

# BULLETIN ZOOLOGISCH MUSEUM



Vol. 3 No. 23 20-VI-1974

## LES GAMMARIDAE (CRUSTACES, AMPHIPODES) DU MASSIF CENTRAL

Annemarie GOEDMAKERS

### RÉSUMÉ

Une prospection systématique des eaux courantes du Massif Central a permis de reconnaître le nombre d'espèces des Gammaridés présentes dans cette région. On a trouvé les espèces suivantes: *Gammarus pulex* (Linnaeus, 1758), *G. fossarum* Koch, 1835, et *G. ibericus* Margalef, 1951. *G. ibericus*, espèce nouvelle pour la France, n'était jusqu'alors connue que dans sa localité-type en Espagne centrale. *G. ibericus* vit en populations éparses aux périphéries du Massif Central. Malgré des prospections intensives en Espagne une seule station nouvelle a été trouvée. Le matériel des deux stations espagnoles a été comparé avec celui des diverses stations françaises. La répartition géographique et l'écologie des trois espèces sont traitées ci-après.

### INTRODUCTION

Au cours des dernières années des chercheurs et des étudiants de l'Institut de Zoologie Taxonomique ont effectué des prospections systématiques dans de grandes parties de l'Europe afin d'établir la répartition des diverses espèces de Gammaridés d'eau douce.

En France surtout ceci a fourni un réseau très serré de stations posant de nombreux problèmes

intéressant la systématique et l'écologie (voir e.a. Pinkster et al., 1970; Pinkster, 1972). Des chercheurs français (voir Roux, 1967; Vincent, 1971) effectuent également des recherches sur la répartition écologique des Gammaridés. Néanmoins, il se trouve qu'une vaste région française, le Massif Central, reste inexplorée dans ces recherches.

Olivier (1963) fait l'historique des travaux biologiques exécutés jusqu'alors dans le Massif Central. Il en ressort que les eaux courantes en particulier n'ont guère fait l'objet de recherches.

Vernaux (1966) a examiné la faune benthique de quelques eaux courantes près de Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme). Il y a trouvé *G. pulex* comme représentant unique des Crustacés.

Pacaud (1952) mentionne une station de *G. lacustris* dans la région où la Dordogne prend sa source.

Vu les données très sommaires dont on disposait jusqu'à présent sur le Massif Central, il nous a semblé intéressant d'effectuer des recherches systématiques sur la répartition des Gammaridés

dans cette région.

#### REMERCIEMENTS

Les recherches furent rendues possibles grâce à une bourse d'études que le Gouvernement français a mise à la disposition de l'auteur, par l'intermédiaire de son Service Culturel aux Pays-Bas. L'Université de Lyon a permis à l'auteur de travailler dans un de ses laboratoires qui a favorisé les excursions pour son soutien financier.

L'auteur tient à remercier particulièrement Monsieur le Professeur Docteur A.L. Roux, directeur du laboratoire dans lequel les recherches systématiques ont été effectuées, et qui a continuellement aidé l'auteur avec des conseils pratiques et techniques.

L'assistance de Mlle. Y. Opdam et du docteur S. Pinkster lors des prospections fut hautement appréciée. Par ses remarques critiques continuelles, celui-ci a également beaucoup contribué à la réussite de ce travail.

#### MÉTHODES

Les différents systèmes de courants dans le Massif Central furent prospectés systématiquement. A l'aide d'une épuisette, tous les microhabitats furent explorés et les Gammarus présents furent récoltés. Là où c'était possible, on a prélevé des échantillons d'au moins 100 exemplaires afin de se faire une idée de la variabilité dans les diverses populations. Dans chaque station la température de l'eau fut mesurée ainsi que le pH et la conductivité électrique. Puis on a noté la profondeur, la largeur, la vitesse du courant, le degré de pollution, la nature du fond et la végétation éventuelle du ruisseau ou de la rivière.

#### RÉSULTATS

Des Gammarus furent récoltés dans 125 stations. Dans le Massif Central ceux-ci appartenaient à trois espèces: *G. pulex*, *G. fossarum* et *G. ibericus*. La carte 1 représente les stations de ces espèces, ainsi qu'un grand nombre de stations où nous n'avons pas trouvé de Gammarus. Pinkster (1972) mentionne les données concernant le département de l'Hérault.

