

## Etude préliminaire de dynamique des populations de *Corbicula fluminea* (Bivalvia : Corbiculidae) dans la zone profonde d'un canal de la région toulousaine (France)

C. Dubois<sup>(1)</sup> et J.N. Tourenq<sup>(1)</sup>

(1) Centre d'écologie des systèmes aquatiques continentaux (C.E.S.A.C.) UMR C 5576, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse cedex.

**Résumé.** – Le bivalve *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), probablement importé du Sud-Est asiatique via les Etats-Unis, colonise depuis peu des cours d'eau européens. Les données recueillies sur un cycle d'un an (mars 1993 – mars 1994) concernant des aspects de la dynamique des populations de cette espèce, dans la zone profonde du Canal Latéral à la Garonne, près de Toulouse, sont présentées.

La densité moyenne des individus adultes est relativement constante et s'élève à 78 ind/m<sup>2</sup>. Celle des juvéniles est variable : elle demeure forte pendant environ 9 mois (d'août à avril, où l'on peut discerner 3 pics d'importance décroissante) ; le maximum enregistré s'élève à 712 ind/m<sup>2</sup> (octobre).

Les résultats sur la croissance individuelle indiquent que l'essentiel de l'accroissement annuel s'effectue durant les 4 mois les plus chauds (juin – septembre) ; cet accroissement diminue lorsque la taille initiale considérée augmente.

La longue période de recrutement des juvéniles couplée à une croissance différentielle marquée en fonction de la taille font qu'il s'avère difficile de distinguer une structure ordonnée en cohortes, à partir de distributions fréquence-taille, pour cette population implantée dans ce milieu stable.

**Mots clés.** – *Corbicula fluminea*, densité, croissance individuelle, recrutement.

**Abstract.** – The bivalve *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) was probably imported from South Eastern Asia via the United States of America and has colonised in the last years European rivers.

The data collected during a cycle of one year (Marsh 1993 – Marsh 1994) are presented, concerning the aspects of the population dynamics of this species in the deep zone of the Canal Latéral à la Garonne near Toulouse in France.

The relatively constant average density of adults is 78 ind/m<sup>2</sup>. The juveniles density is important during about 9 months, from August to April when we can distinguish 3 peaks of decreasing importance ; the maximum recorded being 712 ind/m<sup>2</sup> in October.

The results concerning the individual growth show that the annual increase occurs during the hottest 4 months (from June to September). Also, this growth decreases when the initial size considered augments.

For this population living in the stable habitat of the Canal Latéral, the large range of the collection of juveniles together with a notable differential growth due to size, make it difficult to distinguish an orderly structure of cohorts based on a frequency-size distribution.

**Key words.** – *Corbicula fluminea*, density, individual growth, recruitment.

## 1 INTRODUCTION

La répartition du genre *Corbicula* s'étendait initialement aux régions tropicales et subtropicales des continents asiatique, africain, australien, et à la Nouvelle Guinée (Zhadin 1965, in Morton 1986).

*Corbicula* fut découvert pour la première fois aux Etats-Unis en 1938 près de l'embouchure du fleuve Columbia (Burch 1944, in Mc Mahon 1982). Depuis lors, ce bivalve n'a cessé de progresser aux USA, si bien qu'à ce jour, *Corbicula* est recensé dans 35 Etats (Counts 1986).

A partir des années 1980, la présence de *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) fut signalée en Europe occidentale et en particulier en France (*C. fluminalis* in Mouthon 1981; Araujo *et al.* 1993).

Vraisemblablement introduit par l'homme, ce mollusque pose de sérieux problèmes de salissure dans les conduits des industries utilisant l'eau brute des cours d'eau dans les régions nouvellement colonisées, ou tout au moins aux Etats-Unis (Sinclair

& Isom 1963; Prokopovich 1969; Matice 1985; Isom 1986).

