

L'intérêt d'une association de Mollusques Zonitidae
dans le contrôle biologique
de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller
sur terrains siliceux et calcaires

par D. RONDELAUD

Laboratoire de Biologie animale (P^r R. SOURIE), Faculté des Sciences, F 87100 Limoges
et Laboratoire de Biologie, Histologie, Embryologie (P^r J.-F. DAVID),
Faculté de Médecine, F 87000 Limoges

Résumé.

Exposé d'expériences relatives à l'emploi d'une association de Mollusques prédateurs : *Zonitoides nitidus-Oxychilus draparnaudi* dans le contrôle biologique de *Lymnaea truncatula*.

Le taux de prédation des Limnées tronquées est augmenté par cette association au moment de l'assèchement des habitats. Les résultats sont négatifs dans le cas d'habitats situés dans des prairies marécageuses sur terrain siliceux.

Summary.

The advantage of an association of Zonitidea snails in biological control of *Lymnaea (Galba) truncatula* on siliceous and calcareous field.

The predation rate of *L. truncatula* is increased by this association when habitats drying. The results are negative in swampy meadow — habitats on siliceous soils.

Dans un travail antérieur (1975), nous avons proposé une méthode de lutte basée sur l'emploi d'un prédateur : *Zonitoides nitidus* Müller, Mollusque Zonitidae.

L'application de cette méthode est cependant limitée par le fait que *Zonitoides nitidus* adulte ne consomme que rarement des proies de taille supérieure à

8 mm (1975 b.). De plus, sa présence dans les habitats à *Galba* sur sol calcaire semble pour le moins inconstante. Nous ne l'avons pas trouvé dans les prairies à ovins prospectées aux environs de Poitiers et de Chauvigny (Vienne).

Nous nous proposons dans ce travail d'exposer les résultats obtenus avec une association de deux espèces de Zonitidae : *Zonitoides nitidus* et *Oxychilus draparnaudi* Beck.

I. - Justification du choix de cette association

Zonitoides nitidus vit en nombre dans les biotopes limousins à Limnées tronquées que nous avons déjà étudiés. *Oxychilus draparnaudi* se rencontre par petites colonies au voisinage des habitations en Vienne et Haute-Vienne. L'espèce est généralement épigée mais fréquente aussi les caves. Les 9/10^e des individus utilisés dans nos expériences proviennent d'une colonie située à Poitiers sur les bords du Clain.

Nous rapportons dans la figure 1 les résultats obtenus en proposant des proies de tailles différentes à des *Oxychilus* et à *Zonitoides* en élevages séparés. Le protocole expérimental a déjà été décrit (1975 b). Les points suivants peuvent être retenus :

