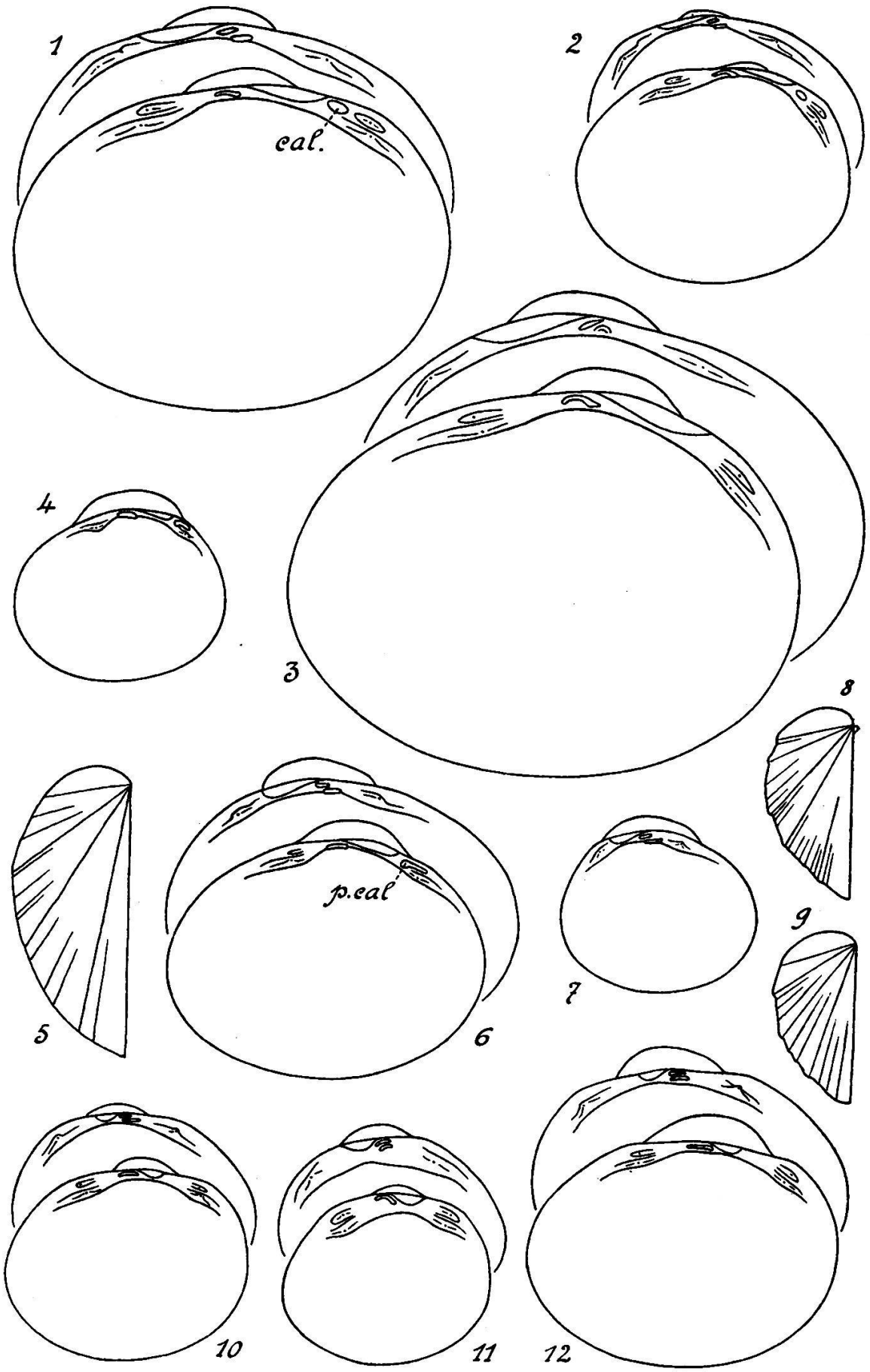
Fig. 3. *Pisidium casertanum* (Poli), forme *globulare* Cless., fossé tourbeux, Bois des Lattes, 1000 m., près des Ponts-de-Martel.

Fig. 4-9. *Pisidium obtusale* C. Pf.
- Fig. 5-6. Forme normale, mare tourbeuse, 737 m., marais entre Môtiers et Couvet.
- Fig. 4, 7-9. Variété *lapponicum* Cless., ancien lac du Locle, 920 m., couche I, limon terrigène.

Fig. 10-12. *Pisidium hibernicum* Westerl.
- Fig. 10. Forme normale, craie lacustre néolithique, entre les niveaux archéologiques III et IV.
- Fig. 11. Forme pondéreuse, lac de Neuchâtel, littoral, à Auvernier.
- Fig. 12. Grande forme renflée à charnière mince, lac des Taillères, 1042 m.

Abréviations: *cal., callus; p. cal., pseudocallus.*

Toutes les figures de cette planche représentent des grossissements de 14 fois.


1
cal.
2
3
4
5
p.cal
6
7
8
9
10
11
12

sources, les mares, les étangs fangeux et les marécages. On pourrait attribuer l'absence de ce *Pisidium* sur les rives des grandes nappes d'eau au fait qu'il est un animal sténotherme d'eau froide, puisqu'on le rencontre aussi dans les sources. Mais il fréquente plus encore les marécages à température extrêmement variable qui se dessèchent périodiquement; de plus il se contente, dans cet habitat, d'eau fangeuse et polluée. Cette grande latitude d'adaptation rend plus difficile à comprendre pourquoi il déserte les littoraux.

Dans le lac de Bienne, je l'ai dragué déjà par 6 m. de fond, dans celui de Neuchâtel je ne l'ai pas observé avant 15 m. et jusqu'à 25-30 m. il paraît disséminé. Par contre, j'en ai retiré en grande abondance de la baie d'Auvernier entre 30 et 50 m. Au delà de ces profondeurs on le trouve partout, comme en témoignent une trentaine de dragages exécutés par MM. Fuhrmann et Monard, en des points divers et à des profondeurs variées. Tous l'ont fourni, le plus profond ayant atteint 144 m. *P. personatum* est donc très commun dans la région abyssale. Il y est représenté par une forme rabougrie (pl. IV, fig. 2) à test fragile et à crochets à peine saillants. Dans les abysses du lac, il porte à la partie postérieure des valves un énorme dépôt d'incrustation brun rouille, calcaréo-ferrugineux, qui souvent a une apparence botryoïde à sa surface (pl. V, fig. 11-13) et qui peut même recouvrir entièrement la coquille.

Ce dépôt s'observe d'ailleurs aussi chez d'autres espèces qui s'aventurent dans la profondeur, telles que *P. subtruncatum* et *casertanum*. Mais, fait intéressant, il manque totalement sur les valves de l'autre *Pisidium* abyssal qui vit mélangé avec lui, *P. conventus*. Il est vraisemblable que des différences physiologiques, se traduisant par des produits d'excrétion autres, sont à la base de la production d'un dépôt considérable chez l'une seule des deux espèces. Si cette particularité a son importance au point de vue systématique, pratiquement elle permet encore de distinguer et de trier, sans la moindre difficulté, les deux espèces que la drague ramène toujours mélangées.

Hors des grandes nappes d'eau, j'ai constaté *P. personatum* dans les localités suivantes: l'Areuse; le Seyon; la Vieille Thielle; embouchure de la Petite Thielle dans la Vieille; ruisseau alimentant le marais de Port-Conty, à Saint-Aubin; petite source du versant N.W. du Mont Racine, 1350 m.; étangs artificiels de la Bonne-Fontaine près de la Chaux-de-Fonds, de la tourbière du « Marais » entre Môtiers et Couvet; mare entre les Grandes Crosettes et les Foulets, près de la Chaux-de-Fonds, belle forme (pl. IV, fig. 1); marais des Goudebas près des Brenets et celui des Eplatures, qui sont peuplés par une petite forme à callus peu développé; petit marécage à la Racine, 1270 m., sous le Mont Racine; fossé fangeux du bord S.W. de la tourbière du Grand Cachot.

A l'état fossile, je n'ai jamais constaté cette espèce. Je ne crois pas qu'il faille en tirer la conclusion qu'elle ne s'est établie que très récemment dans le pays, mais je n'ai pas eu l'occasion d'examiner des sédiments post-glaciaires correspondant à l'habitat de ce mollusque.

Pisidium obtusale, C. Pf.
= P. obtusalastrum B.-B. Woodw.

(Pl. IV, fig. 4-9.)

Valves très renflées, un peu inéquilatérales, à contour très régulièrement ovale-arrondi. Crochets gros, très saillants, situés un peu au delà de la moitié de la longueur des valves. Test mince, luisant, à stries concentriques assez grossières mais peu accusées. Plateau cardinal très court, étroit. Dents cardinales c_2 et c_4 courtes, droites, parallèles, ne se recouvrant que faiblement. Souvent c_2 et aussi c_3, qui est allongée, débordent au delà du contour inférieur du plateau cardinal et forment une saillie se profilant sur la cavité umbonale. Les dents latérales sont faiblement développées. $a_{,,,}$ est rudimentaire et manque même assez fréquemment. $p_{,,,}$ se prolonge à sa partie antérieure en une éminence non individualisée et se courbant souvent vers la partie antérieure de $p_{,}$, c'est le *pseudo-callus*, qui détermine parfois à la valve gauche un ensellement léger sur le prolongement antérieur de $p_{,,}$. Fossette ligamentaire assez longue et occupant la plus grande largeur du plateau cardinal. Longueur moyenne des adultes: 3-3,5 mm. Longueur des très grands individus: 3,6-3,75 mm.

P. obtusale pourrait être confondu avec *P. personatum*, mais il est plus renflé, son crochet est beaucoup plus saillant, son test est plus luisant et son ornementation est plus grossière. Le plateau cardinal de *P. obtusale*, qui est faible, est très court, plus court que chez toutes les autres espèces, de sorte que les dents latérales antérieures sont peu éloignées des postérieures (la distance séparant les sommets des dents $a_{,}$ et $p_{,}$ entre deux fois et tiers à trois fois dans la longueur des valves, tandis que chez *P. personatum* elle n'y est comprise que deux fois ou moins de deux fois). Enfin, à la valve droite, le pseudo-callus de *P. obtusale* se distingue aisément du callus de *P. personatum*.

Cette espèce strictement palustre a dû être autrefois très abondante. Malgré l'asséchement de nombreux marais, on la trouve cependant encore çà et là. Ainsi, je l'ai recueillie dans les endroits suivants: Marais de Port-Conty, à Saint-Aubin; fond marécageux de la Petite Thielle, au Landeron; cariçaie bordant le Loclat, à Travers; étang de la tourbière dite « Au marais », entre Môtiers et Couvet; étang de la Bonne-Fontaine, près de la Chaux-de-Fonds.

Toutes ces localités sont habitées par une forme voisine de la forme typique, mais plutôt petite et à crochets peu proéminents (pl. IV, fig. 5-6).

A l'état fossile, j'ai extrait ce *Pisidium* des dépôts post-glaciaires crayeux de l'ancien lac du Locle (**6**, p. 429) couche I, par 1 à 4 m. de profondeur et couche III par 7 à 14 m. de profondeur. Je l'ai encore constaté dans les sédiments crayeux de l'ancien lac post-glaciaire de Travers que M. E. Thiébaud m'a envoyés (**22**, p. 52). Mais dans ces gisements, on trouve une toute petite forme (pl. IV, fig. 4, 7-9), très renflée, à zones d'accroissement irrégulières, à contour des valves presque circulaire, à plateau cardinal très raccourci où les éléments de la charnière sont courts et rapprochés. Je l'avais nommée d'abord *P. obtusale* cfr. *ventricosum* Prime (**22**, p. 49), variété américaine. En réalité, c'est *P. obtusale* var. *lapponicum* Cless. qui, à l'époque actuelle, est reléguée dans le nord de l'Europe (**25**, p. 399); il est donc intéressant de constater que cette variété arctique peuplait anciennement nos régions.

Pisidium hibernicum Westerl.

(Pl. IV, fig. 10-12; pl. V, fig. 1-6.)