#### MORPHOLOGIE, RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOLOGIE DES ESPÈCES RENCONTRÉES

- 1 *G. pulex* est répandu dans toute la région du Massif Central.
- A. Des populations mixtes avec d'autres espèces, c.à.d. avec *G. fossarum* et *G. wautieri* Roux, 1967, n'ont été trouvées qu'aux périphéries de cette région: la vallée du Rhône, et dans le cours moyen de l'Allier.  
Les conditions écologiques de l'espèce dans ces localités périphériques sont analogues à celles que Besch (1968) donne pour le sud-ouest de l'Allemagne.  
La morphologie de l'espèce trouvée ici ne dévie pas non plus de la forme typique (voir Pinkster, 1970).
- B. Les populations de *G. pulex* dans la région montagneuse proprement dite du Massif Central diffèrent beaucoup des populations dans d'autres parties de l'Europe occidentale tant par leur morphologie que par leurs situations écologiques.
  - a. Les plus gros ♂ qu'on a trouvés avaient une longueur totale de 15 mm, ce qui est bien plus petit que les 21 mm que Pinkster (1970) a trouvé comme longueur maximum. Les Gammarus présentaient une très faible variation morphologique.
  - b. Ils sont trouvés jusqu'à une altitude de plus de 1200 m (voir fig. 1a) et ceci n'est point exceptionnel. En comparaison des données de la littérature, c'est une situation très particulière:
    - Dusaugy (1955) mentionne une répartition principale dans les Alpes françaises entre 0 et 500 m d'altitude.
    - Meijering (1971) ne trouve pas *G. pulex* au-dessus de 340 m dans le bassin de la Fulda.
    - Maitland (1966) rencontre *G. pulex* principalement dans le cours inférieur de la rivière l'Endrick; l'endroit le plus élevé où l'espèce fut encore trouvée, était à une altitude de 180 m.
  - c. Nisbet & Verneaux (1970) donnent un aperçu de valeurs qui ont été trouvées lors des analyses physico-chimiques d'eaux courantes en France. Aux environs de Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme), le sol est en majeure partie granitique. Ici, le pH des sources et des cours supérieurs des ruisseaux ne s'élève en général pas au-dessus de 6. Quant à la conductivité électrique, ces auteurs donnent pour le Massif Central des valeurs comprises

entre 50 et 100  $\mu\text{mhos/cm}$  à 20°C.

On trouve les mêmes conditions dans les eaux habitées par *G. pulex* (voir fig. 2a et 3a). Ces figures montrent que la répartition principale est trouvée dans des eaux où le pH est de 6 à 7 environ et la conductivité entre 50 et 100  $\mu\text{mhos/cm}$ .

Les valeurs de conductivité indiquent aussi que nous avons affaire ici à une situation exceptionnelle: Meijering (1971) donne comme limite inférieure pour la présence de cette espèce une conductivité de 90  $\mu\text{mhos/cm}$  dans la région de la Fulda.

d. Dans le Massif Central on rencontre *G. pulex* surtout dans de petits cours d'eau supérieurs peu profonds où la vitesse du courant est modérée (voir fig. 4a).

On n'a pas trouvé cette espèce dans des ruisseaux plus importants. Cette situation diffère fondamentalement de celle que Roux (1967) décrit pour les Alpes françaises. C'est qu'on y trouve aussi *G. fossarum* et *G. wautieri*, souvent même sympatriques avec *G. pulex*. Celui-ci vit alors dans les parties du ruisseau où l'eau coule lentement et, le plus souvent, il est absent dans le cours supérieur.

Dans le Massif Central la situation est différente: *G. pulex* y occupe toutes les eaux qui peuvent être habitées par des Gammare, c.à.d. aussi les zones que *G. fossarum* et *G. wautieri* occupent dans les Alpes françaises.

Le fond de ces eaux est le plus souvent de nature argileuse, avec ou sans cailloux. En général, on ne trouve de végétation que sur les bords, rarement des plantes aquatiques et de petits touffes de mousse parmi lesquelles les Gammare se cachent.

e. Le Massif Central est peu peuplé et aussi n'y est-il guère question d'eaux polluées.

*G. pulex* s'y rencontre donc principalement dans l'eau pure.

2 *G. ibericus* fut trouvé en populations qui - géographiquement - étaient très éloignées l'une de l'autre (voir carte 1 et Pinkster, 1972). Au total on connaît maintenant 18 stations de cette espèce en France.

En Espagne on ne connaît jusqu'à présent qu'une seule station de *G. ibericus* (voir Pinkster, 1971). Le petit nombre d'exemplaires de cette espèce dans la collection du Dr. R.