La progression de *Corbicula* aux USA s'est souvent accompagnée d'une régression de l'abondance des bivalves natifs (Sickel 1973; Gardner *et al.* 1976; Boozer & Mirkes 1979; Belanger *et al.* 1990). Mais, plutôt que d'une espèce compétitrice, il s'agit d'une espèce opportuniste : la rapide extension de *Corbicula* est favorisée par les activités humaines (canalisation, dragage des cours d'eau) qui altèrent le biotope favorable aux bivalves natifs et optimisent les conditions de dispersion de *Corbicula* (Kraemer 1979; Mc Mahon 1982).

C'est dans ce contexte que nous avons choisi d'étudier la dynamique des populations de cette espèce dans un milieu canalisé : le Canal Latéral à la Garonne (site de Lalande, Toulouse), durant un cycle d'une année (mars 1993 – mars 1994). Nous présentons dans ce travail les premiers résultats concernant l'évolution de la densité ainsi que la croissance individuelle dans la zone profonde de ce canal, où *Corbicula fluminea* représente l'invertébré benthique dominant.

## 2 MILIEU-MATERIEL ET METHODES

Le Canal Latéral, qui relie Toulouse à Bordeaux, a une largeur d'une vingtaine de mètres et une profondeur de 2,5 m au centre du lit. Les bords, sur une largeur d'environ 1,5 m, sont peu profonds (0,5 m à 0,8 m) et sont colonisés d'herbiers de macrophytes immergées.

Les 10 premiers centimètres de sédiment sont composés de vase, très enrichie en matières organiques (feuilles en décomposition). Plus profondément, le sédiment est un limon argileux progressivement réduit (sur environ 15 cm), reposant sur une couche d'argile imperméable.

La vitesse du courant, relativement constante, s'élève à 7 cm/s en moyenne. La température à la mi-journée varie entre 6 °C (janvier) et 25 °C (août); la température maximale relevée étant de 27 °C.

Des prélèvements quantitatifs ont été effectués à l'aide d'une benne de type Eckman (surface = 225 cm<sup>2</sup>) pénétrant à une profondeur d'environ 10 cm dans le sédiment. A chaque campagne de terrain (une fois par mois), un prélèvement constitué de 8 échantillons de 4 bennes a été récolté le long d'un transect dans la zone profonde, puis tamisé sur place (tamis de vide de maille 5 mm et 1 mm). L'erreur standard (SE =  $(s^2/n)$ , avec  $s^2$  = variance,  $n$  = nombre d'échantillons) par rapport à la moyenne, obtenue pour chacun des 11 prélèvements effectués, n'excède jamais 0,2

(20% de la moyenne), ce qui est raisonnable pour un échantillonnage d'organismes benthiques (Elliott & Decamps 1973) où les invertébrés sont généralement répartis en agrégat (Downing 1979).

Au laboratoire, les individus sont triés du matériel retenu et mesurés (L = longueur antéro-postérieure maximale, à 0,1 mm près) sous une loupe binoculaire pour  $L < 10$  mm (grossissement  $\times 10$ , précision : 0,05 mm) ou avec un pied-à-coulisse pour  $L \geq 10$  mm (précision : 0,02 mm). Les plus petits spécimens ainsi récoltés ont une taille de 1,5 mm.

L'ensemble des mesures sont « rangés » dans des classes de taille de 1 mm ([1,5-2,5[ mm, [2,5-3,5[ mm, etc...) et un histogramme fréquence-taille est établi.

Pour l'étude de la croissance, des individus de taille comprise entre 10 mm et 32 mm, marqués au feutre indélébile, ont été élevés en cage immergée dans le canal.

La cage grillagée (Longueur = 50 cm, largeur = 40 cm, hauteur = 20 cm, vide de maille = 0,5 cm), suspendue en pleine eau à 1 mètre de profondeur, est relevée régulièrement (au plus 1 fois par mois). Les individus sont mesurés (L en mm), puis remis en place. Du fait de la croissance, des individus ont régulièrement été remplacés de manière à ce que toutes les classes de taille (de 10 mm à 32 mm) soient également représentées.