Valves bien renflées, presque équilatérales, au contour régulièrement ovale ou montrant des angles peu marqués aux points de contact des bords postérieur et antérieur avec le supérieur. Crochet petit mais pointu et bien proéminent, à peine déjeté au delà de la moitié postérieure des valves. Test plutôt mince, à stries d'accroissement assez fines et délicates, quoique très nettement accusées. Prodissoconque presque lisse, mais pourvue de stries rayonnantes extrêmement ténues; elle est plus ou moins distinctement séparée du reste de la coquille par quelques stries assez fortes (ordinairement 3 à 5). Charnière courte, étroite ou de largeur moyenne. c_2 et c_4 sont parallèles, longues, droites ou

---

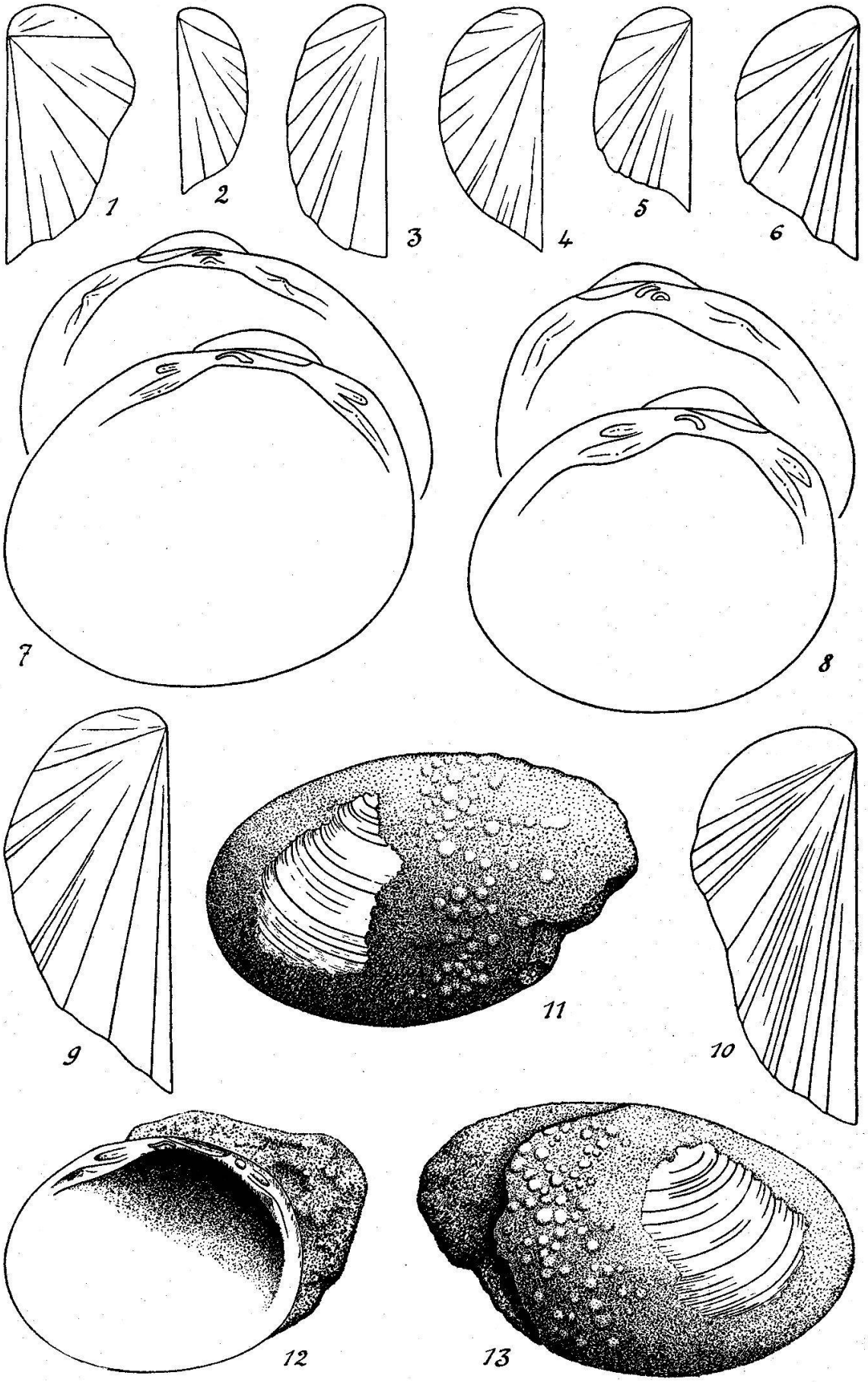
EXPLICATION DE LA PLANCHE V

Fig. 1-6. *Pisidium hibernicum* Westerl.
- Fig. 2, 4. Valves normales. Fig. 2, lac de Neuchâtel, à Auvernier; fig. 4, lac des Taillères, 1042 m.
- Fig. 1, 3, 5, 6. Valves montrant des irrégularités de croissance, lac des Taillères.

Fig. 7-10. *Pisidium lilljeborgi* Cless.
- Fig. 7, 9. Forme normale, lac des Taillères, 1042 m.
- Fig. 10. Valve montrant des irrégularités de croissance, lac des Taillères.
- Fig. 8. Forme pondéreuse, lac de Neuchâtel, littoral, à Auvernier.

Fig. 11-13. *Pisidium personatum* Malm., montrant un dépôt d'incrustation calcaréo-ferrugineux.
- Fig. 11, 13. Exemplaire du lac de Neuchâtel, par 144 m. de fond.
- Fig. 12. Exemplaire du même lac, par 47 m. de fond.

Toutes les figures de cette planche représentent des grossissements de 14 fois.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

à peine arquées. c_3, très longue, est droite ou un peu courbée et parfois légèrement épaissie à sa partie postérieure. Les latérales $p_{,}$ et $p_{,,,}$ sont parallèles. Fossette ligamentaire très courte et très large. Longueur moyenne des adultes : 2,5-3 mm. Longueur des très grands individus : 3,5-4,5 mm.

Par sa forme générale, *P. hibernicum* pourrait être confondu avec *P. personatum* et surtout avec *P. obtusale*. Il se distingue entre autres de ces deux espèces par l'absence de callus ou de pseudo-callus, par son ligament très court et large, de forme plus ramassée que chez toutes les autres espèces du genre. *P. personatum* a un crochet moins pointu, une striation plus fine que *P. hibernicum* et un plateau cardinal beaucoup plus long (la distance séparant les pointes des dents $a_{,}$ et $p_{,}$ entre moins de deux fois dans la longueur de la valve dans l'espèce de Malm et plus de deux fois dans celle de Westerlund). *P. hibernicum* diffère de *P. obtusale* par son test beaucoup moins luisant et ses stries d'accroissement plus serrées et plus nettement accusées, par ses dents cardinales c_2 et c_4 plus longues et se recouvrant beaucoup plus.

C'est une espèce qui n'habite actuellement que nos lacs, et encore manque-t-elle à celui des Brenets. Abondante par contre dans la petite nappe d'eau des Taillères, elle est peu commune dans la partie neuchâteloise du lac de Bienne et fort rare dans celui de Neuchâtel (par exemple à la Tène, à Auvernier, où je l'ai cependant encore draguée par une profondeur de 15-20 m.). En outre, *P. hibernicum* existe dans le petit lac de Saint-Blaise, mais je n'y ai trouvé que quelques exemplaires blanchis, de sorte qu'il n'y est peut-être qu'à l'état fossile.

Les dépôts post-glaciaires suivants m'ont fourni ce *Pisidium* : Sédiments néolithiques d'Auvernier, puis de Port-Conty, à Saint-Aubin, abondant à certains niveaux. Craie lacustre sous une couche de tourbe, à la Tène, assez commun. Sédiment crayeux de l'ancien lac de Travers (**22**, p. 49). Craie lacustre du lac des Taillères.

Cette espèce se présente sous des formes assez différentes selon le milieu où elle vit.

Dans le lac des Taillères, elle est de taille assez grande (longueur maximale 3,4 mm, moyenne 3 mm.) à coquille très renflée, à gros crochets, à test mince et à charnière étroite (pl. IV, fig. 12). Les individus dont la croissance des valves est normale sont l'exception (pl. V, fig. 4). La plupart présentent des anomalies. Un ralentissement de l'accroissement, causé vraisemblablement par la rigueur du climat, détermine sur les valves des constrictions très accusées. Si les constrictions se produisent pendant le jeune âge du mollusque, elles sont situées près du crochet qui prend une apparence gonflée (pl. V, fig. 1). Si au contraire elles se produisent à la fin de son existence, la silhouette transversale d'une valve n'est plus semi-cordiforme, comme dans le cas normal, mais

semi-ovale (pl. V, fig. 3). Un individu peut montrer plusieurs de ces constrictions saisonnières (pl. V, fig. 1).

P. hibernicum, dans les lacs de Neuchâtel et de Bienne, à l'époque actuelle, est très différent de celui du lac des Taillères (pl. IV, fig. 11, pl. V, fig. 2). Il y est représenté par des exemplaires petits (longueur 2 mm. en moyenne) relativement peu renflés bien que leur test soit fort épais. Ils sont extraordinairement pondéreux, à contour des valves moins transverse, à plateau cardinal remarquablement épaissi et élargi, à dents latérales épaisses, robustes et plus courtes que dans la forme normale. Les dents cardinales ne sont pas sensiblement différentes de celles de caractère typique, mais, par le très grand accroissement en largeur du plateau cardinal, elles n'occupent plus du tout une position médiane sur celui-ci. Le ligament est plus large encore que de coutume, mais sa longueur reste la même. En un mot, les divers éléments de la charnière conservent leur position relative malgré la profonde modification que subit le plateau cardinal, et cela permet de reconnaître l'espèce à travers toutes ces modifications.

Les formes de *P. hibernicum* qu'on trouve dans les niveaux néolithiques du lac de Neuchâtel, à Auvernier et à Port-Conty (III et IV de Vouga, la craie lacustre qui les sépare et le même sédiment sous-jacent à la couche IV) sont bien différentes de celle qui vit actuellement sur le littoral dans les mêmes localités (pl. IV, fig. 10). Elles ne présentent pas du tout ce mode *ponderosum* si accusé aujourd'hui. Ce ne sont que de rares exemplaires, surtout dans la craie recouverte par la couche IV, qui montrent une tendance dans cette direction. Les autres ont une charnière de caractère normal, leur taille est petite (maximum 3 mm., moyenne 2,5 mm.) bien qu'un peu plus grande qu'à l'époque actuelle.

Pisidium nitidum Jen.

(Pl. VI, fig. 3-10.)

Valves médiocrement renflées, faiblement inéquilatérales, de forme assez variable, le plus souvent ovales-subpentagones par le fait que le bord supérieur, arqué en son milieu, se raccorde par des angles assez marqués avec les bords postérieur et antérieur, que ce dernier est fortement incurvé à sa partie antérieure et que le bord inférieur n'est pas très courbé et forme parfois un coude avec le postérieur quand celui-ci est un peu tronqué. Crochet large et peu saillant, à peine déjeté en arrière. Prodissoconque lisse, entourée de fortes rides concentriques (ordinairement 3) qui la séparent nettement du reste de la coquille qui est très luisante et ornée de stries d'accroissement bien marquées, assez régulières et assez espacées. Plateau cardinal très long, courbé en son milieu, étroit dans toute la région des

crochets. Les dents cardinales sont très courtes, c_2 et c_4 étant droites en général et c_3 un peu arquée. Dents latérales longues, très éloignées du crochet. Fossette ligamentaire assez large. Longueur moyenne des adultes : 2,8-3,5 mm. Longueur des plus grands individus : 4 mm.

P. nitidum est facile à reconnaître par plusieurs particularités : les grosses rides concentriques qui séparent la prodissoconque du reste de la coquille, le test luisant, le long plateau cardinal rétréci dans toute la région des crochets, la faible longueur des éléments cardinaux, etc. *P. hibernicum* en diffère entre autres par sa coquille plus renflée, son crochet plus saillant et plus pointu, son test moins luisant et surtout par son ligament plus ramassé, ses dents cardinales plus longues et son plateau cardinal plus court (la distance séparant les pointes de *a*, et *p*, entre plus de deux fois dans la longueur des valves chez cette espèce et moins de deux fois chez *P. nitidum*). On verra plus loin les différences qui séparent *P. nitidum* de *P. conventus*.

Après *P. casertanum*, *P. nitidum* est l'espèce du genre la plus répandue dans le pays, mais elle est cependant moins ubiquiste.

1° *Les grands lacs subjurassiens.* C'est, de beaucoup, l'espèce la plus fréquente sur le littoral, mais elle y est représentée uniquement par la forme *crassum* Stelfox, très renflée, plus élevée, souvent subtrigone, aux stries d'accroissement formant de véritables côtes, au test épais, au plateau cardinal fortement courbé et puissant, aux dents latérales massives et aux cardinales tendant à se courber (pl. VI, fig. 4-6). Par 10 m. de fond, cette variété est encore bien caractérisée. Entre 10 et 15 m., on trouve une population à coquille moins pondéreuse, et par 15-20 m., dans la baie d'Auvernier, j'ai dragué un mélange de deux formes, l'une robuste, provenant vraisemblablement du littoral, l'autre développée sur place, rabougrie, petite, à test mince, à plateau cardinal étroit portant des dents latérales lamellaires (pl. VI, fig. 8).

P. nitidum était peut-être encore plus fréquent autrefois dans ces lacs. Les sédiments néolithiques de celui de Neuchâtel me l'ont fourni en grande abondance : niveaux archéologiques II, III et IV et surtout les craies lacustres intercalées entre eux et celle infraposée au niveau IV. La plupart des individus qui en proviennent sont très différents de ceux du littoral de l'époque actuelle.

Ils s'apparentent à la forme typique, mais ils sont petits et leur crochet est peu développé (pl. VI, fig. 3). Pourtant, on voit apparaître çà et là, à ce moment, des formes pondéreuses, mais elles sont bien loin d'être aussi caractérisées que de nos jours. C'est dans la craie lacustre située sous le niveau IV que ce phénomène de renforcement de la coquille est le plus marqué. A la Tène, une craie lacustre située sous une couche de tourbe, et d'âge probablement plus récent, m'a fourni de nombreux exemplaires non pondéreux.

2° *Les petits lacs.* Celui de Saint-Blaise héberge la forme typique. Par contre, celui des Taillères, où l'espèce est abondante, montre de grandes formes renflées à crochet bien développé, mais à plateau cardinal très étroit (pl. VI, fig. 9). La craie lacustre ancienne de ce lac renferme aussi en quantité cette espèce, mais sous une forme plus petite, moins renflée, à crochet peu saillant.

3° *Les étangs.* Je n'ai trouvé *P. nitidum* que dans celui de la tourbière du « Marais », entre Môtiers et Travers, où il est rare.

4° *Les cours d'eau* abritent la forme typique: Le Doubs, à Moron et à la Maison-Monsieur, beaux exemplaires, abondants; le Bied des Ponts-de-Martel; bras mort de l'Areuse dit Fer à Cheval (pl. VI, fig. 10).

Cette espèce manque aux marais, aux fossés fangeux et aux mares de montagne.

