

## ÉCOLOGIE DU MOLLUSQUE *Pila ovata* DANS LES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES DE LA RÉGION DE KATANA, SUD KIVU, EST DE LA R.D. CONGO

### [ ECOLOGY OF THE MOLLUSC *Pila ovata* IN THE AQUATIC ECOSYSTEMS OF KATANA REGION, SOUTH KIVU, EAST OF THE D.R. CONGO ]

Bertin NDEGEYI KABALE, Jean-Louis BAHIZIRE KAYEYE, Pierre BATUMIKE CISHIBANJI, Jean Jacques BAGALWA MASHIMANGO, and Jean-Pierre BALUKU BAJOPE

Laboratoire de Malacologie : Département de Biologie,  
Centre de Recherche en Sciences Naturelles, Province du Sud-Kivu, RD Congo

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** An ecological study of the aquatic mollusk *Pila ovata* has been realized in the aquatic ecosystems of Katana region, south Kivu, East of the Democratic Republic of Congo, which shelters this species. Ten aquatic- ecosystems have been prospected in this region according to the current speed of water, the bottom's nature, the pH, the temperature, the depth, the aquatic vegetation, the altitude and the shade degree. Here, it's about the study of favorable ecological conditions to this species in the aquatic ecosystems of the Katana region. For ending at reliable results, the sampling of mollusks has been practiced using the standardized unity of time method. The harvesting of mollusks has been done generally with the help of cloudy water trickle with small stitch of 2 mm attached on an iron bar having a circular opening of 50cm of diameter fits with a lumber handle of 1.5m. The harvesting of mollusks has been done by manual picking, and then put back in their nature biotope after counting. The favorable ecological conditions which prevail to the proliferation and to the survival of the mollusk *Pila ovata* are respectively: a minimum lightning (minimum plant cover), an abundant died aquatic vegetation, a minimum current, a sandy bottom or muddy on the one hand and a moderate temperature (  $16^{\circ}\text{C}$ ) on the other hand. A highly significant difference has been observed between aquatic ecosystems of the region all the more that the mollusks number differs between sites. The knowledge of the ecology of this mollusk is an asset for the study of the fight against the intermediate host mollusks of Schistosomiasis.

**KEYWORDS:** Mollusk, Gastropods, Pilidae, *Pila ovata*, Ecology, DR Congo.

**RÉSUMÉ:** Une étude écologique du mollusque dulcicole *Pila ovata* a été réalisée dans les écosystèmes aquatiques de la Région de Katana, au Sud Kivu, Est de la République Démocratique du Congo, qui abritent cette espèce. Dix écosystèmes aquatiques ont été prospectés dans cette région d'après la vitesse du courant, la nature de fond, le pH, la température, la profondeur, la végétation aquatique, l'altitude et enfin le degré d'ombrage. Il s'agit ici d'étudier les conditions écologiques favorables à cette espèce dans les écosystèmes aquatiques de la région. Pour aboutir aux résultats fiables, l'échantillonnage de mollusques a été pratiqué suivant la méthode d'unité de temps standardisée. La récolte des mollusques se faisait généralement à l'aide d'un filet troubleau à petite maille de 2mm accroché sur une barre de fer ayant une ouverture circulaire de 50cm de diamètre muni d'une manche de bois de 1,5m. La récolte des mollusques se faisait par ramassage manuel, ensuite remis dans leur biotope naturel après comptage. Les conditions favorables qui prévalent à la prolifération et à la survie du mollusque *Pila ovata* sont respectivement : un éclaircissement minimal (couverture végétale minimale), une végétation aquatique abondante (morte), un courant minimal, un fond sablonneux ou vaseux d'une part et une température modérée ( $\geq 16^{\circ}\text{C}$ ) d'autre part. Une différence hautement significative a été observée dans les récoltes entre les écosystèmes aquatiques prospectés de la région d'autant plus que le nombre des mollusques diffère entre les sites. La connaissance de

l'écologie de ce mollusque est un atout pour les études de lutte contre les mollusques hôtes intermédiaires de la Schistosomiase.