A chaque relevé de cage une régression linéaire donnant l'accroisse-

ment (g en mm/30j) en fonction de la taille initiale ( $L_i$  en mm) est établie :  $g(\text{mm}/30\text{j}) = a + b \cdot l_i(\text{mm})$ . La corrélation sera considérée significative pour un niveau de probabilité ( $p$ ) inférieur à 0,05 du test  $t$  de Student.

### 3 RESULTATS

#### 3.1 Evolution de la densité

Pour l'étude de l'évolution de la densité (fig. 1), nous avons distingué les «adultes» ( $L \geq 10$  mm, d'après Aldridge & Mc Mahon 1978) et les juvéniles ( $L < 10$  mm); parmi ces der-

niers, nous avons considéré isolement les plus petits d'entre eux (première classe de taille :  $[1,5 - 2,5[$  mm).

La densité totale est comprise entre  $111 \pm 12$  ind/m<sup>2</sup> (juillet 1993) et  $782 \pm 103$  ind/m<sup>2</sup> (octobre 1993). Le nombre des adultes étant assez constant ( $78 \pm 5$  ind/m<sup>2</sup>, en moyenne sur les 11 prélèvements), la variation est due à l'évolution des juvéniles (fig. 1).

Le recrutement des juvéniles ( $L \geq 1,5$  mm) s'étale du mois d'août à la fin du printemps de l'année suivante, avec trois pics d'importance décroissante (fig. 1) : en octobre ( $712 \geq 107$

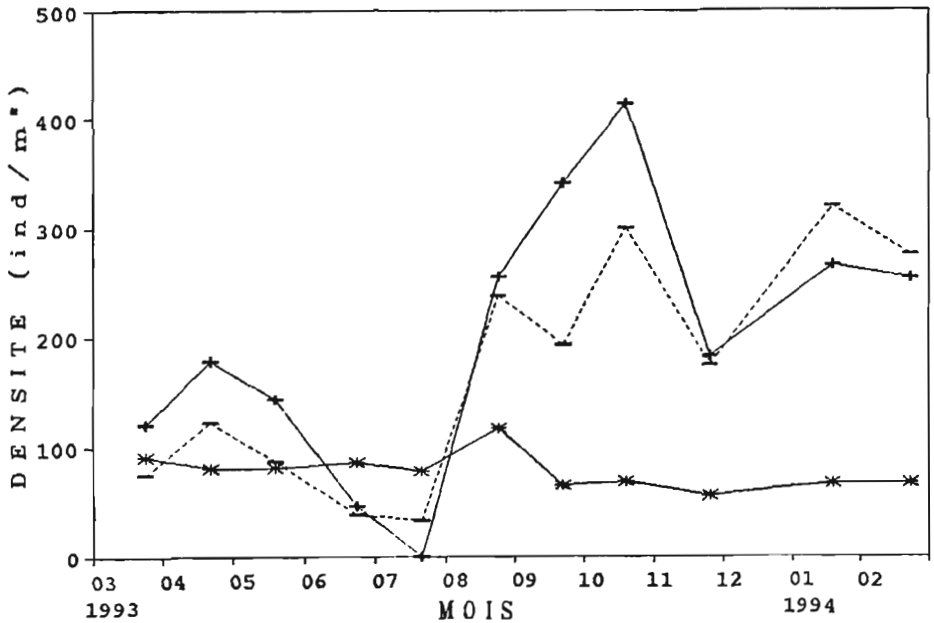


Fig. 1. — Evolution de la densité (ind/m<sup>2</sup>) des juvéniles de taille comprise entre 1,5 et 2,5 mm (+---+) et entre 2,5 et 10 mm (-----), et des adultes ( $\geq 10$  mm) (\*---\*).

Fig. 1. — Density evolution (ind/m<sup>2</sup>) of the juveniles of a size from 1,5 to 2,5 mm (+---+) and from 2,5 to 10 mm (-----) as well as of adults ( $\geq 10$  mm) (\*---\*).