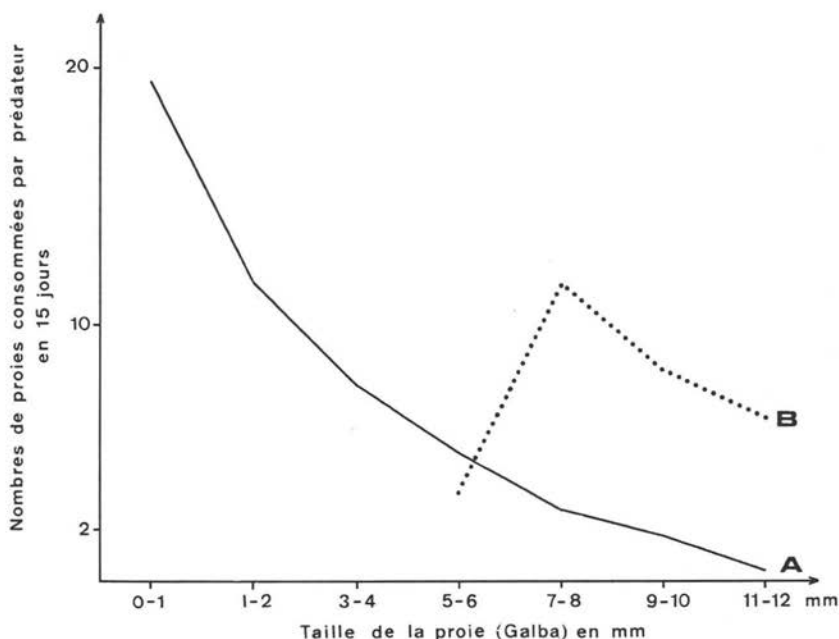


FIG. 1. — Etude quantitative de la prédation due aux Zonitidae adultes en fonction de la taille des proies (*Lymnaea truncatula*). A : *Zonitoides nitidus* de 5,5 à 6,2 mm de diamètre, B : *Oxychilus draparnaudi* de 13,6 à 14,8 mm de diamètre au départ de l'expérience.

— *Zonitoides* adulte consomme des proies de hauteur comprise entre 0,5 et 8,5 mm. Les coquilles vides sont nettes et 10 à 15 % d'entre elles sont brisées par le prédateur.

— *Oxychilus* ne consomme que des proies de taille supérieure à 6 mm et dans ce cas, la prédation porte sur la proie entière. Il faut noter que le tortillon de Limnées de 5,5 à 6 mm de hauteur n'est pas consommé. Les coquilles brisées sont rares (3 cas sur 981 Limnées consommées). Nous n'avons pas constaté de différences de choix entre Limnées saines et infestées.

La présence de nourriture végétale appropriée fait tomber le nombre des victimes d'*Oxychilus* à un taux égal au 1/5 du taux normal ; ce Mollusque est donc un omnivore à tendance phytophage préférentielle.

Lymnaea glabra et *L. palustris* qui vivent parfois dans les habitats à Limnées tronquées, sont consommées suivant les mêmes modalités que *L. truncatula*.

Les *Oxychilus* rencontrés dans les caves [St-Gaultier (Indre)] présentent les mêmes caractéristiques du point de vue alimentaire que les individus épigés.

II. - La prédation par l'association *Zonitoides-Oxychilus*

Les expériences, d'une durée d'un mois, ont porté sur des rigoles et des empreintes de bovins contenant encore de l'eau au départ, car l'action prédatrice, en milieu naturel, s'exerce au cours de l'assèchement progressif.

Deux séries expérimentales ont été séparées :

— dans les conditions inchangées de milieu,

— sous couvert d'herbe fauchée dont l'influence sur la durée de l'assèchement et le taux de prédation a déjà été signalée (1975 a).

Dans les deux cas, nous avons opéré sur terrains calcaires (Vienne) et sur terrains siliceux (Haute-Vienne).

1. Expérimentation en milieu naturel non modifié.

a) SUR TERRAINS CALCAIRES.

Quatre champs expérimentaux de quatre rigoles chacun ont été délimités à Poitiers-Biard (terrain de manœuvre). La population initiale de Limnées est ramenée à 300 individus de taille diverse, par rigole, sur une superficie de 5 à 6 m². Les Mollusques prédateurs sont introduits dans les champs II, III et IV à raison de 10 par rigole (soit 40 par champ expérimental).

Le champ I sans Mollusques prédateurs sert de témoin. Le champ II reçoit des *Zonitoides* seuls, le champ III *Oxychilus* et *Zonitoides* en nombres égaux et le champ IV des *Oxychilus* seuls.

