

Données expérimentales
sur les possibilités compétitives
de *Potamopyrgus jenkinsi* Smith

vis-à-vis de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller
en Vienne et Haute-Vienne

par D. RONDELAUD

Laboratoire de Biologie animale (Pr R. SOURIE), Faculté des Sciences, F 87100 Limoges
et Laboratoire d'Histologie-Embryologie-Cytogénétique (Pr D. BARTHE),
Faculté de Médecine, F 87032 Limoges.

Résumé.

Potamopyrgus jenkinsi n'est pas un vecteur intermédiaire de *Fasciola hepatica*. Dans les habitats à Limnées tronquées soumis à une dessiccation périodique, ce Mollusque ne survit pas : la présence d'un niveau d'eau permanent est nécessaire. Dans ces conditions, *Lymnaea truncatula* est très sensible à la compétition exercée par *Potamopyrgus*.

Summary.

Experimental studies on competition between *Potamopyrgus jenkinsi* against *Lymnaea (G.) truncatula* in Vienne and Haute-Vienne (France).

P. jenkinsi is not an intermediate vector of *Fasciola hepatica*. In *Lymnaea* habitats with periodical dessiccation, *Potamopyrgus* can not live long. Permanent water is necessary: under these conditions, *Potamopyrgus* competition has a positive effect upon *Lymnaea* ecology.

Accepté le 5 octobre 1976.

Nos recherches concernant la lutte biologique à l'encontre des Limnées tronquées vectrices de la grande Douve ont concerné jusqu'ici l'utilisation de Mollusques prédateurs agissant en milieu émergé (1975, 1976). Il paraissait utile d'envisager l'action de compétiteurs susceptibles de provoquer par concurrence une diminution numérique des populations de *Lymnaea truncatula* lors de leur séjour en milieu immergé et d'agir en synergie avec les Mollusques prédateurs déjà expérimentés.

Il est établi depuis 25 ans qu'un Mollusque Hydrobiidae, *Potamopyrgus jenkinsi*, colonise de nombreux cours d'eau en France (Lucas, 1965 ; Réal, 1973). La pullulation et l'extension de cette espèce ont conduit plusieurs auteurs (Doby et coll., 1965) à envisager son introduction comme compétiteur dans les régions à Bullins, vecteurs de bilharzioses. Cette hypothèse ne semble pas avoir reçu de vérification expérimentale à l'heure actuelle.

L'introduction de *Potamopyrgus* dans les habitats à Limnées tronquées en Vienne et Haute-Vienne fait l'objet de la présente publication. *Potamopyrgus* est rigoureusement aquatique ; *Galba* est amphibie obligatoire : c'est donc pendant la phase aquatique de la Limnée que pourra se manifester la compétition.

En outre, l'utilisation valable du compétiteur est subordonnée à une réponse négative à la question qui suit.

I. - *Potamopyrgus* est-il vecteur intermédiaire de *Fasciola hepatica* ?

1° Protocole expérimental.

Les travaux de Boray (1966, 1967) montrent que l'infestation de Mollusques appartenant à des espèces voisines de *Lymnaea truncatula* est en relation étroite avec :

- l'âge du Mollusque ; ;
- le nombre de fois où ce dernier est soumis aux miracidiums.

Nous avons donc adopté pour *Potamopyrgus* un protocole expérimental tenant compte de ces deux données.

Chaque Mollusque est soumis pendant 6 heures à 5 miracidiums à 20 °C en salle éclairée. Les animaux sont ensuite élevés selon les conditions générales du laboratoire (1974).

Lors des essais d'infestations répétées, les Mollusques survivants sont soumis à nouveau 3 jours après à 5 miracidiums par individu et ainsi de suite pour un total de 5 fois.

2° Résultats.

— PREMIÈRE EXPÉRIENCE : 5 séries de 180 individus sont constituées en fonction de leur taille : nouveau-nés (0,4 mm), jeunes (0,9-1,2 mm, 1,6-1,8 mm, 2,2-

2,6 mm), adultes (4,5-5 mm). Les Mollusques n'ont été soumis qu'une fois aux miracidiums.

624 survivants ont été disséqués à partir du 30^e jour d'infestation. L'examen n'a pas révélé la présence de formes parasitaires matures.

— DEUXIÈME EXPÉRIENCE : infestations répétées.

