

MOLLUSQUES DES HERBIERS A *CERATOPHYLLUM* DU LAC TCHAD : BIOMASSES ET VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA DENSITÉ

Christian LÉVÊQUE

Mission O.R.S.T.O.M., B.P. 1434, Bouaké (Côte d'Ivoire)

RÉSUMÉ

Des prélèvements de mollusques ont été réalisés au cours d'un cycle saisonnier dans quatre herbiers à *Ceratophyllum* du lac Tchad. Pour la plupart des espèces, il n'y a pas de variations saisonnières des effectifs pouvant être mises en relation avec les principaux facteurs écologiques du lac. *Bulinus truncatus rohlfsi* a toujours été observé dans les prélèvements, et *Biomphalaria pfeifferi* est fréquent. Ces deux mollusques sont des vecteurs de bilharziose.

Les biomasses (rapportées à 100 g de plante sèche) sont généralement comprises entre 1,5 et 7 g (poids alcoolique).

ABSTRACT

Snails have been collected monthly during one year in four *Ceratophyllum* carpets of lake Chad. For most of the species, variations in abundance during the year cannot be correlated with the main ecological factors of the lake. *Bulinus truncatus rohlfsi* had always been identified in sample sites, as well as in other stations, and *Biomphalaria pfeifferi* is also frequent. This two species are vectors of bilharziasis.

Biomass (Expressed as alcoholic weight per 100 g dry weight of plants) is generally between 1,5 and 7 g.

Les recherches malacologiques effectuées jusqu'ici dans le lac Tchad concernent principalement les Prosobranches et les Lamellibranches benthiques (LÉVÊQUE 1972). Il existe cependant sur les débris végétaux en bordure des îles et surtout dans les herbiers immergés, une faune parfois abondante de mollusques, et notamment de Pulmonés. Ces organismes généralement de petite taille, ont une croissance rapide et doivent de ce fait jouer un rôle non négligeable dans la productivité de certaines zones.

Les observations préliminaires avaient permis de constater que les mollusques étaient surtout abondants dans les herbiers à *Ceratophyllum*. Les travaux de DEJOUX et SAINT JEAN (1972) sont venus confirmer ces résultats dans le lac Tchad, et ODEI (1973) a montré également la préférence des *Bulins* pour les herbiers à *Ceratophyllum* dans le lac Volta. Ce dernier

auteur pense que ces végétaux jouent un rôle d'abri et de protection contre les prédateurs, et que leur rapport surface/volume qui est élevé permet un développement important de l'épifaune et de l'épiflore qui constituent la nourriture des mollusques.

L'étude des mollusques de quelques herbiers à *Ceratophyllum* avait été entreprise dans l'archipel est du lac Tchad en 1966 et 1967 dans le but d'observer les variations saisonnières de la densité des peuplements malacologiques, et d'estimer les biomasses en mollusques dans ces biotopes.

On se rapportera aux travaux de CARMOUZE et *al.* (1972) et de LÉVÊQUE (1968) pour la description géographique de la zone d'étude et la présentation des principaux facteurs écologiques. On rappellera simplement l'existence d'une saison fraîche (novembre à février) et d'une saison chaude (mars à juin), ainsi que celle d'un cycle saisonnier du niveau du lac

qui atteint un maximum en janvier et un minimum en août.

1. MÉTHODOLOGIE.

Quatre herbiers à *Ceratophyllum* ont fait l'objet de prélèvements réguliers; trois dans la région de Bol, et un quatrième dans l'archipel à l'est de cette localité.

Les stations I et III sont des herbiers abrités situés à l'intérieur d'une ceinture de *Phragmites* et de *Papyrus*. Les stations II et IV sont des herbiers de pleine eau situés en bordure des îles dans des anses un peu protégées.

Lors de chaque prélèvement, de petits paquets de *Ceratophyllum* étaient soigneusement prélevés à la main en différents endroits de l'herbier, et l'ensemble, soigneusement lavé deux ou trois fois en agitant vigoureusement des poignées de plante dans une bassine pleine d'eau. L'eau de lavage était filtrée sur un tamis de maille 0,8 mm et le refus du tamis fixé à l'alcool, était ramené au laboratoire pour être trié.

Afin d'obtenir des résultats pouvant être comparés, les densités et les biomasses en mollusques ont été rapportées à 100 g de poids sec de *Ceratophyllum*. Dans ce but, les plantes prélevées étaient séchées grossièrement au soleil puis passées durant 48 heures à l'étuve à 80 °C avant d'être pesées.