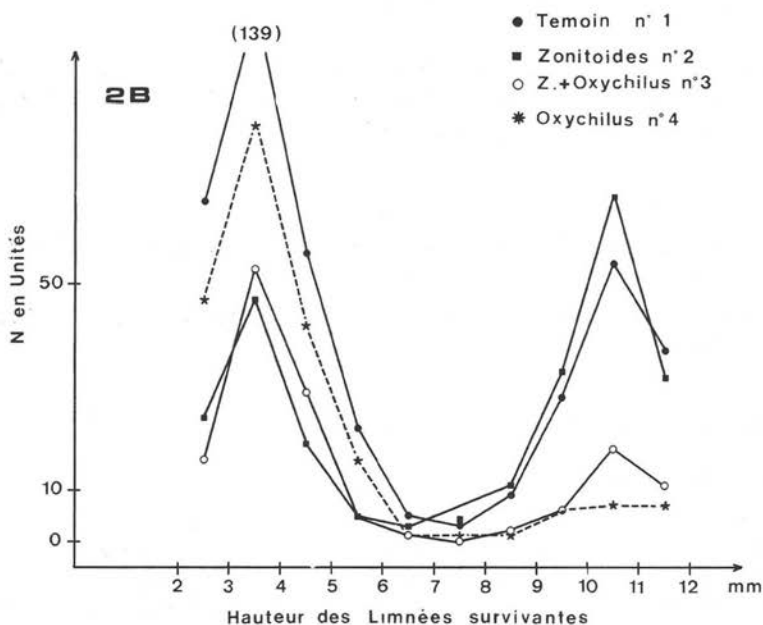
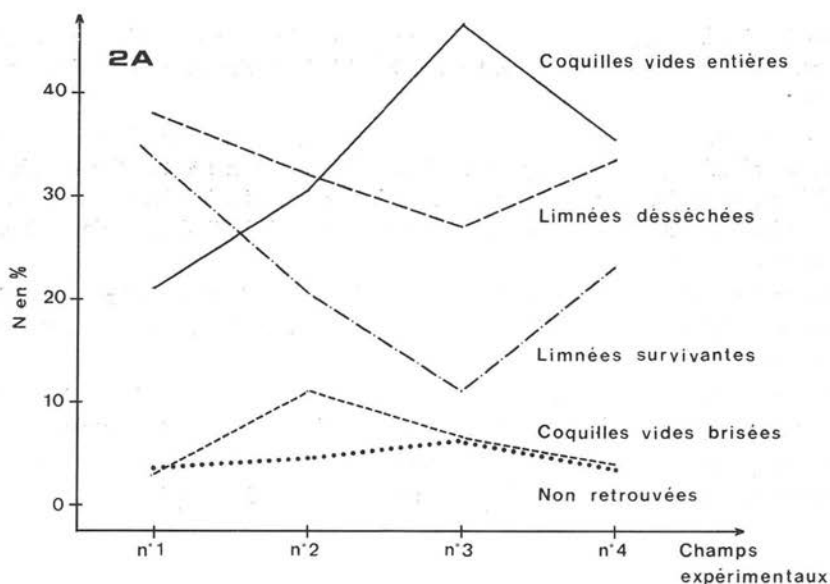


FIG. 2. — Les effets d'une association *Zonitoides-Oxychilus* sur le peuplement en Limnées en milieu naturel non modifié (Poitiers-Biard, terrain calcaire, mai-juin 1975). A : les divers effectifs (N en %) retrouvés au bout d'un mois après assèchement des rigoles : I (témoins ; II : *Zonitoides* seuls ; III : *Zonitoides* + *Oxychilus* ; IV : *Oxychilus* seuls). B : la distribution des Limnées survivantes (N en unités) des 4 champs expérimentaux en fonction de la taille des Mollusques.

La figure 2 traduit graphiquement les résultats obtenus au bout d'un mois. Les coquilles vides, entières ou brisées, sont à mettre au compte des consommateurs. Les Limnées desséchées sont mortes pour une autre cause, en particulier l'assèchement en nappe des fonds.

Le taux de prédation est maximum dans le champ III : l'effectif survivant n'y est que de 13 % du nombre initial, contre 20 à 30 % dans les autres champs (fig. 2 A).

La figure 2 B relative à la taille des Limnées survivantes confirme assez nettement les résultats obtenus en élevage. *Zonitoides* s'attaque préférentiellement aux individus de taille moyenne, *Oxychilus* aux individus plus gros.

En fin d'expérience nous avons retrouvée 80 % des *Zonitoides* et 45 % des *Oxychilus* par rapport à l'effectif introduit. Mais nous n'avons pas trouvé de jeunes en saison post-estivale. Il serait utile de pouvoir déterminer les conditions qui ne permettent pas à ces Zonitinae d'effectuer dans ces habitats leur cycle biologique.

