

BULLETIN MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDÉE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIÉTÉS BOTANIQUE DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, BOURGOIN, VALENCE, ANNECY, etc

Siège Social et Secrétariat Général : 33, rue Bossuet, Lyon (6^{me})

Trésorier : M. P. MIGNOT, 4, rue Eugène-Manuel, Villeurbanne (Rhône).

ABONNEMENT ANNUEL : France et Colonies Françaises : 700 francs — C.C.P. Lyon 101-98
Etranger 800 francs

NOTE SUR LES GAMMARES DU GROUPE PULEX DANS LA REGION LYONNAISE

par J. WAUTIER et A. ROUX

Les eaux douces continentales françaises, si l'on excepte les régions côtières et les lacs d'altitude, n'hébergent que trois espèces de Gammarus : *Gammarus (Rivulogammarus) pulex* (L.) 1758, *Gammarus (Rivulogammarus) roeselii* Gervais 1835, *Gammarus (Echinogammarus) berilloni* Catta 1878 ¹.

Dans le fascicule de la Faune de France consacré aux Crustacés Amphipodes (CHEVREUX et FAGE, 1925), on trouve cependant mention d'une quatrième espèce désignée sous le nom de *Gammarus delebecquei* Chevreux et de Guerne 1892. Il faut rappeler qu'à la suite des travaux de KARAMAN (1931, 1932) et de SCHELLENBERG (1934, 1935, 1937, 1942) en Europe centrale et orientale, il a été reconnu que *Gammarus pulex* (L.) correspondait en réalité à deux sous-espèces : *Gammarus pulex pulex* (L.) 1758 et *Gammarus pulex fossarum* Koch 1835. Il est en outre admis, comme l'a encore confirmé PACAUD en 1945, que l'on doit procéder à l'assimilation pure et simple de *Gammarus delebecquei*, décrit en 1892 de la source sous-lacustre du Boubioz dans le lac d'Annecy, à *Gammarus pulex fossarum*, cette dernière désignation étant seule valable.

Bien que les deux sous-espèces de *Gammarus pulex* soient généralement considérées comme distinctes par les spécialistes ², les auteurs se sont souvent heurtés à des difficultés de détermination. C'est HUBAULT qui, en 1927 puis en 1931, signala le premier l'existence de formes difficiles à rattacher soit à *G. pulex* (*G. p. pulex*) soit à *G. delebecquei* (*G. p. fossarum*). En 1945, PACAUD notait la présence, en Côte-d'Or, d'individus « intermédiaires » entre les deux sous-espèces. En 1955, DUSAUGEY, dans son étude sur les Gammarus du Dauphiné, relevait la présence de tels individus et proposait même de les réunir en une nouvelle sous-espèce ³. Des constatations analogues ont été faites dans la région lyonnaise par LAFON en 1952 et par TROIANI en 1954, notamment dans le Rhône même, à Lyon.

**

Nous avons entrepris de rechercher la valeur systématique des sous-espèces *G. p. pulex* et *G. p. fossarum* et la signification des individus apparemment intermédiaires rencontrés dans notre région.

Nous examinerons les données fournies par l'étude morphologique et l'analyse biométrique puis nous parlerons des tentatives de croisement que nous avons effectuées dans le but de déterminer les possibilités d'hybridation des deux sous-espèces.

1. Il n'est pas tenu compte ici du *Gammarus pacaudi* nov. sp. provenant d'une unique récolte dans une cressonnière de la Gironde (HUBAULT et RUFFO, 1956, *Bull. Soc. Zool.*, 81, pp. 99-106).

2. SCHELLENBERG les considérait comme deux espèces différentes jusqu'en 1934. WAGLER (1937) les élevait aussi au rang d'espèces.

3. Il s'agit d'animaux récoltés dans un affluent de la Vence au Sappey (Isère) ; ces exemplaires présentent tous les caractères de la sous-espèce *G. p. pulex*, sauf la brosse qui manque sur le flagelle de l'antenne II du mâle. Nous n'étudions pas ici cette forme qui n'appartient pas à notre région.

ETUDE MORPHOLOGIQUE ET ANALYSE BIOMÉTRIQUE

L'étude morphologique a porté sur les population de trente stations de la région lyonnaise.

