

LE CONTROLE MIXTE ET ALTERNE DE *Lymnaea truncatula* Müller.
A PROPOS DE QUELQUES CONSEQUENCES SUR LA DYNAMIQUE DES AUTRES PULMONES
AQUATIQUES DANS LES HABITATS A MALACOFAUNE POLYSPECIFIQUE.*

D. RONDELAUD,

Faculté de Médecine, 2, Rue du Docteur-Raymond-Marcland,
87025 - Limoges Cédex.

RESUME. - Des observations ont été réalisées dans neuf stations de la Haute-Vienne et de l'Indre sur une période de 2 ou 3 années après l'application d'un contrôle mixte et alterné sur les gîtes de *Lymnaea truncatula*. L'élimination du mollusque de ses habitats et la persistance de faibles effectifs se sont traduits par le développement des colonies de *L. glabra* dans les stations de la Haute-Vienne, de *L. glabra* et *Physa acuta* dans celles de l'Indre. L'augmentation des effectifs de *L. glabra* est lente en Haute-Vienne et s'effectue sur trois années ; l'accroissement des colonies de *L. glabra* et *P. acuta* est rapide dans l'Indre et se produit à partir de la 2^e année post-traitement.

MOTS CLES : Contrôle des mollusques - Dynamique des populations - Gastéropode - *Lymnaea glabra* - *Lymnaea truncatula* - Mollusque - *Physa acuta*.

SUMMARY. - THE COMBIMATE AND ALTERNATE CONTROL OF *Lymnaea truncatula* Müller. ABOUT SOME CONSEQUENCES ON THE DYNAMICS OF OTHER AQUATIC PULMONATE SNAILS IN THE HABITATS WITH A POLYSPECIFIC MALACOFAUNA.

Observations were made in nine stations of Haute-Vienne and of Indre during 2 or 3 years after the application of a combined and alternate control of *Lymnaea truncatula* in its habitats. Their elimination or the persistence of low numbers in the habitats were followed by the extension of populations of *L. glabra* in the stations of Haute-Vienne, of *L. glabra* and *Physa acuta* in the stations of Indre. The increase of *L.-glabra* effectives in Haute-Vienne was progressive during three years ; the increase was faster in the *L.-glabra* and *P.-acuta* populations of Indre and occurred from the first year postcontrol.

KEY WORDS : *Gastropoda* - *Lymnaea glabra* - *Lymnaea truncatula* - *Physa acuta* - Population dynamics - Snail - Snail control.

INTRODUCTION.

Dans les habitats de la Limnée tronquée traités par voie biologique, l'élimination du mollusque entraîne des perturbations au niveau des effectifs de plusieurs espèces de Pulmonés. Une autre espèce de limnée, *Lymnaea glabra*, présente ainsi une expansion temporaire ou permanente de ses

*) - Ces recherches ont été réalisées dans le cadre d'un contrat du M.R.T. (n° 85-H-1396).

colonies dans les habitats sur sol siliceux (RONDELAUD, 1982 ; BOUIX-BUSSON et RONDELAUD, 1984). Ces résultats montrent la nécessité d'une étude de ces effets sur une longue durée lors de l'application d'une nouvelle méthode de lutte contre *Lymnaea truncatula*.

Deux notes antérieures rapportent les résultats d'un contrôle mixte et alterné dans les habitats de ce mollusque sur terrains siliceux et sédimentaire. L'élimination de la limnée peut se réaliser en une seule année (a) par l'épandage d'un molluscicide (CuCl_2) à dose sub létale (1 mg/l) en avril-mai lors de l'appariement des adultes et (b) par l'introduction de mollusques prédateurs terrestres (*Zonitoides nitidus*) dans les gîtes en juin-juillet au début de l'assèchement estival (RONDELAUD, 1986, 1988).

Le présent travail complète ces observations en étudiant la dynamique de plusieurs espèces de Pulmonés aquatiques dans les habitats de la limnée après l'application du contrôle mixte et alterné.

MATERIEL ET METHODES.