**MOTS-CLEFS:** Mollusque, Gastéropodes, Pilidae, *Pila ovata*, Ecologie, RD congo.

## **1 INTRODUCTION**

Les Gastéropodes dulcicoles et plus généralement les mollusques dulcicoles sont d'une très grande importance dans les écosystèmes aquatiques. Ce rôle est dû à l'énorme biomasse qu'ils représentent [1] et à leur place comme consommateurs de la production primaire. L'habitat des mollusques est d'une infinie variété car ils ont une énorme capacité d'adaptation.

Cependant, certains se rencontrent sur les types des substrats. Ils sont répartis en fonction du profil longitudinal des cours d'eau, de l'épaisseur de l'eau et du courant d'eau [2]; [3]; [4].

L'application de l'état écologique de l'impact des activités humaines peut être atteinte en s'intéressant aux facteurs régissant la répartition des mollusques dulcicoles et leur écologie [5]; [6]. En général, les mollusques d'eau douce préfèrent l'eau stagnante où à courant lent [5]; [7].

Quelques études ont été réalisées sur l'écologie des mollusques africains par des thèmes suivants : la distribution locale en fonction des facteurs environnementaux [8]; [9]; [10]; [11]; [12]; [13]; les variations saisonnières [14]; [15], la dynamique des populations [16]; [17]; [18]; [19]; [20], la biomasse et la production [21], l'association entre espèces [22], la dérive [23]; [24], la diversité [25]; [26], la description de l'habitat [25]. Les études sur l'écologie des mollusques introduits en milieu naturel sont rares pour comprendre son invasion et son impact sur les autres macro-invertébrés aquatiques [1]; [3]; [27]; [28]; [29]; [30].

Des études malacologiques réalisées dans les écosystèmes aquatiques (rivières, ruisseaux, marais et étangs piscicoles) de la région de Katana au Sud Kivu ont permis d'établir la cartographie des divers mollusques hôtes intermédiaires des Schistosomes dans la région [31]; [32].

Le mollusque *Pila ovata* a été introduit en 1978 dans quelques écosystèmes aquatiques de la région de Katana au Sud Kivu, en provenance de la plaine de la Ruzizi (Rapport Laboratoire de Malacologie du Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro, Inédit).

Les mécanismes d'adaptation de cette espèce ne sont pas encore élucidés dans la région afin de comprendre sa biologie pour son utilisation comme compétiteur, d'où ces genres d'études dans la province du Sud Kivu en général et à Katana en particulier sont rares, excepté celles de [33] sur l'écologie de *Biomphalaria pfeifferi*.

Ce travail est un des compléments indispensables aux travaux d'écologie. Il pourrait en effet permettre d'interpréter certaines observations de terrains et de préciser les facteurs sur lesquels il est judicieux d'intervenir lorsqu'on envisage un programme de lutte contre les vecteurs.

Le but de ce travail est d'étudier l'écologie de l'espèce *Pila ovata* introduite récemment dans les écosystèmes aquatiques de la région de Katana, dans la perspective de tester une méthode de lutte biologique contre les Schistosomoses qui soit à la fois peu coûteuse, sans risque pour l'environnement et dont les effets pourraient être plus durables que les traitements chimiques. En plus, elle fournira des bases écologiques solides pour le contrôle de ces écosystèmes aquatiques.

## **2 MATERIEL ET METHODES**

### **2.1 MILIEU D'ÉTUDE**

La région de Katana où le travail a été réalisé est située autour du Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN) de Lwiro, sur la rive occidentale du Lac Kivu (Longitude entre 28°45' Est et 28°85' Est ; Latitude entre 02°15' Sud et 02°30' Sud ; Altitude entre 1465m au niveau du Lac Kivu et 1800 m à la lisière du Parc National de Kahuzi- Bièga ; et ayant une superficie de 141km<sup>2</sup>). Son climat est du type tropical humide, caractérisé par une importante pluviosité moyenne supérieur à 1500 mm par an et une température moyenne modérée variable entre 18 et 20°C [34]. On y distingue deux saisons : Une longue saison pluvieuse de Septembre à Mai et une courte saison sèche de Juin à Août. Sa végétation est une savane cultivée qui remplace la forêt à *Albizzia grandibracteata*. La région est parcourue par de nombreux cours d'eau et parsemée par des nombreux

