

# Résistance à la sécheresse de Mollusques du genre *Bulinus* vecteurs de trématodoses humaines et animales au Sénégal. II. Étude dans les conditions naturelles en zone Nord-soudanienne. Écologie et résistance à la sécheresse de *Bulinus umbilicatus* et *B. senegalensis*

O. T. Diaw<sup>1</sup>M. Seye<sup>1</sup>Y. Sarr<sup>1</sup>

DIAW (O. T.), SEYE (M.), SARR (Y.). Résistance à la sécheresse de Mollusques du genre *Bulinus* vecteurs de trématodoses humaines et animales au Sénégal. II. Étude dans les conditions naturelles en zone Nord-soudanienne. Écologie et résistance à la sécheresse de *Bulinus umbilicatus* et *B. senegalensis*. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, 42 (2) : 177-187.

Les auteurs rapportent les résultats d'une étude de 2 ans sur l'écologie et la résistance à la sécheresse de *B. umbilicatus* et *B. senegalensis* dans 3 mares temporaires de la zone Nord-soudanienne (région de Tambacounda, Sénégal).

Les variations de certains facteurs abiotiques comme la température et le pH de l'eau ne semblent pas avoir une grande influence sur l'écologie, alors que la pluviométrie a une grande importance sur la distribution et la densité des Mollusques. En effet, la quantité d'eau et la durée d'assèchement des mares dépendent des pluies et sont des éléments qui gouvernent l'existence et la survie de cette faune malacologique. C'est dans la 2ème partie de la saison des pluies, période de reproduction, que la population atteint son maximum. Les observations mensuelles montrent que l'abondance relative de *B. umbilicatus* est supérieure à celle de *B. senegalensis*.

Ces mares sont à sec 6 à 8 mois dans l'année, et cependant, les populations de Mollusques se renouvellent régulièrement, ce qui laisse supposer une capacité de résistance à la sécheresse. Certains traversent avec succès cette période d'assèchement mais ce sont ceux de taille moyenne (7 à 9,9 mm) qui résistent le mieux (70 à 80 p. 100 de la population). Dès la remise en eau, ils reprennent leur activité et pondent intensément afin de reconstituer la population. *B. umbilicatus* et *B. senegalensis* sont des hôtes intermédiaires potentiels de trématodoses humaines, mais dans cette zone étudiée, seul *B. umbilicatus* intervient dans la transmission (*S. haematobium*, *S. curassoni*) qui a lieu entre septembre et novembre. Dans les conditions naturelles du Sahel, le cycle épidémiologique est court, et tout se passe en 4 à 6 mois avec renouvellement et accroissement de la population de Mollusques, infestation de ces derniers et transmission des trématodoses.

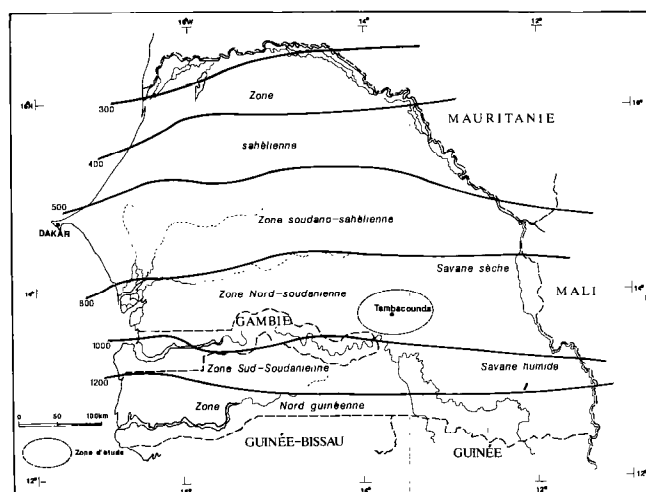
Le comportement écologique de ces Mollusques dans la zone Nord-soudanienne a une importance primordiale dans l'épidémiologie des trématodoses humaines et animales et nécessite une nouvelle stratégie de lutte. La destruction des Mollusques est plus efficace et plus économique à la fin de la saison des pluies, début d'assèchement de la mare, période où ils se concentrent dans des flaques d'eau résiduelles.  
Mots clés : Mollusque nuisible - *Bulinus umbilicatus* - *Bulinus senegalensis* - Vecteur - Trématodose - Écologie - Sénégal - Sahel.

## INTRODUCTION

Les Mollusques, en particulier les pulmonés, sont en général les hôtes intermédiaires de trématodoses

1. ISRA, Laboratoire National de l'Élevage et de Recherches vétérinaires, BP 2057, Dakar-Hann, Sénégal.

Reçu le 02.05.88, accepté le 15.09.88.



Carte 1 : Le Sénégal : localisation de la zone d'étude (Tambacounda).

humaines et animales. *B. umbilicatus* et *B. senegalensis* font partie de ces gastéropodes basommatophores (1, 4) (Carte 1).

Des observations sur le terrain ont montré que ces bulins vivent surtout dans des points d'eau temporaires s'asséchant une bonne partie de l'année. Le renouvellement de ces populations se fait grâce à la capacité de résistance à la sécheresse de ces Mollusques.

Ce phénomène de résistance a fait l'objet d'études expérimentales en laboratoire (3, 5, 10, 17) et sur le terrain (7, 13, 15, 16) surtout avec les Mollusques de la zone sahélienne.