1. Stations d'étude et matériel animal.

Les observations portent sur des stations où vivent plusieurs espèces de Mollusques aquatiques. Nous avons délaissé les rigoles et fossés colonisés par la seule Limnée tronquée.

A. Sur terrain siliceux.

Les sept habitats à Limnées tronquées sont localisés à l'extrémité distale de rigoles de drainage superficiel dans plusieurs prairies marécageuses aux environs de Limoges, Haute-Vienne. Situés sur gneiss ou migmatites, ces habitats sont parcourus par une eau de ruissellement oligocalcique (entre 7 et 11 mg/l d'ions calcium en solution) avec un pH compris entre 5,7 et 6,6.

Ces gîtes se distribuent entre trois stations témoins et quatre traitées par le contrôle mixte et alterné (en 1984).

La Limnée tronquée est présente dans les rigoles témoins. Par contre elle a disparu en une seule année de traitement dans trois gîtes et ne comprenait que sept individus lors des premières pluies post-estivales dans le dernier habitat (RONDELAUD, 1986).

Les rigoles montrent toutes la présence d'une colonie de *L. glabra* dans leur partie moyenne. Une autre limnée, *L. palustris*, vit plus en aval dans le fossé principal de drainage où la rigole se jette.

B. Sur terrain sédimentaire.

Les dix gîtes à Limnées tronquées se situent dans des fossés le long de plusieurs routes dans les communes de Migné et Nuret-le-Ferron (Indre). La présence d'un sédiment marneux se traduit par une teneur en calcium comprise entre 50 et 75 mg/l et un pH de 7,1 à 7,4 au niveau de l'eau de ruissellement.

Tous ces habitats sont en communication au cours de l'hiver et du printemps avec de petits ruisseaux par lesquels s'écoule le trop-plein de plusieurs étangs situés à proximité. La distance séparant ces gîtes des ruisseaux est variable : de 80 à 165 m.

Cinq habitats servent de témoins et présentent une colonie de Limnées tronquées. Les cinq autres ont été traités par le contrôle mixte en 1985 : *L. truncatula* a disparu en une seule année de quatre gîtes et persiste dans le dernier avec de faibles effectifs (RONDELAUD, 1987).

La portion des fossés la plus proche des ruisseaux héberge trois autres espèces de Pulmonés : *L. glabra*, *Physa acuta*, *P. hypnorum* (6 gîtes seulement). Le peuplement des ruisseaux comprend *Planorbis rotundatus* et *L. peregra peregra* en plus des espèces précédentes.

2. Protocole d'étude.

Trois relevés ont été réalisés dans chaque station, le premier en avril ou mai lors des premiers appariements des Limnées tronquées, le second en juin ou juillet au début de l'assèchement estival des habitats et le troisième en septembre après les premières pluies post-estivales. La date de ces observations dépend des conditions climatiques régnant dans les départements où se trouvent les stations : les deux premiers relevés sont plus précoces dans l'Indre que dans la Haute-Vienne, le troisième relevé plus tardif (de trois semaines environ).

Les relevés de la Haute-Vienne portent sur les gîtes occupés par *L. truncatula* et sur les rigoles et fossés situés plus en aval.

Les observations réalisées dans l'Indre ne concernent que la portion amont des différents fossés. Les ruisseaux et les vingt premiers mètres de chaque fossé sont en effet immergés sur une épaisseur de plus de 10 cm lors des relevés et, de ce fait, le dénombrement des mollusques est le plus souvent difficile à réaliser par la simple chasse à vue.

Au cours de ces relevés, deux paramètres sont considérés :

- L'effectif des colonies présentes dans les rigoles et fossés aussi bien pour *L. truncatula* que pour les autres espèces de Pulmonés.

- La superficie de l'aire colonisée par chaque population dans les rigoles et fossés de la Haute-Vienne, ou encore la longueur de fossé que les Pulmonés colonisent dans les localités de l'Indre à partir de la zone des vingt premiers mètres.