400 *Potamopyrgus* de taille comprise entre 1,5 et 2 mm sont utilisés. Les 212 survivants sont disséqués tous au bout de 45 jours : nous n'avons pas retrouvé de parasites à l'intérieur des Mollusques.

— TROISIÈME EXPÉRIENCE : l'histologie seule permet de vérifier la pénétration éventuelle de miracidiums dans le Mollusque. Aussi, dans ce but, 120 adultes de 4 à 5 mm et 120 jeunes de 1 à 1,5 mm sont soumis chacun une fois à 5 miracidiums sans limite de durée. Vingt Mollusques de chaque groupe sont fixés respectivement au bout de 12 heures, 24 heures, 36 heures, 48 heures, 4 et 5 jours.

Vingt *Potamopyrgus* adultes et vingt jeunes sont exposés à une masse de miracidiums juste éclos et fixés au bout de 24 à 48 heures.

En ce qui concerne *Fasciola hepatica*, nous n'avons pas noté de pénétration de miracidiums dans les Mollusques (1).

Remarque : 30 à 65 % des Mollusques selon l'âge présentent un comportement particulier lorsqu'ils sont en présence des miracidiums : retrait dans la coquille avec fermeture de l'opercule et émission de mucus. Cet état peut durer 48 heures et aboutit parfois à la mort des individus avec insensibilité au pincement d'un tentacule.

Nous n'avons pas trouvé d'explication valable à cette réaction de comportement. L'hypothèse la plus vraisemblable serait l'existence d'une réaction de défense de l'animal, s'accompagnant parfois d'un « choc » pouvant entraîner la mort.

L'étude parasitologique de *Potamopyrgus* se révèle négative. Nous avons donc procédé à son introduction sur divers types de terrains.

II. - Expérimentation sur le terrain

1^o Evolution naturelle de groupes de *Potamopyrgus* en Vienne et Haute-Vienne.

Six groupes comprenant chacun 400 *Potamopyrgus* adultes sont introduits dans deux types d'habitats :

— habitats soumis à une dessiccation périodique (estivation de 1,5 à 2 mois) : Poitiers-Biard (Vienne), Landouge (Haute-Vienne) ;

— habitats permanents, mais avec un niveau d'eau variable : Berneuil (Haute-Vienne).

(1) Nous avons cependant noté la présence d'une autre espèce de Plathelminthe (2 rédies).

Les Mollusques sont répartis à raison de 100 par m^2 au départ de l'expérience. Les relevés sont mensuels et portent sur 4 quadrats de $0,5 m^2$ chacun : les nombres de *Potamopyrgus* observés et comptés dans chaque quadrat sont alors totalisés.

Lors de l'assèchement naturel des rigoles en été, le sédiment correspondant à la surface indiquée précédemment est inondé et les Mollusques survivants recueillis. Nous n'avons pas compté les jeunes individus non pigmentés.