AZERGUES

Azergues (p. et f.)
Ruis. de Vavre (p. et f.)

MONTS D'OR

Le Thoux (f.)
Ruis. d'Arche (f.)
Ruis. de Rochecardon (p. et f.)
Ruis. des Planches (p. et f.)
Ruis. des Serres (p. et f.)

YZERON

L'Yzeron (f.)
Ruis. du Ratier (p.)
Ruis. du Mercier (p.)
Ruis. de la Beffe (p. et f.)
Ruis. de la Grande Rivière (p. et f.)
Ruis. du Poirier (p. et f.)

GARON

Le Garon (p.)
Le Merdanson (p.)
Le Mornantet (p.)
Le Jonan (p.)

SAÔNE RIVE GAUCHE

Ruis. des Torrières (p. et f.)
Ruis. des Vosges (f.)
La Ronzière (p. et f.)

RHÔNE RIVE GAUCHE

La Sevenne (p. et f.)
L'Ozon (cressonnière) (p.)
L'Amby (f.)
Ruis. de la Balme (f.)
Canal de Jonage (p. et f.)

RHÔNE RIVE DROITE

La Sereine (f.)
La Mouche (p.)
Galeries de la Croix-Rousse (p.)
La Saône (p.)
Le Rhône (p. et f.)

Dans treize de ces stations les deux sous-espèces cohabitent (p. et f.). On peut noter que *G. p. pulex* occupe la presque totalité du territoire étudié autour de Lyon tandis que *G. p. fossarum* paraît plutôt localisé à la région située au nord de Lyon.

L'analyse biométrique a été réalisée à partir de trois populations. L'une, ne renfermant que *G. p. pulex*, provenait du Mornantet à Mornant (Rhône) ; la seconde, ne comportant que *G. p. fossarum*, du ruisseau extérieur des Grottes de la Balme (Isère) ; la dernière, présentant les deux sous-espèces, du Rhône près du Pont de l'Université.

Les seuls caractères qui se soient révélés véritablement utilisables sont ceux de l'antenne II et de l'uropode III.

L'antenne II (Fig. 1 et 2).

Chez *G. p. pulex* la longueur du 5^e article du pédoncule est inférieure ou égale à celle du 4^e article. Chez *G. p. fossarum* elle est égale ou supérieure.

Les soies portées par le bord inférieur des articles 4 et 5 du pédoncule permettent de déterminer à la fois le sexe de l'animal et la sous-espèce à laquelle il appartient. Pour ce qui est du sexe, on constate que, dans les deux sous-espèces, ces soies sont très longues chez la femelle, beaucoup plus courtes chez le mâle. D'autre part chez *G. p. pulex* ces

soies sont insérées sur le bord inférieur des articles 4 et 5, en trois ou quatre points, alors que chez *G. p. fossarum* elles le sont en cinq ou six points et quelquefois plus. Il peut arriver, de façon tout à fait exceptionnelle, que chez des mâles *G. p. pulex* de très grande taille les soies comptent cinq points d'insertion. Même dans ces cas exceptionnels la détermination demeure possible grâce aux autres caractères de l'antenne II.

La forme des articles du flagelle est différente dans les deux sous-espèces. Chez *G. p. pulex* les articles proximaux sont courts, donnant un aspect massif à cette région du flagelle ; les articles distaux sont au contraire nettement allongés. Chez *G. p. fossarum* tous les articles du flagelle sont semblables, de forme allongée.

