

DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *BULINUS TRUNCATUS ROHLFSI* CLESSIN, 1886, DANS LE BARRAGE DE DYORO EN ZONE NORD SOUDANIENNE DU BURKINA FASO

J.N. PODA¹, L.L. SAWADOGO², B. SELLIN³ et S. SANOGO¹

¹ IRBET/CNRST
BP 7047 Ouagadougou - BURKINA FASO

² F.A.S.T. Université de Ouagadougou
BP 7021 - BURKINA FASO

³ CERMES/OCCGE/ORSTOM
BP10887 Niamey - NIGER

RESUME

Le suivi bi-hebdomadaire des effectifs de *Bulinus truncatus rohlfsi* et les mesures des paramètres physico-chimiques (pluviométrie, température, pH et conductivité) montrent que la dynamique des populations de cette espèce est dépendante de l'évolution de la température de l'eau. Cette donnée pourrait renforcer les méthodes de lutte contre ce mollusque hôte intermédiaire de *Schistosoma haematobium*, parasite de la bilharziose urinaire au Burkina Faso.

Mots clés : Barrage, *Bulinus truncatus*, température, schistosomiase.

ABSTRACT

DYNAMIC OF POPULATIONS OF *BULINUS TRUNCATUS ROHLFSI*, CLESSIN, 1986, POPULATIONS IN THE DAM OF DYORO IN THE NORTHERN SUDAN ZONE OF BURKINA-FASO

The bi-weekly measurement of *Bulinus truncatus rohlfsi* population and of parameters (pluviometry, temperature, pH and electric conductivity) shows that the dynamic of these population species is dependent of water temperature. These data might contribute to the struggle against this intermediate host of *Schistosoma haematobium*, parasite of urinary schistosomiasis in Burkina Faso.

Keywords : Dam, *Bulinus truncatus*, temperature, schistosomiasis.

INTRODUCTION

La mauvaise répartition des pluies dans le temps et dans l'espace rend précaire et aléatoire les cultures pluviales. Pour faire face à cette situation, un accent particulier a été mis sur la construction des barrages et retenues

d'eau afin d'effectuer des cultures irriguées ou de décrues complémentaires. Ainsi en 1990, 1078 barrages ont été recensés par l'Office des Barrages et Aménagements Hydro-Agricoles au Burkina Faso.

La construction de barrages sur les cours d'eau transforme complètement



l'écosystème (Symoens et al., 1982). Il se produit une augmentation quantitative de la masse d'eau, un ralentissement du courant. Les communautés d'organismes qui n'ont pas l'habitude de vivre dans les eaux stagnantes sont éliminées tandis que les changements écologiques favorisent le développement d'autres organismes comme les mollusques pulmonés, hôtes intermédiaires potentiels des schistosomes.

Dans la majorité des barrages prospectés et hébergeant des hôtes intermédiaires potentiels de schistosomes, *Bulinus truncatus rohlfsi* Clessin, 1886, est l'espèce dominante (Sellin et al., 1980). Dans la mesure où cette espèce, hôte intermédiaire de *Schistosoma haema-tobium*, Bilharz, 1852 est aussi à la base de la forte prévalence de la bilharziose urinaire dans le pays, la compréhension de la dynamique de sa population pourrait contribuer dans les programmes de lutte contre cette parasitose.

Cette étude se propose d'analyser l'évolution des effectifs de *B. truncatus rohlfsi* en fonction des facteurs physico-chimiques au niveau du barrage de Dyoro dans la zone nord soudanaise du Burkina Faso.

MATERIEL ET METHODE

CHOIX DE LA STATION

Notre site d'étude (Figure 1) est représentatif des barrages de la zone, il est facile d'accès et héberge de fortes densités de *B. truncatus*. La prévalence globale de la bilharziose urinaires (29 %) est proche de la moyenne nationale (30 %) (Poda et Sawadogo, 1994).

Ce sont là les raisons essentielles du choix de ce site d'étude.