Juveniles/m<sup>2</sup> le 18.10.93), janvier (582 ± 72 le 17.01.94) et avril (290 ≥ 31 juveniles/m<sup>2</sup> le 20.04.93).

Les histogrammes fréquence-taille (fig. 2) ne permettent pas de distinguer clairement différentes cohortes et de les suivre durant le cycle : mis-à-part lors des prélèvements de juin et de juillet, la première classe de taille comprend, à elle seule, plus de 40% de l'effectif récolté.

### 3.2 Croissance individuelle

Le suivi de la croissance individuelle (tabl. 1) indique que l'accroissement par unité de temps est inversement proportionnel à la taille initiale considérée : les régressions linéaires obtenues ont une pente *b* négative, et sont toutes significatives pour une erreur de premier ordre inférieure à 0,5% (test *t*).

Il apparaît clairement que l'essentiel de la croissance annuelle a lieu lors de la saison chaude : durant les mois de juillet, (le terme constant *a* = 2,869 mm/30j) et août (*a* = 3,259 mm/30j). Pendant les mois de juin (*a* = 2,371 mm/30j) et de septembre (*a* = 1,499 mm/30j), la croissance demeure conséquente. Le reste de l'année, le terme constant (*a*) est inférieur à 1 mm/30j.

La mortalité observée à chaque relevé de cage ne touchait jamais plus de 5 individus, soit un taux de mortalité généralement inférieur à 10%.

## 4 DISCUSSION

La plupart des auteurs (*i.e.* Aldridge & Mc Mahon 1978; Britton *et al.* 1979; Mc Mahon & Williams 1986; Mattice & Wright 1986, aux Etats-

**Tableau 1.** – Paramètres des régressions linéaires  $g(\text{mm}/30\text{j}) = a + b.Li(\text{mm})$  aux différentes périodes de l'année (de mars 93 à mars 94) : *N* = nombre de jours entre deux relevés, *a* = terme constant (en mm/30j), *b* = pente, *n* = nombre d'individus suivis,  $r^2$  = coefficient de variation, *p* = niveau de probabilité.

**Table 1.** – Parameters of linear regression  $g(\text{mm}/30 \text{ days}) = a + b.Li(\text{mm})$  of the different periods of the year: *N* = number of days between two surveys, *a* = constant term (mm/30 days), *b* = slope, *n* = number of followed up individuals,  $r^2$  = variation coefficient, *p* = probability level.

Dates	N(j)	a(mm/30j)	b	n	r <sup>2</sup>	p
15.03-26.04	42	0,3013	-0,0123	54	0,290	< 0,01
26.04-25.05	29	0,6739	-0,0236	42	0,466	< 0,01
25.05-29.06	35	2,3706	-0,0791	44	0,465	< 0,01
29.06-02-08	34	2,8689	-0,0928	59	0,774	< 0,01
02.08-07.09	36	3,2595	-0,1005	51	0,657	< 0,01
07.09-11.10	34	1,4987	-0,0503	59	0,588	< 0,01
11.10-15.11	35	0,2039	-0,0066	55	0,219	< 0,05
15.11-25.01	71	0,1571	-0,0041	55	0,177	< 0,05
25.01-14.03	49	0,2952	-0,0096	59	0,534	< 0,01

Unis; Morton 1977, à Hong-Kong) ont observé, en système fluvial, que le recrutement des juvéniles s'effectuait durant deux périodes au cours d'un cycle annuel.

L'étude de la reproduction chez cette espèce, a montré en effet l'existence de deux périodes de fort taux d'incubation de larves au niveau des hémibranchies internes des adultes : l'un au printemps – début été, l'autre à la fin de l'été – automne (Kraemer 1978; Aldridge & Mc Mahon 1978).

Notre étude met en évidence trois pics de recrutement, mais il est possible que le dernier, peu marqué (avril), corresponde avec le pic précédent (janvier) à une même période de reproduction (fin-été – automne), moins « intense » mais plus étalée.

