

LES EFFECTIFS DU MOLLUSQUE PREDATEUR, *Zonitoides nitidus* Müller,
DANS LE DEPARTEMENT DE LA HAUTE-VIENNE. A PROPOS DE QUELQUES OBSERVATIONS.*

B. DIDIER et D. RONDELAUD,

U.E.R. des Sciences Exactes et Naturelles, 123, Avenue-Albert-Thomas,
87060 - Limoges Cedex et Faculté de Médecine,
2, Rue du Docteur-Raymond-Marcland, 87025 - Limoges Cédex.

RESUME. - Deux techniques de dénombrement (récolte par chasse à vue, estimation du nombre d'individus) ont été utilisées pour déterminer les effectifs d'un Mollusque, *Zonitoides nitidus*, dans 80 prairies de vallée et 59 berges de rivière. Le nombre de *Z. nitidus* est limité dans chaque type d'habitat (1,2 à 5 par m²). Les valeurs moyennes sont plus élevées dans les prairies avec mégaphorbiaies que dans les jonçales prairiales et sur les berges de rivière. Elles diminuent lors de l'accroissement de l'altitude.

MOTS CLES : Altitude - Dénombrement - Gastéropode - Haute-Vienne - Mollusque - Pulmoné - *Zonitoides nitidus*.

SUMMARY. - THE EFFECTIVES OF THE PREDATORY MOLLUSC, *Zonitoides nitidus* Müller, IN THE DEPARTMENT OF HAUTE-VIENNE, FRANCE. ABOUT SOME OBSERVATIONS.

Two methods of counting (search of snails by eye, estimation of their number) were used for defining the effectives of a mollusc, *Zonitoides nitidus*, in 80 valley meadows and in 59 river banks. The number of snails was limited in each type of habitat (1,2 to 5 per m²). The mean numbers were significantly higher in the meadows with *Filipendula*-vegetation than in *Juncus*-communities and in river banks. These numbers decreased with the altitude increase.

KEY WORDS : Altitude - Counting - *Gastropoda* - Haute-Vienne - *Pulmonata* - Snail - *Zonitoides nitidus*.

INTRODUCTION.

Plusieurs techniques de lutte contre la Limnée tronquée ont été mises au point et appliquées à grande échelle dans le département de la Haute-Vienne (RONDELAUD, 1975, 1977, 1981, 1986) ou encore en Belgique (MOENS, 1980, 1982 a). Toutes ces méthodes sont basées sur la présence d'un Mollusque terrestre local, *Zonitoides nitidus*, capable d'exercer une prédation active contre les limnées au début de l'assèchement estival de leurs habitats.

Le développement de ces techniques en Haute-Vienne a vite nécessité la récolte de nombreux prédateurs dans leurs gîtes naturels. Un dénombrement des effectifs de ce mollusque a été réalisé

*) - Ces résultats ont été présentés dans le cadre d'une thèse pour l'obtention du Doctorat d'Université en Sciences Naturelles (DIDIER, 1986).

dans ce but entre 1972 et 1975 pour déterminer le type d'habitat où les colonies sont les plus riches en individus.

La présente note résume les résultats de ces prospections.

MATERIEL ET METHODES.

1. Stations d'étude.

Trois secteurs géographiques de la Haute-Vienne sont retenus dans le cadre de cette expérimentation, (a) la zone sud-ouest de la Basse-Marche, (b) la partie nord-ouest des Plateaux du Haut-Limousin, délimitée au sud par la vallée de la Vienne et enfin (c) la zone ouest des Monts d'Ambazac (figure 1).