2. RÉSULTATS.

2.1. Liste des espèces récoltées.

Prosobranches.

Gabbia ichadiensis Mandhal Barth.

Pulmonés.

Bulinus truncatus rohlfsi (Clessin)

Bulinus forskalii (Ehrenberg)

Anisus coretus (Blainville)

Gyraulus costulatus (Krauss)

Segmentorbis angustus (Jickeli)

Biomphalaria pfeifferi (Krauss)

Limnaea natalensis (Krauss)

Ferrissia sp.

2.2. Variations saisonnières de la densité.

Les variations des effectifs (rapportés à 100 g de plante sèche) durant la période de l'étude, sont présentées dans le tableau I, et la figure 1 résume

les variations de densité des principales espèces dans les différentes stations étudiées.

Gabbia ichadiensis.

A la station I, la densité d'abord faible en mars, augmente jusqu'en septembre et décroît ensuite. Le maximum de densité est également en septembre à la station IV, et en novembre-décembre à la station II.

Pour ces trois stations, on observe une baisse notable de la densité de l'espèce en début d'année, ce qui n'est pas le cas de la station III.

Bulinus truncatus.

La densité de cette espèce varie peu au cours de l'année dans la station I. Elle présente par contre deux maximums bien marqués en avril et en août à la station II et un maximum en octobre à la station IV.

La structure en taille de la population de la station IV, a pu être suivie tout au long de l'année (fig. 2). La présence de jeunes individus en abondance dans tous les prélèvements, permet de penser que la reproduction de cette espèce est continue. C'est également ce que PAPERNA (1972) a constaté pour cette espèce dans le lac Volta. Les variations de densité observées ne correspondent donc pas à des saisons de reproduction et doivent plutôt dépendre de facteurs locaux.

Gyraulus costulatus.

Cette espèce est présente toute l'année à la station IV, avec des maximums espacés d'environ quatre mois (fig. 1). A la station II où elle est particulièrement abondante, on observe deux maximums, l'un en avril, l'autre en août, puis une régression rapide de la population. Il est intéressant de noter qu'ici aussi les deux maximums sont espacés de quatre mois et se produisent sensiblement à la même époque que dans la station IV.

Segmentorbis angustus.

Dans les stations I, II et III, la densité de la population qui est assez faible durant toute l'année, passe par un maximum en saison fraîche (novembre à janvier) puis régresse de nouveau. A la station IV par contre, le maximum est observé en juillet.

Anisus coretus.

On observe dans les stations I, II et IV, une nette augmentation de la densité de l'espèce à partir de mai, avec un maximum variable suivant les stations (fig. 1). En février, la densité est redevenue