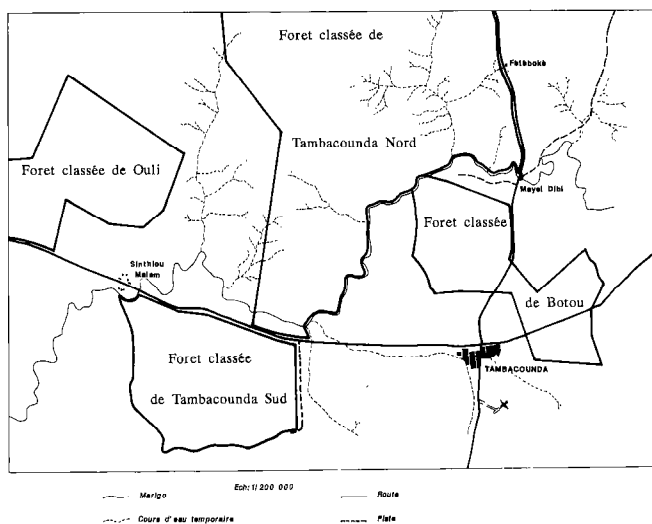
Cette étude écologique est réalisée autour de 3 points d'eau temporaires dans la région de Tambacounda en pleine zone Nord-soudanienne (savane sèche). Ceci permet de mieux comprendre les variations saisonnières de ces populations et d'étudier leur résistance à la sécheresse.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Habitat des Mollusques (Carte 2)

Ces mares sont situées dans la région de Tamba-

O. T. Diaw, M. Seye, Y. Sarr



Carte 2 : Tambacounda. Localisation des 3 points d'eau étudiés : Mayel Dibi, Fétéboké, Sinthiou Malem.

counda caractérisée par 4 à 5 mois de pluie (juin à octobre) et des températures très élevées (32 à 41 °C). Le réseau hydrographique n'est pas dense, le Nioulé et le Sandougou sont les principaux cours d'eau affluents de la Gambie. Le Sandougou est temporaire, de juin à octobre-novembre, son lit à fond argileux est sinueux. Il arrose une bonne partie du département de Tambacounda en passant à Sinthiou Malem et Mayel Dibi.

Les points d'eau de Sinthiou Malem et de Mayel Dibi ont l'aspect de grandes mares, ce sont des bas-fonds de ruisseau alimentés par le Sandougou, alors que Fétéboké est une mare dans une dépression naturelle argilo-latéritique.

### Sinthiou Malem

La mare est située à 2 km avant le village de Sinthiou Malem, à droite de la route de Tambacounda-Dakar. Elle mesure 30 à 40 m de long sur 6 à 7 m de large et 0,5 à 1 m de profondeur. Le fond est vaseux et les abords argileux. L'eau est d'une couleur laiteuse. La végétation aquatique est presque inexistante à l'exception de quelques *Nymphaea lotus* au milieu de la mare. Il y a une forte fréquentation humaine et animale.

### Mayel Dibi (Photo 1)

C'est une grande mare de 60 à 70 m de long sur 8 à 10 m de large et 0,25 à 0,75 m de profondeur. Elle est située à 16 km de Tambacounda sur l'axe routier Tambacounda-Matam. Comme Sinthiou Malem, elle est alimentée par la pluie et par le Sandougou. Le fond



Photo 1 : Mayel Dibi, mare temporaire, en eau pendant la saison des pluies (septembre).



Photo 2 : Mayel Dibi, mare temporaire, à sec pendant la saison sèche (janvier).

est vaseux avec des abords argileux. La végétation se compose de *Nymphaea lotus*. L'eau est de couleur laiteuse. Il y a surtout une forte fréquentation animale.

Ces 2 mares communiquent avec le Sandougou en pleine saison des pluies, mais s'en détachent vers la fin et sont à sec à partir de novembre-décembre.

### Fétéboké (Photo 3)

L'accumulation des eaux de pluies dans de vastes dépressions naturelles à fond plus ou moins imperméable (argilo-latéritique) constitue la mare de Fétéboké. Elle est située à 10 km de Mayel Dibi, à gauche du même axe routier Tambacounda-Matam, dans une zone latéritique avec, par endroits, quelques affleurements rocheux. Ce sont 3 à 4 dépressions plus ou moins circulaires de 5 à 12 m de diamètre et 0,5 à 1 m de profondeur. La végétation se compose de *Nymphaea*



Photo 3 : Fétéboké, mare temporaire, en eau pendant la saison des pluies (septembre).



Photo 4 : Fétéboké, mare temporaire, à sec pendant la saison sèche (janvier).

*lotus* surtout dans les zones profondes recouvrant une eau claire et limpide. Bien que loin des villages, c'est un point d'eau de saison sèche où les pasteurs conduisent régulièrement le bétail. La fréquentation humaine est faible.

Fétéboké ne communique avec aucun marigot ni autres points d'eau.

### Étude des Mollusques

Chaque point d'eau est visité mensuellement pendant 2 années sauf celui de Sinthiou Malem où l'étude n'a duré qu'une année.

Des Mollusques sont récoltés, identifiés, puis comptés pour déterminer leur abondance relative et leur densité. Ceux récoltés après l'assèchement des mares sont mesurés afin de déterminer l'âge de la population.

### Abondance relative et densité

La récolte des Mollusques se fait avec des pinces et une époussette munie d'un long manche qui permet de racler le fond et d'atteindre les spécimens sur les racines des nénuphars. Elle est faite par deux personnes expérimentées. Le nombre total de Mollusques récoltés pendant 1 heure constitue l'abondance relative. On exprime la densité relative par le nombre de Mollusques récoltés par personne pendant 15 mn (Mollusques/personne/15 mn) (14).

### Identification des Mollusques et taux d'infestation

Tous les Mollusques récoltés sont conservés dans des pots de prélèvements et rapportés au laboratoire.

L'identification est faite suivant la clef de MANDAH BARTH (11) et de BROWN (2) et avec confirmation par le Danish Bilharziasis Laboratory.

Les Mollusques sont groupés par espèce et par point d'eau, puis comptés et exposés sous la lumière (du soleil ou d'une lampe) pour déterminer la nature et le taux d'infestation (6).

### Mensuration et âge des Mollusques

L'âge des Mollusques est déterminé par leur taille. Pour identifier les Mollusques les plus aptes à résister à l'assèchement des mares, ceux récoltés après les premières pluies sont mesurés sous la loupe binoculaire sur un papier millimétré. Ainsi, la hauteur de la coquille permet de grouper les Mollusques par taille.

## RÉSULTATS

### Climatologie

Cette zone d'étude a un climat sahélien avec une saison sèche (novembre à mai) et une saison humide (juin à octobre). Les précipitations annuelles sont faibles, (590,1 mm en 1984 et 553,6 mm en 1985). Les pluies sont surtout abondantes entre juillet et septembre (Tabl. I).

On enregistre de fortes températures à la fin de la saison des pluies et pendant la saison sèche.