Margalef, Barcelone, ne se prête pas bien à des recherches de morphologie comparative avec les Gammare des différentes populations de France. C'est pourquoi nous avons récolté d'autres exemplaires dans la station-type; en outre on s'est efforcé de trouver d'autres stations de cette espèce en Espagne. Ces recherches n'ont abouti que dans une seule autre station (voir carte 2).

De même qu'en France, la répartition géographique de cette espèce est très restreinte en Espagne.

Des croisements préliminaires, tentés entre *G. ibericus* de la localité-type en Espagne et *G. fossarum* des Alpes et *G. cf. fossarum* des Pyrénées françaises, sont restés négatifs.

Il n'y avait d'ailleurs presque pas de prépopulations entre ces espèces.

a. Les plus gros  $\delta\delta$  de *G. ibericus* originaires d'Espagne et de France étaient considérablement plus grands que les 11 mm que Pinkster (1971) indique comme longueur maximum; certains mesurent jusqu'à 14 mm.

Toutes les populations présentaient une grande variabilité en ce qui concerne la sétosité de P5 - P7. Les autres caractères, comme la sétosité de Ur 3, le rapport entre la longueur de l'endopodite et de l'exopodite et la sétosité de A2 présentent aussi une grande variabilité. En général, ceci caractérise les populations isolées (voir Pinkster, 1973).

b. *G. ibericus* est trouvé aux périphéries du Massif Central et par conséquent à des altitudes moindres que *G. pulex* (voir fig. 1b).

c. Quant aux valeurs du pH et de la conductivité de l'eau (voir fig. 2b et 3b), elles sont à peu près les mêmes que celles des eaux à *G. pulex*.

d. *G. ibericus* se trouve principalement dans de petits cours d'eau supérieurs, mais par comparaison à *G. pulex* il préfère un courant un peu plus lent (voir fig. 4b).

Par comparaison à *G. pulex*, *G. ibericus* préfère un fond plus pierreux et on le trouve plus rarement aux endroits où le fond n'est composé que d'argile.

e. Le degré de pollution des eaux où l'espèce se rencontre est en général faible (voir fig. 5b).

3 *G. fossarum* est présent dans la vallée du Rhône et sur les faces nord et nord-ouest du Massif Central (voir carte 1).

Cette répartition géographique fut déjà montrée par les cartes de répartition dans la note antérieure de Goedmakers (1972).

*G. fossarum* est trouvé cependant en outre comme espèce unique dans une région montagneuse géologiquement très ancienne, dans la périphérie sud-ouest du Massif Central: la région entre Castres et la rivière l'Orb (e.a. Monts de Lacaune). Pour les Gammars de cette dernière région les remarques suivantes peuvent être faites:

a. Les Gammars ne présentent que de faibles variations morphologiques et ils sont du type qui est bien répandu dans les Alpes (voir Goedmakers, 1972).

b. Les Gammars sont présents jusqu'à une altitude de 900 m; dans cette région les sommets n'atteignent d'ailleurs pas les altitudes du Massif Central (voir fig. 1c).

c. Le pH des ruisseaux de cette région est un peu plus élevé que dans le reste du Massif Central; ceci est l'indication d'un sol quelque peu moins acide (voir fig. 2c).

La conductivité de l'eau est basse par suite de la petite quantité de sels dissous (voir fig. 3c).

d. *G. fossarum* vit ici dans de petits ruisseaux peu profonds à courant assez rapide, caché parmi des cailloux (voir fig. 4c). Le plus souvent, la végétation n'existe que sur les rives, ou bien les cailloux du ruisseau sont couverts de mousse. Il s'agit du même biotope que *G. fossarum* occupe aussi dans les Alpes (voir Roux, 1967).

e. Il n'y a, ici, pas de pollution (voir fig. 5c). Si l'on compare ces données à celles de *G. fossarum* du nord et nord-ouest du Massif Central (voir fig. 1-5d), il apparaît que dans ce dernier cas il s'agit de cours moyens de rivières.

#### DISCUSSION

Le genre *Gammarus* s'est répandu dans toute l'Eurasie et il est considéré comme genre ancien et primitif (voir Pinkster, 1973).

La répartition de *G. pulex* est un exemple d'une espèce qui, après la dernière période glaciaire, s'est rapidement répandue à partir du Balkan sur de grandes parties de l'Europe et de l'Asie.

Les biotopes de *G. pulex* dans le Massif Central sont très stables: des ruisselets recevant leur eau de sources. Si les Gammars quittaient ces

habitats, ils se retrouveraient aussitôt dans les circonstances fort défavorables des cours d'eau plus larges à courant rapide et dont le niveau varie beaucoup.