Les auteurs cités ci-dessus arrivent à distinguer les différentes cohortes et à en suivre l'évolution. Ce n'est pas le cas dans notre étude où le recrutement est en définitive quasiment continu durant 8 à 9 mois (fig. 2). Cela peut s'expliquer par la grande stabilité des conditions environnementales du milieu étudié un canal, sous climat tempéré.

Dans un milieu similaire, le Central-Arizona canal, Marsh (1985) n'a observé également qu'une seule période de recrutement, d'après des prélèvements benthiques : durant l'automne et l'hiver.

En valeur absolue, les densités relevées dans notre site d'étude n'atteignent pas celles observées dans les canaux étudiés aux Etats-Unis.

Ainsi, la densité de *Corbicula* peut s'élever jusqu'à 20000 ind/m<sup>2</sup> dans le Delta-Mendota Canal en Californie (Prokopovich 1969; Eng 1979); et jusqu'à 10000 ind/m<sup>2</sup> dans le Central-Arizona Canal (Marsh 1985).

Il est certes possible que la densité moyenne de *C. fluminea* augmente au fil des ans dans le Canal Latéral, dont la colonisation est récente. Mais il se peut cependant que ce canal, bordé de platanes, ne représente pas un milieu favorable pour cette espèce. En effet, le sédiment, vaseux, est très riche en débris organiques (feuilles de platanes en décomposition). D'après la littérature, *Corbicula* semble préférer les substrats sableux (Neck 1986; Leff *et al.* 1990) peu riches en matières organiques (Belanger *et al.* 1985) et bien oxygénés (Mc Mahon 1979; Belanger 1991).

La croissance individuelle observée dans le Canal Latéral est conforme à celle décrite dans l'ensemble de la littérature,

*C. fluminea* présente une croissance différentielle en fonction de la taille : les petits individus grandissent plus rapidement que les grands.

Ceci a été fréquemment modélisé par une relation linéaire identique à celle que nous avons employée :  $g$  (mm/unité de temps) =  $a + b.Li$ (mm), où  $b$  est négatif – (Morton 1977; Eng 1979; Mc Mahon & Williams 1986; Mattice & Wright 1986).

La croissance individuelle varie aussi en fonction de la saison (tabl. 1), et plus précisément en fonction de la température de l'eau. Selon