PRÉSENTATION DE LA ZONE

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Le climat est de type nord soudanien (Guinko, 1984). Les précipitations, dont la valeur moyenne se situe autour de 750 mm par an, ont lieu pendant la seule saison des pluies de juin à septembre (50-70 jours de pluie) et se manifestent sous forme d'averses. Les températures annuelles moyennes de l'air sont très élevées (minima 21° et maxima 34°). Les amplitudes thermiques annuelles sont très marquées (18° environ), et l'évapotranspiration annuelle est forte (1900-2100 mm).

GÉOGRAPHIE HUMAINE

Le barrage est situé dans l'agglomération de Goundi à environ 120 km à l'Ouest de Ouagadougou. La région est essentiellement peuplée par les agriculteurs Gourouñsi (17,9 habitants au km²). Le barrage est sollicité par les habitants de tout âge pour les activités domestiques.

DESCRIPTION DU BARRAGE

Le barrage est situé dans le village de Dyoro (2°28'W et 12°13'N) à 115 km à l'ouest de Ouagadougou. Le site est un barrage construit en 1986 avec une capacité de 240x10³m³ qui se réduit en une grande flaque d'eau à la fin de la saison sèche. Il reçoit une partie des rejets des habitations environnantes. Le maraîchage est pratiqué en aval du barrage à partir des eaux d'infiltration. La végétation aquatique, plutôt littorale, est dominée par les graminées.

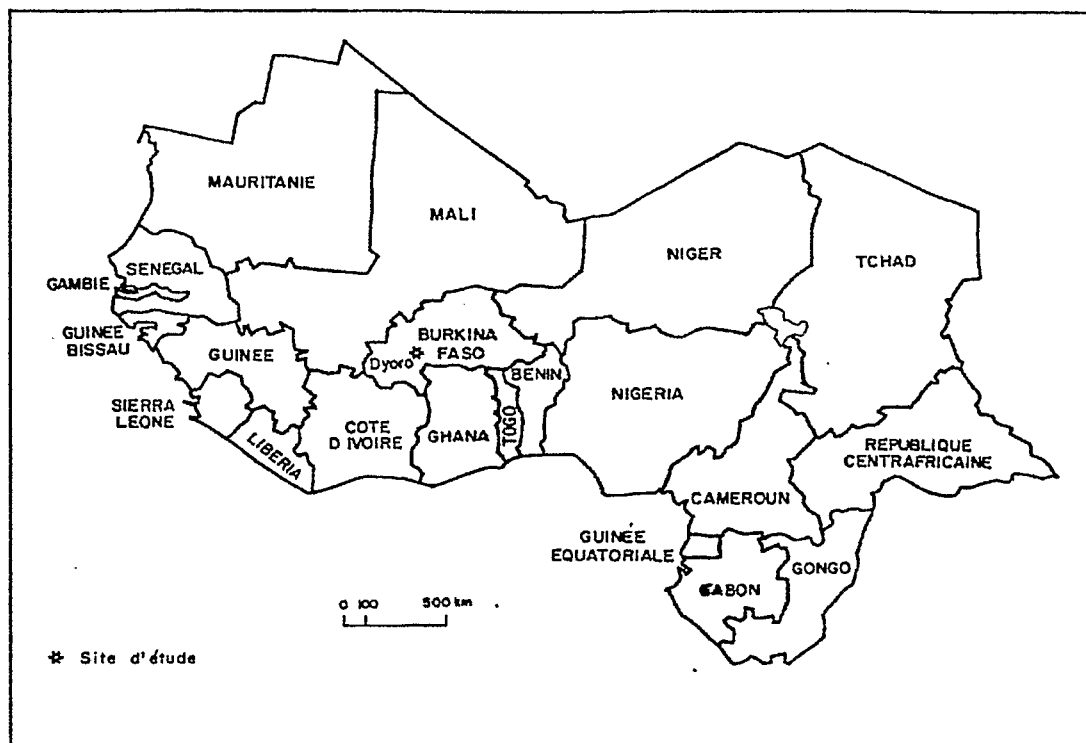


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude.
 Localization of the area of study.