étangs piscicoles constituant ainsi nos sites de prospection. Les principales activités de la population sont surtout l'agriculture, l'élevage et la pêche. La figure 1 représente la carte de la région de Katana renfermant nos sites d'étude

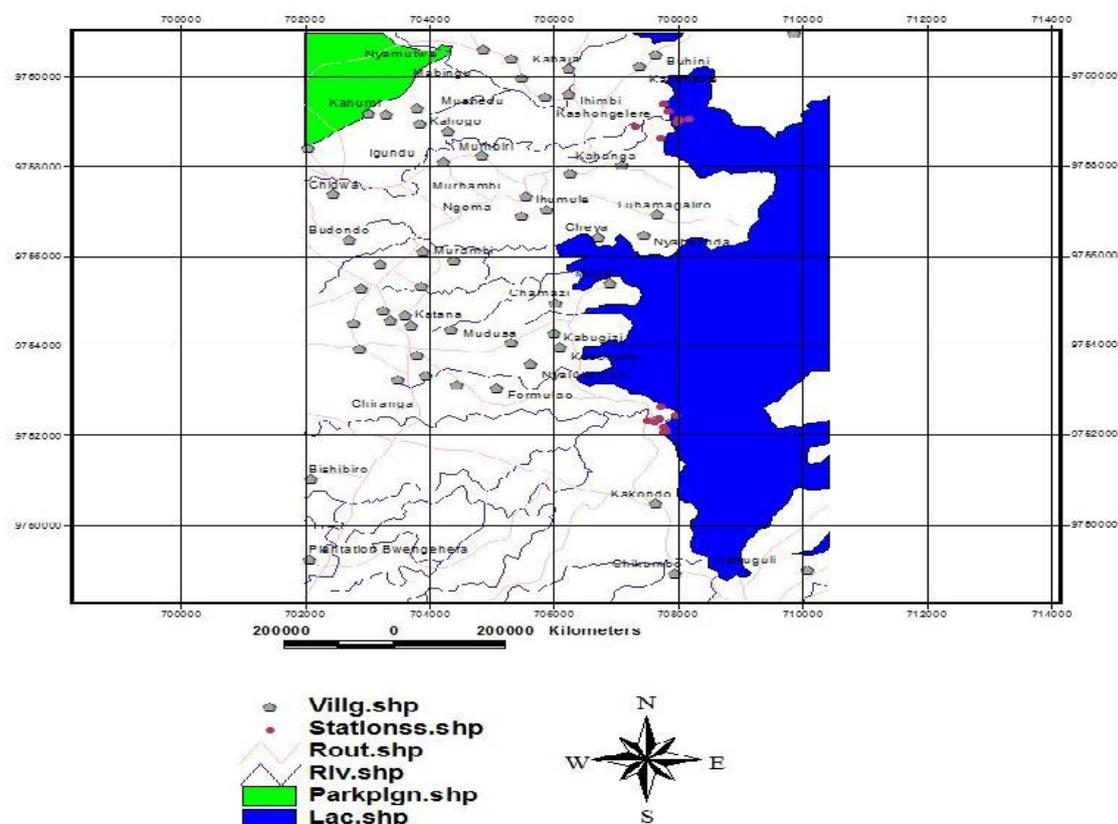


Fig. 1. Carte de la région de Katana

## 2.2 ECHANTILLONNAGE DES MOLLUSQUES

Les échantillonnages, basés sur l'économie de temps et de moyens disponibles ont été réalisés dans chaque site dans le cadre du suivi écologique de *Pila ovata* dans dix écosystèmes aquatiques de la région de Katana de Janvier à Décembre 2013. Ils ont été faits suivant la méthode d'unité de temps standardisé [35]. La récolte des mollusques se faisait généralement à l'aide d'un filet troubleau à petite maille de 2 mm accroché sur une barre de fer ayant une ouverture circulaire de 50 cm de diamètre muni d'une manche de bois de 1,5 m. Une fois récoltés, ces derniers étaient encore remis dans leur biotope naturel juste après comptage.

