

Les effets à long terme d'un contrôle biologique par prédation

Étude expérimentale de la dynamique des populations de plusieurs espèces de Mollusques

par D. RONDELAUD,

Laboratoire de Biologie animale (P^r R. SOURIE), Faculté des Sciences, F 87060 Limoges.
et Laboratoire d'Histologie-Embryologie-Cytogénétique (P^r D. BARTHE), Faculté de Médecine,
F 87032 Limoges.

Résumé.

L'évolution de la faune malacologique soumise à la prédation de Mollusques Zonitidae est étudiée sur deux types d'habitats à *Lymnaea truncatula* : prairies marécageuses et berges de rivières entretenues par une fauche périodique.

Il faut deux années successives pour que l'élimination de *Lymnaea truncatula* soit complète. L'impact porte ensuite sur les autres espèces de Lymnaeidae et sur les Succinées, mais ces dernières ne disparaissent pas complètement.

Les autres Mollusques sont peu affectés par la prédation ou pas du tout.

Summary.

Long-term results of biological control by predation. Experimental study of population development of several species of snails.

The evolution of malacological fauna, which is subject to predation of Zonitidae snails, is studied on two types of habitats of *Lymnaea truncatula* : swampy meadows and banks of river maintained by a periodical grass-mowing.

Two years are necessary for obtaining an entire elimination of *Lymnaea truncatula*. Then other species of Lymanaeidae and *Succinea* are affected by predation, but *Succinea* snails do not pass away completely.

The other snails are not affected or little by predation.

Reçu le 24 mars 1977.

L'emploi de Mollusques prédateurs : *Zonitoides nitidus* Müller et *Oxychilus draparnaudi* Beck (Zonitidae) permet un contrôle efficace des populations de Limnées tronquées lors du dessèchement estival des biotopes naturels. Dans une note antérieure (1977), nous avons exposé les résultats obtenus par l'introduction de ces prédateurs sur divers habitats à *Lymnaea truncatula* en Indre et Haute-Vienne. Il convenait de savoir si l'application de ces techniques pouvait avoir, à long terme, une incidence sur l'équilibre des populations d'autres Mollusques cohabitant avec *Lymnaea truncatula*.

Le travail présent répond à ce but. Les résultats présentés proviennent d'observations faites de 1972 à 1976.

A. L'évolution de la faune malacologique dans les prairies marécageuses soumises chaque année à une fauche au début de l'assèchement estival

L'exemple retenu est fourni par une prairie marécageuse du Dorat (Haute-Vienne). Les données recueillies sont comparées à celles fournies par une prairie témoin (Buxérolles, commune de Couzeix ; Haute-Vienne).

La faune malacologique de ces prairies comprend *Lymnaea truncatula*, *L. glabra* (dans 60 % des cas), *Succinea elegans*, *Pisidium casertanum*, *Zonitoides nitidus*. Durant les mois d'été, il vient s'ajouter des espèces mésophiles (*Cionella lubrica*, *Nesovitrea hammonis*...) ou des haies (*Helix nemoralis*...).

La fauche de la végétation hygrophile dans la prairie expérimentale est pratiquée tous les ans au début de l'assèchement estival. Il en résulte qu'une concentration d'herbes fauchées sur les habitats à Limnées a pour effet de concentrer *Zonitoides* dans les rigoles encore humides et de permettre ainsi un accroissement du taux de prédation. Dans la prairie témoin, la fauche n'est pratiquée que plusieurs semaines après l'assèchement des rigoles. Il s'ensuit une évaporation plus rapide de l'eau résiduelle nécessaire au maintien de l'activité des Mollusques.

Les dénombrements ont lieu avant et après la fauche. Ils sont reportés sur le *tableau I*, respectivement sur les lignes n° 1 et n° 2 et ramenés à une valeur moyenne relative à 20 mètres de rigole, soit 8 m² de surface. Nous pouvons dégager de ce tableau les interprétations suivantes :

— les Limnées tronquées soumises à l'action prédatrice sont éliminées au bout de 2 ans. Le peuplement témoin conserve d'année en année des effectifs comparables se reconstituant après la période sèche ;

— l'impact de la prédation de *Zonitoides* sur *Lymnaea glabra* n'apparaît qu'à partir de la troisième année d'expérimentation, tandis que les fluctuations numériques de la population témoin gardent peu à peu leur constance. *Lymnaea glabra*, de taille

TABLEAU I. — L'évolution de la faune malacologique dans deux prairies marécageuses soumises ou non à la lutte biologique. Les valeurs mises entre parenthèses correspondent à des individus éclos dans l'intervalle de temps situé entre les dénombrements n° 1 et n° 2.