SUIVI HYDROLOGIQUE ET PHYSICO-CHIMIQUE DU BARRAGE

Les relevés journaliers de pluviométrie ont été effectués à l'aide d'un pluviomètre à la mission catholique de Tenado à environ 4 kilomètres du barrage.

Les données de température, pH et conductivité de l'eau sont prises à chaque prospection, tous les 15 jours. Un pH-mètre et un conductimètre portables ont été utilisés. Les mesures ont lieu à environ 25 cm de profondeur au niveau de la digue à 11 heures.

COLLECTE ET DÉTERMINATION DES MOLLUSQUES

La recherche des mollusques se fait en examinant les supports : plantes

aquatiques, feuilles et branches mortes, cailloux et tout objet solide qui baigne dans l'eau. Leur présence sur le fond est mis en évidence par dragage avec une époussette métallique munie d'une manche à bois de 3 mètres. Le ramassage manuel se fait avec des pinces souples. Chaque prospecteur est équipé de gants et de bottes. Les mollusques sont comptés, mesurés et remis dans l'eau. Tous les effectifs sont rapportés par demi-heure de prospection selon la méthode d'appréciation de la densité des mollusques employés par Sellin et Simonkovich (1977). La détermination initiale a été confirmée par le service de parasitologie de l'Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques en utilisant la méthode de Mardahl-Barth (1958).

RECUEIL ET EXPLOITATION DES DONNÉES

Toutes les données (pluviométrie, physico-chimie de l'eau et densités des mollusques) ont été notées manuellement sur fiche suivant les dates chronologiques de mesures. Elles ont été présentées ensuite sous forme de graphiques avec le logiciel «Excel». (Figure 2)

A partir de ces données, l'analyse statistique en composantes principales a été faite selon Lamotte et Boulière (1971), Elliot et Decamps (1973), Angelier et al. (1978). Les corrélations ont été identifiées en rapport avec l'évolution des densités de *B. senegalensis*. La corrélation est significative lorsqu'elle est supérieure à 0,50 en valeur absolue.

RÉSULTATS

Les résultats (1990, 1991, 1992) figurent au tableau en annexe.

L'évolution des effectifs de *B. truncatus* en 1990, 1991, 1992 est caractérisée par une faible augmentation des

densités au début de la saison des pluies et une explosion des effectifs pendant la période de basses températures, suivie d'une chute des populations au fur et à mesure du rétrécissement du plan d'eau et de la montée des températures.

1991-1991

Les densités sont passées de 7 individus le 13 mai à respectivement 66, 70, 72, 38 et 18 individus les 3, 14, 28 juin, 15 et 30 juillet.

Après une baisse des effectifs en août et septembre, les densités remontent pour atteindre des maxima en novembre et décembre.

1991-1992

En 1991 les plus importantes densités ont été récoltées les 15, 30 novembre et 16, 31 décembre avec respectivement 67, 101, 109 et 69 individus. Cet accroissement qui a été observé à la même période correspond à une baisse progressive des températures de l'eau. Les plus faibles effectifs ont été enregistrés pendant les périodes chaudes des mois de mars à mai.

L'allure des courbes présente néanmoins des différences d'une année à l'autre (Figure 3).