Durant la période d'étude, le pH de l'eau a très peu varié, entre 6,0 et 6,5, alors que pour la température, on observe aussi bien des fluctuations saisonnières que journalières. Ceci rend très difficile l'évaluation de son effet sur la distribution des Mollusques. Dans la journée la température minimale est de 19 °C et la température maximale est de 37 °C.



O. T. Diaw, M. Seye, Y. Sarr

**TABLEAU I** Pluviométrie (en mm) et températures (en °C) enregistrées à Tambacounda en 1984 et 1985. (Données de la Météorologie Nationale).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel (précipitations)
Données climatologiques	Année 1984												
Température maxima	33,6	35,8	38,3	40,7	39,6	35,1	32,3	33,4	32,3	35,6	36,8	33,4	
Température minima	17,9	19,5	23,5	25,8	27,4	24,5	23,0	23,1	22,6	22,2	19,1	16,3	
Précipitations	—	—	Tr	—	19,8	125,6	162,7	73,4	151,6	56,9	0,1	—	590,1
	Année 1985												
Température maxima	32,6	37,1	38,1	39,7	40,4	37,1	33,1	31,3	31,9	35,9	36,8	32,1	
Température minima	18,2	20,0	23,3	24,3	25,6	25,7	23,4	22,7	22,3	23,0	19,3	18,3	
Précipitations	0,1	—	—	Tr	Tr	20,6	93,8	223,8	207,1	8,2	—	0,1	553,6

### Dynamique des populations : abondance relative et densité de Mollusques

*B. umbilicatus* et *B. senegalensis* sont les seules espèces rencontrées dans les mares étudiées. Mais dans d'autres points d'eau de la zone, on signale la présence de *B. globosus*, *B. truncatus*, *Lymnaea natalensis* et *Gyraulus costulatus*. Cependant *B. umbilicatus* et *B. senegalensis* demeurent les espèces les plus abondantes et les plus répandues dans la région (Tabl. II, Graph. 1, 2, 3).

A Mayel Dibi, Fétéboké et Sinthiou Malem, la population de *B. umbilicatus* est plus abondante que celle de *B. senegalensis*.

Les Mollusques sont récoltés sur les feuilles et les racines des nénuphars, sur des débris (végétaux et autres), au fond des mares, d'autres nagent à la surface de l'eau, surtout *B. senegalensis*.

D'un point d'eau à un autre, on observe des différences de populations, de même que des variations annuelles. Les fluctuations saisonnières sont nettes avec l'assèchement des mares. La période des pics de population varie d'une mare à l'autre et d'une espèce à l'autre.

A Fétéboké, il est atteint en septembre-octobre en 1984, alors qu'en 1985, il se situe en octobre, mais il n'y a pas eu de prélèvements en août et septembre car la mare était inondée (Graph. 3).

A Mayel Dibi, le pic se situe en septembre en 1984. Mais en 1985, il a lieu en août-septembre pour *B.*

*senegalensis* et novembre pour *B. umbilicatus* (Graph. 1).

A Sinthiou Malem, le maximum est en septembre pour *B. umbilicatus* et en août pour *B. senegalensis* (Graph. 3).

C'est à Mayel Dibi qu'on observe la population la plus dense avec 5 249 Mollusques, à Fétéboké elle est de 3 948.

Dans l'ensemble, pour les 3 mares étudiées, le maximum se situe vers la fin des pluies (septembre-octobre).

C'est en juillet-août et septembre qu'on observe le plus grand nombre de pontes. Ce sont les périodes de grande reproduction, surtout août-septembre et octobre. La population se compose donc de Mollusques de tous âges. Dès la mise en eau, ils pondent intensément ce qui donne le premier pic en août-septembre dont la descendance va donner le 2ème pic en octobre-novembre.

### Infestation des Mollusques (Tabl. II)

*B. umbilicatus* et *B. senegalensis* sont des hôtes intermédiaires potentiels de trématodoses humaines et animales. Mais dans la zone étudiée, seul *B. umbilicatus* intervient dans la transmission des trématodoses (*S. haematobium* et *S. curassoni*). Le taux d'infestation est faible, il varie de 0,2 à 4 p. 100. L'infestation a lieu en septembre, octobre et novembre. Le pic est observé en octobre 1983 à Mayel Dibi.

**TABLEAU II** Abondance et densité relatives de *B. umblicatus* et *B. senegalensis* au niveau de trois mares (Mayel Dibi, Fétéboké, Sinthiou Malem) en 1984 et 1985.

Mollusques Période	Mayel Dibi						Fétéboké						Sinthiou Malem					
	<i>B. umblicatus</i>			<i>B. senegalensis</i>			<i>B. umblicatus</i>			<i>B. senegalensis</i>			<i>B. umblicatus</i>			<i>B. senegalensis</i>		
	AR	DR	TI	AR	DR	TI	AR	DR	TI	AR	DR	TI	AR	DR	TI	AR	DR	TI
Octobre 1983	300	38	4 p. 100	150	19	0												
Novembre 1983	Début assèchement						597	75	0,83 p. 100	100	13	0						
Décembre 1983 à mai 1984 ⇒ à sec																		
Juin 1984	Premières pluies - Mise en eau																	
Juillet 1984	94	12	0	118	15	0	32	4	0	58	7	0						
Août 1984	256	32	0	350	44	0	340	43	0	150	19	0						
Septembre	1 200	150	2,46 p. 100	500	63	0	600	75	0,66 p. 100	350	44	0						
Octobre	100	13	0	80	10	0	907	113	0	300	38	0						
Novembre	Début assèchement						Début assèchement											
Abondance relative annuelle	1 650			1048			1 879			858								
Décembre 1984 à mai 1985 ⇒ à sec																		
Juin 1985	Premières pluies - Mise en eau																	
Juillet	40	5	0	60	8	0	45	6	0	10	1	0	100	13		50	6	0
Août	50	6	0	610	76	0	Pas de récolte In ondation						170	21		110	14	0
Septembre	112	14	0	415	52	0	Pas de récolte In ondation						695	87	0,28 p. 100	80	10	0
Octobre	157	20	0	53	7	0	770	96	0,25 p. 100	62	8	0	Début assèchement					
Novembre	880	110	0,22 p. 100	135	17	0	270	34	0	54	7	0	à sec			à sec		
Décembre	30	4	0	9	1	0	Début assèchement			Début assèchement			à sec			à sec		
Abondance relative annuelle	1 269			1 282			1 085			126			965			240		

AR = Abondance relative DR = Densité relative (Mollusques/Personne/15 minutes) TI = Taux d'infestation.