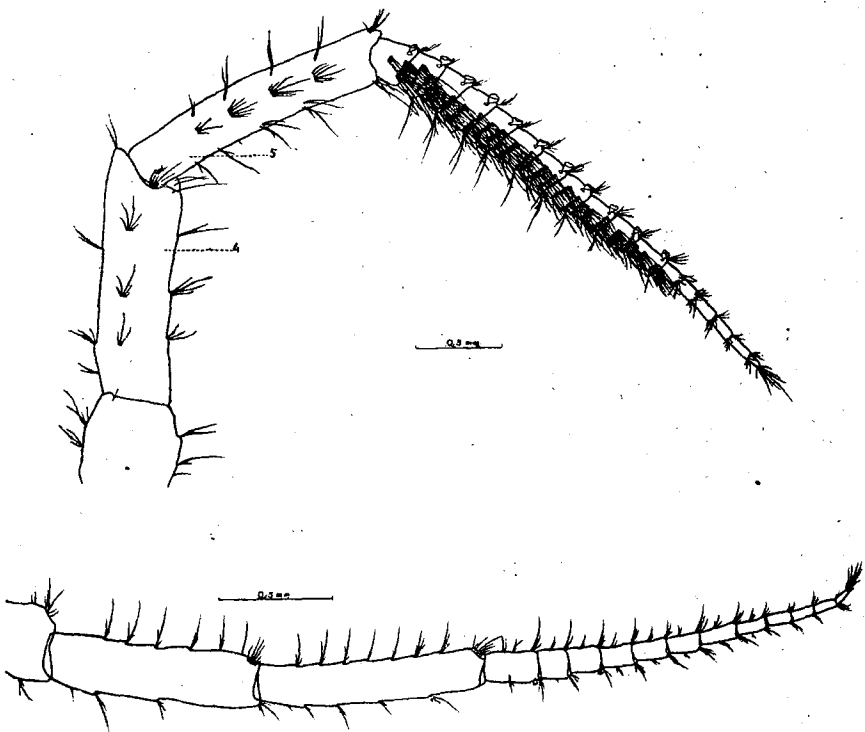


Fig. 1. — Antenne II des mâles : en haut : *G. p. pulex* ; en bas : *G. p. fossarum*.

Les soies insérées sur le flagelle forment chez les mâles de *G. p. pulex* une brosse dense extrêmement caractéristique qui fait défaut chez les mâles de *G. p. fossarum*.

Les calcéoles sont beaucoup plus fréquentes chez les individus de la sous-espèce *G. p. pulex* que chez ceux appartenant à la sous-espèce *G. p. fossarum*. De plus, comme l'a déjà signalé PACAUD (1945), on constate que pour les individus possédant un même nombre d'articles au flagelle de l'antenne II, le nombre des calcéoles est beaucoup plus important chez *G. p. pulex* que chez *G. p. fossarum*. Dans les deux sous-espèces, les calcéoles sont très rares chez les femelles.

L'uropode III (Fig. 3 et 4).

Les soies portées par les deux branches de l'uropode sont très nombreuses et très longues chez *G. p. pulex*. Chez *G. p. fossarum*, elles sont clairsemées et beaucoup moins longues. Dans les deux sous-espèces les soies portées par l'endopodite et le bord interne de l'exopodite sont barbelées. Chez *G. p. pulex*, aux soies simples du bord externe de l'exopodite viennent se mêler quelques soies barbelées semblables à celles portées par le bord interne ; elles ne sont jamais très nombreuses, 5 à 6, parfois une dizaine chez les individus de très grande taille. Chez *G. p. fossarum* toutes les soies du bord externe sont simples ; exceptionnellement on peut observer quelques soies barbelées parmi les soies simples mais elles sont très rares et ne sont jamais aussi typiques que celles portées par le bord interne, n'étant barbelées qu'à leur base.

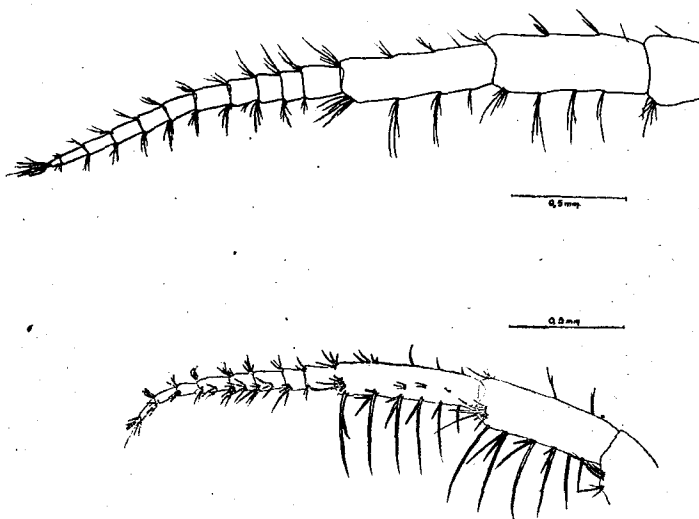


Fig. 2. — Antenne II des femelles : en haut : *G. p. pulex* ; en bas : *G. p. fossarum*.