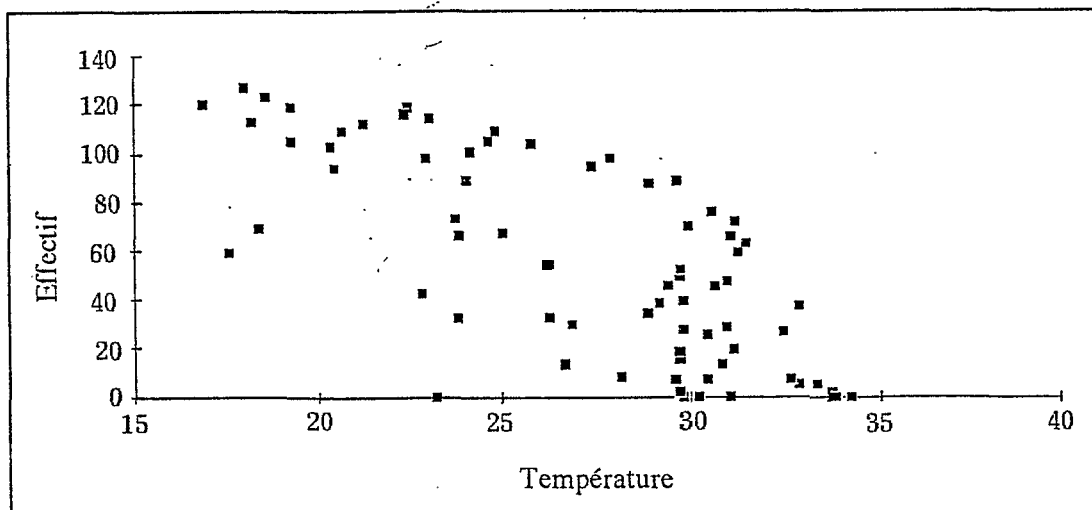


Figure 2 : Corrélation température/effectif de *B. truncatus* au barrage de Dyoro de 1990 à 1992.
Correlation between temperature and abundance of *B. truncatus* at the dyoro dam from 1990/1992.