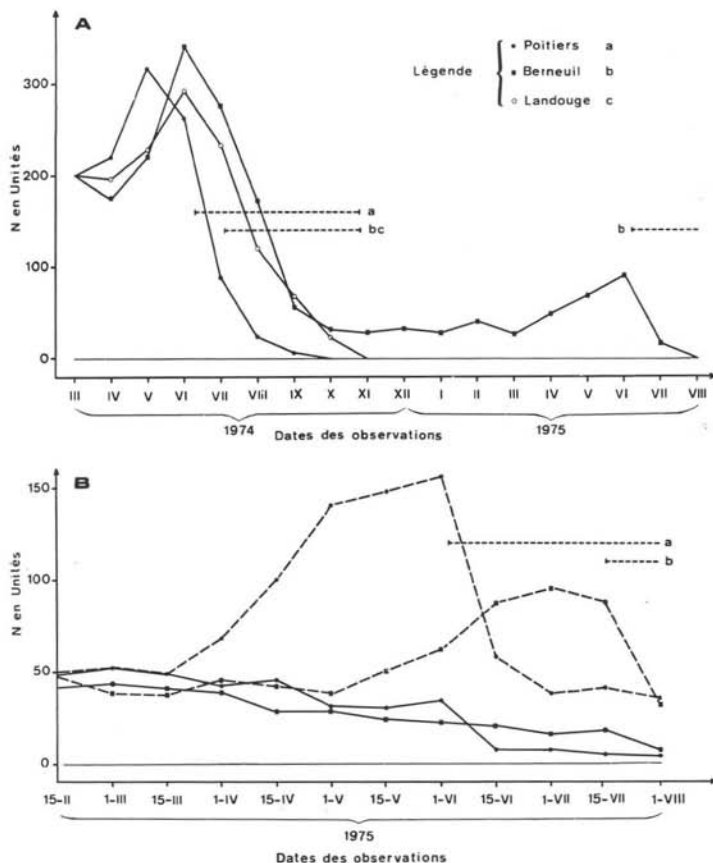


FIG. 1. — Evolution de peuplements de *Potamopyrgus* introduits en Vienne et Haute-Vienne en 1974-1975.

A : Evolution de 6 groupes de *Potamopyrgus* dans 3 localités : Poitiers-Biard, Berneuil, Landouge (N : nombres de Mollusques observés sur la surface de $2 m^2$).

B : Les variations des nombres de *Lymnaea truncatella* en compétition avec *Potamopyrgus* : Poitiers-Biard, Berneuil (en traits continus : habitats d'expérimentation ; en traits pointillés : habitats témoins).

a, b, c : durée d'assèchement estival des habitats de chaque localité.

Les résultats, regroupés dans la *figure 1 A*, montrent :

— Dans les habitats temporaires (Poitiers-Biard, Landouge), l'estivation provoque la mort des Mollusques aussi bien sur terrain siliceux que calcaire.

— Dans les habitats où circule de l'eau en permanence (Berneuil), les Mollusques survivent à l'estivation en raison de l'eau courante ; cependant, il existe une nette diminution de l'effectif par suite de l'assèchement des rives et de la mort des Mollusques s'y trouvant. En 1975, par contre, l'assèchement très vif a entraîné la disparition des Mollusques.

Potamopyrgus résiste aux conditions hivernales locales en Haute-Vienne : les individus s'enfouissent et seuls quelques-uns d'entre eux rampent aux heures chaudes de la journée.

La présence d'un niveau d'eau permanent est indispensable pour le maintien de *Potamopyrgus* dans ces habitats.

2° Etude des possibilités compétitives de *Potamopyrgus* dans des habitats à Limnées tronquées.

La limite naturelle réalisée par l'estivation imposait donc l'emploi de *Potamopyrgus* durant les phases de vie active des Limnées lors de l'immersion des habitats. Aussi, dans ce cadre, 2 groupes de 600 *Potamopyrgus* chacun sont introduits dans deux micro-habitats à forte population de Limnées au départ de l'expérience : rigoles de Poitiers-Biard, Vienne et zone marécageuse de Berneuil, Haute-Vienne.

Au départ, les effectifs de Limnées et leurs tailles sont notés. Les relevés portent ensuite tous les 15 jours sur les nombres de Mollusques des 2 types rencontrés dans 4 quadrats de 0,5 m² chacun.

Lors d'une forte concentration de *Potamopyrgus* dans l'habitat (*fig 1 B*), les Limnées ne peuvent se reproduire et on assiste à une baisse progressive de l'effectif initial. Si les Limnées pondent (Berneuil), le nombre de jeunes issus de ces pontes est très faible.

La présence du compétiteur en zone immergée oblige les Limnées à s'émerger plus tôt dans la saison que pour les témoins. Les migrations journalières montrent une durée d'immersion faible.

L'emploi de groupes importants de *Potamopyrgus* permet d'obtenir une compétition efficace vis-à-vis des Limnées tronquées lors de l'immersion des habitats.

III. - Expérimentation en laboratoire

1° L'influence de quelques facteurs sur la compétition.

a) LE NIVEAU DE L'EAU.

L'influence de ce facteur est analysée de la manière suivante :

— Deux bacs d'élevage ont un niveau d'eau élevé. La zone émergée est alors réduite (1/5^e de la surface du sédiment).

— Deux autres bacs ont un niveau d'eau bas. La zone immergée est alors réduite à une rigole centrale tandis que la zone émergée occupe les 3/4 à 4/5 de la superficie des bacs.

Chaque bac expérimental reçoit 25 Limnées adultes d'origine limousine et 25 *Potamopyrgus* adultes. Des bacs témoins (soit 4 pour les deux espèces) ne contiennent chacun que 25 individus.