5° *A l'état fossile*, je connais encore *P. nitidum* des sédiments de l'ancien lac du Locle, couche I, II, et de ceux du lac post-glaciaire de Travers (**22**, p. 50-52).

Pisidium milium Held.

(Pl. II, fig. 6-8.)

Valves profondes et très renflées, assez fortement inéquilatérales, transverses, à contour subtrapézoïde si l'on fait abstraction du crochet. Bord supérieur peu arqué, limité, surtout en arrière, par des angles bien marqués. Bord postérieur tronqué. Bord inférieur peu courbé, subparallèle au bord supérieur. Bord antérieur bien incurvé et même subanguleux en bas, mais se raccordant par un angle très obtus avec le bord supérieur. Crochet gros, renflé, proéminent, situé un peu en arrière du milieu de la valve et bien opisthogyre. Test très luisant, orné de stries concentriques un peu espacées, déterminant une costulation assez grossière. Plateau cardinal peu robuste, étroit dans la région des crochets, s'élargissant un peu aux extrémités. Dents cardinales longues presque droites. Fossette ligamentaire allongée et assez étroite, bien qu'elle s'étende sur la plus grande largeur du plateau cardinal. Longueur moyenne des adultes: 2,5-3,2 mm. Longueur des plus grands individus: 3,5-3,75 mm.

Cette espèce se reconnaît facilement à sa forme subtrapézoïde qui la fait ressembler à un petit *Arca.*

Ce mollusque paraît manquer, à l'époque actuelle, à nos grands lacs subjurassiens, mais, fait intéressant, il y a existé autrefois, tout au moins dans celui de Neuchâtel. Il se trouve en effet, parfois en abondance, dans quelques couches des sédiments néolithiques d'Auvernier puis de Port-Conty, à Saint-Aubin (craie lacustre intercalée entre les niveaux IV et III de Vouga et ces deux niveaux eux-mêmes) (pl. II, fig. 6). Je l'ai extrait encore

à la Tène, d'une craie lacustre probablement plus récente et située sous une couche de tourbe.

Actuellement, *P. milium* vit par contre dans nos petits lacs de Saint-Blaise et des Taillères (pl. II, fig. 7); la craie lacustre de ce dernier le renferme aussi. Je l'ai encore trouvé dans les eaux suivantes: Etang de la Bonne-Fontaine, près de la Chaux-de-Fonds; étang de la tourbière du « Marais », entre Môtiers et Couvet; bras mort de l'Areuse dit Fer à Cheval, à Môtiers; le Doubs à Moron et à la Maison-Monsieur (pl. II, fig. 8); Bied des Ponts-de-Martel, au Voisinage; fossé du bord N.W. du marais des Eplatures; marais de Port-Conty, au point où aboutit le ruisseau qui l'alimente.

Je l'ai encore observé, à l'état fossile, dans les sédiments post-glaciaires de l'ancien lac de Travers (**22**, p. 50-52), dans ceux de l'ancien lac du Locle, couche I-III, soit jusqu'à 7 m. de profondeur sous la surface du sol; enfin, il ne manque pas à la craie lacustre du lac des Taillères.

P. milium est peu variable dans ces différents milieux. La forme fossile du Néolithique du lac de Neuchâtel est petite (pl. II, fig. 6); celle du Doubs est plus grande, et c'est la plus robuste (pl. II, fig. 8); celle du lac des Taillères atteint les plus grandes dimensions, elle est très renflée, possède de gros crochets, mais sa coquille et son plateau cardinal sont minces (pl. II, fig. 7).

Pisidium pulchellum Jen.

(Pl. VI, fig. 1-2.)

Valves assez renflées, assez fortement inéquilatérales, obliquement ovales-arrondies ou un peu subpentagonales. Bord postérieur arrondi, se raccordant sans former d'angle avec le bord inférieur qui est bien arqué. Bord antérieur fortement incurvé dans sa partie antéro-inférieure. Bord supérieur assez courbé, se raccordant souvent par un angle peu saillant avec le postérieur comme aussi parfois avec l'antérieur. Crochet assez fortement déjeté vers l'arrière, peu proéminent, arrondi. Test épais, assez luisant et

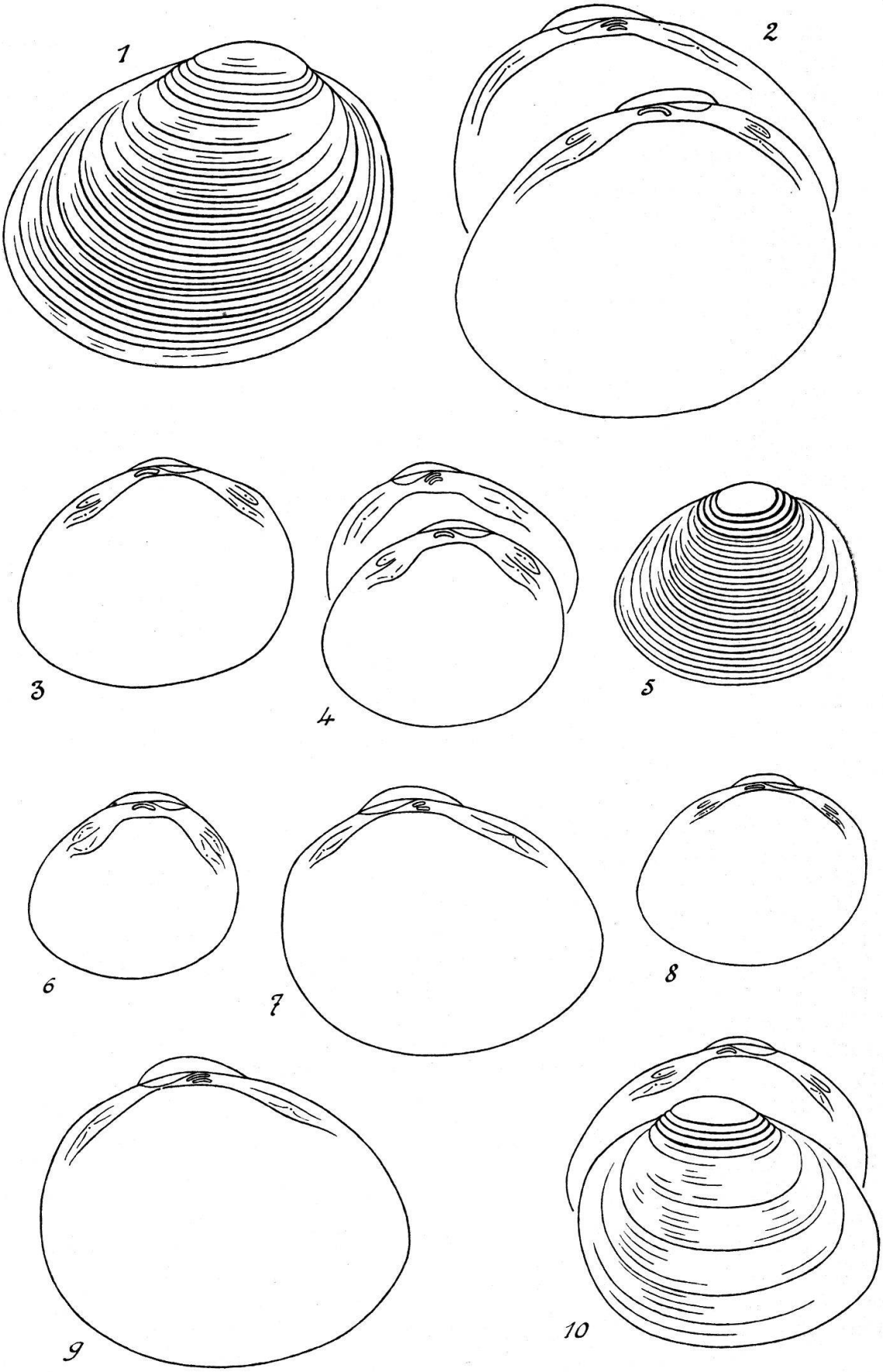
---

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI

Fig. 1-2. *Pisidium pulchellum* Jen. Lac des Taillères, 1042 m.

Fig. 3-10. *Pisidium nitidum* Jen.
- Fig. 10. Forme typique, l'Areuse, au Fer à Cheval, à Môtiers, 735 m.
- Fig. 7. Forme typique, Bied des Ponts-de-Martel, 1008 m.
- Fig. 9. Grande forme, lac des Taillères, 1042 m.
- Fig. 4-6. Forme pondéreuse *crassum* Stelf., lac de Neuchâtel, littoral, à Auvernier.
- Fig. 8. Forme rabougrie, lac de Neuchâtel, par 15-20 m. de fond, à Auvernier.
- Fig. 3. Forme du Néolithique, lac de Neuchâtel, craie lacustre entre les niveaux archéologiques III et IV.

Toutes les figures de cette planche représentent des grossissements de 14 fois.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

orné de costules concentriques très grossières et bien accusées. Charnière plutôt robuste, à dents cardinales relativement longues. c_2 et c_3 sont en général peu courbées. Fossette ligamentaire moyennement allongée et assez large. Longueur moyenne des adultes: 3-3,8 mm. Longueur des plus grands individus: 4-4,1 mm.

P. pulchellum est reconnaissable avant tout à sa forte costulation, plus forte et plus accusée que chez toutes les autres espèces. Il peut être confondu avec *P. nitidum*, mais il est plus robuste dans toutes ses parties, plus oblique et plus inéquilatéral; sa charnière est plus puissante, ses rides concentriques bien plus fortes. Ce dernier caractère permet de le distinguer immédiatement de *P. subtruncatum*.

Espèce nordique fort rare actuellement dans notre canton; je ne la connais que du lac des Taillères où je n'en ai trouvé que quelques exemplaires. Autrefois, elle y était répandue, comme le montre sa présence, en assez grande abondance, dans certaines couches de craie déposées anciennement par les eaux de ce lac.

Sur les bords du lac de Neuchâtel, à la Tène, elle est fréquente dans une craie lacustre située sous une couche de tourbe. Je l'ai en outre trouvée dans un sédiment crayeux de l'ancien lac de Travers (**22**, p. 49).

P. pulchellum est donc une espèce relique bien caractérisée et très près de disparaître de nos régions.

Pisidium lilljeborgi Cless.

(Pl. V, fig. 7-10.)

Valves bien renflées, un peu inéquilatérales, à contour obliquement subpentagonal-arrondi ou obliquement ovale-arrondi. Bord antérieur bien incurvé dans sa partie antéro-inférieure mais à faible courbure dans sa partie supérieure. Le bord supérieur, qui est court, détermine un angle assez bien marqué avec le bord postérieur et un autre moins accusé avec le bord antérieur. Crochet assez proéminent et moyennement renflé, un peu déjeté vers l'arrière. Test épais orné de rides concentriques grossières mais relativement peu accusées. Charnière assez robuste. c_2 et c_3 fortement courbées, la seconde épaissie en arrière. $a_{,}$ et $a_{,,}$ comme $p_{,}$ et $p_{,,}$ sont fortes. $p_{,}$ et $p_{,,,}$ sont convergentes vers l'avant. Fossette ligamentaire très allongée et très étroite. Longueur moyenne des adultes: 3,5-4 mm. Longueur des plus grands individus: 4,5-5,4 mm.

P. lilljeborgi ressemble un peu à *P. pulchellum*. Il s'en sépare avant tout par sa fossette ligamentaire très longue et très étroite (avec *P. conventus* il possède une fossette ligamentaire plus longue et plus étroite que chez toutes les autres espèces), sa charnière et ses dents plus puissantes, principalement les cardinales, qui sont plus fortes et plus courbées, par la convergence des dents

postérieures $p_{,}$ et $p_{,,,}$ et par ses rides concentriques qui, quoique grossières, sont plus effacées. *P. pulchellum* est en effet l'espèce du genre dont les côtes concentriques sont les plus fortes. *P. casertanum* peut être immédiatement distingué de *P. lilljeborgi* par sa striation concentrique très fine et son ligament beaucoup plus large.

Dans les eaux neuchâteloises, je n'ai observé cette espèce que dans les lacs de Neuchâtel et des Taillères. Je l'ai notée du lac de Morat et il est bien probable qu'elle habite celui de Bienne.

Le lac des Taillères héberge en nombre immense une forme relativement grande (4,5 mm. de long au maximum, 3,7-3,8 mm. en moyenne), à charnière presque normale quoique un peu étroite (pl. V, fig. 7) et dont les valves présentent souvent, mais à un moindre degré que *P. hibernicum*, des constrictions dues aux ralentissements saisonniers de croissance (pl. V, fig. 10). La craie lacustre ancienne de ce même lac contient aussi cette espèce, et en assez grande abondance.

Ce *Pisidium* est plutôt rare actuellement dans le lac de Neuchâtel; je l'ai recueilli, toujours en fort petit nombre d'exemplaires, à Auvernier, du littoral jusqu'à 5 m. de profondeur, à Saint-Aubin, à la Tène et à Estavayer. Dans ces localités il se présente sous une forme pondéreuse tout à fait remarquable qui n'a jamais été signalée ailleurs (pl. V, fig. 8); elle possède un plateau cardinal très élargi à dents latérales très robustes, son ligament tend à s'épaissir; sa taille est un peu plus petite que dans le lac des Taillères.

Autrefois, ce mollusque nordique était beaucoup plus commun dans le lac de Neuchâtel. Je l'ai récolté, parfois en abondance, à plusieurs niveaux du Néolithique: sous la couche IV de Vouga, à Auvernier et Port-Conty; couche IV à Port-Conty; craie lacustre entre les niveaux IV et III à Auvernier et à Port-Conty; au-dessus de la couche III à Auvernier. Dans tous ces sédiments, on ne trouve pas la forme pondéreuse actuelle, mais une autre, moins robuste, qui se rapproche de la forme typique et qui est intermédiaire entre les deux formes figurées ici.