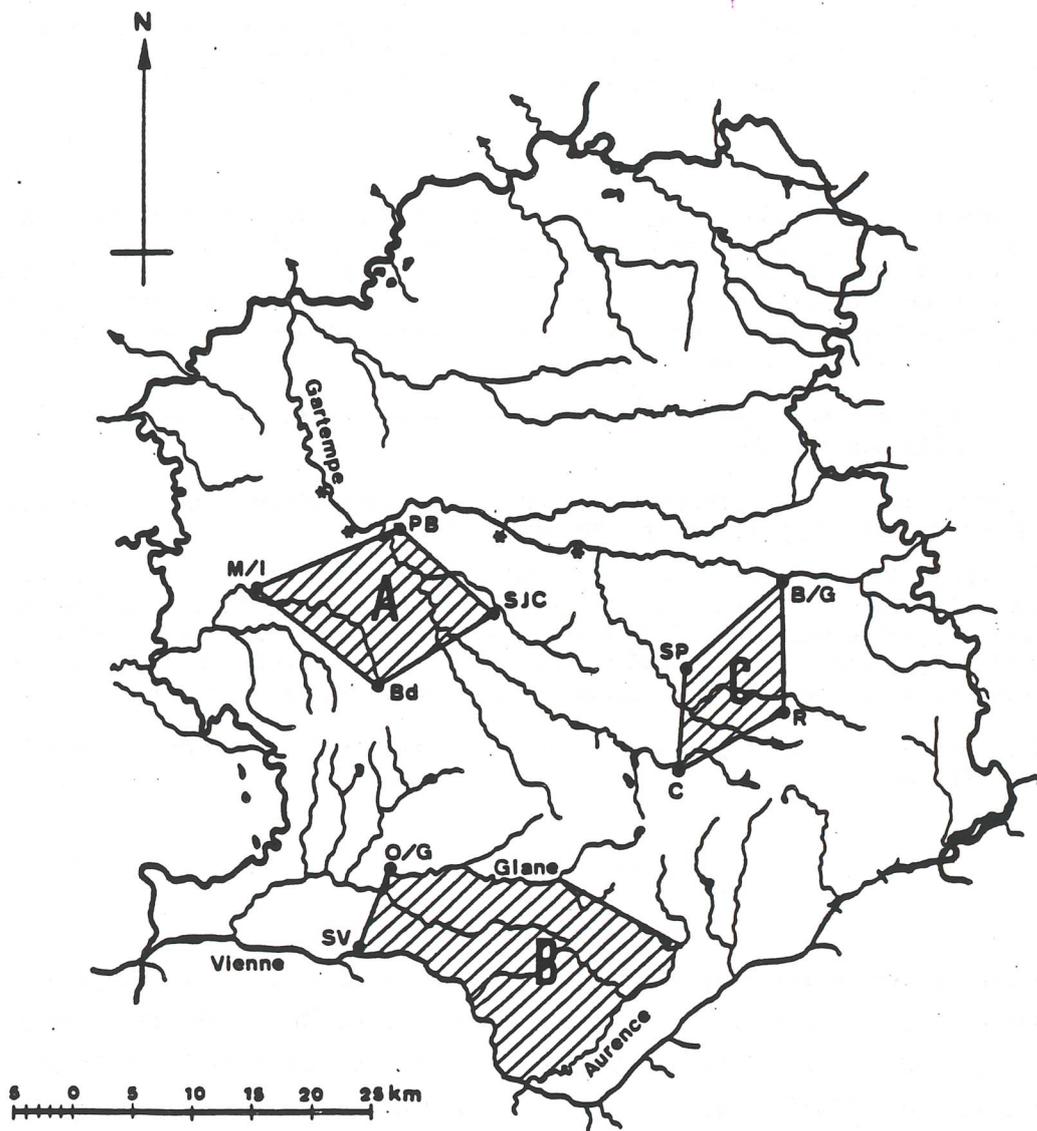


Figure 1 : La localisation géographique des quadrilatères (*en hachurés*) et des stations isolées (*) où les prélèvements ont été réalisés. Abréviations. Bd : Blond. B/G : Bessines-sur-Gartempe. C : Compreignac. M/I : Mézières-sur-Issoire. O/G : Oradour-sur-Glane. PB : Peyrat-de-Bellac. R : Razès. SJC : Saint-Junien-les-Combes. SP : Saint-Pardoux. SV : Saint-Victorien. SECTEURS. A : Zone sud-ouest de la Basse-Marche. B : Zone nord-ouest des Plateaux du Haut-Limousin. C : Zone ouest des Monts d'Ambazac.

Nos observations ont porté sur deux types d'habitats à *Z. nitidus*, ceux localisés dans les prairies de fond de vallée et ceux situés sur les berges de rivière. Les gîtes du premier type

occupent toute la zone hygrophile dans la partie déclive des prairies ; ils sont inondés en partie durant les mois d'hiver et présentent souvent un réseau de drainage superficiel. Les gîtes sur berge ne correspondent qu'à des zones précises où les conditions sont suffisantes pour permettre la vie des mollusques. Les caractéristiques de ces deux types d'habitats ont déjà été décrites (DIDIER et RONDELAUD, 1986).

Deux techniques de dénombrement sont appliquées sur ces gîtes* :

- (1) La récolte des Mollusques par chasse à vue a été effectuée en 1972, 1973 et 1974 dans 13 prairies de vallée et sur 13 berges de rivière. La superficie est à peu près identique d'un habitat à l'autre : 90 à 100 m² pour ceux situés dans les prairies, 18 à 23 m² pour ceux sur berge. Les habitats sur prairie sont recouverts par une joncaie marécageuse dans 9 cas et par une mégaphorbiaie à *Filipendula ulmaria* (BOTINEAU, 1985) dans les quatre autres. Ceux sur berges sont recouverts par une phalaridaie dans 8 cas et par des macrophytes clairsemées ne répondant pas à un groupement botanique précis dans les six autres.