## 2.3 ETUDE DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Divers matériels et méthodes ont été utilisés pour mesurer les facteurs environnementaux de nos différents sites à savoir :

- La température à l'aide d'un thermomètre à mercure gradué en °C ;
- Le pH à l'aide d'un pH-mètre ;
- La profondeur à l'aide d'une latte graduée en centimètre ou d'un mètre ruban ;
- La végétation aquatique par abondance relative avec échelle d'estimation :

- : Absente
- ++ : Abondante
- +++ : Très abondante

- La nature des fonds par estimation visuelle ;
- La couverture végétale par son degré de recouvrement ;
- La vitesse du courant par chronométrage du temps de déplacement d'un bouchon de liège sur une distance de 5m.

## 2.4 ANALYSE STATISTIQUE

Le traitement statistique des résultats fait à l'aide du logiciel Past pour l'analyse de la variance à un seul critère, ANOVA

## 3 RESULTATS

Le nombre des mollusques récoltés mensuellement dans les dix écosystèmes aquatiques prospectés est présenté dans le tableau 1 ci-dessous :

**Tableau 1. Nombre des mollusques récoltés de Janvier à Décembre 2013**

MOIS - SITE	Étangs BIKA	Kamirihembye	Buloli	Birunga	Étangs Maziba	Gaho	Kayumaga	Kalengo	Lwiro	Kanyamalogo
Janvier	161	29	0	4	22	25	3	5	0	0
Février	135	10	4	1	41	15	2	6	0	1
Mars	105	45	0	6	47	8	4	3	0	0
Avril	86	15	0	4	10	25	0	4	0	0
Mai	118	10	1	15	9	23	1	10	0	0
Juin	41	7	0	3	14	23	0	27	0	0
Juillet	49	9	0	8	24	14	0	13	1	1
Aout	64	15	0	3	41	22	0	23	0	0
Septembre	54	22	2	4	35	26	0	13	1	0
Octobre	65	23	0	2	18	5	0	5	0	0
Novembre	54	27	0	2	13	10	0	17	0	0
Décembre	93	24	1	11	27	25	0	9	0	0
<b>Total</b>	<b>1025</b>	<b>236</b>	<b>8</b>	<b>63</b>	<b>301</b>	<b>221</b>	<b>10</b>	<b>135</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Moyenne</b>	<b>85</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

De ce tableau 1, il ressort que les étangs BIKA ont un effectif très élevé en mollusques récoltés soit la moyenne annuelle de 85 mollusques suivi de l'Étang Maziba (25 mollusques). Kamirihembye en a 20 et 18 mollusques pour Gaho. Buloli, Kayumaga, Lwiro et Kanyamalogo en ont un effectif inférieur à 6 mollusques. Analysons statistiquement les données du tableau 1.

**Tableau 2. Analyse de la variance du nombre des mollusques récoltés**

Source des variations	Df	Somme de carré	Carré moyen	F	Signification
Différence entre nombre des mollusques récoltés	9	72244	8027,11	42,92	HS
Différence de nombre des mollusques récoltés	110	20573,6	187,033		
Total	119	92817,6			

CV : 5,32E-32%, CV : Coefficient de Variation, HS : Hautement Significatif

De ce tableau, il ressort que la différence est hautement significative ; c'est-à-dire que le nombre des mollusques récoltés diffère entre les sites ; ainsi nous comparons les moyennes par le dendrogramme de similarité entre les écosystèmes aquatiques.

Au regard de la figure 2 ci-dessous, le dendrogramme montre les similarités entre les écosystèmes aquatiques. Il ressort que les étangs piscicoles BIKA ont des effectifs très élevés en mollusques récoltés (85 mollusques), ce qui les éloigne d'autres écosystèmes comme on peut l'observer dans le dendrogramme ci-dessous. Kamirihembye est similaire à l'Etang Maziba ; Gaho à Kalengo ; Lwiro à Kanyamalogo tandis que d'autres écosystèmes aquatiques ont des effectifs qui varient selon le courant d'eau comme on peut l'observer dans le dendrogramme. Cette différence serait probablement due à la différence des vitesses et des facteurs environnementaux entre les sites.