Pisidium conventus Cless.

(Pl. II, fig. 9-11.)

Valves faiblement renflées, transversales, assez inéquilatérales, ovales-subpentagonales ou subparallélogrammiques. Bord supérieur long, arqué, limité par des angles assez accusés. Bord postérieur arrondi ou un peu tronqué. Bord inférieur régulièrement arqué, l'antérieur un peu allongé et courbé. Crochets à peine saillants, situés un peu en arrière du milieu de la valve ou submédians. Test mince et fragile, orné de stries concentriques très fines et un peu irrégulières. Plateau cardinal très long et

très étroit, surtout dans la région des crochets. Dents cardinales c_2 et c_4 se recouvrent fort peu; c_2 est en général très courte mais parfois large, et déborde au delà du bord inférieur du plateau cardinal, comme du reste c_3 qui est assez longue, un peu courbée et souvent épaissie en arrière. Les latérales $a_{,}$ $a_{,,}$ et $p_{,}$ $p_{,,}$ longues et lamellaires s'étendent très loin de part et d'autre des crochets. $a_{,,,}$ et $p_{,,,}$ sont rudimentaires et manquent assez fréquemment. Fossette ligamentaire allongée et étroite, effilée à ses deux extrémités. Longueur moyenne des adultes: 2-2,5 mm. Longueur des plus grands individus: 3-3,5 mm.

P. conventus est bien caractérisé par sa coquille très mince et très fragile, son plateau cardinal très étroit et très long, plus long que chez toutes les autres espèces (la distance des pointes de $a_{,}$ et $p_{,}$ est comprise une fois et demie ou moins dans la longueur des valves) et par son ligament long, très étroit, effilé aux deux extrémités. *P. nitidum*, qui est cependant constitué sur un plan analogue, s'en distingue tout de suite par sa coquille embryonnaire lisse entourée de grosses rides, son test très luisant, à stries concentriques bien marquées et espacées, son ligament beaucoup plus large, ses cardinales c_2 et c_4 se recouvrant fortement et par c_3 non débordante au delà du bord inférieur du plateau cardinal et située au milieu de la largeur de ce plateau.

C'est la seule espèce du genre qui, sous nos latitudes, soit strictement limitée à la zone profonde des grands lacs. Je ne l'ai pas observée dans celui de Bienne où mes recherches n'ont pas dépassé 10 m. de fond, mais on l'y trouvera certainement. Dans celui de Neuchâtel, je l'ai constatée dès 22 m. et je l'ai retirée en abondance par des fonds de 30 à 50 m. de la baie d'Auvernier; les nombreux dragages Fuhrmann-Monard m'ont permis de noter sa présence en des points divers et à toutes profondeurs jusqu'à 144 m. C'est donc une espèce commune des abysses du lac; elle paraît cependant un peu moins fréquente que *P. personatum* avec lequel on la récolte mélangée.

On a vu plus haut que *P. personatum*, déjà dans la zone sublittorale, porte sur la partie postérieure de ses valves un énorme dépôt brun, calcaréo-ferrugineux. *P. conventus*, vivant pourtant exactement dans les mêmes conditions, n'en montre point du tout.

PARTIE II

Les associations de Pisidium dans les divers milieux aquatiques neuchâtelois.

A. LES GRANDES NAPPES D'EAU

I. Le lac de Neuchâtel.

(Altitude 432 m., profondeur maximale 153 m.)

a) *La faune actuelle.*

Le lac de Neuchâtel héberge onze espèces de *Pisidium*: *amnicum*, *henslowanum*, *moitessierianum*, *tenuilineatum*, *subtruncatum*, *casertanum*, *personatum*, *hibernicum*, *nitidum*, *lilljeborgi*, *conventus*. Deux autres espèces qui l'habitaient autrefois en ont probablement disparu: *milium* et *pulchellum*.

1) *Le littoral.* Par ordre de fréquence, les espèces qui y vivent sont les suivantes: *P. nitidum* f. *crassum* 1050 individus; *P. casertanum* f. *humeriforme* et *ponderosum* 210; *henslowanum* 92; *subtruncatum* 70; *moitessierianum* 60; *amnicum* 21; *tenuilineatum* 9; *lilljeborgi* 5; *hibernicum* 4. Les chiffres placés après les noms des espèces permettent de se rendre compte approximativement du degré d'abondance relative des espèces. Ils représentent le nombre d'individus récoltés de chacune d'elles par quelques dragages effectués en différents points de la baie d'Auvernier, entre 0 et 3 m. de profondeur. En gros, cette proportion est sensiblement la même, avec quelques variantes naturellement, sur les autres points du littoral.

La caractéristique essentielle de cette association est la forte tendance de toutes les espèces à renforcer leur coquille. Toutes présentent un caractère pondéreux très marqué mais qui est poussé à l'extrême chez les suivantes: *casertanum* (formes *humeriforme* et *ponderosum)* (pl. III, fig. 3, 4, 6), *nitidum* (f. *crassum)* (pl. VI, fig. 4-6), *subtruncatum* (pl. II, fig. 1, 3), *hibernicum* (pl. IV, fig. 11), *lilljeborgi* (pl. V, fig. 8). Outre l'épaississement du test on observe un très grand élargissement du plateau cardinal qui presque toujours se courbe fortement; les dents latérales sont très robustes mais plutôt courtes, le contour des valves est moins transverse, plus élevé et peut prendre une allure subtrigone. La fossette ligamentaire tend à s'élargir. La taille est plutôt petite, jamais grande. *P. nitidum* acquiert en plus de grosses côtes concentriques.

Je ne connais pas d'autre lac ni d'autre milieu où ce caractère pondéreux atteigne un degré aussi marqué. Dans ceux de Genève et de Constance, cet épaississement est peu accusé. Le lac du Bourget par contre possède des formes pondéreuses semblables à celles du lac de Neuchâtel, d'un caractère moins extrême cependant, notamment chez *P. subtruncatum.* Je pense qu'il faut attribuer cette particularité que montrent les *Pisidium* littoraux à l'influence combinée de la grande teneur en chaux de l'eau et de sa haute température. La disposition des rives paraît aussi jouer un rôle. Les bords très peu inclinés, où l'eau se chauffe facilement, sont plus étendus ici que dans la plupart des autres lacs subalpins.

Les espèces qui, dans notre région, ne se rencontrent dans aucun autre milieu que le littoral des grands lacs sont peu nombreuses; ce sont seulement *P. moitessierianum* et *P. tenuilineatum.*

Il faut encore noter que les espèces d'origine nordique, *P. hibernicum* et *P. lilljeborgi*, sont les plus rares. On verra tout à l'heure que ce sont des éléments reliques.

2) *La région profonde.* Je n'ai plus recueilli les espèces du littoral au delà des profondeurs suivantes: *lilljeborgi* 5 m.; *amnicum* 15 m.; *nitidum, moitessierianum, tenuilineatum, hibernicum* 20 m.; *henslowanum* 30 m.; *subtruncatum* 33 m.; *casertanum* 50 m. Il est probable que des dragages plus nombreux permettraient d'augmenter un peu ces chiffres.

Graduellement, le caractère pondéreux des *Pisidium* s'efface avec la profondeur, si bien qu'il n'apparaît plus guère à partir de 15-20 m. et, à 20-30 m. et au delà, ces mollusques montrent au contraire des coquilles petites, fragiles, à charnière très mince, qui contrastent singulièrement avec celles des individus de la rive (comparer fig. 3, 4 avec 2, pl. III; fig. 4, 6 avec 8, pl. VI). Il m'est arrivé cependant de draguer à la même profondeur, et mélangés, des individus plutôt pondéreux et d'autres au contraire fragiles et rabougris. Comme il n'y avait pas d'intermédiaires entre eux, il est vraisemblable que les premiers ont été entraînés de la région littorale vers la profondeur.

C'est par 15-20 m. de fond qu'apparaissent les deux espèces de *Pisidium* qui seules peuplent les grands fonds, *P. personatum* et *P. conventus.* Elles y sont extrêmement abondantes, mais la première est plus fréquente encore que la seconde. Les nombreux dragages exécutés par MM. Fuhrmann et Monard les ont à peu près tous fournis, jusque par 144 m., mais il est certain qu'on les trouvera jusqu'à la profondeur maximale, soit 153 m.

Les *Pisidium* qui pénètrent un peu profondément dans le lac se chargent, sur la partie postérieure de leurs valves, d'un dépôt de couleur ocre-ferrugineux. Au delà de 40 m. de fond, ce dépôt

atteint chez *Pisidium casertanum* et surtout chez *P. personatum* une épaisseur énorme (pl. V, fig. 11-13) et tend même à s'étendre sur la coquille entière. Par contre, *P. conventus* en est toujours dépourvu. Cela montre que ce dépôt doit indirectement son origine à des phénomènes physiologiques ou bio-chimiques qui se produisent chez diverses espèces de *Pisidium*, mais non chez *P. conventus*. Le milieu paraît aussi jouer un rôle puisque dans le lac du Bourget, cette incrustation de *P. personatum* est plus forte encore, mais au contraire peu épaisse dans le Léman. Au point de vue systématique, ce phénomène fournit un caractère différentiel intéressant, d'ordre physiologique, entre *P. conventus* et les autres espèces.

Ces deux *Pisidium* n'ont pas du tout la même signification comme représentants de la faune profonde. *P. conventus* seul, sous nos latitudes, est toujours et uniquement un habitant des abysses des lacs. Il n'existe ni sur les littoraux, ni dans d'autres milieux aquatiques extra-lacustres. Mais on sait que dans l'extrême nord de l'Europe il peut vivre sur les rives des nappes d'eau. *P. personatum* n'est point particulier à la faune profonde. Il manque, il est vrai, sur le littoral de nos lacs, ce qui est étrange puisqu'on le retrouve dans d'autres milieux très variés tels que certains cours d'eau, les sources, les marais fangeux. Il est probable que le peuplement du fond du lac par ce *Pisidium* se produit par l'intermédiaire des cours d'eau et il serait intéressant de constater si, comme dans le lac du Bourget, dans la zone sublittorale ou profonde, en face des embouchures des affluents, *P. conventus* est supplanté par *P. personatum*.

b) *La faune fossile post-glaciaire du lac de Neuchâtel.*

1. Gisements néolithiques.

Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner des dépôts d'âge paléolithique. Par contre, grâce aux fouilles exécutées par P. Vouga et A. Jeannet à Auvernier et à Port-Conty près de Saint-Aubin, j'ai eu à ma disposition un abondant matériel bien daté provenant de plusieurs emplacements dans chacune de ces stations. Afin de ne pas allonger trop cette étude, je condense les données obtenues en deux tableaux se rapportant chacun à l'une de ces stations. Les couches indiquées ici sont les niveaux archéologiques que Vouga a adoptés pour sa subdivision du Néolithique, la couche IV étant la plus ancienne. Leur nature n'est donnée que si elles contiennent des *Pisidium*. En général, les niveaux archéologiques eux-mêmes, constitués par une couche de « fumier lacustre », renferment peu de *Pisidium* ou même pas du tout. Les couches intercalées entre les niveaux sont de la craie lacustre ou des sables plus ou moins crayeux. Ces derniers sont plus pauvres en mollusques que la craie.

STATION D'AUVERNIER

Niveau néolithique III.

Fumier lacustre crayeux: *Pisidium henslowanum* 2; *subtruncatum* 9; *casertanum* 3; *hibernicum* 5; *nitidum* 24; *milium* 2.

Craie lacustre et sable intercalés entre les niveaux III et IV.

Pisidium amnicum 7; *henslowanum* 14; *moitessierianum* 2; *subtruncatum* 44; *casertanum* 16; *hibernicum* 135; *nitidum* 1400; *milium* 152; *lilljeborgi* 16.

Niveau néolithique IV.

N'a pas fourni de *Pisidium.*

Sable crayeux situé immédiatement sous le niveau IV.

Pisidium amnicum 1; *moitessierianum* 11; *hibernicum* 3; *nitidum* 9; *lilljeborgi* 5.

STATION DE PORT-CONTY PRÈS DE SAINT-AUBIN

Niveau néolithique III.

Fumier lacustre: *Pisidium amnicum* 2; *moitessierianum* 1; *subtruncatum* 2; *hibernicum* 1; *nitidum* 9.

Craie lacustre et sable entre les niveaux III et IV.

Pisidium amnicum 24; *henslowanum* 10; *subtruncatum* 126; *casertanum* 48; *hibernicum* 105; *nitidum* 1027; *milium 27; lilljeborgi* 142.

Niveau néolithique IV.

Gravier sableux-crayeux intercalé dans la couche archéologique: *Pisidium amnicum* 3; *henslowanum* 9; *moitessierianum* 1; *subtruncatum* 21; *casertanum* 46; *hibernicum* 18; *nitidum* 130; *milium* 6; *lilljeborgi* 18.

Craie lacustre sous le niveau IV.

Pisidium amnicum 22; *henslowanum* 5; *moitessierianum* 12; *subtruncatum* 8; *casertanum* 24; *hibernicum* 5; *nitidum* 70; *lilljeborgi* 18.

En gros, les faunules d'Auvernier et de Port-Conty sont très semblables. De plus, d'un niveau à l'autre il y a peu de différences, ce qui permet de considérer en bloc l'association des *Pisidium* néolithiques du lac. Par ordre de fréquence, on peut les grouper comme suit (les chiffres suivant les noms d'espèces représentent le nombre de valves récoltées pour chacune d'elles): *P. nitidum* 2669; *hibernicum* 272; *subtruncatum* 210; *lilljeborgi* 199;

milium 187; *casertanum* 137; *amnicum* 59; *henslowanum* 40; *moitessierianum* 27.