- (2) L'estimation globale du peuplement a été réalisée en 1974 et 1975 dans 67 prairies de vallée et 45 berges de rivière. La superficie des habitats sur prairie est de 40 à 280 m², celle des habitats sur berge de 11 à 65 m². La végétation est du même type que celle déjà décrite pour la première technique. Le nombre de mégaphorbiaies est cependant plus élevé : 27 sur 67 prairies.

2. Techniques de dénombrement.

Les dénombrements portent sur des mollusques adultes mesurant au moins 4 mm de diamètre lors de l'assèchement estival des habitats (fin juin ou début juillet selon les années). Ces individus représentent alors 96 à 98 % des effectifs de *Z. nitidus* : les pontes de l'espèce ont lieu essentiellement en juin-juillet et les descendants deviennent adultes à partir du mois de juin l'année suivante (DIDIER, 1986).

La récolte par chasse à vue est réalisée (a) le long des rigoles de drainage superficiel, ou des rigoles d'écoulement de l'eau pluviale dans les prairies, et (b) le long des berges de rivière. Cette opération est pratiquée matin et soir sur une période de quatre semaines consécutives à partir du début de l'assèchement estival des habitats. Dans les gîtes sur prairie de vallée, ce début correspond toujours à l'époque où l'eau stagnante disparaît de la rigole la plus en amont dans le réseau ; dans les habitats sur berge, le dénombrement commence à l'émergence complète de l'habitat à Limnées tronquées.

L'estimation des effectifs tient compte de la distribution homogène des mollusques dans chaque habitat ; elle est réalisée également au début de l'assèchement estival. Dix quadrats de 1 m² chacun sont choisis au hasard sur l'habitat de *Z. nitidus* dans chaque prairie de vallée. Sur les berges de rivière, nous avons sélectionné seulement 5 quadrats par berge en raison de leur superficie réduite. Les mollusques présents dans ces quadrats sont ensuite décomptés par chasse à vue dans la végétation et sur le sédiment superficiel. Les valeurs obtenues sur ces quadrats sont ramenées à une moyenne pour 1 m² ; l'effectif de la colonie est ensuite obtenu en rapportant le nombre de mollusques par quadrat à la superficie de l'habitat où vivent les *Z. nitidus*.

*) - L'application de ces deux méthodes a été faite sur quatre prairies en utilisant d'abord l'estimation des effectifs, puis la récolte des mollusques par chasse à vue. Des résultats sensiblement identiques ont été obtenus pour les effectifs de *Z. nitidus* (DIDIER, 1986).

3. Expression des résultats.

Les valeurs obtenues par la simple chasse à vue ont été ramenées à une moyenne en tenant compte du type de gîte et de l'année d'observation. Les figures 2 et 2 présentent les moyennes et les écarts types.

Les résultats originaux se rapportant à l'estimation des effectifs sont indiqués sur la figure 4.

Les différentes données ont été traitées par l'analyse de variance. Le tableau I regroupe les densités moyennes fournies par l'estimation des colonies et présente les valeurs des rapports de variance. Les secteurs géographiques sont classés sur ce tableau en fonction de l'altitude (moyenne) des stations où les relevés ont été réalisés.

RESULTATS.