En Allemagne, Meijering (1971) a rencontré *G. pulex* dans un milieu analogue, aussi stable, mais à des altitudes moins élevées. En hiver les Gammars y vivent principalement dans les cours supérieurs de ruisseaux qui reçoivent leur eau des sources et en été il se trouvent plutôt dans les cours moyens. Dans les deux cas les conditions, surtout la température de l'eau, sont stables. Depuis la dernière période glaciaire, *G. pulex* a habité le Massif Central et il a probablement occupé une position de concurrence favorable vis à vis de *G. fossarum*, de sorte que cette dernière espèce est absente dans cette région.

Vu la répartition géographique de *G. fossarum* (voir Goedmakers, 1972), il est probable que cette espèce, de même que *G. pulex*, s'est répandue en Europe à partir du sud-est après la dernière période glaciaire.

Il est cependant possible que la population assez isolée de *G. fossarum* située à la périphérie sud-ouest du Massif Central, soit une relictte d'avant la dernière période glaciaire, quand *G. fossarum* comme aujourd'hui, se trouvait dans de grandes parties de l'Europe.

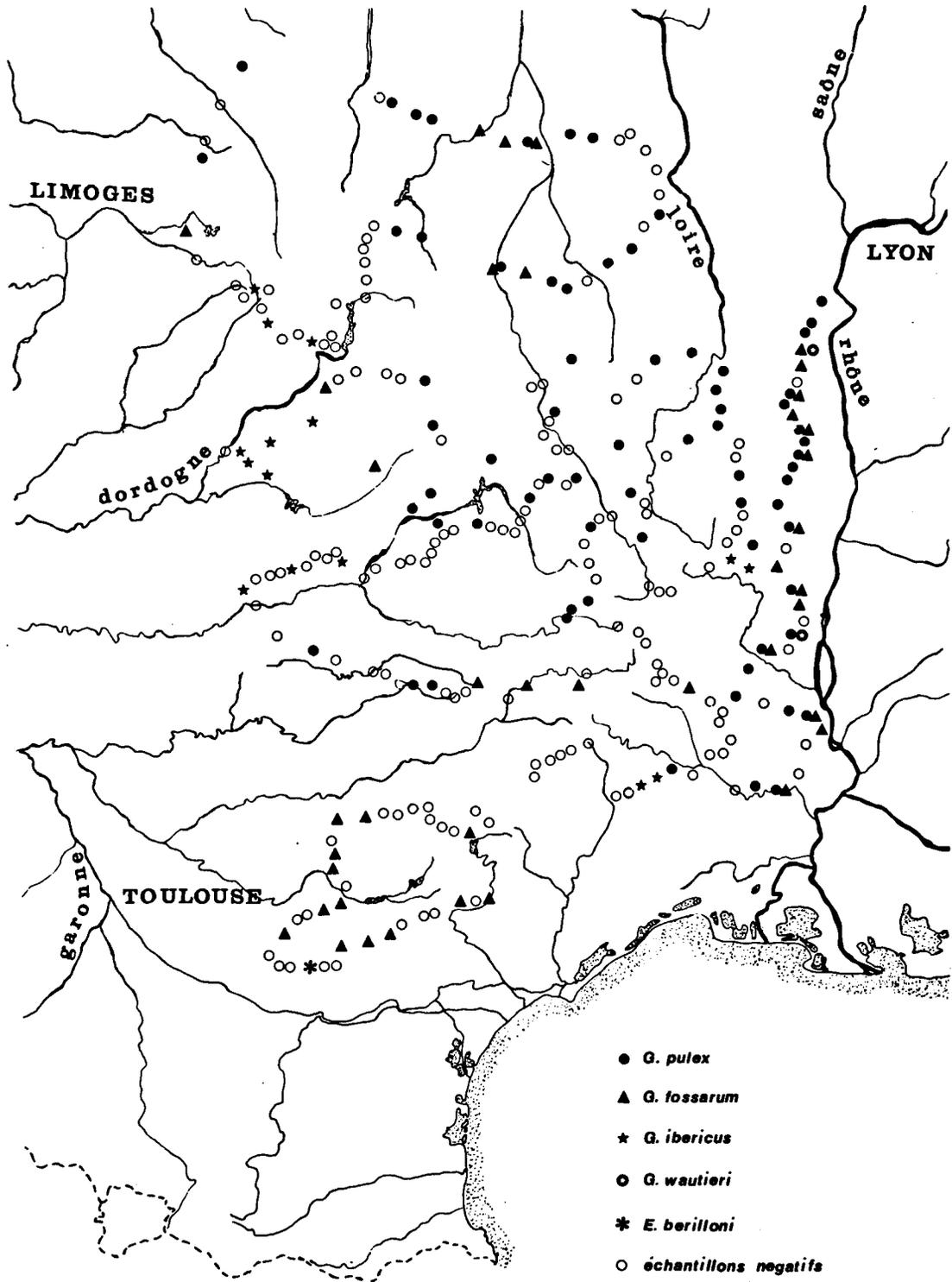
Depuis la dernière période glaciaire les Alpes pourraient être peuplées par *G. fossarum* aussi bien à partir du nord-est que de l'ouest. Ceci pourrait expliquer la grande variation en types morphologiques, qui est manifeste surtout dans les Alpes.