Cette liste, comparée à celle des espèces actuelles du même littoral, permet de tirer les conclusions suivantes: *P. nitidum* était déjà dominant pendant le Néolithique et plus fortement encore qu'à notre époque. Parmi les espèces les plus fréquentes après celle-ci il faut citer *P. hibernicum* et *P. lilljeborgi* qui aujourd'hui sont rares. Elles ont une origine nordique et peuvent donc être considérées comme espèces reliques glaciaires. *P. milium*, assez abondant pendant le Néolithique, paraît avoir disparu du lac. *P. henslowanum*, maintenant commun, ne l'était pas et montre donc de nos jours son plus beau développement comme d'ailleurs *P. moitessierianum.*

Mais la plupart de ces espèces revêtaient pendant le Néolithique des formes assez différentes de celles de notre temps. On vient de voir que la principale caractéristique des *Pisidium* des littoraux actuels des trois lacs subjurassiens est cet extraordinaire renforcement de la coquille et de la charnière qui atteint un degré beaucoup plus prononcé que dans les autres grandes nappes d'eau subalpines. Si les *P. amnicum*, *henslowanum*, *moitessierianum* ont peu changé depuis le Néolithique, bien que leurs coquilles soient toutefois plus robustes, *P. subtruncatum*, qui n'était représenté que par des individus à valves et à charnières plutôt minces (pl. II, fig. 4) possède aujourd'hui un caractère pondéreux extrêmement accusé (pl. II, fig. 1 et 3). Les autres espèces montrent par contre déjà une tendance à l'épaississement. *P. casertanum* a même presque toujours des valves assez pesantes et quelques-unes même atteignent à la var. *humeriforme*, mais jamais à la var. *ponderosum*. *P. hibernicum* est déjà robuste, cependant bien moins qu'aujourd'hui. Par contre chez *P. nitidum*, on ne constate que deux ou trois valves sur cent dont le test est renforcé, aucune du reste n'est parvenue à la var. *crassum*; les autres sont même minces, parfois rabougries. Si donc cette espèce dominait les autres comme aujourd'hui, pendant la période néolithique, elle était représentée alors par des formes bien différentes.

2. Gisement de la Tène.

C'est une craie lacustre située immédiatement sous la couche de tourbe à objets préhistoriques. Son âge est indéterminé. S'il n'y a pas eu interruption de sédimentation entre la craie et la tourbe, ce dépôt est plus récent que les précédents. Cette craie a fourni, par ordre de fréquence: *P. nitidum* 160; *pulchellum* 150; *subtruncatum* 92; *milium* 32; *hibernicum* 20; *casertanum* 2.

L'épaississement des valves n'apparaît quelque peu que chez *P. hibernicum*. A noter la présence en quantité de *P. pulchellum*, espèce septentrionale très rare dans nos régions actuellement et connue, dans le canton, seulement au lac des Taillères.

3. Gisement d'age indéterminé a Saint-Aubin.

Dans la propriété J. Langer, sur la grève du lac, à la cote 431 m. 30, on a constaté la coupe suivante:

5. 0 m. 10: Humus récent.
4. 1 m. 40: Sable et gravier.
3. 0 m. 40: Tourbe, crayeuse à la base.
2. 0 m. 50: Craie lacustre un peu tourbeuse.
1. — Gravier et sable.

La base de la couche 3, la tourbe crayeuse, a fourni: *Pisidium nitidum* 35; *milium* 3.

Dans la craie lacustre, j'ai noté: *P. nitidum* 77; *hibernicum* 3; *milium* 2.

On ne constate pas dans ces deux couches de tendance à l'épaississement des valves.

En résumé, à part la disparition ou la raréfaction des éléments nordiques et le plus grand développement de quelques autres espèces, le phénomène le plus frappant survenu chez les *Pisidium* au cours des temps post-glaciaires est ce remarquable renforcement de leur coquille. Il était amorcé dès le commencement du Néolithique, mais d'une façon très inégale selon les espèces, et même au sein de chacune d'elles, nul chez les unes, plus ou moins marqué chez les autres, mais jamais autant qu'à l'époque actuelle. Il paraît être dû à l'effet combiné de la teneur en chaux des eaux et de la température. On sait que la première est forte dans le lac de Neuchâtel et la seconde s'est élevée au cours des temps. Quoique progressif, cet épaississement ne s'est pas réalisé d'une façon continue, mais irrégulièrement et par oscillations, peut-être en raison des changements de climat, mais plus vraisemblablement parce que les conditions de milieu n'étaient pas uniformes dans les diverses parties du lac. Ainsi, il est plus net dans la craie lacustre située sous le niveau archéologique IV que plus haut dans la série des couches néolithiques. Il est moins accusé dans les couches de fumier lacustre et dans les craies tourbeuses, que dans les craies proprement dites, ce qui tient peut-être au fait que les matières organiques rendent les eaux moins alcalines. Aujourd'hui, pour chaque espèce, il paraît relativement uniformisé.

II. Le lac de Bienne.

(Altitude 432 m., profondeur maximale 75 m.)

Je me suis borné à effectuer quelques dragages dans la partie neuchâteloise de ce lac, entre Neuveville et le canal de la Thielle, du littoral jusqu'à 8 m. de fond.

Sur le littoral, j'ai dragué les espèces suivantes, classées par ordre de fréquence: *P. moitessierianum* 46 individus; *nitidum* 44;

henslowanum 22; *tenuilineatum* 19; *hibernicum* 16; *subtruncatum* 14; *casertanum* 12; *amnicum* 4.

Ces espèces présentent les mêmes particularités que dans le lac de Neuchâtel. Par 8 m. de fond, je n'ai plus trouvé les *P. amnicum*, *tenuilineatum* et *hibernicum*. Les autres espèces montraient encore un caractère pondéreux marqué. L'ordre de fréquence des espèces constaté ne peut naturellement pas s'appliquer au lac de Bienne entier. Des dragages en d'autres points du littoral seraient nécessaires.

III. Le lac de Morat.

(Altitude 432 m., profondeur 46 m.)

Je n'ai pu que récolter sur le littoral, à Morat, quelques valves d'individus morts rejetés sur la grève. Ce sont: *P. amnicum*, *henslowanum*, *moitessierianum*, *casertanum* f. *ponderosum*, *subtruncatum*, *nitidum* f. *crassum*, *lilljeborgi*. Ils présentent les mêmes caractéristiques que dans le lac de Neuchâtel.

B. LES PETITS LACS

1. Le lac de Saint-Blaise.

(Altitude 437 m., longueur 474 m., largeur 116 m., profondeur 10 m. 55.)

N'ayant pas eu de bateau à ma disposition, je n'ai pu exécuter que des dragages sur les rives. Ils ne m'ont donné que des individus morts, mais plusieurs d'entre eux, encore épidermés et diaphanes, permettent de supposer que les espèces qu'ils représentent y vivent encore. Ce sont, par ordre de fréquence: *P. nitidum* cc; *casertanum* ac; *amnicum* ac; *henslowanum* pc; *subtruncatum* pc; *milium* pc; *hibernicum* r.

Toutes ces espèces se présentent sous leur forme typique.

2. Le lac des Brenets.

(Altitude 752 m. 80, longueur 3 km. 300, largeur moyenne 200 m., profondeur maximale 31 m. 50.)

Toutes ses rives aval sont escarpées ou caillouteuses et ne peuvent héberger des *Pisidium*. Aux Pargots, sous les Brenets, sur les bords à fond vaseux et à végétation aquatique abondante, contrairement à toute attente je n'ai récolté que les *P. amnicum*, *henslowanum* et *casertanum* forme robuste. La région sublittorale de la partie amont de ce petit lac, bien que son fond soit vaseux et à priori propice, ne m'a fourni qu'une forme pondéreuse de *P. casertanum* par 8 m. de fond. Par 25 m., j'ai récolté quelques exemplaires de *P. henslowanum* et de *P. casertanum* encore assez robustes. De nombreux autres dragages, à diverses profondeurs, ne m'ont rien ramené.

Il faut noter l'étonnante pauvreté de ce lac, alors que le suivant est extrêmement riche.

3. Le lac des Taillères.

(Altitude 1042 m.)

Il est formé en réalité de deux bassins placés bout à bout communiquant par un canal étroit: le Grand Lac, longueur 1400 m., profondeur maximale 6 m. 80; le Petit Lac, longueur 250 m., très peu profond.

Les *Pisidium* sont extraordinairement abondants dans cette étendue d'eau.

Le Grand Lac a fourni:

	Littoral	Par 4-5 m. de fond
P. subtruncatum	pc	ac
P. casertanum	rr	ac
P. hibernicum	cc	pc
P. milium	pc	pc
P. nitidum	cc	pc
P. lilljeborgi	ccc	ccc
P. pulchellum	—	rr

Le Petit Lac renferme:

P. subtruncatum ac; *hibernicum* pc; *milium* c; *nitidum* cc; *pulchellum* rr.

En outre, mon ami le professeur A. Jeannet m'a remis des échantillons de craie lacustre recueillis lors des travaux exécutés pour surélever le niveau du lac. Ils ne sont malheureusement pas datés, cependant, les mollusques extraits de ces dépôts peuvent donner quelque idée de la faunule fossile post-glaciaire du lac.

a) Extrémité ouest, rive nord: *Pisidium subtruncatum* 5 valves; *casertanum* 1; *hibernicum* 6; *nitidum* c; *milium* 4.

b) Rive nord: *P. subtruncatum* 3; *nitidum* 4; *milium* 2; *pulchellum* 5.

c) Canal creusé du lac à l'emposieu, sous une couche de tourbe: *P. subtruncatum* 3; *hibernicum* 1; *nitidum* c; *lilljeborgi* c.

d) Rive nord, propriété Grosse: *P. subtruncatum* 11; *nitidum* 13; *milium* 8; *pulchellum* 16.

Les caractéristiques de la faunule actuelle du lac des Taillères sont:

1° L'extrême abondance des *Pisidium*.

2° La forte proportion des espèces d'origine septentrionale: grande fréquence des *P. lilljeborgi* et *hibernicum*; présence de *P. pulchellum*, seule localité connue à l'époque actuelle dans le Jura de cette espèce relique. Cette particularité s'explique par le fait que la vallée de la Brévine dans laquelle se trouve le lac est la plus froide de la chaîne jurassienne.

3° La nappe d'eau est habitée par des formes plutôt grandes, renflées, souvent à gros crochets, à test et à charnière faibles

(pl. II, fig. 7; pl. IV, fig. 12; pl. VI, fig. 9), dont les valves présentent fréquemment des constrictions accusées correspondant à des ralentissements saisonniers de croissance (pl. V, fig. 1, 5, 6, 10). C'est à la rigueur du climat et aux variations thermiques saisonnières considérables du lac qu'on peut attribuer ces caractères.

La faunule fossile de la craie lacustre étudiée ici, qui vraisemblablement est très récente[1], ne diffère pas sensiblement de celle qui vit encore dans les mêmes lieux; cependant *P. pulchellum* paraît avoir été moins rare que de nos jours.

Il est intéressant de comparer les faunules des lacs des Taillères et de Neuchâtel. La faunule post-glaciaire fossile de ce dernier montre beaucoup d'analogie avec celle qui peuple aujourd'hui le haut lac jurassien. Ce sont les mêmes espèces qui dominent, et parmi elles il faut citer surtout *P. hibernicum* et *lilljeborgi*, d'origine nordique. A noter encore dans les deux faunules *P. pulchellum*, troisième espèce septentrionale, plus caractérisée encore que les autres. Le grand lac néolithique par contre possède déjà des éléments, rares encore, qui se développeront beaucoup, les *P. henslowanum* et *moitessierianum*, et déjà on remarque chez quelques espèces une tendance au renforcement du test. Mais avec le temps, les divergences se sont accusées. On a vu que le lac de Neuchâtel montre maintenant des *Pisidium* à caractère pondéreux extrême, tandis que ceux du lac des Taillères ont un test et une charnière minces. Enfin la grande nappe jurassienne a perdu *P. milium*, *pulchellum* et les deux autres éléments septentrionaux y sont devenus rares. Le groupe actuel des *Pisidium* du lac froid de la haute vallée jurassienne constitue donc une association représentative de la faune post-glaciaire ancienne, en quelque sorte une association relique.

4. L'ancien lac post-glaciaire de Travers.

(Altitude 728 m.)

Grâce à M. C.-E. Thiébaud, j'ai pu examiner une série d'échantillons de craie lacustre déposée sur le fond de cet ancien lac. Dans l'étude que M. Thiébaud a publiée (**22**, p. 49) on trouvera la liste des mollusques extraits de ces sédiments. Je ne donne ici qu'un résumé concernant les *Pisidium*.

Les couches de craie lacustre sont visibles sur 3 m. d'épaisseur. Elles ont fourni les espèces suivantes, l'échantillon le plus ancien portant le n° 1.

9. Terre crayeuse humique à concrétions tufeuses: *P. tenuilineatum* r; *subtruncatum* pc; *casertanum* r; *obtusale* r; *nitidum* c; *milium* ar.

[1] Des planches ont été enfoncées sans difficulté, sur le fond du lac, jusqu'à plusieurs mètres. Cela indique la présence de sédiments mous, tourbeux ou crayeux, bien au-dessous de la profondeur où ont été prélevés les échantillons étudiés ici.

5-8. Craie blanche à incrustations de thalles de characées: *P. subtruncatum* cc; *nitidum* c; *milium* ac.