La valeur du rapport de la longueur de l'endopodite à celle du premier article de l'exopodite constitue un critère distinctif auquel font appel tous les auteurs. Pour *G. p. fossarum*, SCHELLENBERG, aussi bien que CHEVREUX et FAGE, donne ce rapport égal à $1/2$; pour *G. p. pulex*, CHEVREUX et FAGE parlent d'un rapport $3/4$ tandis que SCHELLENBERG indique une valeur variant entre $2/3$ et 1.

Nous avons recherché par la méthode statistique s'il existait vraiment dans chacune des deux sous-espèces un rapport défini entre la longueur de l'endopodite et celle du premier article de l'exopodite. Pour *G. p. fossarum* le coefficient de corrélation est égal à 0,946 ; pour *G. p. pulex*, il est égal à 0,981. Dans les deux cas la corrélation est donc presque parfaite : il existe bien une liaison entre les variations de longueur de l'endopodite et les variations de longueur du premier article de l'exopodite.

Pour chacune des deux sous-espèces la répartition des différentes valeurs du rapport endopodite/1^{er} art. exopodite montre une distribu-

tion normale selon la loi de Gauss. Portées sur un même graphique, les deux courbes obtenues ne se chevauchent que très légèrement vers leur base par suite des variations individuelles (Fig. 5). En ne tenant compte que des limites de variations habituellement admises (moyenne arithmétique + ou - deux fois l'écart type, ce qui correspond à 95 % des individus), on obtient les résultats suivants :

G. p. pulex : moyenne arithmétique 0,75 ; rapport compris entre 0,66 et 0,84.

G. p. fossarum : moyenne arithmétique 0,55 ; rapport compris entre 0,49 et 0,63.

Les deux sous-espèces sont donc nettement séparées ; on peut dire que la valeur du rapport endopodite/1^{er} art. exopodite constitue un bon critère distinctif.

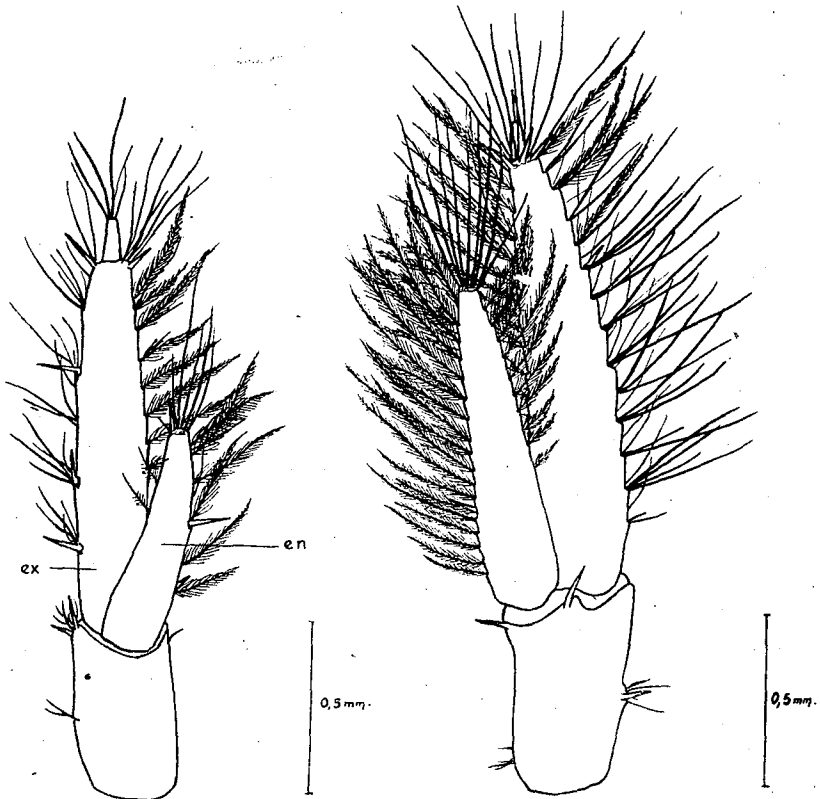


Fig. 3. — Uropode III des mâles : à gauche : *G. p. fossarum* ; à droite : *G. p. pulex*.