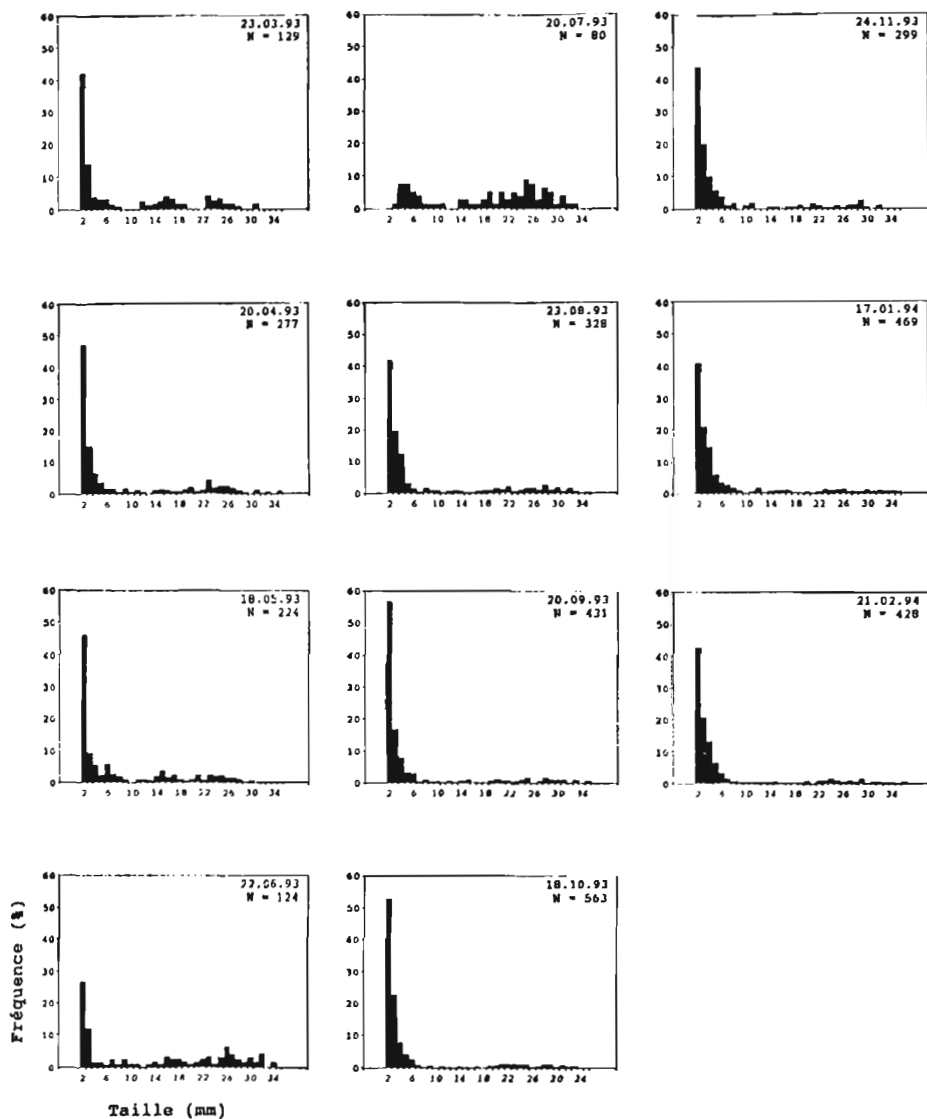


Fig. 2. – Histogrammes fréquence-taille obtenus d'après 11 prélèvements quantitatifs. N = nombre d'individus récoltés.

Fig. 2. – Frequency-size histograms obtained after 11 quantitative samples. N = number of collected individuals.

les données bibliographiques, la température en dessous de laquelle la croissance devient négligeable se si-

tue entre 10 °C (Joy 1985) et 15 °C (Mc Mahon & Williams 1986). Au dessus de ce seuil, la croissance aug-

mente avec la température jusqu'à 30 °C (Mc Mahon & Williams 1986), D'autres estiment qu'il existe une température optimale se situant entre 18 °C et 20 °C (Foe & Kright 1986), 24 °C et 30 °C (Joy 1985), environ à 25 °C (Mattice & Wright 1986); au delà de ces températures, la croissance diminue.

Dans le Canal Latéral, en accord avec l'ensemble de ces résultats, la croissance annuelle se déroule essentiellement durant les mois de juin à septembre, où la température se situe entre 15 °C et 27 °C.

Ainsi, le schéma de croissance d'un juvénile libéré au printemps n'est certainement pas le même que celui d'un juvénile libéré en automne. Dans ce dernier cas, la croissance durant les premiers mois sera faible (automne, hiver). C'est probablement la raison pour laquelle l'apparition des jeunes individus à partir de 1,5 mm) issus de la seconde période de reproduction (fin été – automne, en admettant ce schéma décrit aux Etats-Unis valide dans notre cas) est tardive : à partir de janvier. Alors que les jeunes individus issus de la première période de reproduction apparaissent dès le mois d'août.

La croissance varie donc selon le milieu considéré et certainement selon des facteurs autres que la température, si bien qu'il est impossible de corrélérer de façon générale la taille avec l'âge (Mc Mahon & Williams 1986). Cette variabilité se répercute au niveau des tailles maximales : 35 mm pour des populations de *C. fluminea* à Hong-Kong (Morton 1977);

plus de 50 mm aux Etats-Unis (Mattice & Wright 1986), En Europe, les plus gros spécimens signalés ont été observés dans l'estuaire du Tage au Portugal, avec une taille maximale de 41 mm (Mouthon 1981; Araujo *et al.* 1993). Dans le Canal Latéral à la Garonne, la taille maximale observée est de 35,5 mm (fig. 2).