*G. ibericus* forme surtout des populations relicttes. Les populations espagnoles et celles de l'Hérault pourraient être des formes relicttes de la Mer Tethys, ainsi que *Cobitis calderoni* Băcescu et *Cottus petiti* Băcescu & Mester (voir Băcescu, 1966). A partir de la région de l'Hérault, *G. ibericus* aurait pu se répandre sur le Massif Central. C'est encore par les périodes glaciaires que plusieurs populations ont été isolées ici. Enfin, notons la présence d'*Echinogammarus beriloni* (Catta, 1878) hors de son aire de répartition dans le Midi (voir Pinkster, 1973). Etant donné que cette espèce a été récoltée récemment dans la vallée du Rhône, le problème sera repris ultérieurement.

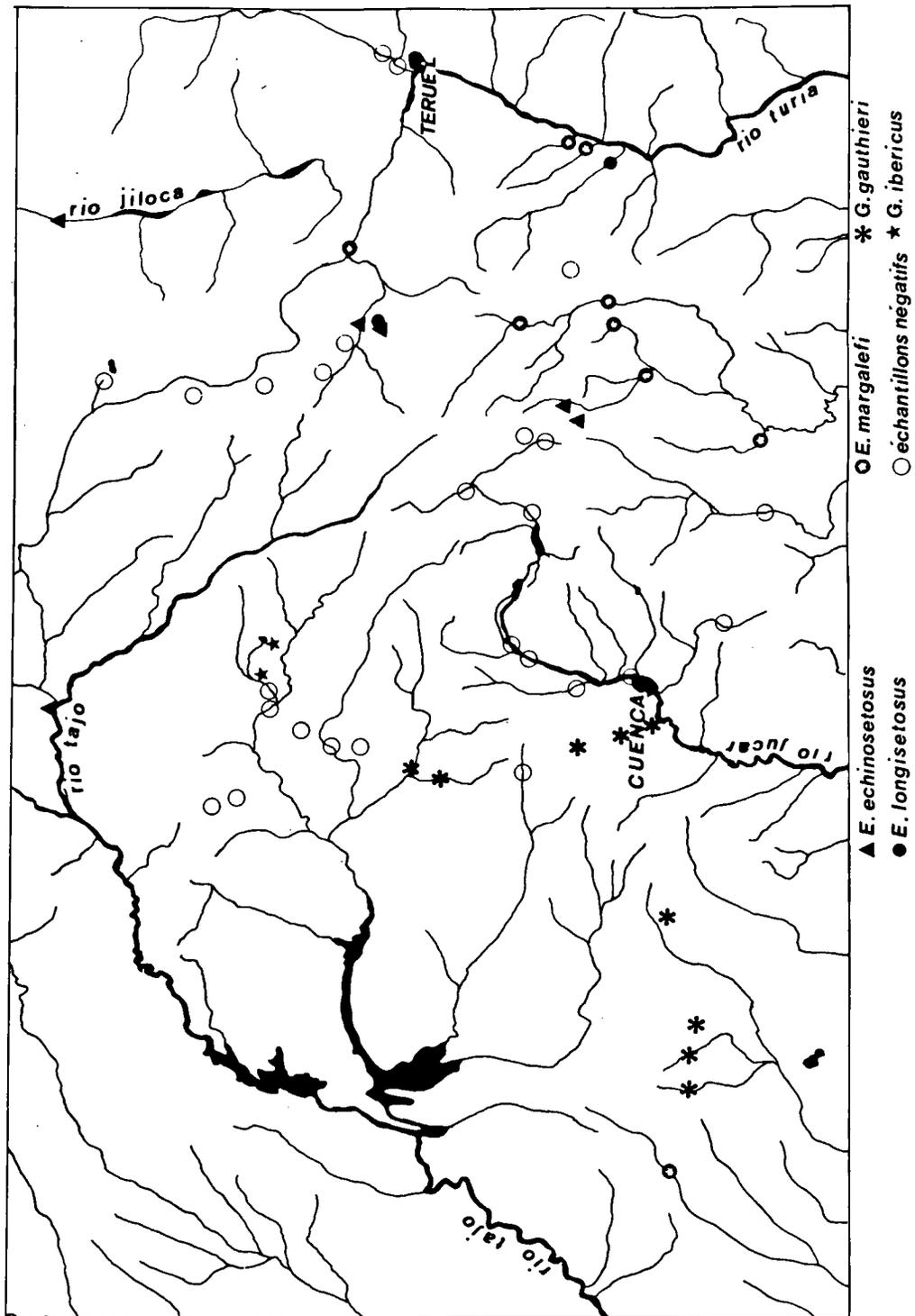
## TRAVAUX CITÉS

- BACESCU, M., 1966. Die kaspische Reliktfauna im ponto-asowschen Becken und in anderen Gewässern. Kieler Meeresforsch., 22: 176-188.
- BESCH, W., 1968. Zur Verbreitung der Arten des Genus Rivulogammarus in Fließgewässern Nordbavens und Südwürttembergs. Beitr. naturk. Forsch. Süds. Dtl., 27: 27-33.
- DUSAUGEY, J., 1955. Les Gammares du Dauphiné et leur répartition. Trav. Lab. hydrobiol. pisc. Univ. Grenoble, 42: 9-18.
- GOEDMAKERS, A., 1972. Gammarus fossarum Koch, 1835: Redescription based on neotype material and notes on its local variation (Crustacea, Amphipoda). Bijdr. Dierk., 42 (2): 124-138.
- MAITLAND, P.S., 1966. Notes on the biology of Gammarus pulex in the Endrick. Hydrobiologia, 28 (1): 142-152.
- MEIJERING, M.P.D., 1971. Die Gammarus-fauna der Schlitzländer Fließgewässer. Arch. Hydrobiol., 68 (4): 575-608.
- NISBET, M. & J. VERNEAUX, 1970. Composantes chimiques des eaux courantes. Discussion et proposition de classes en tant que bases d'interprétation des analyses chimiques. Ann. Limnol., 6 (2): 161-190.