Les rares individus pour lesquels la valeur du rapport est supérieure à 0,84 se rattachent obligatoirement à la sous-espèce *G. p. pulex* ; ceux pour lesquels la valeur du rapport est inférieure à 0,49, à la sous-espèce *G. p. fossarum*. Les limites de variation calculées étant valables pour 95 % des individus, il ne subsiste théoriquement que 2,5 individus sur 100 pour lesquels ce critère distinctif ne peut être utilisé, ceux dont le rapport est compris entre 0,63 et 0,66.

TENTATIVES DE CROISEMENT ENTRE *G. P. PULEX* ET *G. P. FOSSARUM*

Des essais de croisement entre Gammare appartenant à des espèces différentes ont été réalisés par divers auteurs. SEXTON (1928) aboutit à un échec avec des espèces de milieu marin, saumâtre ou dulçaquicole : *G. marinus*, *G. locusta*, *G. chevreuxi*, *G. ducheni*, et *G. pulex*. HEINZE (1932) obtient lui aussi des résultats négatifs avec deux espèces d'eau douce, *G. pulex* et *G. roeselii*.

DUSAUGEY (1955), après avoir noté l'existence de formes intermédiaires entre *G. p. pulex* et *G. p. fossarum*, émet seulement l'hypothèse que ces formes pourraient peut-être provenir du croisement des deux sous-espèces.

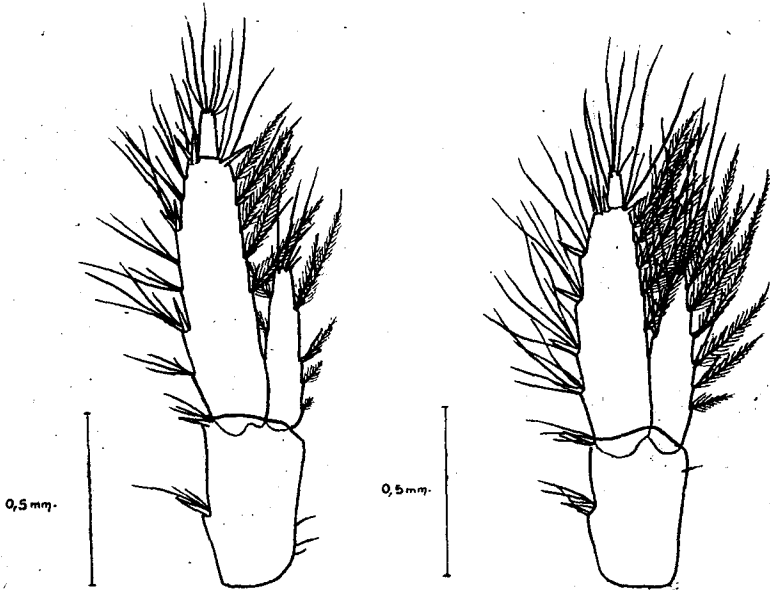


Fig. 4. — Uropode III des femelles : à gauche : *G. p. fossarum* ; à droite : *G. p. pulex*.

Nos expériences ont été effectuées sur des individus récoltés dans la nature, en précopulation, et mis en élevage au laboratoire. Lorsqu'un couple avait donné naissance à des jeunes, chacun des parents était isolé durant 6 semaines, avant d'être mis en présence d'un représentant de l'autre sous-espèce.

Dans une première série d'expériences, tous les *G. p. pulex* utilisés provenaient d'un ruisseau où ne se rencontre que cette sous-espèce. De la même manière tous les couples initiaux de *G. p. fossarum* venaient d'un ruisseau où ne se trouve que *G. p. fossarum*.

Dans une seconde série d'expériences les couples *G. p. pulex* et les couples *G. p. fossarum* furent récoltés dans une station où les deux sous-espèces cohabitent.