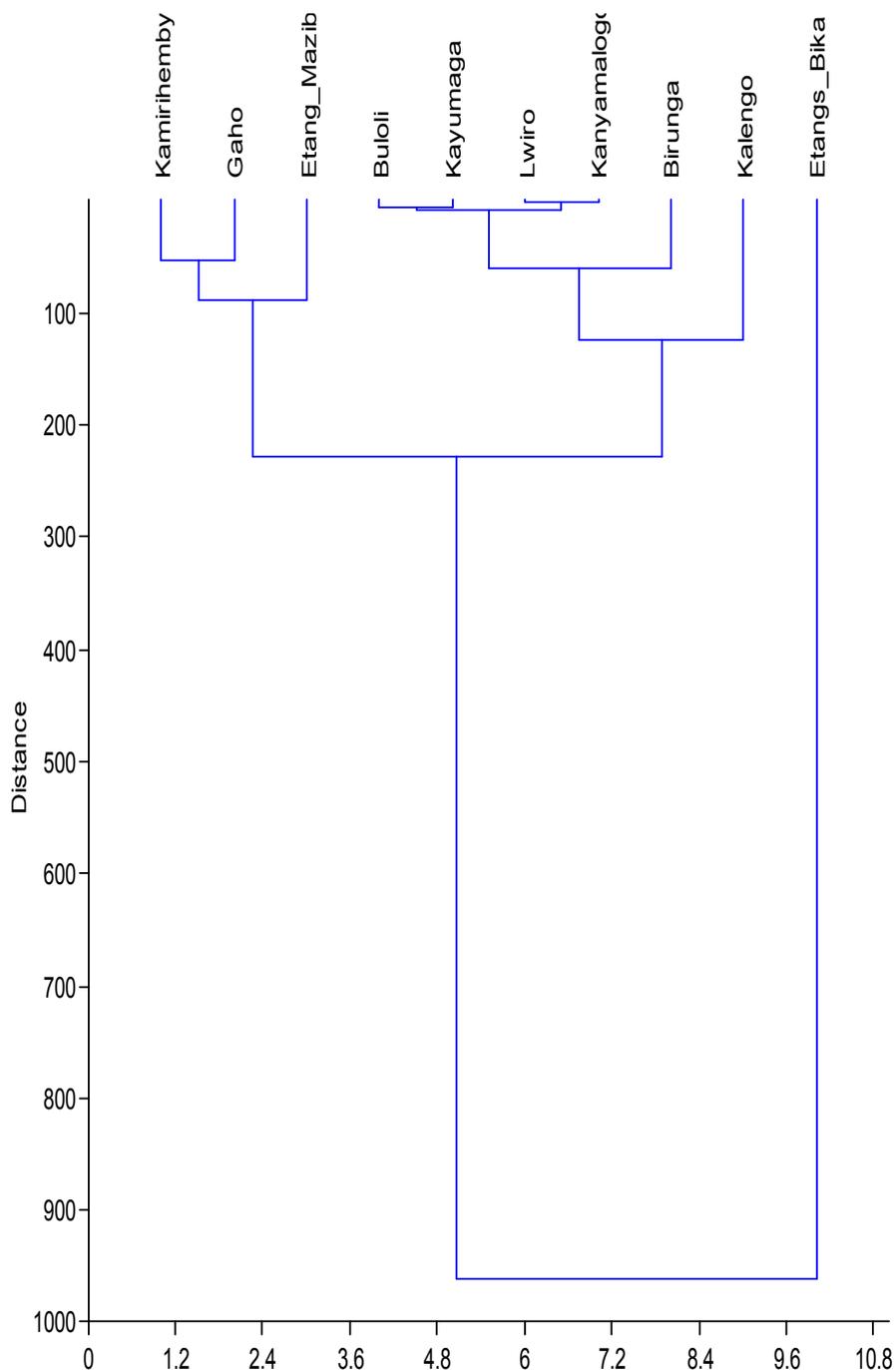


Fig. 2. Dendrogramme de similarité entre les écosystèmes aquatiques

Le mollusque *Pila ovata* a été récolté durant toute la période d'étude avec un pic plus élevé en Janvier. Mais les mollusques sont plus abondamment récoltés dans les étangs piscicoles (Kalengo et Maziba) que dans les cours d'eau de la région de Katana ; ceci se justifie par le fait que les eaux de ces étangs sont calmes avec une vitesse nulle.