Le cycle épidémiologique est court, tout se passe en 5 à 6 mois entre la mise en eau (juillet) et l'assèchement complet des mares (novembre-décembre).

### Résistance à la sécheresse

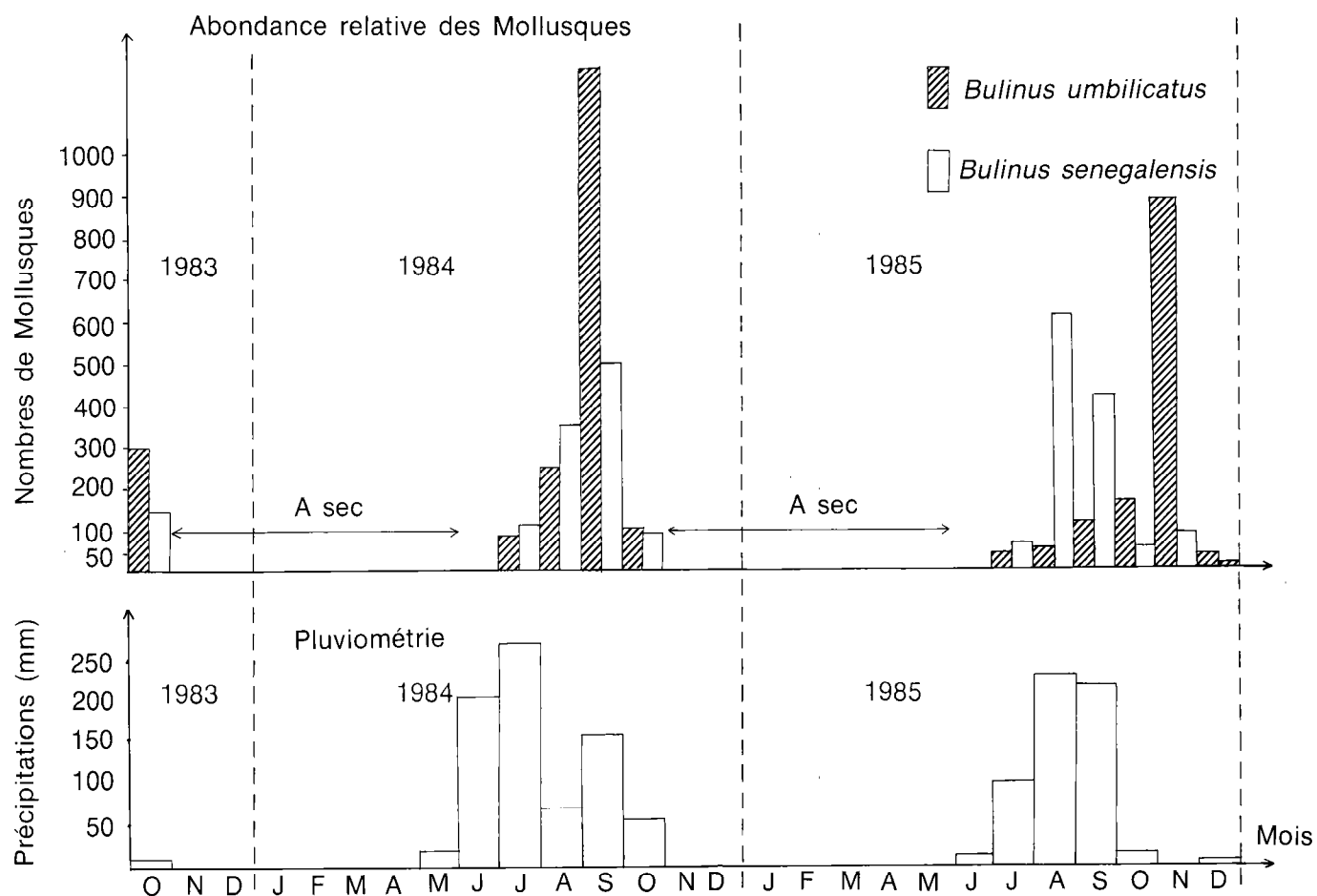
Ces mares sont dites temporaires et sont soumises à une période « en eau » de 5 à 6 mois (juillet à novembre-décembre) et une période « d'assèchement » de 6 à 7 mois (décembre à juin). Les Mollusques suivent donc ce rythme et réapparaissent dès les premières pluies suffisantes pour recréer le biotope.

Cette « diapause » implique une résistance à l'assèchement du milieu.

En novembre-décembre, avant que les mares ne s'assèchent complètement, on observe dans quelques flaques d'eau résiduelles une bonne concentration des Mollusques dont certains cherchent à s'enfoncer dans la boue et entre les racines des nénuphars. A cette période, la population diminue fortement et se compose surtout de gros spécimens, les adultes de la première et deuxième génération.

Un mois après l'assèchement, il a été observé des Mollusques enterrés à 2 et 4 cm dans la boue, le corps

O. T. Diaw, M. Seye, Y. Sarr



Graph. 1 : Mayel Dibi. Abondance relative des Mollusques en relation avec la pluviométrie.

TABLEAU III Estimation de l'âge des Mollusques ayant résisté à la sécheresse (mesurés et groupés par classe de taille (en mm)).