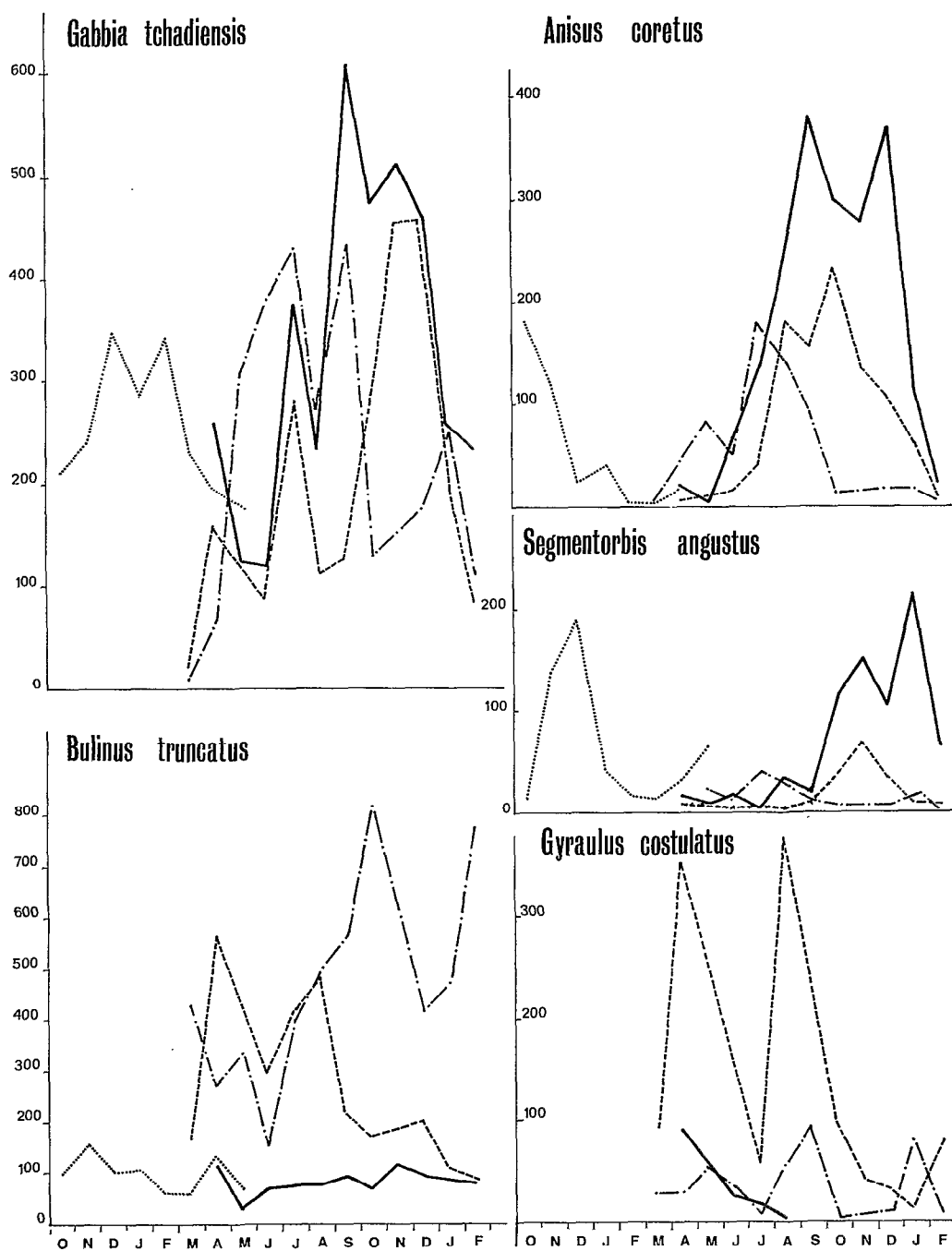


Fig. 1. — Variations de la densité des principales espèces au cours de l'année dans les stations I (—), II (---), III (....) et IV (- . -). Les effectifs sont rapportés à 100 g de plante sèche.

faible dans toutes les stations. PETR (1968) a constaté dans le lac Volta un maximum de densité des *Anisus* en novembre, ce qui coïncide grossièrement à ce que nous avons obtenu dans les stations I, II et IV.

3. DISCUSSION ET CONCLUSIONS.

D'importantes fluctuations de la densité des espèces ont été observées au cours d'un cycle saison-