Ces deux séries d'expériences conduisent au même résultat : en aucun cas il n'a été possible d'obtenir de jeunes hybrides. Dans 3 cas seulement sur 35, des œufs apparurent dans la cavité incubatrice des femelles mais ils dégénérent rapidement avant d'être rejetés.

Les réactions des deux individus mis en présence étaient différentes selon qu'il s'agissait d'un mâle de *G. p. pulex* et d'une femelle de *G. p. fossarum* ou du croisement inverse. Dans les essais avec mâle de *G. p. pulex* et femelle de *G. p. fossarum*, les précopulations sont assez fréquentes, survenant à peu près dans la moitié des cas ; mais elles présentent des durées souvent anormalement longues, pouvant dépasser trois semaines. Fréquemment plusieurs précopulations se succédaient avec des temps de repos anormalement courts. Lors de ces croisements, le mâle se montre très agressif et la plupart du temps la femelle est en partie ou totalement dévorée par le mâle, peu de temps après la mise en présence. Il est peu vraisemblable que la différence de taille existant entre le mâle et la femelle intervienne dans ces phénomènes de cannibalisme car, dans certaines expériences, les animaux mis en présence avaient sensiblement la même taille. Il s'agit bien plutôt d'une incompatibilité entre mâles de *G. p. pulex* et femelles de *G. p. fossarum*.

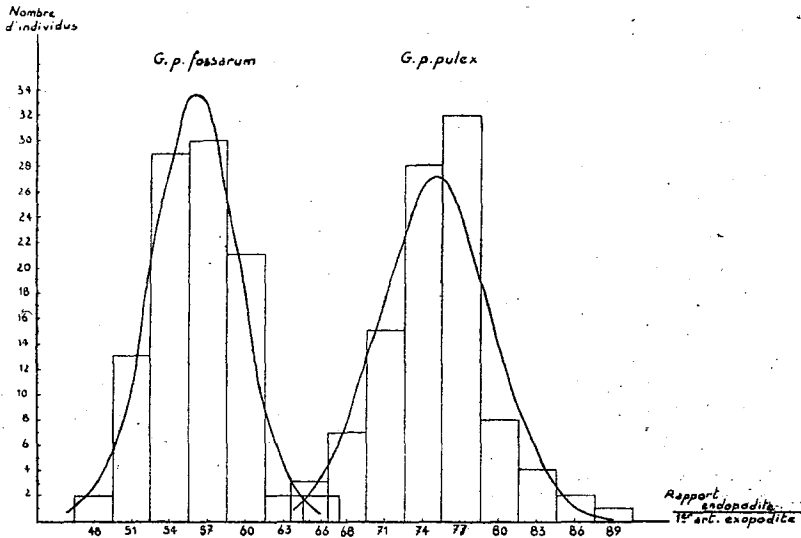


Fig. 5. — Histogrammes et courbes de distribution de fréquence des valeurs du rapport endopodite/1^{er} art. exopodite de l'uropode III.

Dans les essais de croisement entre mâle de *G. p. fossarum* et femelle de *G. p. pulex*, les précopulations sont au contraire extrêmement rares. Les deux animaux mis en présence manifestent une indifférence presque totale ; dans 3 cas seulement sur 19, la femelle fut dévorée par le mâle.

Dans une troisième série d'expériences, une femelle appartenant à la sous-espèce *G. p. pulex* et une autre à la sous-espèce *G. p. fossarum* étaient mises en présence d'un mâle, soit de *G. p. pulex*, soit de *G. p. fossarum*. Les trois Gammarès étaient laissés ensemble jusqu'à ce qu'une précopulation intervienne. Dans tous les cas les animaux qui sont entrés en précopulation appartenaient à la même sous-espèce. Ces résultats sont en accord avec les observations que l'on peut faire dans la nature : dans les stations où les deux sous-espèces coexistent, les indi-

vidus trouvés en précopulation appartiennent toujours à la même sous-espèce.