Dates des observations	Prairie expérimentale						Prairie témoin					
	<i>Lymnaea glabra</i>	<i>Lymnaea truncatula</i>	<i>Succinea elegans</i>	<i>Pisidium casertanum</i>	<i>Cionella lubrica</i>	<i>Zonitoides nitidus</i>	<i>Lymnaea glabra</i>	<i>Lymnaea truncatula</i>	<i>Succinea elegans</i>	<i>Pisidium casertanum</i>	<i>Cionella lubrica</i>	<i>Zonitoides nitidus</i>
1972 - n° 1	393	275	76	120	1	—	80	254	42	296	1	—
n° 2	41	8	12 + (64)	80	7	180	17	96	33 + (52)	156	5	110
1973 - n° 1	212	65	53	103	0	—	92	210	62	316	2	—
n° 2	37	1	7 + (28)	72	11	290	21	64	41 + (42)	212	7	131
1974 - n° 1	309	0	32	98	5	—	76	317	51	282	3	—
n° 2	21	0	9 + (11)	60	17	210	12	132	32 + (53)	117	13	157
1975 - n° 1	83	0	37	110	8	—	62	234	33	217	2	—
n° 2	5	0	7 + (26)	70	12	100	11	34	7 + (28)	56	2	132
1976 - n° 1	12	0	41	101	8	—	0	0	1 + (22)	42	23	60
n° 2	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1973 - n° 1	80	254	42	296	1	—	80	254	42	296	1	—
n° 2	17	96	33 + (52)	156	5	110	17	96	33 + (52)	156	5	110
1974 - n° 1	92	210	62	316	2	—	92	210	62	316	2	—
n° 2	21	64	41 + (42)	212	7	131	21	64	41 + (42)	212	7	131
1975 - n° 1	76	317	51	282	3	—	76	317	51	282	3	—
n° 2	12	132	32 + (53)	117	13	157	12	132	32 + (53)	117	13	157
1976 - n° 1	62	234	33	217	2	—	62	234	33	217	2	—
n° 2	11	34	7 + (28)	56	2	132	11	34	7 + (28)	56	2	132

supérieure à *Lymnaea truncatula*, n'est consommée en quantité qu'après la disparition de cette dernière et son taux de fécondité est plus élevé.

— les Succinées des prairies expérimentale et témoin présentent des valeurs sensiblement identiques à celles obtenues avec *Lymnaea glabra* ;

— la consommation des *Pisidium* dans la prairie témoin est légèrement plus élevée que dans la prairie expérimentale (+ 10 %). Il faut mettre ce résultat en rapport avec le fait que la prédation de ce Mollusque bivalve s'opère au fur et à mesure de la formation des fentes de rétraction dans le sédiment en voie d'assèchement ;

— le peuplement de *Zonitoides* dans la prairie expérimentale passe par un maximum au cours de la deuxième année avant de décroître de façon régulière au cours des années suivantes. Celui de la prairie témoin montre des valeurs annuelles voisines. Ces deux faits sont les signes d'un contexte écologique en équilibre.

En ce qui concerne l'élimination des Limnées tronquées par prédation, nous avons étendu nos investigations à 14 prairies réparties sur 6 exploitations. Les résultats reportés sur le *tableau II* confirment les conclusions précédentes :

— le taux de Limnées survivantes retrouvé lors de la remise en eau post-estivale des habitats est très faible par rapport à l'effectif de départ pour la première année (moins de 2 %).

— Il faut deux années successives pour que la fauche pré-estivale et le recouvrement des habitats en résultant permettent l'élimination des Limnées tronquées.

A l'heure actuelle, nous n'avons pas constaté la réapparition de Limnées dans ces habitats.

B. L'évolution de la faune malacologique sur les berges de rivières soumises à la lutte biologique

Les bandes de sédiment sablo-vaseux en bordure des zones à *Baldingera arundinacea* (Graminées) à Saint-Gaultier (Indre) sont colonisées par des populations abondantes de *Lymnaea truncatula*. La fauche de la végétation par les riverains chaque année nous a incité à tester les possibilités de l'association de Mollusques prédateurs : *Zonitoides nitidus* - *Oxychilus draparnaudi* (1976).

La faune malacologique de ces berges est riche et variée. Notre étude ne porte que sur des espèces abondantes : *Lymnaea truncatula*, *L. limosa*, *Succinea elegans*, *Trichia* sp. (*hispidia* et *sericea*, var. *plebeia*), *Cionella lubrica*.

TABLEAU II. — L'évolution de peuplements de Limnées tronquées compléées avant (n° 1) et après (n° 2) la fauche de la végétation sur 14 prairies marécageuses pendant trois années.