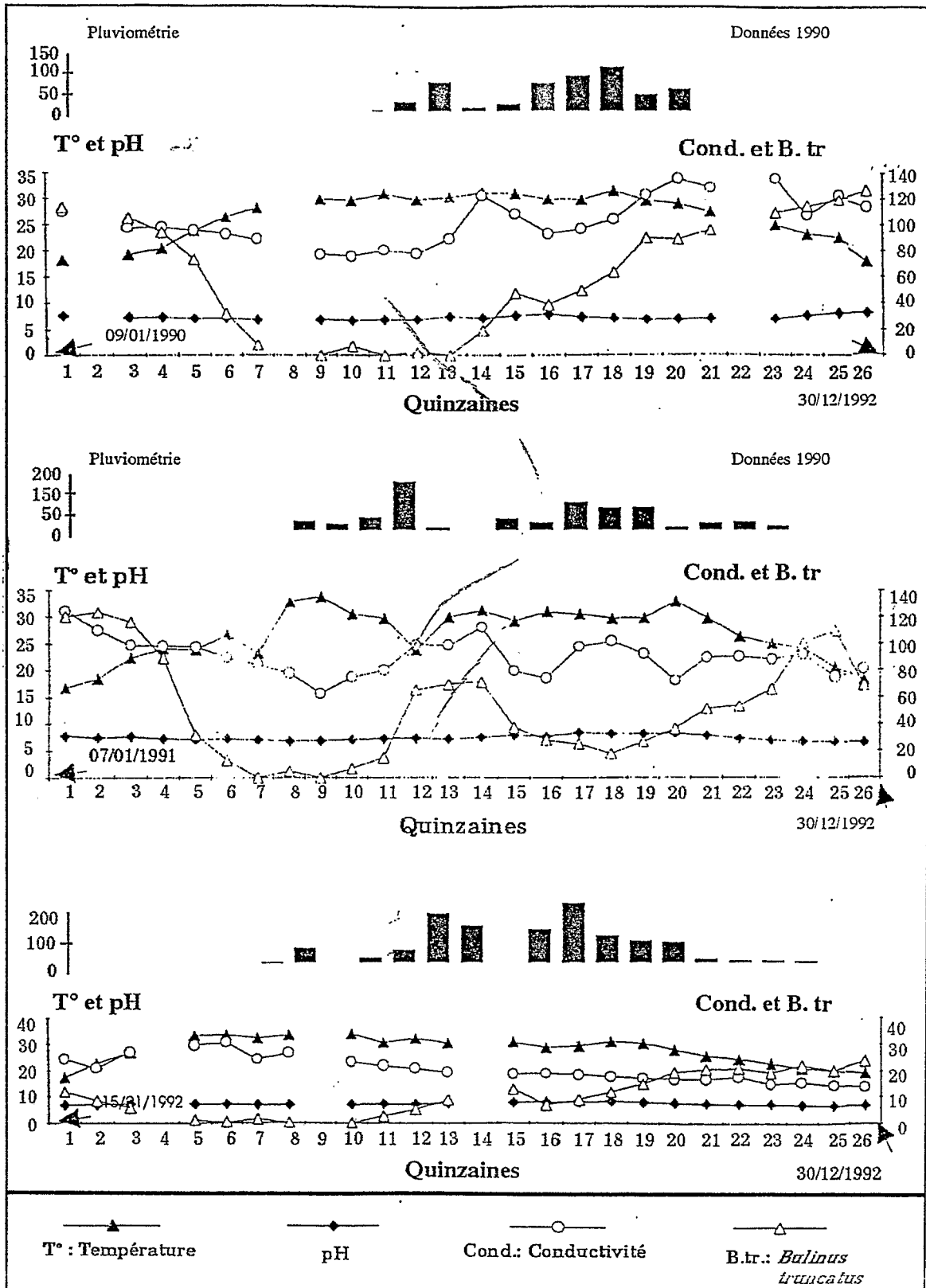


Figure 3 : Evolution des populations de *B. truncatus* en fonction des paramètres climatiques et physico-chimiques du barrage de Dyoro
 Population evolution of *B. truncatus* in relation with climatic and physico chemical parameters at Dyoro Dam.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les méthodes de collectes des données malacologiques et physico-chimiques sont comparables à celles utilisées au lac Tchad (Levêque, 1975) et dans les mares du Niger (Bremond et al., 1991) et permettent ainsi une analyse comparative des résultats. Par contre l'analyse du processus d'accroissement des populations de *B. truncatus* ne permet pas de faire la part entre l'apport des espèces provenant de l'eau résiduelle de celui des bulins ayant mis fin à l'estivation avec la montée des eaux.

L'évolution de *B. truncatus* montre deux périodes de fortes densités d'inégale importance. La première série d'augmentation des effectifs de faible amplitude a été observée dans la première moitié d'une saison des pluies (mai-juillet), la deuxième série se situe pendant la période de basses températures (décembre-février). Ces résultats rejoignent ceux de Levêque (1975) qui avait observé pour cette espèce au lac Tchad deux séries de fortes densités en août et en mars avec un décalage d'environ un mois lié probablement aux variations climatiques et aux spécificités des biotopes.

L'augmentation des effectifs au début de la saison des pluies est de faible amplitude et de courte durée. Ce phénomène pourrait être lié à la mortalité des jeunes bulins souvent observés une semaine après leur remise en activité (Betterton et al., 1988); il pourrait aussi être attribué à la remontée et à la turbidité des eaux qui provoquent une dilution et une dispersion des mollusques. L'effet des autres paramètres physico-chimiques de l'eau (température, pH, conductivité), de la disponibilité en nutriment, seraient à prendre en compte. Ces contraintes qui n'entraînent pas la disparition de l'espèce du plan d'eau

montrent que *B. truncatus* a des exigences écologiques plus larges comme l'ont suggéré Vera et al. (1990).

La recherche des corrélations linéaires (r) entre les différents paramètres physico-chimiques de l'eau et l'évolution des densités de bulins donnent les valeurs suivantes :

Température/pH = $r_1 = 0,122$; Température/Conductivité = $r_2 = 0,039$; Température/effectifs de *B. truncatus* = $r_3 = -0,732$; pH/effectifs de *B. truncatus* = $r_4 = 0,094$; Conductivité/effectifs de *B. truncatus* = $r_5 = 0,078$.