1. Les effectifs du mollusque par chasse à vue.

A. Au cours de la période de récolte (fig. 2).

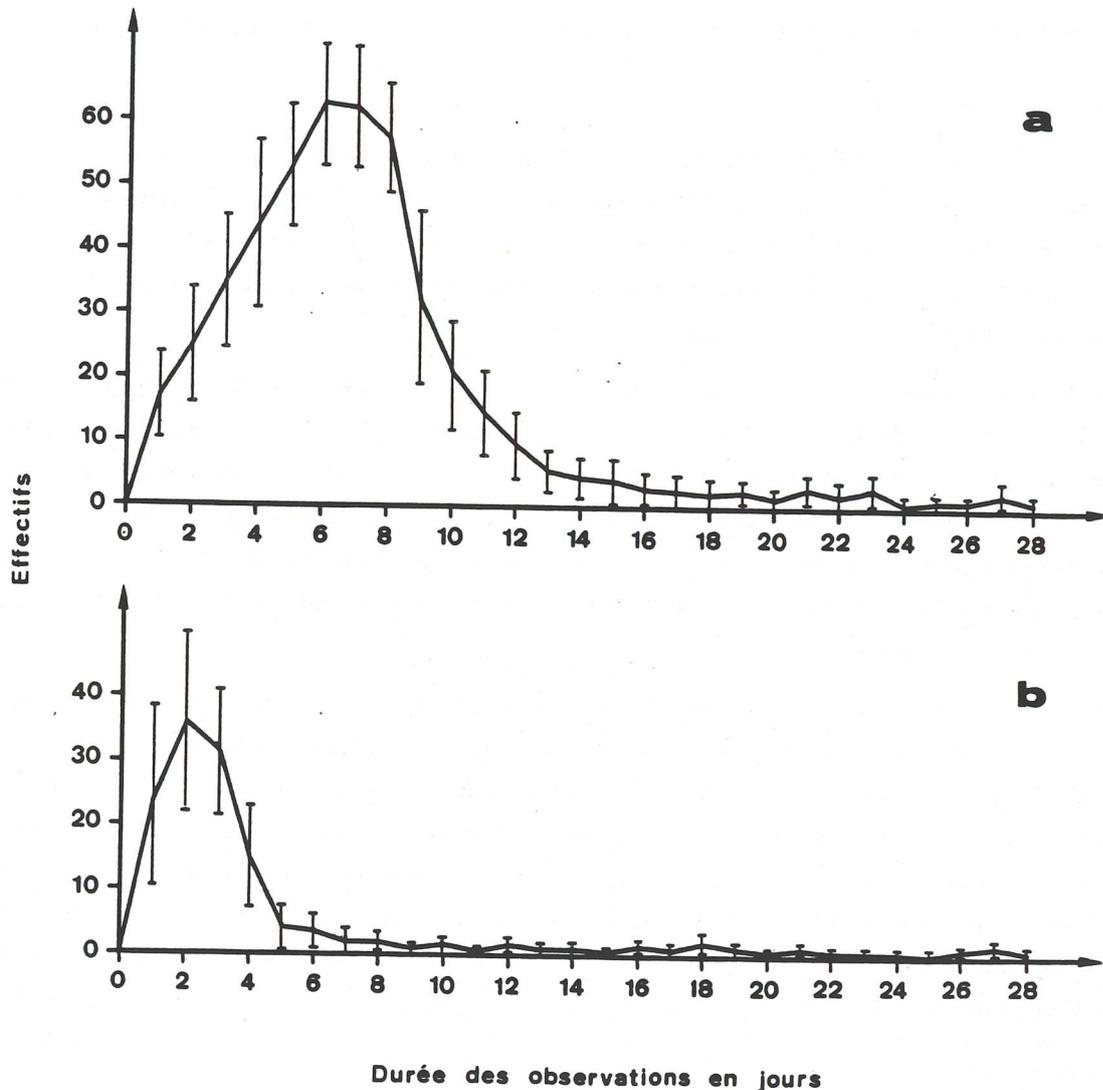


Figure 2 : L'évolution du nombre des prédateurs au cours de la période de récolte dans les gîtes sur prairie (2 a) et dans les habitats sur berge (2 b). Les moyennes sont indiquées avec les écarts types.

Dans les gîtes sur prairie, le nombre de mollusques est faible lors du 1^e jour de récolte : 17,1 en moyenne. On note par la suite une augmentation de l'effectif moyen jusqu'aux 6^e-7^e jours : 63,4 individus par exemple au 6^e jour. Les valeurs chutent par la suite jusqu'à la fin des observations : à partir du 15^e jour, on ne trouve plus que de rares individus (de 0,2 à 3,1 en moyenne par jour de récolte) : fig. 2 a.

Dans les habitats sur berge, le nombre de *Z. nitidus* passe par un maximum au 2^e jour de récolte et diminue rapidement pour n'être plus que de quelques individus à partir du 5^e jour. Les deux tiers environ de l'effectif des colonies sont recensés lors des 2 premiers jours de récolte (fig. 2 b).

La survenue d'une précipitation, même de faible intensité, perturbe la récolte des mollusques sur une période de 1 à 4 jours. Les *Z. nitidus* ne se trouvent plus dans les rigoles des prairies ou sur les berges de rivière ; ils restent accrochés sur les tiges des plantes ou se cachent sous les pierres. Ils ne reprennent leur activité prédatrice qu'après le réessuyage du sédiment. La courbe traduisant l'évolution normale des effectifs au cours de la période de récolte présente donc un simple retard de 1 à 4 jours selon la hauteur de l'eau pluviale (résultats non présentés).