Localités	Années d'expérimentation	1 ^{re} année				2 ^e année				3 ^e année	
		n° 1		n° 2		n° 1		n° 2		n° 1	n° 2
Le Dorat	1972-74	756	22	158	2	—	—	—	—	—	—
1	1973-75	451	7	43	—	—	—	—	—	—	—
2	1973-75	328	5	57	1	—	—	—	—	—	—
3	1973-75	279	11	62	3	12	—	—	—	—	—
4	1973-75	582	3	31	—	—	—	—	—	—	—
Les Loges, commune de Mézières/Issoire	1974-76	432	2	47	—	—	—	—	—	—	—
5	1974-76	183	7	69	1	—	—	—	—	—	—
6	1974-76	822	3	84	—	—	—	—	—	—	—
7	1974-76	309	3	19	1	—	—	—	—	—	—
8	1975-76	282	3	12	—	—	—	—	—	—	—
Mortemart	1974-76	153	2	17	—	—	—	—	—	—	—
1	1974-76	319	1	5?	—	—	—	—	—	—	—
2	1974-76	582	3	22	—	—	—	—	—	—	—
Peyrilhac	1974-76	643	15	72	—	—	—	—	—	—	—
3	1975-76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	1975-76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Villefélix, commune de Couzeix	1975-76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1975-76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	1975-76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	1975-76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	1975-76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Le nombre de *Zonitoides* rencontré en 1974 était de 1 à 2 pour 10 m² de surface ; aussi avons-nous introduit des représentants de cette dernière espèce et d'*Oxychilus draparnaudi* à raison de 10 par m². Chaque année les riverains fauchent régulièrement ces berges vers début juillet après le retrait de l'eau et la croissance de *Baldingera arundinacea*.

Les relevés ont lieu avant la fauche de la végétation et portent sur toute la zone d'expérience. Les résultats concernant les berges soumises à l'action de *Zonitoides-Oxychilus* (série SI) ou de *Zonitoides* seul (série SII) sont comparés à ceux fournis par des berges témoins dépourvues de Mollusques prédateurs (série SIII). Le tableau III permet les remarques suivantes :

— l'élimination de *Lymnaea truncatula* est effective au bout de un ou deux ans dans les habitats de la série SI. Pour ceux de la série SII, le peuplement décroît plus lentement en raison des « carences » prédatrices de *Zonitoides nitidus* (1975) ;

— *Lymnaea limosa* subit les mêmes effets que *L. truncatula*, mais son élimination dure plus longtemps ;

— les effets des prédateurs ne sont pas identiques au niveau de *Succinea elegans*. Dans les habitats de la série SI, les individus à coloration noire prédominante sont plus consommés que ceux à coloration jaune prédominante ; par contre, dans la série SII, la baisse des effectifs des deux types d'individus est voisine ;

— les *Trichia* rencontrés dans les 3 séries d'habitats ne montrent pas de modifications numériques notables ;

— l'accroissement des effectifs de *Cionella lubrica* est plus élevé dans les 2 premières séries que dans la série témoin. Ce Mollusque est peu consommé par *Zonitoides* (1975) et présente de plus une tendance sapro-nécrophagique en consommant les liquides qui s'écoulent de Mollusques fraîchement tués (1). Nous émettons l'hypothèse que la fauche de la végétation — associée à l'augmentation relative de terrain disponible au fur et à mesure des années — permet à ce Mollusque de migrer vers les habitats expérimentés.

L'évolution des effectifs des deux espèces de prédateurs introduits est différente :

— les groupes d'*Oxychilus* ont colonisé les zones rocailleuses, généralement situées juste au-dessus des zones à *Baldingera arundinacea*. L'action de ce Mollusque est effective la première année, très faible la deuxième année et nulle la troisième année. Pourtant, lors de la montée des eaux en hiver, *Zonitoides* et *Oxychilus* se retrouvent souvent dans les mêmes caches d'hibernation ;

— le peuplement de *Zonitoides* passe par un maximum la deuxième année avant de décroître ensuite.

(1) En collaboration avec A. Badie.

C. Discussion

Des données présentées ci-dessus, nous pouvons dégager les remarques suivantes :

— Il faut deux années consécutives au minimum pour que l'élimination de *Lymnaea truncatula* soit complète ;

— Dans les deux types d'habitats étudiés, l'impact de la prédation porte d'abord sur les Limnées tronquées, puis sur les autres espèces de Lymnaeidae ;

— Les densités des *Zonitoides* indigènes ou introduits sont maximales dans l'année qui suit la première expérimentation, puis elles décroissent jusqu'à des taux minima ;

— La dynamique des populations de *Cionella lubrica*, plus terrestre que les autres Mollusques concernés, ne semble pas affectée par la présence des prédateurs.

En conclusion, le contrôle de *Lymnaea truncatula* basé sur l'emploi de Mollusques *Zonitidae* prédateurs se montre assez sélectif vis-à-vis de cette espèce. Nos recherches ultérieures visent à augmenter ce degré de sélectivité.

REMERCIEMENTS

L'auteur exprime sa gratitude à M. le D^r Chevallier qui a bien voulu déterminer plusieurs séries de Mollusques.

Bibliographie

- RONDELAUD (D.), 1975. — Contribution à l'étude expérimentale de la prédation de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller par *Zonitoides nitidus* Müller (Mollusques Gastéropodes Pulmonés). *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 50, 275-256.
- RONDELAUD (D.), 1976. — L'intérêt d'une association de Mollusques Zonitidae dans le contrôle biologique de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller sur terrains silicieux et calcaires. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 51, 41-49.
- RONDELAUD (D.), 1977. — Résultats et problèmes posés par l'introduction de Mollusques Zonitidae dans quelques biotopes à Limnées tronquées en Indre et Haute-Vienne. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 52, 521-530.
-