4. Craie lacustre blanc jaunâtre: *P. nitidum* pc; *milium* pc.

1-3. Craie argileuse grise ou gris brun: Pas de *Pisidium*.

Tandis que les *Pisidium* des couches 4 à 8 forment une association homogène, ayant vécu sur place, ceux de la couche 9 représentent un groupement hétérogène: *P. obtusale* est strictement palustre; *P. tenuilineatum* exige des eaux limpides et n'est connu actuellement dans la région neuchâteloise que des grands lacs.

Dans un premier envoi de M. Thiébaud, constitué par un mélange d'échantillons de divers niveaux, j'ai trouvé en plus: *P. hibernicum*, *P. obtusale* v. *lapponicum* et *P. pulchellum*, trois éléments reliques; *P. obtusale* v. *lapponicum* a disparu du pays et n'est connu actuellement que de la Scandinavie; *P. pulchellum*, on l'a vu, n'existe plus dans notre région que dans le lac des Taillères; *P. hibernicum*, quoique moins rare de nos jours, était beaucoup plus fréquent autrefois.

5. L'ancien lac post-glaciaire du Locle.

(Altitude 925 m.)

Il y a longtemps déjà, j'ai donné un aperçu sur la nature des sédiments laissés par ce lac, entièrement comblé à notre époque soit par des alluvions soit par des dépôts crayeux et tourbeux (**6**, p. 429-433). Les mollusques avaient été déterminés par P. Godet. J'ai fait la revision des *Pisidium* qui sont les suivants:

I. De la surface à 3-4 m. de profondeur. Limon terrigène d'inondation à lits tourbeux et craie lacustre organogène: *P. subtruncatum* ac; *casertanum* ac; *obtusale* v. *lapponicum* ac; *nitidum* c.

II. De 3-4 m. jusqu'à 7-9 m. Tourbe et lits de limon terrigène: *P. subtruncatum* c; *casertanum* ac; *hibernicum* r; *nitidum* pc; *milium* r.

III. De 7 à 9 m. Limon terrigène d'inondation et alluvions fines, localement craie lacustre organogène: *P. subtruncatum* ac; *obtusale* v. *lapponicum* ac; *nitidum* c; *milium* r.

Il n'y a pas de différences sensibles entre les diverses couches. A noter la présence de *P. obtusale* v. *lapponicum*, élément septentrional non signalé à l'époque actuelle en Europe centrale et *P. hibernicum* autre élément nordique.

C. LES ÉTANGS

Je n'en ai examiné que deux:

1° Etang artificiel, établi dans la tourbière du «Marais», 738 m., entre Môtiers et Couvet: *P. subtruncatum* ac; *P. personatum* r; *P. obtusale* c; *P. nitidum* r; *P. milium* ac.

2° Etang artificiel de la Bonne-Fontaine, 1005 m., à proximité des tourbières, près de la Chaux-de-Fonds: *P. casertanum* ac; *obtusale* c; *milium* c.

La nature palustre de ces étangs est indiquée par l'abondance de *P. obtusale.*

D. LES MARES DE MONTAGNE

Il existe, disséminées un peu partout sur les hautes chaînes jurassiennes, de petites mares qui sont, en partie au moins, artificielles et servent d'abreuvoir au bétail. J'en ai examiné quelques-unes. La plupart ne fournissent qu'une très grande forme de *P. casertanum:* chaîne de Pouillerel vers 1250 m. (pl. III, fig. 1); contrefort nord de Sommartel, à 1250 m.; versant N.W. du Mont Racine, à 1350 m. Une autre mare, entre les Foulets et les Grandes Crosettes, à 1050 m., près de la Chaux-de-Fonds, m'a fourni une belle forme de *P. personatum* (pl. IV, fig.1).

E. LES COURS D'EAU

Ils présentent dans la région neuchâteloise, au point de vue de la faune des *Pisidium*, deux types bien différents.

a) 1. Le Doubs, dans ses parties tranquilles, entre les rapides, où le courant est lent, l'eau limpide, la végétation aquatique disposée par touffes disséminées sur un fond vaseux. A la Maison-Monsieur, 618 m., j'ai dragué: *P. amnicum* ac; *henslowanum* pc; *subtruncatum* cc; *casertanum* ac; *nitidum* c; *milium* ac; toutes les espèces sont représentées par de belles formes de bonne taille à charnière robuste mais sans excès. C'est l'association la plus typique des cours d'eau lents de volume moyen.

2. Le Bied des Ponts-de-Martel, 995 m., à eau limpide mais brune, tourbeuse, à bords peuplés de cypéracées, avec *P. subtruncatum* cc; *casertanum* r; *nitidum* c; *milium* ar, est un type appauvri du précédent.

3. L'ancienne Thielle, 435 m., ne m'a livré vivant que *P. personatum.* Mais des coquilles blanchies de *P. amnicum, P. subtruncatum, P. casertanum* représentent sans doute la faune fluviale primitive d'avant la correction des eaux des lacs subjurassiens. Le cours d'eau, devenu stagnant, a perdu ses éléments caractéristiques et *P. personatum* y a pris pied.

4. Ruisseau alimentant le marais de Port-Conty, à Saint-Aubin: *P. subtruncatum* cc; *milium* pc; *personatum* pc. Cette faunule fait la transition au type suivant.

b) 1. Le Seyon, entre la Borcarderie et la route de Fenin à Landeyeux, vers 700 m. Cours torrentiel à fortes crues printanières, fort courant. Les *Pisidium* ne se trouvent que dans les angles morts où la vase peut se maintenir. Pas de végétation

aquatique phanérogamique. J'ai récolté : *P. personatum* 158 valves; *casertanum* 90; *subtruncatum* 38.

Ce type, très différent du précédent, est celui qu'on rencontre par exemple dans les petits cours d'eau du bassin de Genève et dans les affluents du lac du Bourget.

2. L'Areuse est extrêmement pauvre. Je n'y ai dragué que de très rares *P. personatum*, *subtruncatum* et *casertanum*, entre Couvet et Travers (730 m.). Par contre, un ancien méandre de la rivière, le Fer à Cheval, à Môtiers, au courant très lent et à végétation aquatique abondante a fourni : *P. nitidum* c; *subtruncatum* ac; *milium* ac, soit une faunule se rapportant au premier type.

F. LES SOURCES

Je n'en ai examiné qu'une seule, à 1350 m., sur le versant N.W. du Mont Racine. Elle m'a fourni *P. personatum*. C'est en général cette espèce qu'on trouve dans cet habitat.

G. LES MARAIS ET LES TOURBIÈRES

Les travaux d'asséchement réduisent de plus en plus les marais.

Marécages de la Petite Thielle, 436 m. : *P. obtusale*.

Marais de Port-Conty, 437 m. : *P. casertanum* r; *personatum* pc; *obtusale* pc.

Marais bordant le Loclat de Travers, 730 m. : *P. casertanum* v. *globulare* c; *obtusale* r.

Marais des Goudebas, 700 m., près des Brenets : *P. personatum* cc.

Tourbière du Bois des Lattes, 1005 m., près des Ponts-de-Martel, sur un ancien fond d'exploitation de tourbe : *P. casertanum* v. *globulare*.

Marais des Eplatures, 1010 m., parmi les *Carex* et les *Juncus* : *P. personatum* c, petite forme globuleuse à callus rudimentaire.

Fossé fangeux en bordure méridionale de la tourbière du Cachot, 1040 m. : *P. casertanum* c; *personatum* cc.

Les éléments caractéristiques de ces milieux palustres sont : *P. obtusale* et *P. casertanum* f. *globulare*. *P. personatum*, quoique très fréquent, n'y est pas uniquement localisé. *P. casertanum*, forme typique, ubiquiste, s'y aventure assez souvent.

PARTIE III

Résumé écologique et zoogéographique.

A. ÉCOLOGIE

Comme dans nombre de groupes d'animaux, on trouve au sein du genre *Pisidium* des espèces à exigences écologiques très strictes et d'autres capables de s'adapter aux milieux les plus divers. Dans ce genre, cependant, il en existe surtout de ce dernier type et quelques-unes encore qui se contentent de conditions d'existence extrêmement précaires, dans lesquelles aucun autre mollusque ne peut subsister. Plutôt que de disparaître, elles ont assez de plasticité pour survivre sous des formes dégénérées. Cela explique pourquoi les *Pisidium* sont, parmi les mollusques dulçaquicoles, les plus largement répandus. Ainsi, dans la profondeur de nos lacs, si *Limnaea ovata*, seule parmi les gastéropodes, se maintient avec peine dans certains d'entre eux, celui de Neuchâtel par exemple, et ne peut le faire que grâce à un apport constant du littoral, elle manque même à celui du Bourget. Par contre, des pisidies pullulent dans les abysses lacustres où, à priori, les conditions de vie paraissent si misérables. Sur des prairies marécageuses qui se dessèchent une partie de l'année, où *Limnaea truncatula*, de caractère quelque peu amphibie pourtant, ne peut plus prendre pied, on observe encore, parfois en masse, *P. personatum*. Enfin, dans les petites flaques d'eau des grandes altitudes, comme les mares de nos hautes chaînes jurassiennes, où *Limnaea peregra* ne trouve plus de quoi survivre, *P. casertanum* abonde encore.

Pour ce qui concerne les eaux neuchâteloises, les deux espèces qui ont, au point de vue écologique, les exigences les plus strictes sont *Pisidium moitessierianum* et *P. obtusale*, chacune d'elles vivant dans des conditions aussi opposées que possible; elles portent chacune la marque de leur habitat. La première ne se rencontre que sur le littoral de nos grands lacs, sur des hauts fonds à eau très calcaire mais limpide, aérée et aisément chauffée en été par le soleil. Sous nos climats, ce sont les conditions optimales pour la sécrétion calcaire chez les organismes aquatiques. Aussi *P. moitessierianum* montre-t-il un test épais, une charnière et des dents latérales robustes, en même temps qu'une forme générale élevée subtrigone (pl. I, fig. 6-7). *P. obtusale*, lui, n'apparaît qu'en milieu palustre et seulement si le fond, non vaseux, est constitué par des débris végétaux en décomposition, donc dans une ambiance peu alcaline, ou même acide. Il a une coquille mince, régulièrement ovale-transverse, une charnière étroite, des dents latérales

lamellaires, faibles; ses dents cardinales internes sont en saillie sur le bord inférieur du plateau (pl. IV, fig. 6).

L'espèce la plus ubiquiste est certainement *P. casertanum* qui ne manque à aucune de nos eaux, si ce n'est aux abysses lacustres, encore qu'elle descende plus profondément dans nos lacs que toutes les autres espèces du littoral (50 m. dans celui de Neuchâtel). Mais c'est aussi elle qui est la plus polymorphe et qui est la plus sensible pour traduire, par des réactions morphologiques, les variations du milieu dans lequel elle vit. Déjà dans un même habitat elle montre une variabilité notable. La forme la plus normale, la plus typique, se rencontre dans les cours d'eau lents à eau calcaire (pl. III, fig. 5) comme le Doubs, entre ses rapides. Implantée sur nos littoraux lacustres, elle y prend le port de l'espèce liée à ce milieu, *P. moitessierianum*, soit une forme élevée subtrigone et un caractère pondéreux extrêmement marqué (pl. III, fig. 3, 4). Vivant en milieu palustre totalement différent, elle réagit en sens contraire et acquiert l'allure de l'espèce spéciale à cet habitat, *P. obtusale*, c'est-à-dire que sa coquille devient régulièrement ovale transverse avec crochet subcentral et que son test et sa charnière s'amincissent (pl. IV, fig. 3). Dans un autre milieu extrême, les abysses du lac de Neuchâtel où elle pénètre assez profondément (50 m.), aux eaux stagnantes mais limpides et toujours froides, ce n'est pas sa forme qui change, elle subit seulement une dégénérescence, un amoindrissement de toutes ses parties (pl. III, fig. 2). De plus, sa coquille se charge d'un énorme dépôt d'incrustation calcaréo-ferrugineux, beaucoup plus épais que dans certains autres milieux (marais par exemple) où il se produit aussi. Dans un autre habitat, enfin, les petites mares de grande altitude, sans changer beaucoup de galbe qui devient cependant plus régulièrement ovale, elle augmente sa taille pour prendre des proportions géantes (pl. III, fig. 1).

P. personatum n'est pas aussi ubiquiste que *P. casertanum*, mais il présente quant au choix de son habitat des particularités curieuses. Il se comporte assez différemment dans ses réactions vis-à-vis des variations de son ambiance. Son milieu le plus habituel est le marécage stagnant, aux eaux impures, chargées de matières végétales en décomposition, même s'il se dessèche une partie de l'année; il y préfère un sol vaseux mais s'accommode aussi d'un fond uniquement formé de débris de plantes. Il a le galbe de l'espèce spéciale au milieu, *P. obtusale*, soit un contour ovale transverse bien régulier et un crochet subcentral. Hors de ces eaux souillées à température variable, on ne s'attendrait guère à le trouver dans les sources et surtout dans les abysses lacustres, aux eaux limpides à température constante et basse, où pourtant il est extrêmement prolifique. S'il pullule au fond des lacs, chose curieuse, il manque totalement à leurs littoraux. On ne le trouve pas non plus dans les rivières au cours lent comme le Doubs entre ses rapides, ni dans les petits lacs

comme celui des Taillères, mais il réapparaît dans les cours d'eau torrentiels calcaires sans végétation aquatique et dans les petites mares de montagne. Quand il passe d'un habitat à l'autre, son apparence ne change guère, il paraît fixé selon le type palustre, mais la force de sa coquille et de sa charnière se modifie. On trouve ses plus belles formes dans les petites mares à eau calcaire un peu renouvelée (pl. IV, fig. 1) et dans les cours d'eau torrentiels calcaires mais non dans son habitat de prédilection où il est généralement de petite taille, à coquille plus mince, plus ovale transverse et où son callus parfois disparaît presque entièrement. C'est dans les abysses lacustres qu'il revêt ses formes les plus rabougries, petites, à test fort mince à crochet presque nul (pl. IV, fig. 2); c'est là aussi qu'il se forme sur ses valves un énorme dépôt concrétionné calcaréo-ferrugineux (pl. V, fig. 11-13).