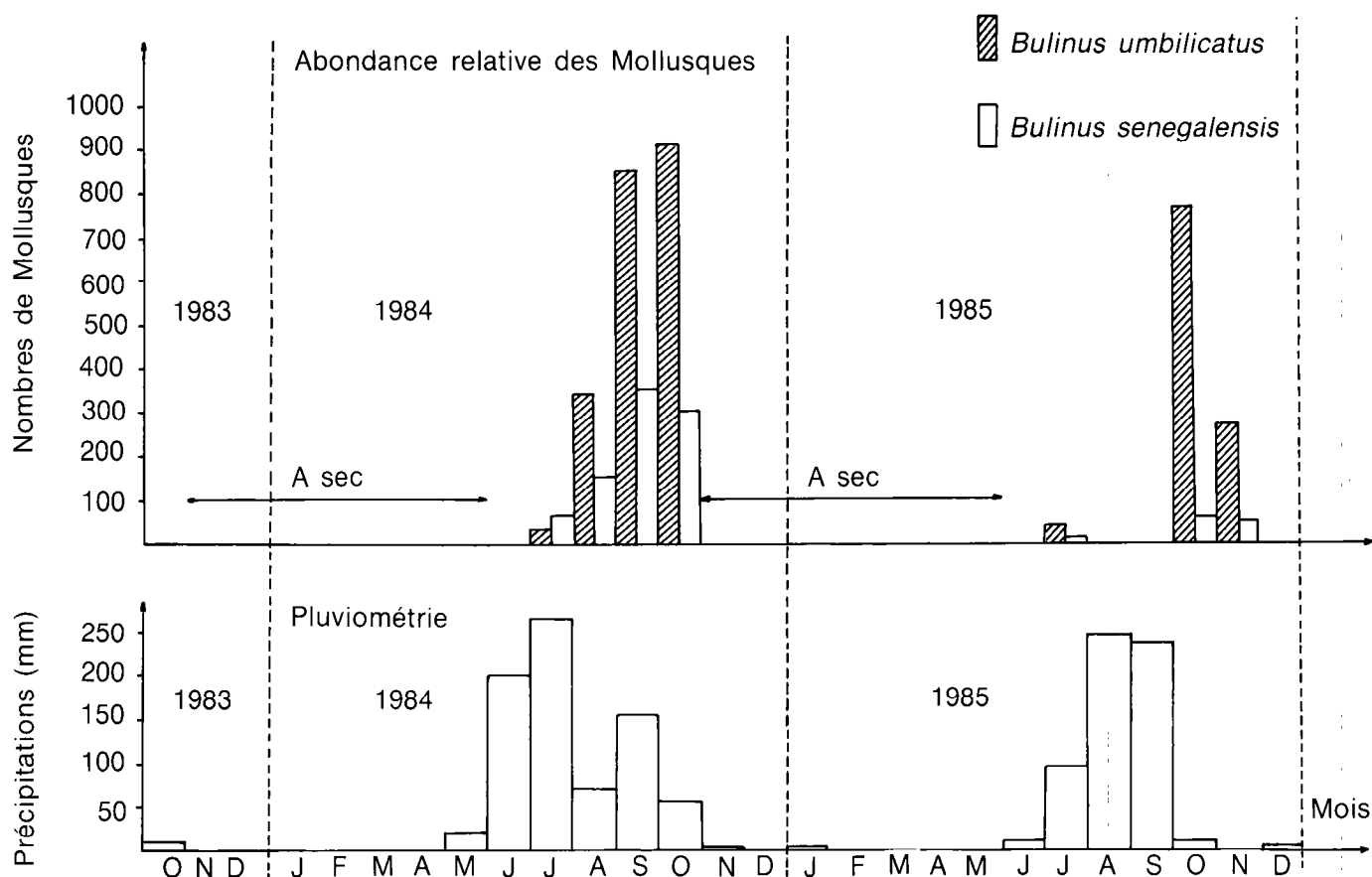
Espèces de Mollusques	Taille par groupe	Groupe I 5 à 6,9 mm		Groupe II 7 à 9,9 mm		Groupe III 10 à 13 mm		
		Nombre total de Mollusques étudiés	Nombre de Mollusques	Fréquence relative (en p. 100)	Nombre de Mollusques	Fréquence relative (en p. 100)	Nombre de Mollusques	Fréquence relative (en p. 100)
<i>Bulinus umbilicatus</i>		138	9	6,52	114	82,60	15	10,86
<i>Bulinus senegalensis</i>		247	33	13,36	170	68,82	44	17,81

rétracté au fond de la coquille. Les Mollusques qui n'ont pas pu s'enterrer restent à la surface, l'ouverture plaquée contre le sol et le corps rétracté. GRIDLAND (3) observe les mêmes faits au laboratoire.

Après 2 à 3 mois, la mare se présente comme une immense surface argileuse craquelée à plusieurs

endroits du fait des fortes températures et de l'évaporation de l'eau (Photos 2, 4).

L'étude de la population de Mollusques de ces mares, juste après la remise en eau, a montré qu'elle se compose surtout de spécimens de grande taille, les adultes.



Graph. 2 : Fétéboké. Abondance relative des Mollusques en relation avec la pluviométrie.

Ces Mollusques sont comptés, mesurés et groupés en classe de taille. Ce sont ceux de 7 à 9,9 mm qui sont les plus nombreux aussi bien chez les *B. umbilicatus* que chez les *B. senegalensis* (69 à 83 p. 100) (Tabl. III). HIRA (8) et SMITHERS (16) ont fait les mêmes observations respectivement au Nigeria et en Gambie.

Des études expérimentales au laboratoire aboutissent aux mêmes résultats avec *B. globosus* et *B. africanus*, *B. nasutus*, *B. truncatus*, *B. umbilicatus* et *Lymnaea natalensis* (3, 5, 17, 18).