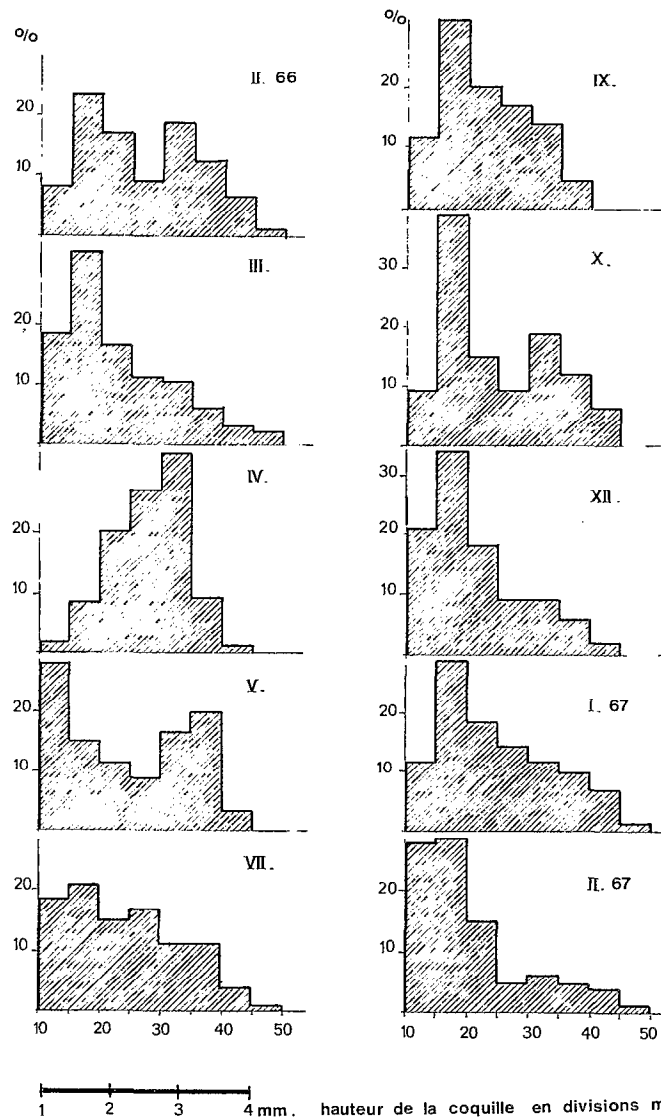


Fig. 2. — Pourcentage des différentes classes de taille au cours d'une année dans les populations de *Bulinus truncatus rohlfsi* de la station IV.

nier. Ces variations peuvent être similaires dans l'ensemble des stations : c'est le cas des *Anisus* qui présentent un maximum de densité en saison chaude et un minimum en saison fraîche, alors qu'inversement les *Segmentorbis* passent par un maximum en saison fraîche et un minimum en saison chaude dans les trois stations où ils sont représentés.

Les variations de densité des autres espèces sont beaucoup plus aléatoires. Elles ne semblent pas coïncider avec les saisons ou la crue du lac, mais dépendre de facteurs locaux. Ces conclusions rejoignent les observations faites par PAPERNA (1972)

dans le lac Volta, où cet auteur a constaté qu'on ne pouvait associer les variations de densité des populations de *B. truncatus* aux modifications des principaux facteurs écologiques du lac, et que ces derniers affectent de manière différente les différents biotopes.

Les fluctuations saisonnières de la biomasse des mollusques ne paraissent pas présenter non plus de cycle saisonnier général à toutes les stations. Elles peuvent être importantes au cours de l'année dans une station, même en milieu abrité (station I) ou au contraire être peu marquées (station III). Ces observations sont à rapprocher de celles réalisées sur

les mollusques benthiques (DEJOUX, LAUZANNE et LÉVÊQUE 1969) pour lesquels on n'avait observé aucun cycle saisonnier de la biomasse, alors que celle des larves d'insectes et des Oligochètes était maximum en saison fraîche (décembre à mars) et minimum en début de saison des pluies (mai à août).

A titre de comparaison avec les stations étudiées, des prélèvements ont été réalisés dans d'autres herbiers à *Ceratophyllum* de la zone est du lac Tchad (tabl. II), ainsi que dans un lac peu salé du Kanem (Yoursoula). Sur le tableau II sont également portés les résultats des prélèvements réalisés par Dejoux et Saint Jean en 1969 (stations 9 à 14). On pourra remarquer la présence constante de *B. truncatus* dans tous les prélèvements, à l'exception de la station de Yoursoula où cette espèce est remplacée par *B. forskali*. *B. truncatus* est vecteur de la bilharziose urinaire très répandue sur le lac Tchad. D'autre part, *B. pfeifferi*, espèce vectrice de la bilharziose intestinale est également très fréquente et parfois même abondante dans les prélèvements. Tout herbier à *Ceratophyllum* risque donc de constituer un important foyer potentiel de bilharziose.

A côté de ces deux espèces d'intérêt médical, *A. coretus* et *G. tchadiensis* sont également récoltées fréquemment dans les herbiers. On notera que la composition de la malacofaune des herbiers à *Ceratophyllum* est la même dans le lac Volta (ODER 1973) que dans le lac Tchad, à l'exception toutefois des *Gabbia* qui sont absents du lac Volta.

Dans la majorité des stations la biomasse en mollusques (poids alcoolique rapporté à 100 g de plantes sèches) varie entre 1,5 et 7 g. Elle est beaucoup plus élevée dans les stations 5 et 10 en raison de l'abondance de *B. pfeifferi* qui est une espèce de taille beaucoup plus importante que les autres.

Dans les stations I à IV qui ont été suivies au cours d'un cycle saisonnier, la biomasse moyenne au cours de l'année était respectivement de 4,5, 4,4, 7,2 et 2,5 g. L'intervalle de variation de la biomasse en mollusques est donc en général assez limité dans la zone étudiée. On remarquera également une certaine stabilité de la biomasse à l'échelle interannuelle puisque les valeurs observées en 1969 (stations 9 à 14) sont du même ordre de grandeur qu'en 1966 et 1967.