★
★

En considérant l'ensemble de leurs caractères morphologiques, tous les Gammarus du groupe *pulex* récoltés dans la région lyonnaise peuvent être rattachés, soit à la sous-espèce *G. p. pulex*, soit à la sous-espèce *G. p. fossarum*. Si les individus récoltés dans notre région ne correspondent pas toujours exactement au *G. p. pulex* ou au *G. p. fossarum* des ouvrages de détermination, c'est que certains caractères présentent des variations plus ou moins importantes par rapport aux normes habituellement données ; en aucun cas ces exemplaires n'autorisent la création d'une nouvelle unité systématique.

Les résultats négatifs de nos essais d'hybridation viennent confirmer, sur le plan biologique, les conclusions de l'étude morphologique et biométrique. Les deux sous-espèces *G. p. pulex* et *G. p. fossarum* constituent deux bonnes espèces systématiques.

TRAVAUX CITÉS

- CHEVREUX (E.) et FAGE (L.), 1925. — Faune de France, 9 — Amphipodes. Paris.
- DUSAUGEY (J.), 1955. — Les Gammarus du Dauphiné et leur répartition. (*Trav. Lab. Hydrobiol. et Pisc. Univ. Grenoble*, pp. 9-18).
- HEINZE (K.), 1932. — Fortpflanzung und Brutpflege bei *Gammarus pulex* L. und *Carinogammarus roeseli* Gerv. (*Zool. Jahrb. Jena*, 51, pp. 397-440).
- HUBAULT (E.), 1927. — Contribution à l'étude des invertébrés torrenticoles (*Bull. Biol. Fr. et Belg.*, suppl. 9, pp. 1-388).
- HUBAULT (E.), 1931. — Contribution à l'étude faunistique des sources de la craie sénonienne. (*Bull. Biol. Fr. et Belg.*, 65, pp. 152-169).
- KARAMAN (S.), 1931. — Beitrag zur Kenntniss der Süßwasseramphipoden. (*Bull. Soc. Sc. Skoplje*, 9 Sc. Nat. 3, pp. 93-107).
- KARAMAN (S.), 1932. — Beitrag zur Kenntniss der Süßwasser-Amphipoden. (*Naturw. Abh. Ljubljana* 1, pp. 179-232.).
- LAFON (J.), 1952. — Etude de la faune aquatique littorale du Rhône à Lyon. Diplôme d'Etudes Supérieures, Lyon.
- PACAUD (A.), 1945. — Données morphologiques et écologiques sur les variétés de *Gammarus (Rivulogammarus) pulex* (L.) en France métropolitaine. (*Bull. Soc. Zool. de France*, LXX, pp. 57-67).
- PACAUD (A.), 1945. — Données d'ensemble sur la répartition géographique des Gammarus dans les eaux continentales françaises (*C. R. Soc. Biogéogr.*, n° 188-190, pp. 1-7).
- SCHELLENBERG (A.), 1934. — Der *Gammarus* des deutschen Süßwassers. (*Zool. Anz.*, 108, pp. 209-217).
- SCHELLENBERG (A.), 1935. — Amphipodenstudien in Südbaden. (*Sitz. Ges. Naturf. Freunde*, pp. 23-34).
- SCHELLENBERG (A.), 1937. — Schlüssel und Diagnosen der dem Süßwasser-*Gammarus* nahestehenden, Einheiten ausschliesslich der Arten des Baikalsees und Australiens (*Zool. Anz.*, 117, pp. 267-280).
- SCHELLENBERG (A.), 1942. — Krebstiere oder Crustacea, IV, Amphipoda. (*Die Tierwelt Deutschlands*, Jena, 40).
- SEXTON (E. W.), 1928. — On the rearing and breeding of *Gammarus* in laboratory conditions. (*Journ. Mar. Biol. Assoc.*, XV, pp. 33-55).
- TROIANI (D.), 1954. — Contribution à l'étude du métabolisme respiratoire de quelques *Gammaridae*. Diplôme d'Etudes Supérieures, Lyon.
- WAGLER (E.), 1937. — Die Tierwelt Mitteleuropas II, Amphipoda, Crustacea Krebstiere), pp. 188-213, Leipzig.

(Travail du Laboratoire de Zoologie Générale de la Faculté des Sciences de Lyon)

Présenté à la Section Générale en sa séance du 20 décembre 1958