B. Sur plusieurs années de récolte (fig. 3).

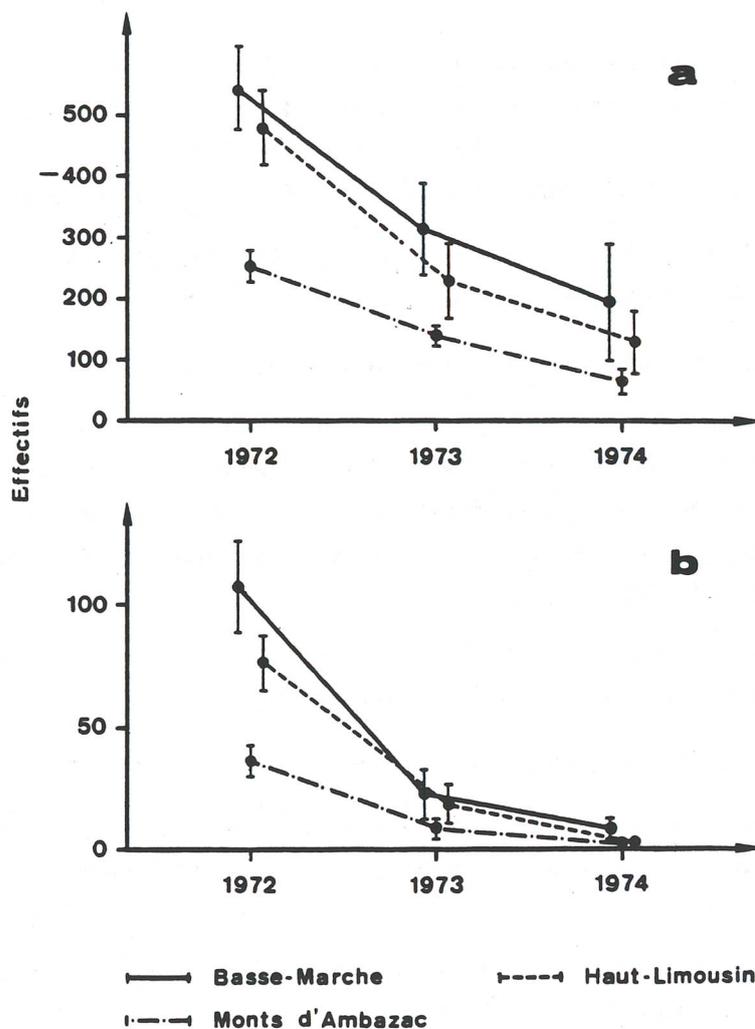


Figure 3 : L'évolution du nombre des prédateurs sur plusieurs années de récolte (1972-1974) dans les gîtes sur prairie (3 a) et dans les habitats sur berge (3 b). Les moyennes sont indiquées avec les écarts types.

1). - Gîtes sur prairie (fig. 3 a).

L'effectif moyen d'une colonie de *Z. nitidus* est plus élevé dans les prairies de la Basse-Marche que dans les deux autres secteurs. Si l'on considère l'année 1972, on note la présence de 553 prédateurs par colonie dans la Basse-Marche au lieu de 473 mollusques en moyenne sur les Plateaux du Haut-Limousin et de 258 dans les Monts d'Ambazac.

Les dénombrements réalisés de 1972 à 1974 sur chaque prairie se sont traduits par une nette diminution du nombre de mollusques récoltés. La chute est uniforme entre les valeurs de 1972 et 1973 pour les trois secteurs (de 41,1 à 45,8 %). Elle est plus variable entre 1973 et 1974 : 37,7 % dans les gîtes de la Basse-Marche, 53,1 % dans les habitats du Haut-Limousin et 48,6 % dans ceux des Monts d'Ambazac. Le traitement statistique de ces valeurs par l'analyse de variance montre que les différences entre les moyennes dans chaque secteur sont toutes significatives au seuil de 1 %.

2). - Gîtes sur berge (fig. 3 b).

Les effectifs de chaque colonie sont plus importants dans la Basse-Marche que dans les deux autres secteurs. Si l'on considère l'année 1972, on note un effectif moyen de 107 mollusques par gîte dans la Basse-Marche au lieu de 76 sur les berges du Haut-Limousin et de 37 sur celles des Monts d'Ambazac.

Les dénombrements réalisés sur chaque berge de 1972 à 1974 ont montré une chute de l'effectif plus importante que celle relevée dans les prairies. Cette chute est de 78 % environ entre les valeurs de 1972-1973, et de 73,8 % entre celles de 1973-1974 dans les gîtes de la Basse-Marche (au lieu de 43,4 et 37,7 % respectivement dans les prairies de ce secteur).