Un autre essai réalisé à côté de la Puye (Vienne) aboutit aux mêmes conclusions que ci-dessus. L'association *Zonitoides-Oxychilus* semble donc particulièrement intéressante pour limiter les effectifs de *Galba* dans les habitats en assèchement naturel sur terrain calcaire.

b) SUR TERRAINS SILICEUX.

Les essais portent sur deux catégories d'habitats :

— Rigoles de prairies marécageuses situées dans les fonds de vallées (Landouge, St-Jean-Ligoure). Il existe déjà une population locale de *Zonitoides*, nous n'avons alors introduit qu'*Oxychilus*.

— Extrémités de rigoles (Pierre-Buffière) ou empreintes de bovins (Berneuil) situées sur pentes ou sur plateau. Généralement de peu d'étendue, elles n'hébergent souvent aucun Mollusque prédateur. Les deux espèces ont donc été introduites en nombre égal à ceux rencontrés dans les habitats de la lière catégorie.

Sur terrain siliceux, le nombre de Limnées par unité de surface est plus faible que sur terrain calcaire. Aussi, avons-nous considéré pour chaque localité des séries de 2 ou 3 rigoles de 18 à 20 mètres de longueur ou des zones d'empreintes de 7 à 8 m² de surface. Chaque rigole ou zone contient 200 Limnées de tailles variables et environ 20 prédateurs au départ de l'expérience. Les résultats recueillis au bout d'un mois sont groupés dans la figure 3.

— Dans les rigoles de prairies marécageuses (fig. 3 A), l'introduction d'*Oxychilus* ne donne pas de résultats nets. En effet, ces prédateurs s'échappent au bout de 3 à 8 jours vers la zone hygrophile voisine.

— Dans les habitats situés sur pentes ou sur plateau (fig. 3 B), les deux espèces de Zonitidae provoquent une diminution nette du nombre de Limnées survivantes : le taux de ces dernières n'y est que de 20 % alors qu'il atteint 36 % dans les rigoles à *Zonitoides* seuls et 80 % dans les rigoles témoins.

— L'étude de la taille des Limnées survivantes (fig. 3 C) montre que l'introduction des *Oxychilus* retentit nettement sur la disparition des Limnées de grande taille comme en terrain calcaire. Toutefois dans le fond des empreintes de bovins (fig. 3 D), certaines Limnées de grande taille échappent à la prédation, malgré l'existence de l'association précédente.

Dans les habitats de la 2^e catégorie, tous les *Zonitoides* et 60 % des *Oxychilus* sont retrouvés à la fin de l'expérience ; les jeunes des deux espèces se développent. Le problème se pose de savoir si ces deux espèces se maintiennent dans ces habitats.