TABLEAU I

Effectifs mensuels des différentes espèces, et biomasse des mollusques dans quatre herbiers à *Ceratophyllum* de la zone est du lac Tchad. Effectifs et biomasses sont rapportés à 100 g de plante sèche

STATION I.

| | IV-66 | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | I-67 | II |
|-------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| <i>B. truncatus</i> | 107 | 25 | 64 | 68 | 65 | 92 | 56 | 118 | 95 | 82 | 72 |
| <i>G. tchadiensis</i> | 260 | 125 | 120 | 375 | 235 | 613 | 478 | 512 | 466 | 260 | 232 |
| <i>G. costulatus</i> | 91 | 25 | 14 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>S. angustus</i> | 14 | 7 | 18 | 4 | 33 | 22 | 116 | 150 | 106 | 214 | 68 |
| <i>A. coretus</i> | 21 | 2 | 71 | 142 | 241 | 380 | 298 | 280 | 370 | 113 | 23 |
| <i>B. pfeifferi</i> | 19 | 3 | 5 | 1 | 2 | 1 | 45 | 25 | 104 | 190 | 40 |
| <i>L. natalensis</i> | 6 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — |
| Biomasse en g (poids alcoolique)... | 3,79 | 1,05 | 1,61 | 2,67 | 2,16 | 4,36 | 5,32 | 5,36 | 8,34 | 11,05 | 3,85 |

STATION II.

| | III-66 | IV | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | I-67 | II |
|-------------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>B. truncatus</i> | 160 | 560 | 287 | 420 | 475 | 215 | 170 | 184 | 200 | 108 | 92 |
| <i>G. tchadiensis</i> | 20 | 162 | 90 | 280 | 109 | 123 | 287 | 454 | 467 | 170 | 82 |
| <i>G. costulatus</i> | 94 | 347 | 153 | 54 | 374 | 239 | 101 | 41 | 33 | 16 | 78 |
| <i>S. angustus</i> | — | 5 | 2 | 4 | 1 | 9 | 34 | 68 | 27 | 6 | 3 |
| <i>A. coretus</i> | — | 5 | 16 | 46 | 180 | 154 | 235 | 133 | 106 | 62 | 15 |
| <i>B. pfeifferi</i> | 2 | 4 | 26 | — | — | — | 7 | — | — | 1 | — |
| <i>L. natalensis</i> | — | — | 9 | — | — | — | 2 | — | — | — | 3 |
| Biomasse en g (poids alcoolique)... | 2,09 | 7,63 | 5,53 | 6,21 | 6,35 | 3,34 | 4,03 | 4,52 | 4,67 | 2,15 | 1,70 |

STATION III.

| | X-65 | XI | XII | I-66 | II | III | IV | V |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>B. truncatus</i> | 100 | 158 | 104 | 110 | 57 | 64 | 130 | 58 |
| <i>G. ichadiensis</i> | 213 | 242 | 350 | 287 | 342 | 235 | 198 | 172 |
| <i>G. costulatus</i> | — | — | — | — | — | — | 2 | 3 |
| <i>S. angustus</i> | 19 | 139 | 192 | 43 | 21 | 19 | 28 | 68 |
| <i>A. coretus</i> | 180 | 121 | 26 | 36 | 2 | 3 | 19 | 3 |
| <i>B. pfeifferi</i> | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>L. natalensis</i> | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Biomasse en g (poids alcoolique)... | 2,31 | 3,30 | 3,25 | 2,74 | 2,33 | 1,90 | 2,45 | 1,62 |

STATION IV.

| | III-66 | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XII | I-67 | II |
|-------------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| <i>B. truncatus</i> | 430 | 270 | 340 | 150 | 400 | 480 | 568 | 822 | 415 | 475 | 770 |
| <i>G. ichadiensis</i> | 10 | 70 | 310 | 380 | 430 | 270 | 435 | 139 | 172 | 253 | 110 |
| <i>G. costulatus</i> | 27 | 28 | 53 | 27 | 10 | 56 | 96 | 3 | 7 | 82 | 11 |
| <i>S. angustus</i> | — | 2 | 20 | 12 | 41 | 28 | 14 | 5 | 4 | 15 | 1 |
| <i>A. coretus</i> | — | — | 85 | 50 | 183 | 140 | 93 | 11 | 15 | 14 | 4 |
| <i>B. pfeifferi</i> | 1 | 32 | 48 | 38 | 10 | 3 | 4 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| <i>L. natalensis</i> | — | — | 12 | — | 1 | 1 | 1 | — | — | — | 3 |
| Biomasse en g (poids alcoolique)... | 5,02 | 4,85 | 8,34 | 5,29 | 7,32 | 7,14 | 8,98 | 10,10 | 5,62 | 7,00 | 9,53 |