L'analyse de variance montre également que les différences entre les valeurs moyennes dans chaque secteur sont significatives au seuil de 1 %.

2. Les effectifs du mollusque par estimation de leur abondance.

La figure 4 indique la distribution des effectifs du mollusque par rapport à la superficie des deux types d'habitats dans les trois secteurs géographiques. On constate que le nombre de *Z. nitidus* s'accroît dans tous les cas en fonction de la surface des gîtes. Par exemple, dans la Basse-Marche, les valeurs vont de 465 *Z. nitidus* sur une joncaie prairiale de 101 m² à plus de 1000 individus sur 260 m² (fig. 4 a).

Les résultats ont été comparés par l'analyse de variance. La lecture du tableau I montre que deux facteurs ont une influence sur la distribution des effectifs :

- (1) *Le type de végétation recouvrant les prairies.*

La densité moyenne des prédateurs par mètre carré de gîte est beaucoup plus élevée dans les mégaphorbiaies que dans les joncaies prairiales (5 *Z. nitidus* contre 4,3 par exemple dans la Basse-Marche).

Les différences entre les valeurs moyennes sont toutes significatives au seuil de 1 %, quel que soit le secteur géographique.

- (2) *Le secteur géographique lui-même.*

La densité moyenne de *Z. nitidus* est significativement plus élevée dans les gîtes de la Basse-Marche que dans les deux autres secteurs. Ce fait se retrouve :