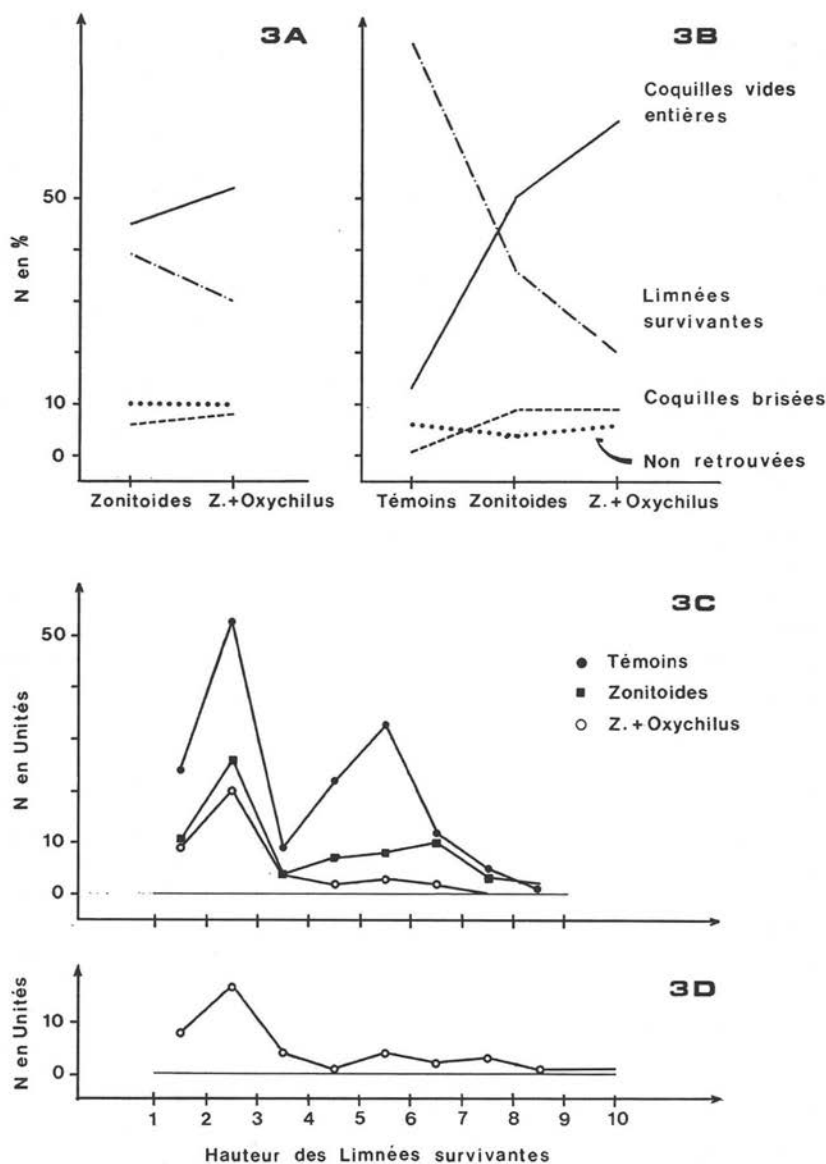


FIG. 3. — Les effets d'une association *Zonitoides-Oxychilus* sur terrain siliceux sans modification des conditions naturelles (juin-juillet 1975). Les divers effectifs (N en %) retrouvés au bout d'un mois : (A) dans des rigoles de prairies marécageuses (Landouge + St-Jean-Ligoure) ; (B) dans les rigoles sur pentes ou sur plateau (Pierre-Buffière).

La distribution des Limnées survivantes (N en unités) en fonction de leur taille : (C) dans des rigoles sur pentes (Pierre-Buffière) ; (D) dans des empreintes de bovins (Berneuil).

2. Expérimentation sous le couvert d'herbes fauchées.

a) SUR TERRAINS CALCAIRES.

Les abreuvoirs situés le long des cours d'eau sur terrain calcaire constituent souvent des habitats à forte concentration de Limnées tronquées. A partir de juin, les riverains fauchent