Les autres espèces montrent aussi des particularités intéressantes quant à leur habitat et aux formes qu'elles y acquièrent, mais les deux exemples donnés ici sont cependant les plus représentatifs.

Il reste à résumer ce qui a été signalé à plusieurs reprises dans cette étude concernant les modifications apportées aux espèces de *Pisidium* par les milieux divers qu'ils habitent. C'est dans les petites rivières au cours lent, aux eaux calcaires et limpides, à fond vaseux dont la végétation n'est pas trop abondante que prospèrent les formes les plus typiques: taille moyenne ou assez grande, coquille et charnière robustes, mais sans excès, crochet bien développé, sans être très renflé. Dans le canton de Neuchâtel, les parties tranquilles du Doubs, entre les rapides, comme à la Maison-Monsieur, remplissent toutes les conditions pour produire ces belles formes typiques. Bon nombre des espèces du pays y vivent: *P. amnicum* (pl. I, fig. 1), *henslowanum* (pl. I, fig. 4), *subtruncatum* (pl. II, fig. 2), *casertanum* (pl. III, fig. 5), *milium* (pl. II, fig. 8), *nitidum*, toutes sous une forme bien normale. On n'y trouve naturellement pas les deux espèces strictement liées aux habitats extrêmes, *P. moitessierianum* et *P. obtusale*, ni *P. personatum* qui ne craint pourtant pas les petits cours d'eau torrentiels. Je n'y ai jamais observé *P. tenuilineatum* et les espèces reliques glaciaires, *P. hibernicum*, *lilljeborgi*, *pulchellum*, en sont absentes.

Ces formes typiques permettent de se rendre compte des transformations que quelques milieux extrêmes de la région neuchâteloise opèrent sur les différentes espèces de *Pisidium*.

a) *Le littoral des grands lacs subjurassiens.* Eau calcaire, limpide, aérée par l'agitation des vagues, bien chauffée en été, grâce aux hauts-fonds très étendus; végétation aquatique phanérogamique peu abondante. Création des formes pondéreuses au galbe subtrigone, test épais à plateau cardinal large, à dents latérales très robustes mais courtes; souvent élargissement du ligament et parfois (*P. nitidum*) accentuation notable de l'ornementation. Dans ce processus, la taille n'est pas augmentée, mais

plutôt diminuée. Toutes les espèces ne réagissent pas également à l'influence des conditions du littoral. *P. henslowanum* puis *P. amnicum* sont les plus réfractaires, mais ont cependant une charnière et un test renforcés (pl. I, fig. 2 et 3 à comparer avec 1 et 4). Par contre, *P. subtruncatum* (pl. II, fig. 1), *P. casertanum* (pl. III, fig. 3-4), *P. hibernicum* (pl. IV, fig. 11), *P. nitidum* (pl. VI, fig. 4), *P. lilljeborgi* (pl. V, fig. 8), montrent des formes extrêmement pondéreuses.

On a vu plus haut que ce caractère des *Pisidium* des littoraux n'est pas originel puisque, pendant l'âge néolithique, certaines espèces ne le présentaient pas et que les autres ne le possédaient jamais à un degré aussi accusé que de nos jours. Il paraît avoir apparu petit à petit, mais pas cependant d'une façon parfaitement progressive puisque dans certains niveaux du Néolithique inférieur, il arrive que les *Pisidium* soient plus pondéreux que dans les niveaux supérieurs. Il y a là sans doute des causes locales. Ainsi, la grande abondance de la végétation aquatique est défavorable à l'épaississement des coquilles, vraisemblablement par une diminution de l'alcalinité de l'eau.

L'apparition lente de ce caractère au cours des temps postglaciaires, au fur et à mesure que les conditions climatiques s'amélioraient, ne s'oppose pas, bien au contraire, à ce que l'on reconnaisse comme cause de la création des formes pondéreuses l'action combinée de la forte teneur en chaux des eaux des littoraux et de leur température élevée, notamment leur facile échauffement en été.

b) *Les abysses des lacs subjurassiens.* Bien que vivant dans une même nappe d'eau, les *Pisidium* des abysses montrent le plus saisissant contraste avec ceux du littoral. Qu'on compare, par exemple, les fig. 5 et 1 de la pl. II ou les fig. 2 et 3-4 de la pl. III. Vis-à-vis des types normaux (et non des formes pondéreuses), les modifications produites par ce milieu sténotherme à très basse température ne sont pas un changement notable de la forme mais plutôt un rabougrissement, un amoindrissement général des parties de la coquille : taille plus petite : test plus mince, effacement des crochets, rétrécissement du plateau cardinal, amincissement des dents latérales avec réduction et même disparition des antérieures et postérieures externes, $p_{,,,}$ et $a_{,,,}$, tendance des cardinales internes à faire saillie au delà du bord interne du plateau qui les supporte (pl. I, fig. 8 ; pl. II, fig. 5, 9-11 ; pl. III, fig. 2; pl. IV, fig. 2; pl. VI, fig. 8).

Toutes les espèces ne résistent pas au même degré à cet amoindrissement et c'est sans doute la raison principale pour laquelle toutes ne s'arrêtent pas à la même profondeur dans leur descente vers les abysses. *P. lilljeborgi* ne paraît pas dépasser 5-10 m. *P. amnicum*, *moitessierianum*, *tenuilineatum*, *hibernicum*, *nitidum*, qui font halte déjà vers 15-20 m., ont perdu à cette limite tout caractère pondéreux et sont même plus ou moins

rabougris (pl. I, fig. 8; pl. VI, fig. 8). *P. henslowanum* et *P. subtruncatum* ne s'avancent guère plus bas que 30 m. et *P. casertanum*, abondant encore à cette profondeur, atteint 50 m.; à cette limite, il est nettement dégénéré.

Ce ne sont pourtant pas les espèces du littoral qui montrent le plus de prédisposition au peuplement des abysses lacustres, puisque aucune d'elles ne dépasse 50 m. et qu'elles sont remplacées par deux autres, absentes des rives: *P. conventus* et *P. personatum*. Elles portent d'ailleurs toutes deux au maximum l'empreinte caractéristique qu'imprime le milieu profond. Mais si la première semble être sur les fonds des lacs dans son habitat normal, puisqu'elle y abonde et que surtout, sous nos latitudes, on ne la trouve jamais ailleurs, le cas de *P. personatum* est différent, car d'ordinaire il peuple de formes plus normales et plus robustes soit les marécages ou les mares, soit les petits cours d'eau torrentiels. Ce cas est d'autant plus remarquable que, incapable dans les abysses d'atteindre à une forme typique, il ne perd nullement ses facultés de survivance et qu'au contraire sa fécondité semble augmentée puisqu'il y pullule partout.

c) *Les lacs froids de haute altitude.* Représentés en terre neuchâteloise par le lac des Taillères, qui n'est pas très calcaire en raison d'un apport partiel d'eau de marais, mais dont les sédiments sont pourtant crayeux. Il est intéressant de comparer sa faunule avec celle du littoral des lacs subjurassiens, d'une part, puis avec celle de leur région profonde, d'autre part. Les caractères imprimés aux *Pisidium* par ce milieu lacustre froid sont: taille plutôt grande; test mince; valves à gros crochets, très renflés et montrant souvent des irrégularités dans leur accroissement, ce qui se manifeste par des constrictions très accusées; charnière étroite, surtout sous les crochets et concurremment rétrécissement du ligament; dents minces (pl. II, fig. 7; pl. IV, fig. 12; pl. V, fig. 1, 3, 5, 6, 7, 10; pl. VI, fig. 9).

On le voit, ces caractères sont tout l'opposé de ceux qu'on observe chez les *Pisidium* des littoraux du lac de Neuchâtel. Il y a plus d'analogie avec les formes des abysses de ces grands lacs, mais elle se borne aux caractères de la charnière et à l'épaisseur du test; la taille, la dimension des crochets, le mode d'accroissement sont différents.

d) *Le milieu palustre* diffère de tous les précédents par ses eaux peu calcaires, impures, surchargées de matières organiques végétales et à alcalinité plus faible ou même acides. En outre, c'est le seul milieu aquatique qui soit exposé à une dessication périodique. Les caractéristiques que cet habitat impose aux pisidies sont: forme régulièrement ovale-transverse des valves et crochet subcentral avec amincissement de la charnière. L'espèce strictement palustre *P. obtusale* et *P. personatum*, qui a une prédilection pour les marécages, possèdent originellement ces caractéristiques. Quand *P. casertanum* pénètre dans ce milieu, c'est

alors sous sa forme *globulare*, il prend à tel point la forme ovale-transverse régulière qu'on ne pourrait bien souvent le distinguer de *P. personatum* sans le secours des caractères de la charnière (comparer pl. IV, fig. 1 et 3). Mais il arrive aussi que *P. milium* prenne pied dans le milieu palustre, comme dans les marais du bassin de Genève ou des bords du lac du Bourget, et cette espèce pourtant si peu plastique d'ordinaire perd son contour trapézoïde si typique pour prendre un galbe elliptique régulier (**24**, pl. XXVI, fig. 12-13).

B. ZOOGÉOGRAPHIE

L'espèce de *Pisidium* ayant la plus vaste répartition géographique est *P. casertanum*, qui occupe les régions paléarctique et néarctique puis la région méditerranéenne. Il n'est pas étonnant qu'elle soit chez nous la plus commune et la plus ubiquiste du genre.

P. amnicum et *P. subtruncatum* peuplent aussi une superficie très étendue qui comprend en gros toute l'Europe, sauf sa partie arctique, une partie de la Sibérie et même le nord de l'Afrique et l'Asie mineure. Ce sont aussi des espèces répandues à travers le district étudié ici bien que la première ne paraisse pas atteindre les vallées très froides du Haut-Jura.

Par contre les *P. moitessierianum*, *tenuilineatum*, *personatum* ont une aire un peu plus méridionale. Toutes les trois sont rares en Scandinavie méridionale qu'elles ne dépassent pas vers le nord, mais elles pénètrent jusque dans le midi de l'Europe et la dernière même dans le nord de l'Afrique. A cette similitude de répartition générale, on ne trouve pas de correspondance dans leur peuplement de notre région. Si *P. moitessierianum* et *tenuilineatum* sont limités aux littoraux des grandes nappes de la plaine qui représentent nos eaux les plus chaudes, *P. personatum* ne craint pas le climat très rigoureux de nos hautes vallées jurassiennes ni le milieu sténotherme froid du fond de nos lacs.

P. nitidum et *P. obtusale* existent dans toute l'Europe, mais sont plus disséminés dans le sud. Ils sont fréquents dans le district étudié ici, le premier du moins. Si le second se fait rare, il faut uniquement l'attribuer au drainage de nos marais. Il est intéressant de noter que la variété *lapponicum* de *P. obtusale*, connue de nos jours seulement de la Laponie, a été constatée dans les sédiments des petits lacs post-glaciaires aujourd'hui disparus de Travers et du Locle.

P. henslowanum et *P. milium* ont une aire générale d'extension assez semblable, plutôt septentrionale. Ils paraissent très disséminés ou nuls au sud des Alpes, mais sont communs encore en Scandinavie et en Finlande moyennes, le dernier atteignant même la Laponie. S'ils sont tous deux fréquents aujourd'hui dans le canton de Neuchâtel, ils s'y sont comportés très différemment dans le passé. *P. henslowanum* atteint actuellement son plein

développement mais était rare pendant le Néolithique. C'est une des dernières espèces arrivées dans le bassin du Léman; elle y est maintenant l'une des plus abondantes (**8**, p. 366). *P. milium* au contraire fait quelque peu figure d'espèce relique en ce sens que très bien représenté encore pendant l'âge néolithique dans le lac de Neuchâtel il n'y existe vraisemblablement plus. Il ne fait pas non plus partie de la faune actuelle du lac du Bourget, mais il est fort commun dans la craie lacustre ancienne de cette nappe d'eau. Pour ce qui concerne le bassin de Genève, il apparut très tôt, pendant le Paléolithique déjà (**24**, p. 305).

Cet exemple montre qu'à une répartition actuelle semblable d'espèces ne correspond pas nécessairement un même comportement dans le passé.

Les espèces restantes, *P. lilljeborgi*, *hibernicum*, *pulchellum*, *conventus* sont nettement d'origine septentrionale. Sous nos latitudes, elles ne se rencontrent que dans les grandes nappes d'eau de la plaine ou dans les lacs alpins ou subalpins. Les nombreuses indications concernant la présence de *P. pulchellum* en Europe méridionale ou sud-occidentale sont probablement presque toutes erronées. Dans la région neuchâteloise, *P. lilljeborgi*, *hibernicum* et *pulchellum* sont bien des espèces reliques puisqu'on les trouve beaucoup plus abondamment dans les sédiments post-glaciaires. La dernière surtout présente au plus haut degré ce caractère. Rarissime dans le lac des Taillères, elle n'est connue d'aucune autre eau de la Suisse romande et des régions voisines. Je l'ai cherchée en vain dans les lacs froids de la Vallée de Joux et dans celui des Rousses, mais elle existe dans la craie lacustre de cette haute région (**24**, p. 384) comme aussi, on l'a vu, dans le même sédiment du lac de Neuchâtel et du petit lac disparu de Travers.