La superficie de chaque bac avoisine 1/2 m² avec un sédiment calcaro-marneux. La nourriture consiste en algues unicellulaires émergées et immergées, plus des algues filamenteuses en faible quantité.

Les résultats (fig. 2 A et B) conduisent aux constatations suivantes :

— Un niveau d'eau élevé maintenu constant provoque une pullulation de *Potamopyrgus*. *Galba* persiste occasionnellement au bout de 8 mois.

— Un niveau d'eau faible, maintenu constant, provoque une augmentation très nette des effectifs de Limnées. Les *Potamopyrgus* n'augmentent en nombre que très faiblement et sont pour la plupart enterrés.

— Les groupes de Mollusques témoins présentent une évolution numérique identique à celle des groupes en compétition (sauf les *Galba* témoins vivant avec un niveau d'eau élevé où la descendance est plus nombreuse).

L'influence du niveau d'eau est donc essentielle dans les phénomènes de compétition *Potamopyrgus-L. truncatula*.

b) L'EXCÈS DE NOURRITURE VÉGÉTALE.

Potamopyrgus est détritivore (Réal, 1973); *Galba* — algivore — peut être nourrie avec de la salade bouillie (Ricou, 1973). L'excès de nourriture végétale consiste donc en salade semi-décomposée renouvelée tous les 2 jours.

Les bacs expérimentaux et témoins ont un niveau d'eau élevé.

Les résultats (fig. 2 A et C) sont comparables à ceux mentionnés précédemment ; on note seulement une augmentation des effectifs de *Potamopyrgus*.

2° Le degré de sensibilité de *Lymnaea truncatula* à la compétition.

L'association *L. truncatula-L. glabra* est fréquente dans 60 % des habitats naturels. Les aires de répartition de ces 2 espèces sont voisines, les Limnées tronquées se situant cependant de préférence en amont dans les rigoles. Il était donc intéressant de rechercher les possibilités éventuelles de compétition entre les 2 espèces indigènes vis-à-vis d'un compétiteur étranger : *Potamopyrgus*.

Le protocole expérimental est identique à celui des expériences précédentes. Les bacs ont un niveau d'eau élevé et ne reçoivent pas de salade. Les résultats

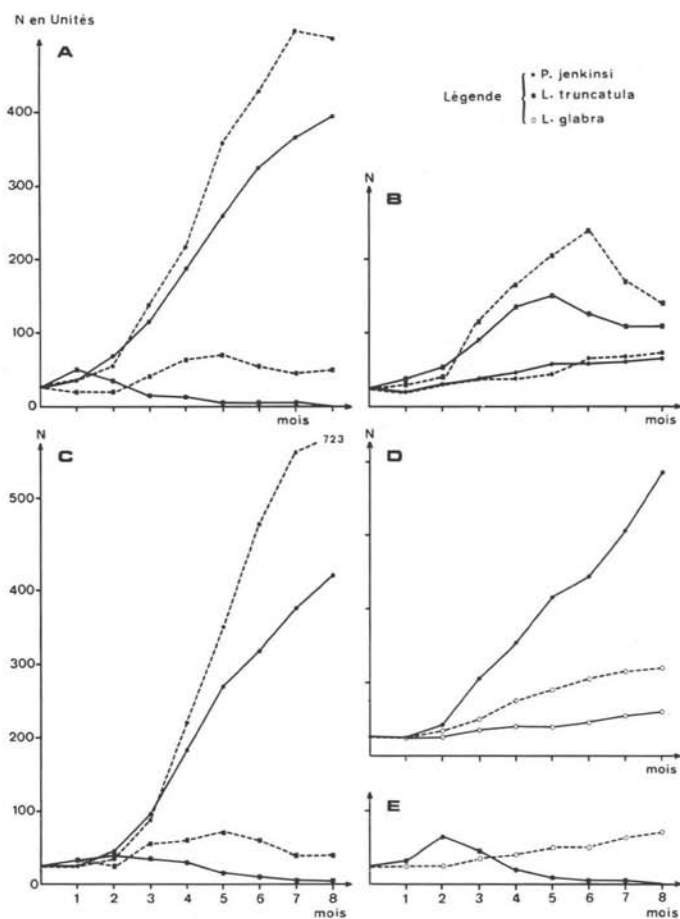


FIG. 2. — Influence de quelques facteurs sur la compétition *Potamopyrgus-L. truncatula*.