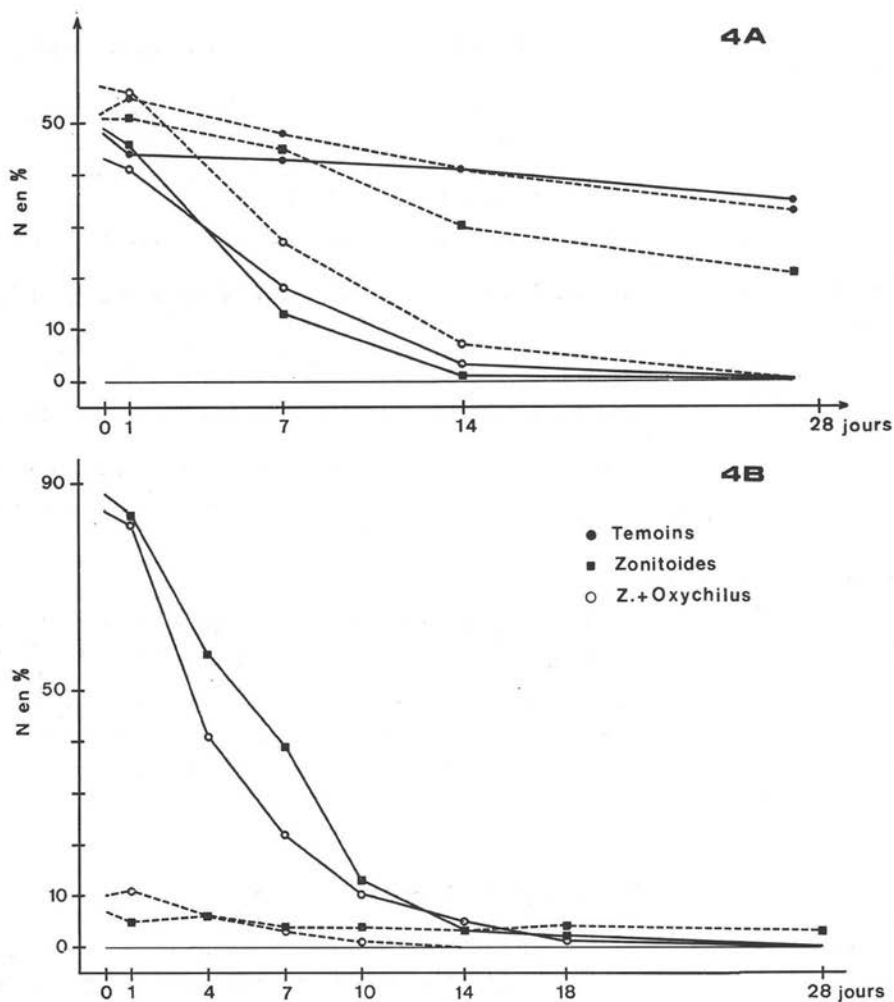


FIG. 4. — Les effets d'une association *Zonitoides-Oxychilus* sur le peuplement en Limnées lors de la fauche des habitats. A : sur terrain calcaire [St-Gaultier (Indre) : juillet-août 1974-1975]; B : sur terrain siliceux [Pierre-Buffière (Haute-Vienne) : juin-juillet 1975]. Traits continus : groupes de Limnées de taille comprise entre 0 et 8 mm ; traits pointillés : groupes de Limnées de taille supérieure à 8 mm.

ces zones de sorte que toutes les conditions sont réunies naturellement pour la réalisation d'expériences de lutte biologique. Les essais ont été réalisés à St-Gaultier (Indre) sur les bords de la Creuse (La Ribère, l'Illon, Les Chézeaux,...) en 1974 et 1975.

Chaque abreuvoir contient au départ une population de *Galba* allant de 280 à 986 unités. Le nombre de *Zonitoides* rencontrés y est faible ($1/10 \text{ m}^2$); nous avons porté les nombres de prédateurs à 10 au m^2 par l'apport de *Zonitoides* et d'*Oxychilus*.

Des données de la figure 4 A, on peut en dégager les remarques suivantes :

— Les Limnées de taille supérieure à 8 mm sont pratiquement éliminées au 15^e jour avec une association *Zonitoides-Oxychilus*.

— L'action des *Zonitoides* seuls porte d'abord sur les Limnées de taille inférieure à 8 mm (surtout entre 5 et 7 mm), puis sur les Limnées de taille supérieure (à partir du 7^e jour).

— Il existe une baisse du nombre de Limnées dans les zones témoins ; cette baisse, est due surtout à l'action de Carabiques prédateurs (à paraître).

Les prédateurs sont tous retrouvés à la fin de l'expérience : les adultes pondent et s'éliminent ensuite intra- et interspécifiquement. Les jeunes des deux espèces se développent et nous les avons retrouvés en 1975 à raison de 2 *Zonitoides* et de 0,25 *Oxychilus* par mètre carré.

Les effets de la prédation s'appliquent aux espèces de Mollusques cohabitant avec *Galba* : *Lymnaea limosa*, *Succinea patris* et les résultats sont identiques à ceux obtenus avec les Limnées tronquées. Par contre, les populations d'*Helix* et de Limaces ne subissent pas de modifications quantitatives.