## DISCUSSION

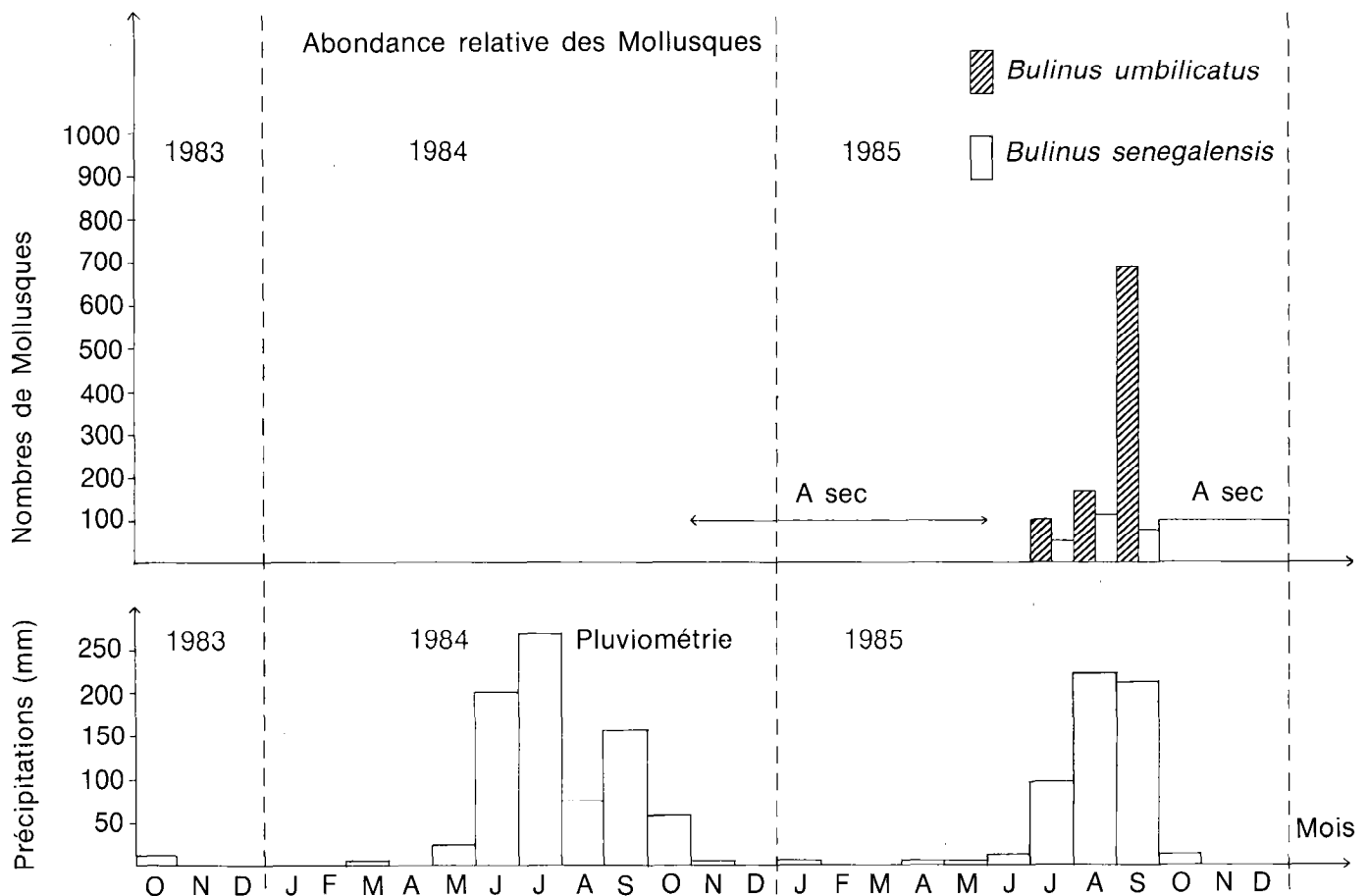
Les conditions écologiques sont peu favorables surtout au niveau de ces points d'eau temporaires de la zone Nord-soudanienne, domaine de la savane sèche. Les précipitations sont faibles (moins de 600 mm) et les fortes températures ne font qu'accélérer l'assèche-

ment des mares. La durée de la saison des pluies et la quantité d'eau sont des éléments très importants qui gouvernent le cycle de *B. umbilicatus* et *B. senegalensis*.

Ces Mollusques s'adaptent aux variations écologiques de leur environnement en se dotant d'un cycle court leur permettant d'avoir de fortes densités de populations et de jouer leur rôle d'hôtes intermédiaires, et surtout d'une capacité de résistance à la sécheresse assurant la pérennité de l'espèce.

En 1985, les pluies sont tardives et le maximum est tombé en août-septembre (430,9 mm soit les 4/5) alors qu'elles sont précoces en 1984 avec un maximum en juin-juillet (288,3 mm soit 1/2). Ainsi, les mares de 1985 sont restées en eau plus longtemps (jusqu'en novembre à Fétéboké et décembre à Mayel Dibi). Cependant, l'abondance relative est sensiblement la même d'une année à l'autre : 2 598 Mollusques en 1984 contre 2 551 en 1985 à Mayel Dibi. La différence que l'on observe à Fétéboké, 1 211 Mollusques en 1985 contre 2 705 en 1984, s'explique par le fait qu'il n'y a pas eu

O. T. Diaw, M. Seye, Y. Sarr



Graph. 3 : Sinthiou Malem. Abondance relative des Mollusques en relation avec la pluviométrie.

de prélèvements en août et septembre (mare inondée après une forte pluie, et les Mollusques dispersés).

C'est en septembre, octobre et novembre, période des grandes eaux et des fortes fréquentations humaines et animales qu'ont lieu les transmissions (infestation des Mollusques et transmission). Ainsi, dans ces points d'eau temporaires, la transmission est saisonnière et dépend de plusieurs facteurs (pluies, densité de population des Mollusques, fréquentation, etc.).

KASSUKU et collab. (9) ont fait les mêmes observations en Tanzanie en comparant la transmission dans une mare temporaire, une mare permanente et un canal.

Mayel Dibi et Sinthiou Malem qui sont en relation avec le Sandougou pendant les hautes eaux se comportent comme des mares temporaires strictes s'asséchant à la même période, sinon avant Fétéboké qui ne communique avec aucun marigot. En effet, le Sandougou est entrecoupé à certains endroits et est à sec sur une grande partie de son lit de novembre à juin.

Tous les Mollusques récoltés en juillet, dès la remise en eau des mares, ont donc traversé une période d'assèchement de 6 à 7 mois. Ce phénomène de résistance à la sécheresse est décrit par plusieurs auteurs et est bien connu chez les Mollusques africains. En plus, ce sont les spécimens de grande taille qui sont les plus aptes à résister. En Gambie, SMITHERS (15) visite 3 points d'eau, 10 jours après leur remise en eau et récolte un grand nombre de Mollusques (200 en 15 mn) et surtout de grande taille. Il conclut qu'ils ne peuvent pas être introduits en si peu de temps, et proviennent donc de la boue ayant résisté à l'assèchement.