Malgré ces différences de taille maximale, l'ensemble des auteurs s'accordent à attribuer à *C. fluminea* une même durée de vie, d'environ 3 ans (Morton 1986).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aldridge D.W. & Mc Mahon R.F., 1978. Growth, fecundity and bioenergetics in a natural population of the Asiatic freshwater clam, *Corbicula manilensis* Philippi, from North Central Texas. *J. Moll. Stud.*, 44 : 49-70.
- Araujo R. Moreno D. & Ramos M.A., 1993. The Asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia : Corbiculidae) in Europe. *Am. Malacol. Bull.*, 10 : 39-49.
- Belanger S.E., Fais J.L., Cherry D.S. & Cairns J., 1985. Sediment preference of the freshwater Asiatic clam, *Corbicula fluminea*. *The Nautilus*, 99 : 66-73.
- Belanger S.E., 1991. The effect of dissolved oxygen, sediment, and sewage treatment plant discharges upon growth, survival and density of Asiatic clams. *Hydrobiologia*, 218 : 113-126.
- Belanger T.V., Annis C.G. & Van Epps D.D., 1990. Growth rates of the Asiatic clam, *Corbicula fluminea*, in the upper and middle St Jones River, Florida, *The Nautilus*, 104 : 4-9.



- Boozer A.C. & Mirkes P.E., 1979. Observation of the fingernail clam, *Musculium partumeium* (Pisidiidae) and its association with the introduced Asiatic clam, *Corbicula fluminea*. *The Nautilus*, 93; 73-83.
- Britton J.C., Coldiron D.R., Evans L.P., Golightly C., O'Kane K.D. & Ten Eyck J.R., 1979. Reevaluation of the growth pattern in *Corbicula fluminea* (Müller). In: J.C. Britton (ed.), Proc. First Int. *Corbicula* Symp., Texas Christian Univ., Fort Worth, Texas : 177-192.
- Counts C.L., 1986. The zoogeography and history of the invasion of the United States by *Corbicula fluminea* (Bivalvia : Corbiculidae). In: J.C. Britton (ed.), Proc. 2nd Int. *Corbicula* Symp., *Am. Malacol. Bull.*, Spec. Publ. n° 2 : 7-39.
- Downing J.A., 1979. Aggregation, transformation and the design of benthos sampling programs. *J. Fish. Res. Board Can.*, 36 : 1454-1463.
- Elliott J.M. & Decamps H., 1973. Guide pour l'analyse statistique des échantillons d'invertébrés benthiques. *Annls. Limn.*, 9 : 79-120.
- Eng L.L., 1979. Population dynamics of the Asiatic clam, *Corbicula fluminea* (Müller), in the concrete-lined Delta-Mendota canal of central California. In: J.C. Britton (ed.), Proc. First Int. *Corbicula* Symp., Texas Christian Univ., Fort Worth, Texas : 39-68.
- Foe C. & Knight A., 1986. A thermal energy budget for juvenile *Corbicula fluminea*. In: J.C. Britton (ed.), Proc. 2nd Int. *Corbicula* Symp., *Am. Malacol. Bull.*, Spec. Publ. n° 2 : 143-150.
- Gardner J.A., Woodall W.R., Staats A.A. & Napoli J.F., 1976. The invasion of the Asiatic clam (*Corbicula manilensis* Philippi) in the Altamaha River, Georgia. *The Nautilus*, 90 : 117-125.
- Isom B.G., 1986. Historical review of Asiatic clam (*Corbicula*) invasion and biofouling of waters and industries in the Americas. In: J.C. Britton (ed.), Proc. 2nd Int. *Corbicula* Symp., *Am. Malacol. Bull.*, Spec. Publ. n° 2 : 1-5.
- Joy J.E., 1985. A 40 week study on growth of the asian clam, *Corbicula fluminea* (Müller), in the Kanawha River, West Virginia. *The Nautilus*, 99 : 110-116.
- Kraemer L.R., 1978. *Corbicula fluminea* (Bivalvia : Sphaeriacea) : the functional morphology of its hermaphroditism, *Bull. Am. Malacol. Union Inc.*, 1978 : 40-49.
- Kraemer L.R., 1979. *Corbicula* (Bivalvia : Sphaeriacea) vs. indigenous mussels (Bivalvia : Unionacea) in U. S. Rivers : a hard case for interspecific competition? *Amer. Zool.*, 19 : 1085-1096.
- Leff L.G., Burch J.L. & Mc Arthur J.V., 1990 - Spatial distribution, seston removal, and potential competitive interactions of the bivalves *Corbicula fluminea* and *Elliptio complanata*, in a coastal plain stream. *Freshwat. biol.*, 24 : 409-416.
- Mc Mahon R.F., 1979. Response to temperature and hypoxia in oxygen consumption of the introduced Asiatic freshwater clam, *Corbicula fluminea* (Müller). *Comp. Biochem. Physiol.*, 63A : 383-388.
- Mc Mahon R.F. 1982. The occurrence and spread of the introduced Asiatic freshwater clam, *Corbicula fluminea* (Müller) in North America : 1924-1982. *The Nautilus*, 96 : 134-141.
- Mc Mahon R.F. & Williams C.J., 1986. A reassessment of growth rate, life span, life cycle, and population dynamics in a natural population and field caged individuals of *Corbicula fluminea* (Müller) (Bivalvia : Corbiculacea). In: J.C. Britton (ed.), Proc. 2nd Int. *Corbicula* Symp., *Am. Malacol. Bull.*, Spec. Publ. n°2 : 151-166.
- Marsh P.C., 1985. Secondary production of introduced Asiatic clam, *Corbicula fluminea* in a central Arizona canal. *Hydrobiologia*, 124 : 103-110.
- Mattice J.S., 1985. Freshwater macrofouling and control with emphasis on *Cor-*