3. Expression des résultats.

La figure 1 montre l'évolution des effectifs de *L. glabra* et la superficie moyenne d'une colonie dans les stations de la Haute-Vienne entre 1984 et 1987.

La figure 2 présente l'évolution des effectifs de *L. glabra* et *P. acuta* dans les cinq fossés après le contrôle mixte de *L. truncatula*. La superficie du gîte de ces deux espèces est également indiquée pour les stations témoins et traitées.

Les résultats des autres Pulmonés ne sont pas mentionnés sur ces figures.

RESULTATS.

1. Stations de la Haute-Vienne.

A. Rigoles et fossés témoins.

Les effectifs de *L. glabra* présentent une évolution numérique au cours de l'année avec un maximum en juillet et des valeurs plus basses lors des autres relevés. Les valeurs annuelles de chaque relevé pris isolément sont assez stables : 344 à 417 individus en moyenne par colonie en juillet entre 1984 et 1987 (fig. 1 a).

La superficie moyenne d'un habitat à *L. glabra* est maximale en juillet et moins étendue pour les deux autres. Les valeurs pour une colonie sont assez stables : 33 à 38 m² en juillet entre 1984 et 1987, 24 à 33 m² lors des autres relevés (fig. 1 b).

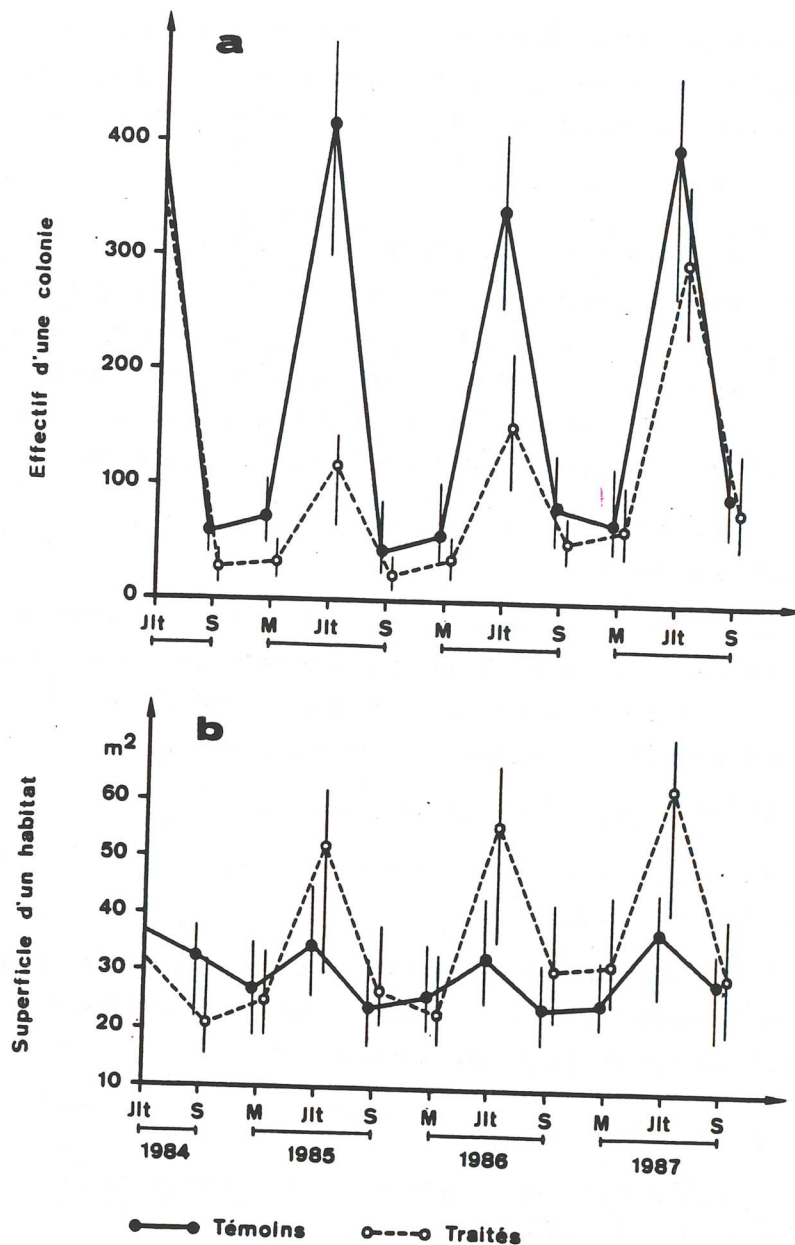


Figure 1 : - Les effectifs moyens de *L. glabra* dans trois stations témoins de la Haute-Vienne et dans quatre stations après application du contrôle mixte (en 1984) : 1 a.
 - La superficie moyenne des habitats dans les mêmes stations : 1 b.
 Les valeurs moyennes sont indiquées avec les limites. Abréviations. M : mai. Jlt : juillet. S : septembre.