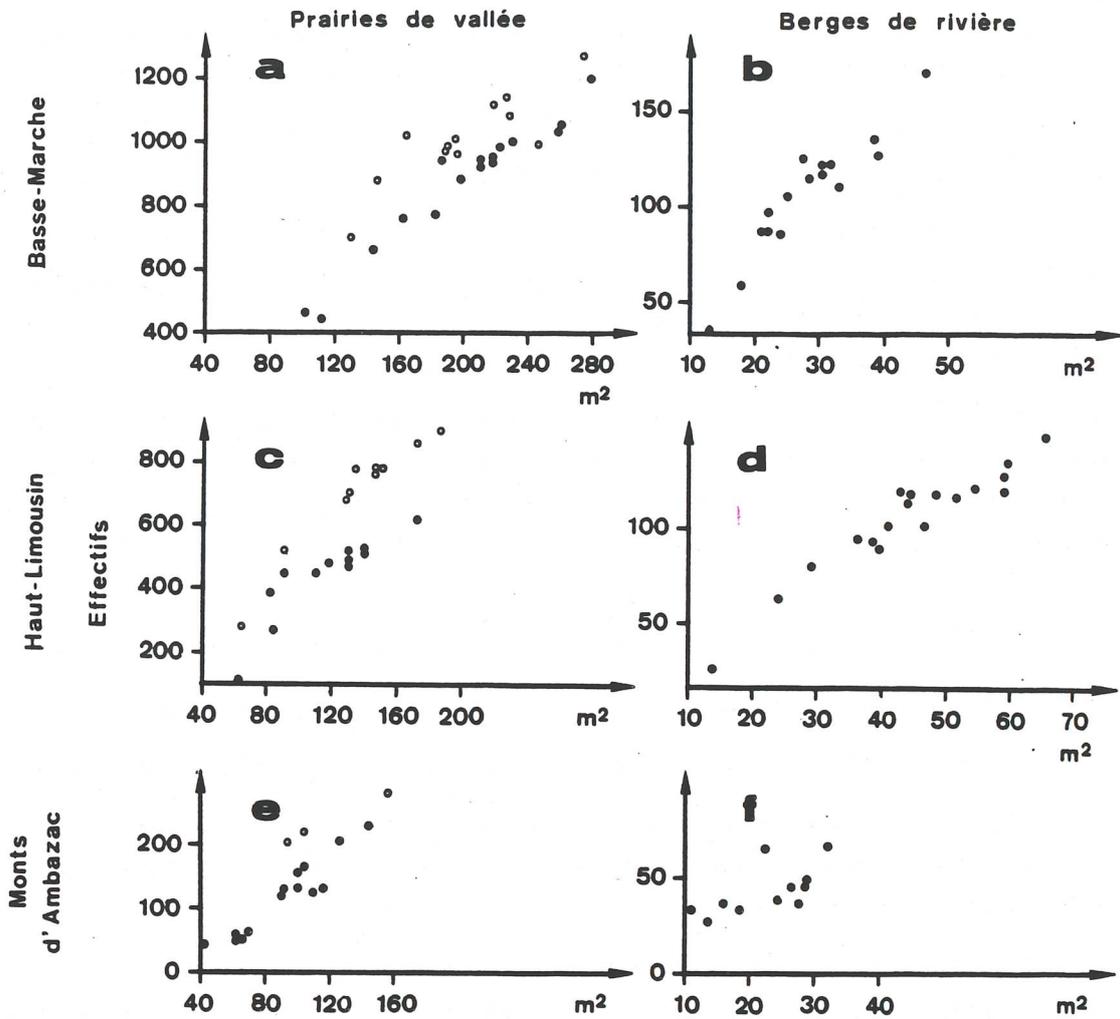


Figure 4 : L'estimation des effectifs de *Z. nitidus* dans les gîtes sur prairie (avec mégaforbiaie : ○, ou avec jonçale : ●) et les habitats sur berge.

Secteur géographique	Prairies avec jonçale	Prairies avec mégaforbiaie	Berges de rivière
Altitude moyenne en m	$m \pm \sigma$ (n)	$m \pm \sigma$ (n)	$m \pm \sigma$ (n)
Basse-Marche 220 m	$4,35 \pm 0,28$ (16)	$5,01 \pm 0,71$ (12)	$3,89 \pm 0,63$ (16)
Plateaux du Haut-Limousin : 296 m	$3,81 \pm 0,70$ (12)	$5,24 \pm 0,45$ (10)	$2,42 \pm 0,29$ (18)
Monts d'Ambazac 363 m	$1,25 \pm 0,28$ (14)	$2,03 \pm 0,21$ (3)	$1,95 \pm 0,49$ (11)

Influence du type de végétation dans les gîtes sur prairie.

- * Basse-Marche F = 11,18 S**
- * Haut-Limousin F = 30,32 S**
- * Monts d'Ambazac F = 19,39 S**

Influence du secteur géographique.

- * Prairies avec jonçale F = 199,02 S**
- * Prairies avec mégaforbiaie :
 - . entre Basse-Marche et Haut-Limousin F = 0,75 NS
 - . entre Haut-Limousin et Monts d'Ambazac F = 138,80 S**
- * Berges de rivière F = 62,91 S**

Tableau I : Les effectifs de *Z. nitidus* par estimation de leur abondance. Analyse des données par voie statistique. Abréviations. m : moyenne. n : effectif. σ : écart type. F : rapport de variance. S** : différence significative au seuil de 1 %. NS : différence non significative.

* dans les jonçales prairiales hygrophiles (4,3 mollusques par m² d'habitat dans la Basse-Marche au lieu de 3,8 sur les Plateaux du Haut-Limousin et 1,2 dans les Monts d'Ambazac).

* sur les berges de rivière (3,8 individus par m² de gîte dans la Basse-Marche au lieu de 2,4 et 1,9 respectivement dans les deux autres secteurs).

Les relevés réalisés dans les mégaphorbiaies de la Basse-Marche et du Haut-Limousin ne montrent pas de différence significative entre les densités moyennes (5 et 5,2 respectivement par m² de gîte). Les différences avec la valeur des Monts d'Ambazac (2 prédateurs par m² d'habitat) sont par contre significatives au seuil de 1 %.

Si l'on considère l'altitude moyenne des stations où les relevés ont été réalisés, on note que le nombre de mollusques par m² de gîte diminue lorsque l'altitude s'accroît. Les densités de prédateurs sont les plus élevées dans la Basse-Marche (220 m d'altitude moyenne), les plus basses dans les Monts d'Ambazac (363 m en moyenne).

DISCUSSION.

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

- Le nombre de *Z. nitidus* est limité dans chaque type d'habitat (1,2 à 5 adultes par m²).
- Les densités moyennes sont significativement plus élevées dans les prairies avec mégaphorbiaie que dans les jonçales prairiales et sur les berges de rivière. Elles diminuent lorsque l'altitude moyenne des stations s'élève.

Malgré la similitude des données fournies par les techniques de dénombrement, le commentaire de ces résultats appelle une certaine réserve, car les deux méthodes ne permettent d'obtenir que des valeurs approchées, se situant probablement un peu au-dessous des valeurs réelles. Cette hypothèse se base sur les deux faits suivants :

- (1) Des observations complémentaires après la récolte des *Z. nitidus* par chasse à vue ont encore montré la présence de quelques individus vivants et de coquilles dans ces habitats (résultats non représentés).