Le cas de *P. conventus*, espèce arctique, est très intéressant. En Nouvelle-Zemble, c'est le seul mollusque aquatique qui puisse subsister. Plus au sud, mais encore au delà de la limite des arbres, il peuple les rives des lacs; en deçà, toujours dans l'extrême nord, ou un peu plus au sud-ouest, dans des petits lacs de montagne d'Irlande, par exemple, il a aussi ce même habitat. Mais en Suède et en Finlande moyennes, on ne le trouve plus qu'à une certaine profondeur, et Odhner (**30**, p. 269) le considère, là déjà, comme une espèce relique. En Europe centrale, jamais on ne l'observe ailleurs que dans le milieu profond des grandes nappes d'eau; il est vrai qu'il y abonde. On pourrait supposer que cette migration des rives vers la profondeur, qui s'effectue avec la diminution de la latitude, s'est aussi produite parallèlement au cours des temps dans nos lacs. Il semble que ce ne fut pas le cas, du moins pour le lac de Genève, où l'étude de nombreux gisements fossilifères correspondant à d'anciens niveaux lacustres et celle de sondages faits sur le fond de cette nappe d'eau ont montré que ce *Pisidium* n'avait jamais vécu sur

ses rives alors que, dès le retrait des glaces il se développait abondamment dans les abysses lacustres (**8**, p. 371). Son immigration s'est faite directement en eau profonde, probablement par l'intermédiaire des oiseaux aquatiques.

Une dernière constatation enfin. On a souvent avancé que les grandes nappes d'eau de l'Europe centrale fonctionnaient comme conservateurs de la faune froide quaternaire dans ce sens que les espèces nordiques descendaient vers la profondeur où elles trouvaient un milieu à très basse température leur servant de refuge. L'exemple des *Pisidium* ne permet guère de confirmer cette manière de voir. *P. conventus*, dans le Léman, du moins, dès son immigration s'est installé dans la profondeur sans passer par les rives et *P. lilljeborgi* et *hibernicum*, éléments reliques, sont justement ceux qui, parmi leurs congénères du littoral, s'en écartent actuellement le moins.

Les grands lacs jouent bien, il est vrai, un rôle conservateur, mais les espèces nordiques qu'ils abritent n'y trouvent souvent plus qu'un abri précaire puisque dans le lac de Neuchâtel, *P. lilljeborgi* et *P. hibernicum* sont rares et que le premier a même disparu de celui du Bourget. Le vrai milieu où ces espèces trouvent chez nous des conditions favorables est représenté par les petits lacs froids d'altitude, ceux des Taillères, de la Vallée de Joux et des Rousses. On a vu que la faunule littorale actuelle du lac de Neuchâtel et celle du lac des Taillères, malgré la présence commune d'éléments nordiques, montrent des différences considérables. La faunule néolithique de notre grand lac, par contre, et surtout celle de la craie lacustre des petits lacs-étangs de la plaine aujourd'hui comblés (**24**, p. 300 et suivantes) sont, à très peu de chose près, les homologues de la faunule actuelle des lacs hauts-jurassiens comme celui des Taillères. On peut donc considérer que les lacs froids de ce type renferment non seulement quelques éléments résiduels glaciaires, mais que la faunule malacologique entière qui les peuple représente en quelque sorte une association relique.

En résumé, parmi les 14 espèces de *Pisidium* habitant le canton de Neuchâtel, il n'en existe pas qui puissent véritablement être considérées comme étant des reliques d'une période postglaciaire plus chaude que l'actuelle, période qu'on a appelée xérothermique. Par contre, les *P. conventus*, *pulchellum*, *lilljeborgi*, *hibernicum* et, à un degré bien moindre, *P. milium* peuvent être tenus pour des éléments résiduels de la faune froide de la dernière époque glaciaire. C'est une forte proportion, plus forte que pour les autres mollusques d'eau douce. Cela s'explique, en partie du moins, par le fait que le genre *Pisidium* est avant tout un genre des régions tempérées froides ou même froides, qui a moins de représentants dans les régions chaudes.

Ouvrages traitant des Pisidium de la région neuchâteloise.

1. CLESSIN, S. Les Pisidiums des lacs suisses. In Forel, F.-A. Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Ire série. *Bull. Soc. vaudoise Sc. Nat.*, vol. 13, p. 149. Lausanne, 1874.
2. CLESSIN, S. Les Pisidiums de la faune profonde des lacs suisses. In Forel, F.-A. Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman, IIme série. *Bull. Soc. vaudoise Sc. Nat.*, vol. 14, p. 237. Lausanne, 1876.
3. CLESSIN, S. Molluskenfauna Œsterreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg, 1877.
4. CLESSIN, S. Die Mollusken der Tiefenfauna unserer Alpenseen. *Malakol. Blätter*, vol. 24, p. 179. Cassel, 1877.
5. CLESSIN, S. Die Familie der Cycladeen. *Systemat. Conchylien Cabinet von Martini und Chemnitz*, Bd 9, Abth. 3. Nürnberg, 1879.
6. FAVRE, J. Description géologique des environs du Locle et de la Chaux-de-Fonds. *Eclogae geol. Helvetiae*, vol. XI, no 4, p. 429-433. Lausanne, 1911.
7. FAVRE, J. Sind die Pfahlbauten Trocken- oder Wassersiedlungen gewesen? III. Zoologischer Teil. Die Mollusken aus den Pfahlbauten des nordwestlichen Ufers des Neuenburgersees und ihre Beteutung für die Siedlungsweise der Neolithiker. *Bericht der römisch-germanischen Kommission*, XVIII, p. 18-24. Frankfurt a. M., 1928.
8. FAVRE, J. Histoire malacologique du lac de Genève. *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève*, vol. 41, fasc. 3, p. 407. Genève, 1935.
9. FOREL, F.-A. La faune profonde des lacs suisses. *Mém. Soc. helv. Sc. Nat.*, vol. 29, p. 135, 198-202. Zürich, 1885.
10. GERMAIN, L. Etudes sur les mollusques terrestres et fluviatiles de quelques formations quaternaires des bassins du Rhône et du Rhin. IIIme partie. Faunule malacologique du dépôt néolithique de Bevaix (lac de Neuchâtel). *Archives Mus. Hist. Nat. Lyon*, t. 11, p. 159. Lyon, 1912.
11. GODET, P. Catalogue des mollusques du canton de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuch. Sc. Nat.*, t. 34, p. 156. Neuchâtel, 1908.
12. MONARD, A. La faune profonde du lac de Neuchâtel. *Rameau de Sapin*, IIme série, 3me année, p. 18. Neuchâtel, 1919.
13. MONARD, A. La faune profonde du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuch. Sc. Nat.*, t. 44, p. 179-183. Neuchâtel, 1920.
14. MONARD, A. La faune de la Motte, lac de Neuchâtel. *Rev. d'Hydrol.* 2me année, p. 178, 182, 186. Aarau, 1922.

15. ODHNER, N.-H. Revision der Clessinschen Tiefsee-Pisidien. *Archiv. Molluskenkunde*, Jahrg. 55, p. 34. Frankfurt a. M., 1923

16. PERRET, C.-E. Monographie du lac des Taillères. *Rev. d'Hydrol.* 3me année, p. 50. Aarau, 1926.

17. PIAGET, J. Supplément au catalogue des Mollusques du canton de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuch. Sc. Nat.*, t. 39, p. 88-89. Neuchâtel, 1913.

18. PIAGET, J. Les mollusques sublittoraux du Léman recueillis par M. le prof. Yung. *Zoologischer Anzeiger*, vol. 42, p. 616, 621-624. Leipzig, 1913.

19. PIAGET, J. Premières recherches sur les mollusques profonds du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuch. Sc. Nat.*, t. 40, p. 148. Neuchâtel, 1914.

20. PIAGET, J. Etude zoogéographique de quelques dépôts coquilliers quaternaires du Seeland et des environs. *Mitteil. Naturforsch. Ges. Bern*, 1913, p. 105 et passim. Bern. 1914.

21. PIAGET, J. et ROMY, M. Les mollusques du lac de Saint-Blaise. *Bull. Soc. neuch. Géogr.*, t. 21, p. 144. Neuchâtel, 1912.

22. THIÉBAUD, C.-E. Etude géologique de la région Travers, Creux du Van, Saint-Aubin. *Bull. Soc. neuch. Géogr.*, t. XLV, p. 49-52. Neuchâtel, 1937.

23. THIÉBAUD, M. et FAVRE, J. Contribution à l'étude des eaux du Jura. *Ann. Biol. lacustre*, t. 1, p. 82, 90. Bruxelles, 1906.

Principaux ouvrages concernant les Pisidium européens.

23bis. ELLIS, A.-E. The identification of the british species of Pisidium. *Proc. Malacolog. Soc. London*, vol. 24, part. 2, p. 44. London, 1940.

24. FAVRE, J. Les mollusques post-glaciaires et actuels du bassin de Genève. *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève*, vol. 40, fasc. 3. Genève, 1927.

24bis. FAVRE, J. La faune malacologique post-glaciaire et actuelle du lac du Bourget. *Annales Ecole Nationale Eaux et Forêts*, t. 7, fasc. 2. Paris, 1940.

25. FAVRE, J. et JAYET, A. Deux gisements post-glaciaires anciens à Pisidium vincentianum et Pisidium lapponicum aux environs de Genève. *Eclogae Geologicae helv.*, vol. 31, n° 2, p. 395. Bâle, 1938.

26. ODHNER, N.-H. On the anatomical Characteristics of some British Pisidia. *Proc. Malacolog. Soc.*, vol. 15, part. 4. London, 1923.

27. ODHNER, N.-H. Two fresh water mussels from Carelia and notes on some forms of Sphaerium. *Arkiv för Zoologi*, Bd 18 A, n° 28. Stockholm, 1926.

28. ODHNER, N.-H. Die Molluskenfauna des Takern. *Sjön Takerns Fauna och Flora utgiven av K. Svenska Vetenskapsakademien*, 8. Stockholm, 1929.

29. ODHNER, N.-H. Sphaerien und Pisidien aus Bulgarien. *Archiv f. Molluskenkunde*, vol. 61, p. 177. Frankfurt a. M., 1929.

30. ODHNER, N.-H. Einige in Finnland neu gefundene Süsswassermollusken. *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, vol. 60, p. 269. Helsinki, 1937.

31. ODHNER, N.-H. Sphaeriiden aus den Adrialändern. *Archiv für Molluskenkunde*, vol. 70, p. 226. Frankfurt a. M., 1938.

32. ODHNER, N.-H. Ueber Pisidien aus Süd-Schweden. *Arkiv för Zoologi*, Bd 32 A, n° 11. Stockholm, 1940.

33. STELFOX, A.-W. The Pisidium fauna of the Grand Junction canal in Herts. and Bucks. *Journ. of Conchology*, vol. 15, p. 289. London, 1918.

34. STELFOX, A.-W. Land and Freshwater Molluska. Rep. on recent additions to the Irish fauna and Flora. *Proc. Roy. Irish Acad.*, vol. XXXIX B, n° 1. Dublin, 1929.

35. WOODWARD, B.-B. Catalogue of the British species of Pisidium in the collections of the British Museum. London, 1913.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION 57

PARTIE I. — ETUDE ET DISTRIBUTION DES ESPÈCES DE PISIDIUM DANS LA RÉGION NEUCHATELOISE 61

P. amnicum, p. 61. — P. henslowanum, p. 62. — P. moitessierianum, p. 63. — P. tenuilineatum, p. 66. — P. subtruncatum, p. 67. — P. casertanum, p. 70. — P. personatum, p. 74. — P. obtusale, p. 77. — P. hibernicum, p. 78. — P. nitidum, p. 81. — P. milium, p. 83. — P. pulchellum, p. 84. — P. lilljeborgi, p. 86. — P. conventus, p. 87.

PARTIE II. — LES ASSOCIATIONS DE PISIDIUM DANS LES DIVERS MILIEUX AQUATIQUES NEUCHATELOIS 89

A. *Les grandes nappes d'eau* 89

I. Le lac de Neuchâtel 89

a) La faune actuelle 89

1. Le littoral, p. 89. — 2. La région profonde, p. 90.

b) La faune fossile post-glaciaire 91

1. Gisements néolithiques, p. 91. — 2. Gisement de la Tène, p. 93. — 3. Gisement d'âge indéterminé de Saint-Aubin, p. 94. — Résumé, p. 94.

II. Le lac de Bienne 94

III. Le lac de Morat 95

B. *Les petits lacs* 95

1. Le lac de Saint-Blaise, p. 95. — 2. Le lac des Brenets, p. 95. — 3. Le lac des Taillères, p. 96. — 4. Le lac post-glaciaire de Travers, p. 97. — 5. Le lac post-glaciaire du Locle, p. 98.

C. *Les étangs* 98

D. *Les mares de montagne* 99

E. *Les cours d'eau* 99

a) 1. Le Doubs. — 2. Le Bied des Ponts-de-Martel. — 3. L'ancienne Thielle. — 4. Le Ruisseau de Port-Conty.

b) 1. Le Seyon. — 2. L'Areuse.

F. *Les sources* 100

G. *Les marais et les tourbières* 100

PARTIE III. — RÉSUMÉ ÉCOLOGIQUE ET ZOOGÉOGRAPHIQUE 101

A. *Ecologie* 101

B. *Zoogéographie* 106

Ouvrages traitant des Pisidium de la région neuchâteloise 109

Principaux ouvrages concernant les Pisidium européens 110

Manuscrit reçu le 28 janvier 1942.