- OLIVIER, L., 1963. Esquisse limnologique de l'Auvergne. 88e Congr. Soc. Sav., 2: 645-651.
- PACAUD, A., 1952. Nouvelle revue de la distribution géographique des Gammares dans les eaux continentales françaises. C.R. Soc. biogéogr., 252-253: 96-111.
- PINKSTER, S., 1970. Redescription of Gammarus pulex (Linnaeus, 1758) based on neotype material (Amphipoda). Crustaceana, 18 (2): 177-186.
- , 1971. Members of the Gammarus pulex-group (Crustacea, Amphipoda) from North Africa and Spain, with description of a new species from Morocco. Bull. zool. Mus. Univ. Amsterdam, 2 (7): 45-61.
- , 1972. On members of the Gammarus pulex-group (Crustacea, Amphipoda) from western Europe. Bijdr. Dierk., 42 (2): 164-191.
- , 1973. The Echinogammarus berilloni-group, a number of predominantly iberian amphipod species (Crustacea). Bijdr. Dierk., 43 (1): 1-36.
- PINKSTER, S., A.L. DENNERT, B. STOCK & J.H. STOCK, 1970. The problem of European freshwater populations of Gammarus duebeni Liljeborg, 1892. Bijdr. Dierk., 40 (2): 116-147.
- ROUX, A.L., 1967. Les Gammares du groupe pulex (Crustacés, Amphipodes) - Essai de systématique biologique. Thèse Fac. sci. Univ. Lyon, 447: i-vii, 1-172.
- VERNEAUX, J., 1966. Sondages quantitatifs de la faune benthique des eaux vives des environs de Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme). Données écol. Ann. Stat. biol. Besse-en-Chandesse, 1: 3-36.

Drs. A.M.C. GOEDMAKERS  
 Institut de Zoologie taxonomique (Zoölogisch Museum)  
 Université d'Amsterdam  
 Plantage Middenlaan 53  
 Amsterdam C. - Pays Bas



Carte 1. La répartition géographique des Gammares dans le Massif Central.