L'étude des deux autres espèces, *L. palustris* et *L. truncatula*, fournit des résultats superposables à ceux de *L. glabra*. Les données présentent cependant des différences quantitatives en rapport avec l'espèce du mollusque. *L. palustris* a un effectif moyen de 640 à 810 individus et une superficie d'habitat comprise entre 120 et 160 m² lors des relevés en juillet. Les chiffres de *L. truncatula* sont par contre beaucoup plus faibles : 59 à 88 individus en moyenne par colonie, 12 à 15 m² par habitat lors des mêmes relevés (résultats non représentés).

B. Zones traitées par le contrôle mixte.

L. truncatula a été éliminé de trois rigoles par le contrôle. Dans la quatrième, les six individus notés en septembre 1984 n'ont pas été retrouvés l'année suivante.

Les effectifs de *L. palustris* et la superficie des habitats n'ont pas montré de variation à partir de 1985 : les valeurs sont sensiblement identiques à celles des témoins. Par contre des perturbations importantes ont été enregistrées chez *L. glabra* comme en témoigne la figure 1 :

- Les effectifs de la limnée présentent la même évolution numérique que celle notée dans les stations témoins. L'accroissement du nombre des individus entre mai et juillet est cependant beaucoup plus faible : 3,7 fois en 1985, 4,2 en 1986 et 4,5 en 1987 au lieu de 5,7 à 6 fois dans les rigoles témoins.

- La superficie des habitats est sensiblement identique en mai et en septembre ; par contre elle double lors du relevé de juillet. Cet accroissement de la superficie des gîtes s'effectue essentiellement vers l'amont, aux dépens des zones où vivaient les *L. truncatula*.