Cette étude dans la nature est plus nette, plus explicite car les conditions atmosphériques sont plus rudes et plus agressives que celles du laboratoire.

En plus de leur résistance à l'assèchement, certains Mollusques peuvent conserver une infestation d'une saison à une autre. En effet, des *B. nasutus*, au Tanganyika, sont trouvés infestés après une période



de 5 mois d'assèchement et ceci 21 jours après la remise en eau (18). Les auteurs pensent que ceci n'est valable qu'avec une infestation jeune. Dans cette étude, il n'a pas été trouvé de Mollusques infestés en juillet et août.

Ce phénomène est donc d'une grande importance dans l'épidémiologie des trématodoses.

D'après la classification de BROWN (2), *B. senegalensis* fait partie des Mollusques les plus aptes à résister à la sécheresse.

Il est possible de classer *B. umbilicatus* dans ce même groupe, car dans cette étude, il a résisté aussi bien que *B. senegalensis*. Il faudra reconsidérer l'importance de ce bulin qui, souvent, est confondu avec *B. truncatus*, quant à sa biologie et à son rôle épidémiologique.

Ce phénomène de résistance à la sécheresse des Mollusques impose une nouvelle approche épidémiologique de ces trématodoses. Ainsi, il faut adapter la lutte contre les Mollusques au cycle de l'eau et de ces gastéropodes. Un traitement des mares vers la fin des pluies, donc avec moins d'eau et avant que les gastéropodes restants ne s'enfoncent dans la boue, serait plus économique et plus efficace. Il aurait l'avantage d'être focalisé au niveau de points d'eau résiduels et de cibler presque tous les Mollusques.

## CONCLUSION

L'assèchement régulier des habitats temporaires est le facteur essentiel qui provoque les fluctuations dans

DIAW (O. T.), SEYE (M.), SARR (Y.). Resistance to the drought of *Bulinus* molluscs, human and animal trematodosis vectors in Senegal. II. Study under natural conditions in North-Sudanian area. Ecology and resistance to the drought of *Bulinus umbilicatus* and *B. senegalensis*. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, 42 (2) : 177-187.

The authors report on the results of a 2 years study on the ecology and resistance to drought of *B. umbilicatus* and *B. senegalensis* on 3 temporary ponds in the North-Sudanian area (region of Tambacounda, Senegal).

The variations of some abiotic factors like the temperature and the pH of water do not seem to have a strong influence on the ecology while the rainfall has a great importance on the distribution and the density of molluscs. As a fact, the quantity of water and the drying out period of these ponds depend upon rain factors which rule the existence and the survival on the malacological faun. In the second part of the rain season, the population reaches its maximum, i.e. during the reproduc-

la densité des gastéropodes. Une forte mortalité survient pendant la période d'assèchement, mais quelques gastéropodes traversent avec succès cette période d'estivation.

L'étude écologique de ces mares de Mayel Dibi, Fétéboké et Sinthiou Malem montre que *B. umbilicatus* et *B. senegalensis* sont capables de résister dans la nature à un assèchement de 6 à 7 mois. Ce sont les bulins de grande taille qui sont les plus aptes pour assurer la pérennité de l'espèce.

Dès la remise en eau, ils reprennent leur activité et commencent à pondre en grand nombre pour rétablir la population. Ainsi, tous les processus épidémiologiques s'adaptent à ce cycle court de la « période en eau » de ces mares pour entretenir la transmission de ces trématodoses humaines et animales.

Ce phénomène très fréquent dans ces régions sahéliennes a une conséquence primordiale dans l'épidémiologie de ces affections.

Une nouvelle stratégie de lutte doit tenir compte de tous ces éléments.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le Dr A. GUEYE et son équipe pour nous avoir indiqué la mare de Mayel Dibi, et pour avoir pris les photos.

DIAW (O. T.), SEYE (M.), SARR (Y.). Resistencia a la sequia de moluscos del genero *Bulinus* vectores de trematodosis humanas y animales en Senegal. II. Estudio en las condiciones naturales en zona charcas temporales de la zona norte-sudanesa (region de Tambacunda, Senegal). Las variaciones de ciertos factores abioticos como la temperatura y el pH de la agua no parecen tener una grande influencia sobre la repartición y la densidad de los moluscos. En efecto, la cantidad de agua y la duración de desecación de las charcas dependen de las lluvias y son elementos que determinan la existencia y la supervivencia de esta fauna malacológica. Es durante la segunda parte de la estación lluviosa, periodo de reproducción, cuando la población llega a su máximo. Las observaciones mensuales muestran que la

Los autores dan los resultados de un estudio de 2 años sobre la ecología y la resistencia a la sequia de *B. umbilicatus* y *B. senegalensis* en 3 charcas temporales de la zona norte-sudanesa (region de Tambacunda, Senegal). Las variaciones de ciertos factores abioticos como la temperatura y el pH de la agua no parecen tener una grande influencia sobre la repartición y la densidad de los moluscos. En efecto, la cantidad de agua y la duración de desecación de las charcas dependen de las lluvias y son elementos que determinan la existencia y la supervivencia de esta fauna malacológica. Es durante la segunda parte de la estación lluviosa, periodo de reproducción, cuando la población llega a su máximo. Las observaciones mensuales muestran que la

O. T. Diaw, M. Seye, Y. Sarr

tion period. Monthly observations show that the relative abundance of *B. umblicatus* is higher than that of *B. senegalensis*. These ponds are dry during 6 to 8 months per year. However the populations of molluscs regenerate regularly, a fact which presupposes a certain ability to resist drought. Some come through this period successfully, but the middle sized ones (7 to 9.9 mm) resist better than other (70 to 80 per cent of the population). Immediately after the first rains they resume their activity and lay intensively in order to reconstitute the population. *B. umblicatus* and *B. senegalensis* are potential intermediate hosts for human and animal trematodosis, but in the studied region only *B. umblicatus* intervenes in the transmission of *S. haematobium* and *S. curassoni* which occurs between September and November.

In the natural Sahel conditions the epidemiological cycle is short and everything happens within 4 to 6 months with the regeneration and the growth of the population of molluscs, its infestation and the transmission of the trematodoses.