Carte 2. La répartition géographique des Gammaridés dans la région de Cuenca (Espagne).

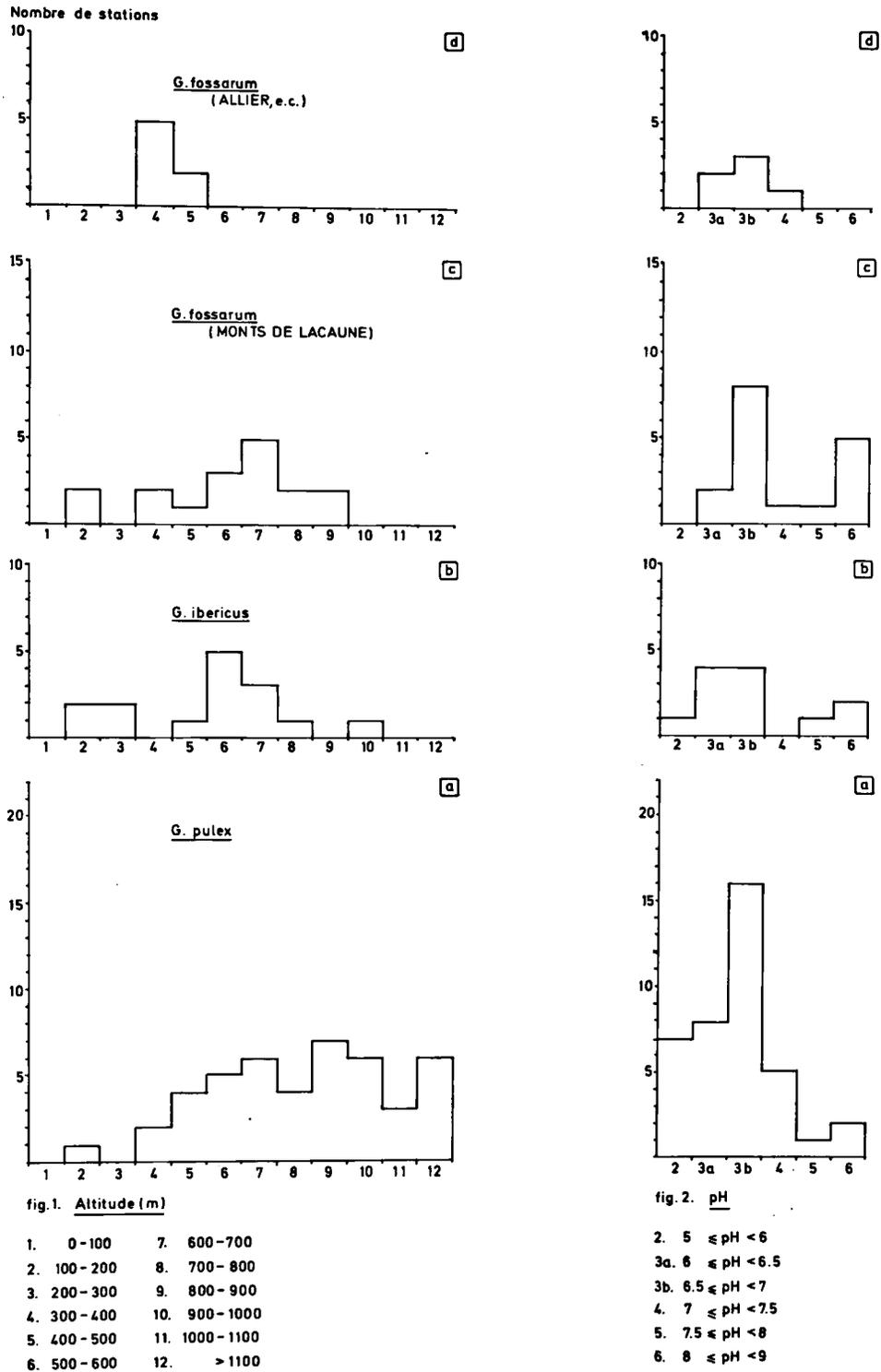


Fig. 1. L'altitude des stations dans le Massif Central avec Gammarus.

Fig. 2. Le pH des stations dans le Massif Central avec Gammarus.