2. Stations de l'Indre.

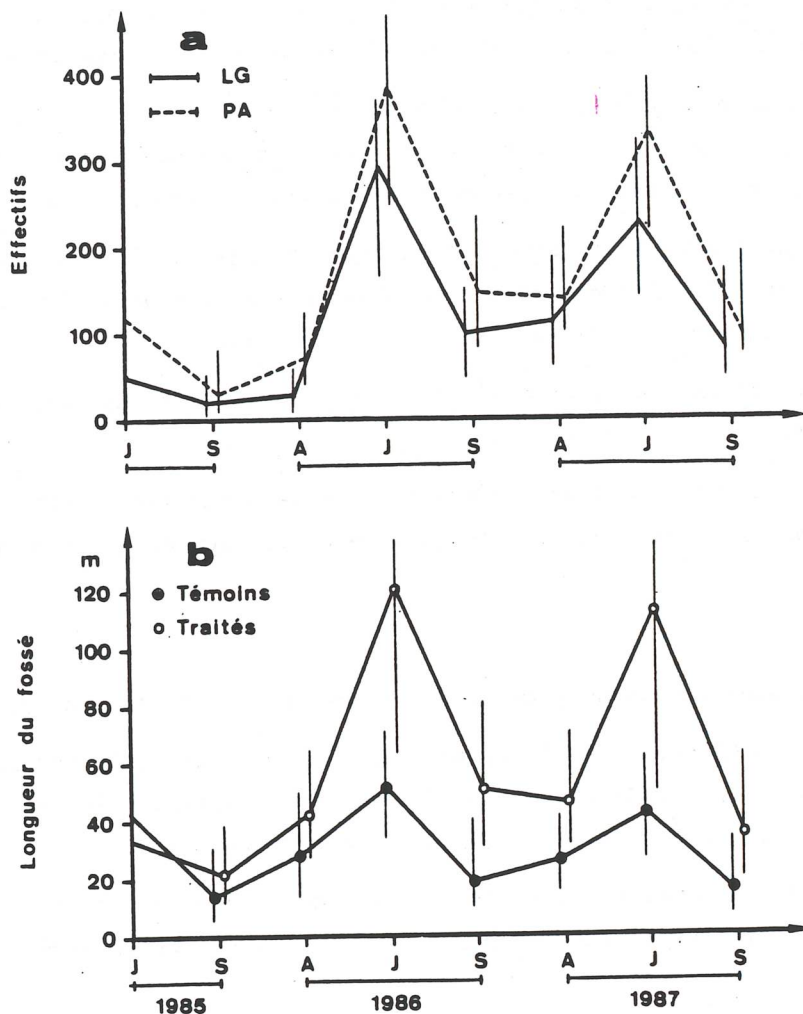


Figure 2 : - Les effectifs moyens de *L. glabra* (LG) et de *P. acuta* (PA) dans cinq stations de l'Indre après application du contrôle mixte en 1985 : 2 a.

- La longueur de fossé colonisée par ces deux espèces dans les stations témoins et dans les stations après traitement : 2 b.

Les valeurs moyennes sont indiquées avec les limites. Abréviations. A : avril. J : juin. S : septembre.

A. Fossés témoins.

Les effectifs des colonies et la superficie des habitats présentent une évolution numérique au cours de l'année comme celle décrite dans les stations témoins de la Haute-Vienne. Les valeurs sont cependant assez stables lorsqu'on considère les chiffres obtenus pour un même relevé de 1985 à 1987.

Les gîtes de *L. truncatula* s'étendent sur une longueur de fossé comprise entre 53 et 75 m au mois de juin. L'effectif moyen d'une colonie est de 420 à 510 individus (résultats non présentés).

Les trois autres espèces ont un gîte de longueur plus faible : 43 à 53 m en moyenne lors des relevés de juin (fig. 2 b). Localisés dans la partie la plus basse des fossés, juste à proximité des ruisseaux, les effectifs en juin sont compris entre 60 et 114 individus pour *L. glabra*, entre 120 et 180 individus pour les deux espèces de physes prises séparément (résultats non présentés).

B. Fossés traités.

Quatre fossés ne possédaient plus de Limnées tronquées au début des observations. Les 21 mollusques retrouvés en septembre 1985 après le contrôle ont persisté au cours des relevés ultérieurs mais les effectifs sont toujours faibles (moins de dix limnées par relevé).

Après le contrôle, deux espèces de Pulmonés, *L. glabra* et *P. acuta*, ont présenté une expansion de leurs colonies vers les gîtes à *L. truncatula* comme le montre la figure 2 :

- Les deux mollusques montrent une brusque augmentation de leurs effectifs en 1986 avec des valeurs maximales en juin : 286 *L. glabra* et 387 *P. acuta* en moyenne par fossé. En 1987, on observe la même expansion des effectifs, malgré une légère diminution des chiffres (fig. 2 a).

- La longueur de fossé colonisée par ces deux espèces présente la même évolution que celle des effectifs. En 1986 et 1987, les dimensions des habitats sont à peu près le double de celles notées dans les fossés témoins (fig. 2 b).

La colonisation des gîtes à *L. truncatula* n'est pas complète et ne dépasse pas 50 % de la longueur de ces habitats.

L'autre espèce, *P. hypnorum*, n'a pas présenté de déplacement vers l'amont des fossés. Les effectifs des colonies sont sensiblement identiques à ceux des populations témoins.