Chaque graphique reproduit l'évolution des effectifs (N) des deux espèces en compétition (traits continus) ainsi que celle des effectifs témoins de l'une ou l'autre espèce élevée seule (traits pointillés). Les coordonnées sont identiques pour les 5 graphiques.

A : *Potamopyrgus-L. truncatula* en compétition et témoins en présence d'un niveau d'eau élevé.

B : Les mêmes en présence d'un faible niveau d'eau.

C : Les mêmes en présence d'un niveau d'eau élevé avec apport de nourriture supplémentaire.

D : *Potamopyrgus-L. glabra* en compétition et témoins.

E : *L. glabra-L. truncatula* en compétition.

(fig. 2 D et E) montrent que *Potamopyrgus* est un compétiteur majeur et que *Lymnaea glabra* domine *L. truncatula*.

Ces résultats suggèrent que la Limnée tronquée peut être éliminée facilement de ses habitats.

IV. - Conclusion

La Limnée tronquée est très sensible à la compétition : il en résulte une baisse significative de fécondité. Nous émettons l'idée que cette compétition pourrait être en premier lieu de nature alimentaire, les Mollusques concernés ayant un régime commun détritivore et algophage.

Dans les habitats temporaires s'asséchant l'été, l'emploi de *Potamopyrgus* comme compétiteur est limité par sa dépendance vis-à-vis d'un niveau d'eau permanent. L'introduction de groupes importants de ce Mollusque, lors de l'immersion des habitats à Limnées tronquées, entraîne une baisse très sensible des effectifs de cette dernière espèce.

L'utilisation éventuelle du compétiteur dans les habitats immergés doit être précédée d'une connaissance précise des effets à long terme produits par l'implantation de *Potamopyrgus* sur l'équilibre de la faune indigène. Nous nous proposons de préciser ce point dans un travail ultérieur.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie vivement M. G. Réal qui a bien voulu accepter de fournir plusieurs lots de *Potamopyrgus jenkinsi* et de critiquer les résultats.

Bibliographie

- BORAY (J. C.), 1966. — Studies on the relative susceptibility of some lymnaeids to infection with *Fasciola hepatica* and *F. gigantica* and on the adaptation of *Fasciola* spp. *Ann. Trop. Med. parasit.*, 60, 114-124.
- BORAY (J. C.), 1967. — Host-parasite relationship between Lymnaeid snails and *Fasciola hepatica*. In : The reaction of the host to parasitism, pp. 132-140, *N. G. Elwert Universitäts- und Verlagsbuchhandlung*, édit., Marburg-Lahn.
- DOBY (J.-M.), MANDAHL-BARTH (G.), CHABAUD (A.) et DEBLOCK (S.), 1965. — Elimination de *Bulinus truncatus rivularis* (Philippi) de collections d'eau connues pour l'héberger par *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith, 1889) (Hydrobiidés) et utilisation éventuelle de ce Mollusque pour le contrôle biologique des bilharzioses. *C.R. Acad. Sci.*, D, 261, 4244-4246.

- LUCAS (A.), 1965. — Nouvelles données sur la distribution en France d'*Hydrobia jenkinsi* (E.-A. Smith) (Hydrobiidae, Gastropodes). *J. Conchol.*, 105, 40-48.
- RÉAL (G.), 1973. — Répartition en France de *Potamopyrgus jenkinsi*. *Haliotis*, 3, 199-204.
- RICOU (G.), 1973. — Etude sur la dispersion et les conditions d'élevage de *Lymnaea truncatula*. *Haliotis*, 3, 167-172.
- RONDELAUD (D.), 1974. — Recherches sur l'influence de quelques facteurs physiques sur les migrations quotidiennes de *Galba truncatula* Müller. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 49, 417-425.
- RONDELAUD (D.), 1975. — La prédation de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller par *Zonitoides nitidus* Müller, moyen de lutte biologique. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 50, 55-61.
- RONDELAUD (D.), 1976. — L'intérêt d'une association de Mollusques Zonitidae dans le contrôle biologique de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller sur terrains siliceux et calcaires. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 51, 55-66.
-