The ecological behaviour of these molluscs in the North-Sudanian region is very important in the epidemiology of human and animal trematodosis and requires a new controlling strategy. The destruction of molluscs is more effective and more economic at the end of the rain season, which is the beginning of drying of ponds, a period in which they concentrate in the residual water pools. *Key words* : Mollusc - *Bulinus umblicatus* - *Bulinus senegalensis* - Vector - Trematodosis - Ecology - Senegal - Sahel.

abundancia relativa de *B. umblicatus* es superiora a la de *B. senegalensis*.

Las charcas son secas durante 6 a 8 meses en el año, y sin embargo, las poblaciones de moluscos reaparecen regularmente, lo que indica una capacidad de resistencia a la sequia. Algunos atraviesan con éxito este periodo de desecación pero son los de tamaño medio (7 a 9,9 mm) que resisten mejor (70 a 80 p. 100 de la población). Luego las primeras lluvias, vuelven a su actividad y aovan de modo intensivo para reconstituir la población. *B. umblicatus* y *B. senegalensis* son huéspedes intermediarios posibles de trematodosis humanas, pero en esta zona estudiada, solo *B. umblicatus* interviene para la transmisión (*S. haematobium*, *S. curassoni*) que tiene lugar entre septiembre y noviembre. En las condiciones naturales del Sahel, el ciclo epidemiológico es corto, y todo dura 4 a 6 meses con renovación e incremento de la población de moluscos, infestación de los últimos y transmisión de la trematodosis.

El comportamiento ecológico de dichos moluscos en la zona norteesudanesa tiene una importancia primordial en la epidemiología de las trematodosis humanas y animales y necesita una estrategia de lucha. La eliminación de los moluscos es más eficaz y más económica al fin de la estación de las lluvias, principio de desecación de la charca, cuando se concentran en charcos residuales. *Palabras claves* : Molusco - *Bulinus umblicatus* - *Bulinus senegalensis* - Vector - Trematodosis - Ecología - Senegal - Sahel.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALBARET (J. L.), PICOT (H.), DIAW (O. T.), BAYSSADE-DUFOUR (Ch.), VASSILIADES (G.), ADAMSON (M.), LUFU (G.), CHABAUD (A. G.). Enquête sur les schistosomes de l'homme et du bétail au Sénégal à l'aide des identifications spécifiques fournies par la chétotaxie des cercaires. I. Nouveaux arguments pour la validation de *S. curassoni* BRUMPT, 1931, parasite de l'homme et des Bovidés domestiques. *Annls Parasit. hum. comp.*, 1985, **60** (4) : 417-434.
- BROWN (D. S.). Freshwater snails of Africa and their medical importance. London, Taylor and Francis Ltd., 1980. Pp. 1-487.
- CRIDLAND (C. C.). Resistance of *Bulinus* (*P. globosus*, *B. (P) africanus*, *Biomphalaria pfeifferi* and *Lymnaea natalensis*) to experimental desiccation. *Bull. Wild Hlth Org.*, 1967, **36** : 507-513.
- DIAW (O. T.). Présence de *Bulinus umblicatus*, MANDAH BARTH, 1973, au Sénégal et son rôle épidémiologique. Société Ouest-Africaine de Parasitologie, 1984. P. 7. (Lettre circulaire n° 1).
- DIAW (O. T.). Résistance à la sécheresse de Mollusques du genre *Bulinus* vecteurs de trématodosis humaines et animales au Sénégal. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, **42** (3) : 289-291.
- DIAW (O. T.), VASSILIADES (G.). Épidémiologie des schistosomes du bétail au Sénégal. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1987, **40** (3) : 265-274.
- GRETILLAT (S.). Épidémiologie de la bilharziose vésicale au Sénégal Oriental. Observations sur l'écologie de *B. guernei* et *B. senegalensis*. *Bull. Org. mond. Santé*, 1961, **25** : 459-466.
- HIRA (P. R.). Studies on the capability of the snail transmitting urinary schistosomiasis in Western Nigeria to survive dry conditions. *W. Afr. med. J.*, 1968, **17** : 153-160.
- KASSUKU (A.), CHRISTENSEN (N. O.), MONRAD (J.), NANSEN (P.), KNUDSEN (J.). Epidemiological studies on *Schistosoma bovis* in Iringa Region, Tanzania. *Acta trop.*, 1986, **43** : 153-163.
- LARIVIERE (M.), HOQUET (P.), RANQUE (Ph.). Étude de la résistance à l'anhydrobiose des gastéropodes d'eau douce *Bulinus guernei* Dautzenberg et *Biomphalaria pfeifferi gaudi* Ranson. *C. r. Séanc. Soc. Biol.*, 1962, **156** (4) : 725.
- MANDAH BARTH (G.). A field guide of African freshwater snails. I. West African species (Senegal, Nigeria). WHO snail identification Centre Danish Bilharziasis Laboratory, 1973. 29 p.

12. MARTI (H. P.), TANNER (M.), DEGREMONT (A. A.), FREYVOGEL (T. A.). Studies on the ecology of *Bulinus globosus*, the intermediate host of *Schistosoma haematobium* in the Ifakara area, Tanzania. *Acta trop.*, 1985, **42** : 171-187.
13. ODEI (M. A.). The behaviour and aestivating ability of *Bulinus (P) globosus* Morelet (*Mollusca*) under drought condition. *Ghana J. Sci.*, 1966, **7** : 50-54.
14. OLIVIER (L.), SCHNEIDERMAN (M.). A method for estimating the density of aquatic snail populations. *Expl Parasit.*, 1956, **5** : 109-117.
15. SCHIFF (C. J.). Observations on the capability of freshwater vector snails to survive dry conditions. *J. trop. Med. Hyg.*, 1960, **63** (4) : 89-92.
16. SMITHERS (S. R.). On the ecology of schistosome vectors in the Gambia, with evidence of their role in transmission. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1956, **50** (4) : 354-365.
17. VASSILIADES (G.). Capacité de résistance à la sécheresse de la limnée (*Lymnaea natalensis*) Mollusque hôte intermédiaire de *Fasciola gigantica* au Sénégal. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, **31** (1) : 57-62.
18. WEBBE (G.), MSANGI (A. S.). Observation on three species of *Bulinus* on the east coast of Africa. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1958, **52** : 302-304.