DISCUSSION.

Les résultats présentés ci-dessus peuvent se résumer de la manière suivante :

- L'élimination de la Limnée tronquée après un contrôle mixte ou la persistance de faibles effectifs se sont traduits par le développement de colonies d'autres Pulmonés aquatiques (*L. glabra*, *P. acuta*) dans les rigoles et fossés à malacofaune polyspécifique.

- L'accroissement des effectifs est rapide et se produit à partir de la 1^e année post-traitement dans les fossés de l'Indre. Il est progressif et s'étale sur trois années dans les stations de la Haute-Vienne.

L'extension des colonies de *L. glabra* après la disparition de la Limnée tronquée est conforme aux observations que nous avons déjà rapportées sur cette même espèce après l'application d'un contrôle biologique dans le département de la Haute-Vienne (RONDELAUD, 1982).

La rapidité du développement constatée dans les populations de l'Indre après un traitement mixte contraste avec l'expansion progressive des effectifs dans les stations de la Haute-Vienne. Cette discordance entre nos résultats se révèle délicate à interpréter. L'effet protecteur du calcium sur la toxicité des ions cuivre (MARTIN et COUGHTREY, 1975 ; VINCENT *et al.*, 1986) pourrait être le principal facteur à l'origine de l'extension rapide des colonies dans les stations de l'Indre sur terrain sédimentaire. Dans les habitats de la Haute-Vienne sur sol oligocalcique, nos résultats ne peuvent s'expliquer que par l'hypothèse d'une destruction brutale de la micro-flore algale lors du traitement chimique puisque ABDEL-MALEK (1962) n'admet pas de rémanence pour le chlorure cuivrique : cette flore, dont se nourrissent les *L. glabra*, ne se reconstituerait que très lentement au cours des années ultérieures.

L'expansion limitée des autres Pulmonés aquatiques dans les rigoles et fossés témoins possédant une colonie de *L. truncatula* sous-entend que cette espèce est capable d'empêcher la colonisation de ses habitats. Les facteurs climatiques et édaphiques ne peuvent expliquer cet isolement puisque ces Pulmonés vivent dans les mêmes stations et subissent la même estivation. Il est nécessaire d'admettre l'existence d'un autre facteur, vraisemblablement émis par la Limnée tronquée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- ABDEL MALEK, E., 1962.- Bilharziasis control in pump schemes near Khartoum, Sudan, and an evaluation of the efficacy of chemical and mechanical barriers. *Bull. Org. Mond. Santé*, 27, 41-58.
- BOUIX-BUSSON, D., RONDELAUD, D., 1984.- Etude de relations entre deux espèces de limnées dans leurs habitats naturels. *Rev. Méd. Vét.*, 135, 449-457.
- MARTIN, M.H., COUGHTREY, P.J., 1975.- Comparison between the levels of Pb, Zn and Cd with a contaminated environment. *Chemosphere*, 5, 15-20.
- RONDELAUD, D., 1982.- Le contrôle biologique par prédation de *Lymnaea truncatula* Müller. Etude expérimentale de la dynamique de cinq espèces de mollusques après arrêt du traitement. *Malacologia*, 22, 697-700.
- RONDELAUD, D., 1986.- Le contrôle mixte et alterné de *Lymnaea truncatula* Müller par voie chimique et biologique. Premiers essais expérimentaux sur le terrain. *Ann. Rech. Vét.*, 17, 15-20.
- RONDELAUD, D., 1988. Le contrôle mixte et alterné de *Lymnaea truncatula* Müller. Etude comparative de deux techniques pour l'épandage du molluscicide. *Ann. Rech. Vét.* (sous presse).
- VINCENT, M., DEBORD, J., PENICAUT, B., 1986.- Action comparée de la toxicité de chlorures métalliques et d'un molluscicide organique de synthèse, la N-trityl-morpholine, sur deux Amphipodes dulcaquicoles *Gammarus pulex* et *Echinogammarus berilloni*. *Ann. Rech. Vét.*, 17, 441-446.