TABLEAU II

Abondance des mollusques dans différents herbiers à *Ceratophyllum* de la zone Est du lac Tchad (effectifs et biomasses sont rapportés à 100 g de plantes sèches). Les stations 9 à 14 correspondent aux résultats obtenus par Dejoux et Saint-Jean (1972)

| Stations | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------------|----------------|
| Espèces | Yoursoula XI-67 | Baga Sola XI-67 | Baga Sola XI-67 | Baga Sola XI-67 | Bol XI-67 | Sangaria III-66 | Sangaria III-66 | Sangaria II-66 | Bol I-69 | Bol I-69 | Bol I-69 | Bol I-69 | Sangaria II-69 | Sangaria II-69 |
| <i>B. truncatus</i> | | 62 | 237 | 662 | 644 | 176 | 142 | 280 | 210 | 190 | 250 | 190 | 90 | 150 |
| <i>B. forskalii</i> | 89 | 32 | | | 3 | | | | | | | | | |
| <i>G. ichadiensis</i> | | 6 | 46 | 395 | 917 | 373 | 124 | 665 | | 10 | | | 70 | 270 |
| <i>G. costulatus</i> | | 3 | 72 | | 2 | 14 | 5 | 12 | | | | | | |
| <i>A. coretus</i> | 1707 | 642 | | 1750 | 1338 | | | | 210 | 60 | 280 | 10 | 10 | 100 |
| <i>S. angustus</i> | 23 | 28 | | 2 | 2 | 15 | 1 | 6 | | | | | | |
| <i>B. pfeifferi</i> | 6 | 3 | | | 207 | 2 | 1 | 2 | 20 | 230 | 60 | 50 | 10 | |
| <i>L. natalensis</i> | 24 | | | 90 | 6 | | | | | | | | | |
| Biomasse en g (poids alcoolique)..... | 3,4 | 1,5 | 3 | 16 | 22,1 | 3,9 | 2,3 | 6,5 | 3,4 | 12,4 | 5,1 | 4,5 | 1,8 | 3,1 |

BIBLIOGRAPHIE

- CARMOUZE (J. P.), DEJOUX (C.), DURAND (J. R.), GRAS (R.), ILTIS (A.), LAUZANNE (L.), LEMOALLE (J.), LÉVÊQUE (C.), LOUBENS (G.), SAINT-JEAN (L.). — Grandes zones écologiques du lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, vol. VI, 2 : 103-169.
- DEJOUX (C.), LAUZANNE (L.), LÉVÊQUE (C.), 1969. — Évolution qualitative et quantitative de la faune benthique dans la partie Est du lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, vol. III, 1 : 3-58.
- DEJOUX (C.), SAINT-JEAN (L.), 1972. — Étude des communautés d'invertébrés d'herbiers du lac Tchad : recherches préliminaires. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, vol. VI, 1 : 67-83.
- LÉVÊQUE (C.), 1968. — Mollusques aquatiques de la zone Est du lac Tchad. *Bull. I.F.A.N., sér. A*, XXIX, 4 : 1494-1533.
- LÉVÊQUE (C.), 1972. — Mollusques benthiques du lac Tchad : écologie, étude des peuplements et estimation des biomasses. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, vol. VI, 1 : 3-45.
- ODEI (M. A.), 1972. — Some preliminary observations on the distribution of bilharzia host snails in the Volta Lake. *Bull. I.F.A.N., sér. A*, XXXIV, 3 : 534-543.
- ODEI (M. A.), 1973. — Observations on some weeds of malacological importance in the Volta Lake. *Bull. I.F.A.N., sér. A*, XXXV, 1 : 57-66.
- PAPERNA (I.), 1969. — Aquatic weeds, snails and transmission of Bilharzia in the new man made Volta lake in Ghana. *Bull. I.F.A.N., sér. A*, XXXI, 2 : 487-491.
- PAPERNA (I.), 1972. — Habitats selection and population changes of bulinid snails in the Volta Lake, Ghana. *Bull. I.F.A.N., sér. A*, XXXIV, 4 : 828-852.
- PETR (T.), 1968. — Population changes in aquatic invertebrates living on two water plants in tropical man made lake. *Hydrobiologia*, 32, 3-4 : 449-485.

Manuscrit reçu le 10 décembre 1974