Il apparaît que seule la corrélation Température/évolution des effectifs de *B. truncatus* est significative mais négative (-0,732), c'est à dire qu'à de faibles valeurs de température correspondent de fortes valeurs d'effectifs de bulins (Figure 2). Selon la formule tirée du tableau : $Y = -12,195 X + 378,05$; avec $Y =$ effectifs de *B. truncatus* et $X =$ température.

Analysant les processus physico-chimiques et biochimiques de l'eau, Balland (1992) a montré que la température agit sur la croissance de diverses familles d'algues. La gamme de températures comprise entre 10 et 30°C convient mieux aux algues (Chlorophycées) dont les pulmonés se nourrissent. Les mauvaises conditions du milieu (absence d'oxygène, température élevée, fermentations anaérobies) entraîneraient selon cet auteur la disparition des Chlorophycées et l'apparition d'autres espèces plutôt nuisibles; Betterton et al., (1988) avaient observé aussi dans une mare au Nigéria, la coïncidence entre la disparition d'algues et l'estivation de *B. truncatus*.

Cette situation de dégradation du milieu aquatique prévalerait dans le cas du barrage de Dyoro pendant la saison sèche et chaude (mars-mai), période où *B. truncatus* est très rare dans les plans d'eau avec une forte dégradation

de la microflore. Ce phénomène serait lié aussi à l'action indirecte de la température qui agit à travers le pH, sur les cycles du calcium, de l'azote, du phosphore et du fer dans l'eau (Tourenq, 1975) ; ces éléments chimiques jouent un rôle décisif dans la productivité des eaux. Cette analyse rejoint celles de Levêque (1975) au lac Tchad, de Paperna (1972) au lac Volta, de Bremond et al. (1991) au Niger. Ces auteurs ont montré que *B. truncatus* se reproduit tout le long de l'année avec des périodes d'explosion des effectifs qui couvre les plages de basse températures.

Les effets des barrages surtout quand ils sont accompagnés de systèmes d'irrigation sont considérables sur la santé des populations. En

effet, la prévalence de la schistosomose est passée de 0,5 % à 60 % en Egypte sous l'effet du barrage d'Assouan ; au Ghana la construction de 104 petits barrages de 1958 à 1960 a fait passer la prévalence de l'infestation à *Schistosoma haematobium* de 17 % à 51 % ; au Mali la prévalence de la schistosomiase est de 67 % dans les villages équipés d'un petit barrage contre 13 % dans les villages non équipés (OMS, 1993).