Il faut enfin noter que ces essais — concluants dans le cas d'abreuvoirs — ne peuvent par contre être réalisés sur les habitats à *Galba* situés dans les prairies à ovins. En effet l'assèchement des biotopes a lieu avant la pousse de la végétation.

b) SUR TERRAINS SILICEUX.

Les essais portent sur des rigoles situées en zone marécageuse et sur des extrémités de rigoles situées sur pente (Pierre-Buffière). Dans les deux cas, la présence d'une association *Zonitoides-Oxychilus* permet l'élimination complète des Limnées, en particulier les individus de taille supérieure à 8 mm qui échappent souvent à la prédation par *Zonitoides* seuls.

Les prédateurs pondent. Mais si les jeunes *Oxychilus* se retrouvent nombreux dans la 2^e catégorie d'habitats, la plupart des jeunes ont presque toujours été trouvés consommés dans les rigoles situées en zone marécageuse.

III. - Résumé et discussion

Les résultats présentés ci-dessus seront sujet à critiques pour les écologistes qui souligneront le danger de l'extension d'espèces dans les localités nouvelles. Cependant, il est intéressant de constater que :

— SUR TERRAIN CALCAIRE,

— Dans les habitats situés dans les prairies à ovins, l'introduction de prédateurs et l'application d'une fauche simultanée n'est pas en général réalisable, compte-tenu de

l'assèchement précoce des zones à *Galba*. L'introduction des 2 types de prédateurs limite cependant nettement les nombres de Limnées survivantes. L'inconvénient de cette technique réside dans la nécessité d'un renouvellement annuel des prédateurs.

— Dans les habitats situés en bordure de cours d'eau ou dépendant de mares, la pousse de la végétation permet à la fois de réaliser une fauche et d'introduire les 2 types de prédateurs. Dans ce cas, la population de Limnées disparaît complètement — tout au moins temporairement — de l'habitat. La reproduction des prédateurs est possible et un certain équilibre se réalise parmi les jeunes des deux espèces.

— SUR TERRAIN SILICEUX,

— Dans les habitats situés sur pente ou sur plateau — en dehors des zones marécageuses de fonds de vallées — les résultats rejoignent ceux exposés précédemment.

— Par contre dans les habitats situés dans les prairies marécageuses, l'introduction seule des prédateurs n'est pas concluante car les *Oxychilus* s'échappent de l'habitat. La réalisation d'une fauche associée fait disparaître les Limnées, mais la reproduction des *Oxychilus* est fortement compromise par la forte élimination des jeunes de cette espèce.

Il faut, de plus, souligner que :

— l'élimination des Limnées de leurs habitats n'est que temporaire : il reste toujours les individus qui naissent à partir des pontes en saison post-estivale. En effet, les prédateurs des 2 types ne touchent pas à ces pontes,

— en Limousin, *Oxychilus draparnaudi* ne semble pas être un prédateur vraiment idéal puisqu'il disparaît des habitats situés en zone marécageuse.

L'objectif de notre recherche ultérieure vise donc à comparer l'activité mollusco-phage des divers types de Zonitidae et à définir leurs possibilités de coopération avec *Zonitoides nitidus*.

Bibliographie

- RONDELAUD (D.), 1975 a. — La prédation de *Lymnea (Galba) truncatula* Müller par *Zonitoides nitidus* Müller, moyen de lutte biologique. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 50, 55-61.
- RONDELAUD (D.), 1975 b. — Contribution à l'étude expérimentale de la prédation de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller par *Zonitoides nitidus* Müller (Mollusques Gastéropodes Pulmonés). *Ann. Parasit. hum. comp.*, 50, 250-261.
- RONDELAUD (D.). — Analyse biocénotique et activité prédatrice des Carabiques dans les habitats de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller dans le Nord-Ouest du Limousin. *Bull. Mus. Hist. Nat.* (à paraître).