- bicula*. Ecological Studies Program, EPRI, 3412 Hillview av., Palo Alto, California 94303 : 30 pp.
- Mattice J.S. & Wright L.L., 1986. Aspects of growth of *Corbicula fluminea*. In : J.C. Britton (ed.), Proc. 2nd Int. *Corbicula* Symp., *Am. Malacol. Bull.*, Spec. Publ. n° 2 : 167-178.
- Morton B., 1977. The population dynamics of *Corbicula fluminea* (Bivalvia : Corbiculacea) in Plover Cover, Hong Kong. *J. Zool. Lond.*, 181 : 21-42.
- Morton B., 1986. *Corbicula* in Asia : an updated synthesis. In : J.C. Britton (ed.), Proc. 2nd Int. *Corbicula* Symp., *Am. Malacol. Bull.*, Spec. Publ. n° 2 : 113-124.
- Mouthon J., 1981. Sur la présence en France et au Portugal de *Corbicula* (Bivalvia : Corbiculidae) originaire d'Asie. *Basteria*, 45 : 109-116.
- Neck R.W., 1986. *Corbicula* in public recreation waters of Texas : habitat spectrum and clam-human interactions. In : J.C. Britton (ed.), Proc. 2nd Int. *Corbicula* Symp., *Am. Malacol. Bull.*, Spec. Publ. n° 2 : 179-184.
- Prokopovich N.P., 1969. Deposition of diastic sediments by clam. *J. Sediment. Petrol.*, 39 : 891-901.
- Sickel J.B., 1973. A new record of *Corbicula manilensis* (Philippi) in the Southern Atlantic slope region of Georgia. *The Nautilus*, 87 : 11-12.
- Sinclair R.M. & Isom B.G., 1963. Further studies on the introduced Asiatic clam (*Corbicula*) in Tennessee. Tennessee stream poll. control board, Tennessee dpt of public health : 76 pp.