Ainsi l'intervention de l'homme autour des plans d'eau peut constituer un facteur favorisant le développement des bulins tant qu'elle ajoute des conditions favorables (disponibilité en nutriments) entraînant l'accroissement des populations de l'hôte intermédiaire du schistosome.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGELIER (E.), (J.M.) BORDES, (J.C.) LLUCCHETA et (M) ROCHARD 1978. Analyse statistique des paramètres physico-chimiques de la rivière lot - Ann. Limnol. 14 (1-2) 1976 : 39-57
- BALLAND. 1992. Sécheresse, vies animales et végétales dans les cours d'eau, les barrages et les estuaires. Sécheresse n° 1, Vol. 3, mars 1993, 45-56.
- BETERTON (C.), (G.T.) NDIFON et (R.M.) TAN. 1988. Schistosomiasis in Kano state, Nigeria. Field studies on aestivatin in *Bulinus rohlfsi* (clessin) and *B. globosus* (Morelet) and their susceptibility to local strains of *Schistosoma haematobium* (Bilharz.) ; Ann. Trop. Med. Parasitol., Vol. 82 N° 6, 1988 : 571-579.
- BREMOND (P.), (B.) NAMEOUA, (E.) SELLIN, (F.) MOUCHET, (C.) VERA et (B.) SELLIN. 1991. Les bilharzioses humaines à *Schistosoma haematobium* et animales à *Schistosoma bovis* et *Schistosoma curasoni* dans le centre du Niger : Enquête malacologique sur les mollusques hôtes intermédiaires dans les départements de Zinder et Maradi. Rapport CERMES N°1/91.
- ELLIOT (J.M.) et (H.) DECAMPS. 1973. Guide pour l'analyse statistique des échantillons d'invertébrés benthiques. Ann. Limnol., 9 (2) 1973 ; 79-120.
- GUINKO (S.). 1984. Végétation de la Haute Volta - thèse Doctorat es Sciences Naturelles U.E.R. Aménagement et Ressources Naturelles Université de Bordeaux III 2 Vol. 394 p.
- LAMOTTE (M.) et (F.) BOURLIÈRE. 1971. L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux aquatiques, Ed. Masson et Cie - Paris 294 p.
- LEVÊQUE (C.). 1975. Mollusque des herbiers à *Ceratophyllum* du lac Tchad : Biomasses et variations saisonnières de la densité. Cah. ORSTOM, ser. hydrobiol., vol. IX n° 1975, 25-31.
- MANDAHL-BARTH (G). 1958. Intermédiaire host of *Schistosoma*. African *Biomphalaria* and *Bulinus*. Bull. OMS Mon. Ser., 37 : 1-132.
- PAPERNA (I.). 1972. Habitat selection and population changes of bulinid snails in the Volta lake Faso. Ghana. Bull. IFAN, XXXIV, A(4) : 23-57.
- PODA (J.N.) et (L.) SAWADOGO. 1977. Hôtes intermédiaire et prévalence bilharzienne au Burkina Faso. Sciences et Technique, Vol. XX N° 2 (sous presse).
- SELLIN (B.), (E.) SIMONKOVITCH. 1977. Les mollusques hôtes intermédiaires des bilharzioses dans la région de Kampti (Haute Volta). Doc. Tech. OCCGE, N° 6377 : 9 P.

SELLIN (B.) (E.) SIMONKOVITCH et (J.) ROUX
1980. Etude de la répartition des mollusques
hôtes intermédiaires des schistosomes en
Afrique de l'Ouest. Premiers résultats. Med.
trop., 40, (1) : 31-39.

SUMOENS (J.J.) (M.) BURGIS et (J.J.) GAUDET.
1982. Ecologie et utilisation des eaux conti-
ninentales africaines. Ser. Tech. PNUF, 1, 1982,
212 p.

TOURENG (J.N.). 1975. Recherches écologiques
sur les chironomides (Dipterus) de camargne,
Doctorat d'Etat UPS, Toulouse III. 424 p.

VERA (C); MOUCHET (F.) BREMOND (P.), (A.)
SIDIKI, (E.) SELLIN, (B.) SELLIN et (B.)
DELAY. 1990. Dynamique des populations
de *Bulinus senegalensis* (Muller, 1781) et
B. truncatus rolhfsi (Clessin, 1886) dans des
mares temporaires de la zone sahelienne du
Niger (sites de transmission de *Schistosoma*
haematobium Bilharz, 1852) - Rapport
CERMES n° 4/90, 14 p.

ANNEXE

Paramètres physico-chimiques et densité de *B. truncatus*
dans le barrage de Dyoro en 1990, 1991 et 1992