Les stations sont groupé (de bas en haut) selon l'espèce rencontrée:

- a *G. pulex*
- b *G. ibericus*
- c *G. fossarum* des Monts de Lacaune
- d *G. fossarum* de la plaine de l'Allier

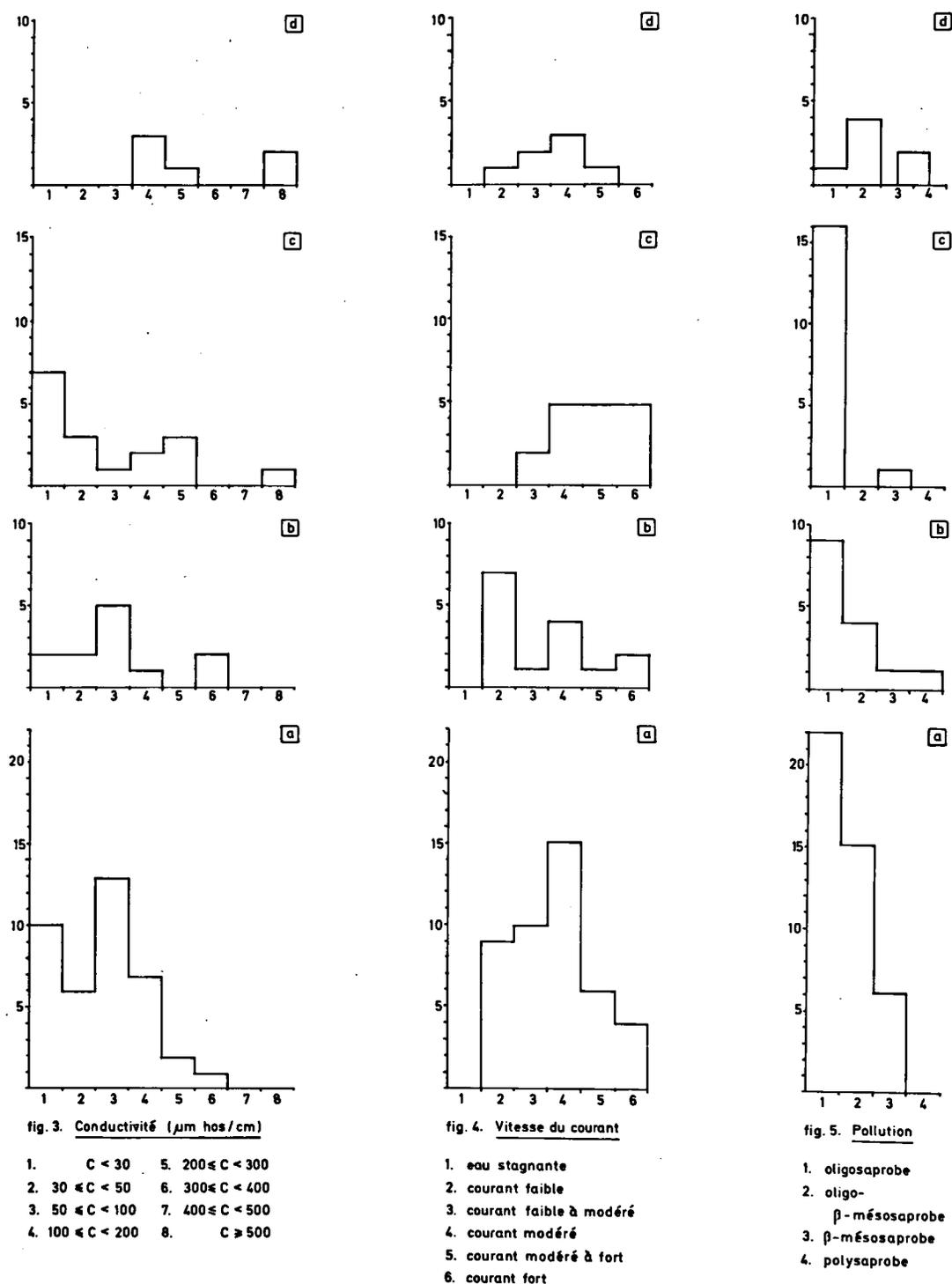


Fig. 3. La conductivité électrique des stations dans le Massif Central avec Gammarets.

Fig. 4. La vitesse du courant des stations dans le Massif Central avec Gammarets.

Fig. 5. Le degré de pollution des stations dans le Massif Central avec Gammarets.

Les stations sont groupé (de bas en haut) selon l'espèce rencontrée:

- a *G. pulex*
- b *G. ibericus*
- c *G. fossarum* des Monts de Lacaune
- d *G. fossarum* de la plaine de l'Allier