- (2) Le calcul de l'effectif moyen par quadrat (seconde technique) doit tenir compte de la présence de groupements végétaux différents sur l'habitat de *Z. nitidus* puisque le nombre de mollusques est lié à la nature du groupement comme le montrent les travaux de JOURDIN *et al.* (1985) en rapportant des valeurs de 1,8 à 14,4 *Z. nitidus* par m² en fonction du groupement végétal. La présence de deux ou de plusieurs groupements végétaux est cependant limité à 4,5 % des prairies de vallée dans les secteurs d'étude de la Haute-Vienne (DIDIER, 1986).

Dans les habitats de la Haute-Vienne, les effectifs de *Z. nitidus* semblent limités et ceci s'explique en partie par la superficie modérée de leurs habitats (DIDIER et RONDELAUD, 1986). Ces résultats contrastent avec la valeur rapportée par MOENS (1982 b) avec la récolte de 18365 *Z. nitidus* en 28 jours d'étude dans une prairie abandonnée de 1 ha en Belgique. La discordance n'est qu'apparente si l'on rapporte cette valeur à un quadrat de 1 m² : le chiffre de 1,8 mollusques correspond à des valeurs obtenues dans la Haute-Vienne.

La diminution des effectifs en fonction de l'altitude confirme les premières observations de BADIE et RONDELAUD (1979) sur cette espèce dans les prairies marécageuses de la Haute-Vienne. Ce phénomène n'est pas spécifique : il toucherait tous les mollusques hygrophiles vivant dans ce type d'habitat.

Un point intéressant à discuter concerne l'influence de l'homme sur les effectifs de *Z. nitidus* lors de l'entretien régulier ou de l'abandon de la prairie. Ce point s'est révélé difficile à traiter dans le cadre du département de la Haute-Vienne car tous les habitats à *Z. nitidus* situés sur prairie font l'objet d'un entretien régulier avec fauche de la végétation prairiale lors de l'assèchement estival et curage automnal des rigoles de drainage éventuelles. JOURDIN *et al.* (1985) ont noté une concentration moyenne de 5,1 prédateurs (par m² d'habitat) dans une prairie marécageuse abandonnée depuis 13 ans et recouverte par huit groupements végétaux dans la région de Mézières-sur-Issoire. Mais cet exemple n'est pas suffisant pour dégager des conclusions par rapport aux habitats à entretien régulier. Seules des investigations complémentaires permettront de déterminer l'évolution des effectifs de *Z. nitidus* et, par suite, celle du peuplement malacologique dans des prairies abandonnées sur des périodes de plus en plus longues.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- BADIE, A., RONDELAUD, D., 1979.- Composition systématique et structure écologique du peuplement malacologique des prairies de la Haute-Vienne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 115, 323-334.
- BOTINEAU, M., 1985.- Contribution à l'étude botanique de la haute et moyenne vallée de la Vienne (Phytogéographie. Phytosociologie). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, 1-352.
- DIDIER, B., 1986.- Contribution à l'étude écologique et écophysiological d'un Mollusque prédateur, *Zonitoides nitidus* Müller. Thèse. Doct. Univ. Sci. Nat., Limoges, n° 4, 179 p.
- DIDIER, B., RONDELAUD, D., 1986.- Contribution à l'étude des habitats du Mollusque *Zonitoides nitidus* Müller dans le département de la Haute-Vienne. *Ann. Sci. Limousin*, 2, 19-29.
- JOURDIN, S., RONDELAUD, D., DESCUBES-GOUILLY, C., GHESTEM, A., 1985.- La distribution des Mollusques Pulmonés dans une prairie marécageuse est-elle dépendante de celle des groupements végétaux constitutifs ? *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 121, 107-114.
- MOENS, R., 1980.- Au sujet de la lutte biologique contre *Lymnaea truncatula* Müller (Gastropoda), hôte intermédiaire de *Fasciola hepatica* L. (Trematoda). *Bull. Rech. Agronom. Gembloux*, 15, 227-238.
- MOENS, R., 1982 a.- Observations au sujet de la prédation de *Zonitoides nitidus* Müller sur *Lymnaea truncatula* Müller. *Bull. Ecol.*, 13, 273-282.
- MOENS, R., 1982 b.- Note au sujet de la distribution de *Zonitoides nitidus* Müller dans une prairie hygromorphe non fauchée. *Bull. Ecol.*, 13, 265-272.
- RONDELAUD, D., 1975.- Le contrôle biologique de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller par *Zonitoides nitidus* Müller, moyen de lutte biologique. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 50, 55-61.
- 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.
- RONDELAUD, D., 1981.- Le contrôle biologique de *Lymnaea truncatula* Müller. Bilan d'une expérimentation de neuf années en Haute-Vienne, France. *Haliotis*, 11, 213-224.
- 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.