Quinzaine	1990	Temp	pH	Cond.	B.tr.	Pluvia.	1991	Temp	pH	Cond.	B.tr.	Pluvia.	1992	Temp	pH	Cond.	B.tr.	Pluvia.
1	9/1/90	18,1	7,67	109,3	113	0	7/1/91	16,8	7,8	124,2	120	0	15/1/92	17,5	6,61	122	59	0
2						0	21/1/91	18,5	7,43	109,7	123	0	30/1/92	22,8	7,04	104,91	42	0
3	29/1/90	19,2	7,25	96,8	105	0	4/2/91	22,3	7,63	98,5	116	0	15/2/92	26,9	7,2	134,3	29	0
4	5/2/90	20,4	7,37	97,2	94	0	18/2/91	24	7,23	97,9	89	0						0
5	28/2/90	23,7	7,08	95,2	73	0	4/3/91	23,8	7,04	97,2	32	0	16/3/92	33,3	7,17	148	5	0
6	13/3/90	26,3	7,14	92,4	32	0	18/3/91	26,7	7,12	89,4	13	0	31/3/92	33,7	7,22	153	2	0
7	24/3/90	28,2	6,89	88,1	8	0	2/4/91	23,2	6,95	84,3	0	0	13/4/92	32,6	7,02	122,9	7	1,5
8						0	17/4/91	32,8	6,77	78	5	31,5	30/4/92	33,8	6,89	134,3	0	40,9
9	23/4/90	29,8	6,86	76,7	0	4,5	2/5/91	33,7	6,85	63,5	0	20,1				118,3		
10	5/5/90	29,6	6,75	75,4	7	3,4	13/5/91	30,4	7,09	75,3	7	41,9	18/5/92	-34,2	7,19	110	0	13,8
11	18/5/90	31	6,92	79,8	0	25,7	31/5/91	29,7	7,25	80,1	15	159,4	1/6/92	30,8	7,32	105,6	13	35,5
12	4/6/90	29,7	6,89	77,4	2	78,1	3/6/91	23,8	7,23	99,2	66	8,8	15/6/92	32,4	7,36	98,4	26	137
13	18/6/90	30,2	7,49	88,5	0	10,5	14/6/91	29,9	7,21	98,5	70	0	6/7/92	30,6	7,6		45	103
14	2/7/90	31,1	7,21	122	19	19,3	28/6/91	31,1	7,49	112	72	39,3						
15	16/7/90	30,9	7,59	107,8	47	76	15/7/91	29,2	7,9	79,9	38	27	20/7/92	31	7,8	94,6	66	93,4
16	1/8/90	29,8	7,86	92,6	39	96,2	30/7/91	30,9	7,69	74,3	28	92,2	31/7/92	28,9	8,02	95,8	34	167
17	20/8/90	29,7	7,34	95,7	49	118,1	14/8/91	30,4	8,4	97,6	25	73,2	17/8/92	29,4	7,89	93,7	45	75,2
18	3/9/90	31,4	7,04	103,7	63	45,9	30/8/91	29,7	8,21	101,7	18	75,3	31/8/92	31,2	8,24	88,9	59	61
19	17/9/90	29,6	6,87	122,8	89	61	16/9/91	29,8	8,19	92,5	27	10	14/9/92	30,5	7,85	86,2	76	56,4
20	3/10/90	28,9	6,92	134,7	88	0	30/9/91	32,8	8,33	72,8	37	25,5	5/10/92	27,9	7,48	85	98	10
21	16/10/90	27,4	7,03	128	95	3,9	16/10/91	29,7	7,87	89,7	52	28,1	19/10/92	25,8	7,32	84,8	104	3,4
22						0	30/10/91	26,3	7,35	90,2	54	14,5	2/11/92	24,6	7,24	89,2	105	3,5
23	13/11/90	24,8	7,02	135,2	109	0	15/11/91	25	7,02	88,3	67	0	16/11/92	22,9	7,14	75,4	98	3
24	29/11/90	23	7,60	106,7	114	0	30/11/91	24,1	6,75	92	101	0	30/11/92	21,2	6,98	78,9	112	0
25	17/12/90	22,4	8,12	122,4	119	0	16/12/91	20,6	6,69	75,6	109	0	14/12/92	20,3	6,72	73,2	103	0
26	28/12/90	17,9	8,05	113,9	127	0	30/12/91	18,3	6,57	80,7	69	0	30/12/92	19,2	6,8	70	119	0