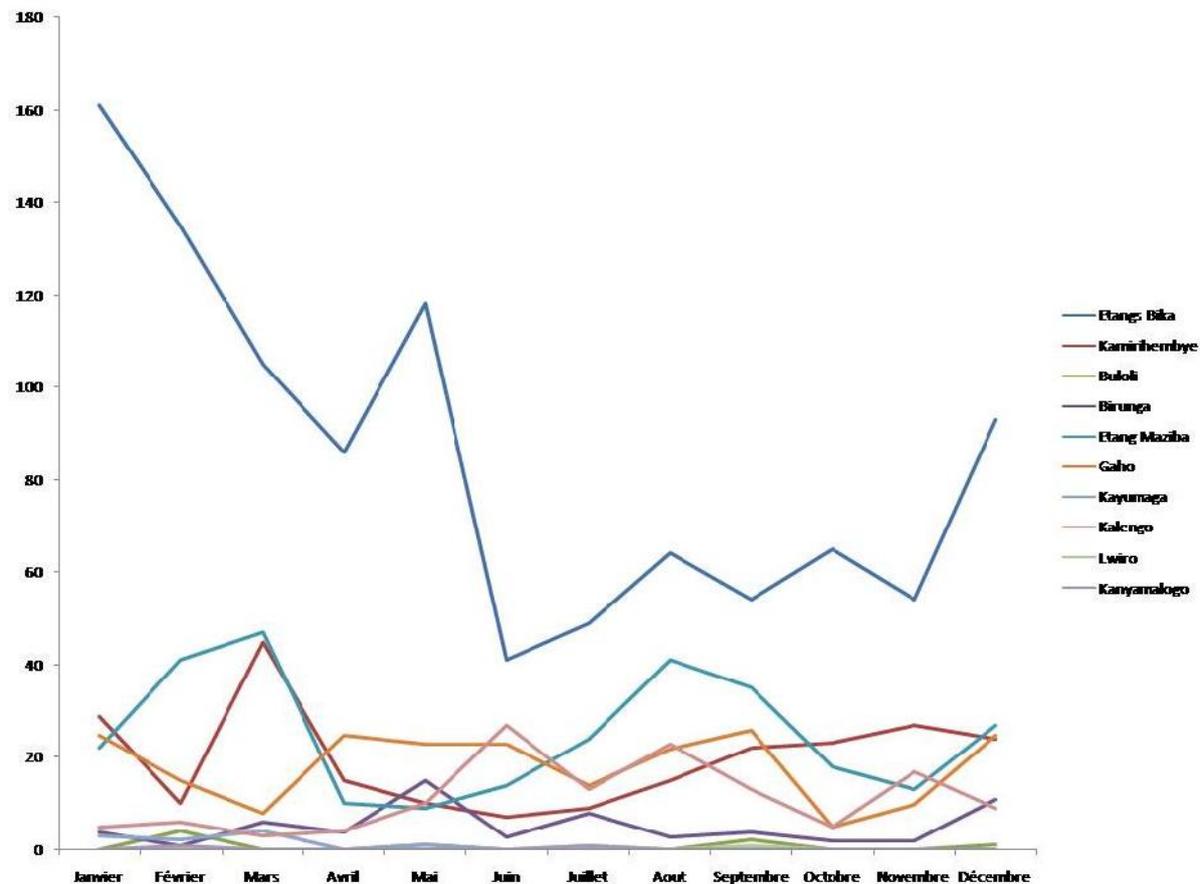


Fig. 3. Nombre d'individus récoltés mensuellement par site

La figure 4 présente les températures moyennes dans les sites et montre qu'elles se rapprochent, mais le site Gaho a la température la plus élevée par rapport aux autres

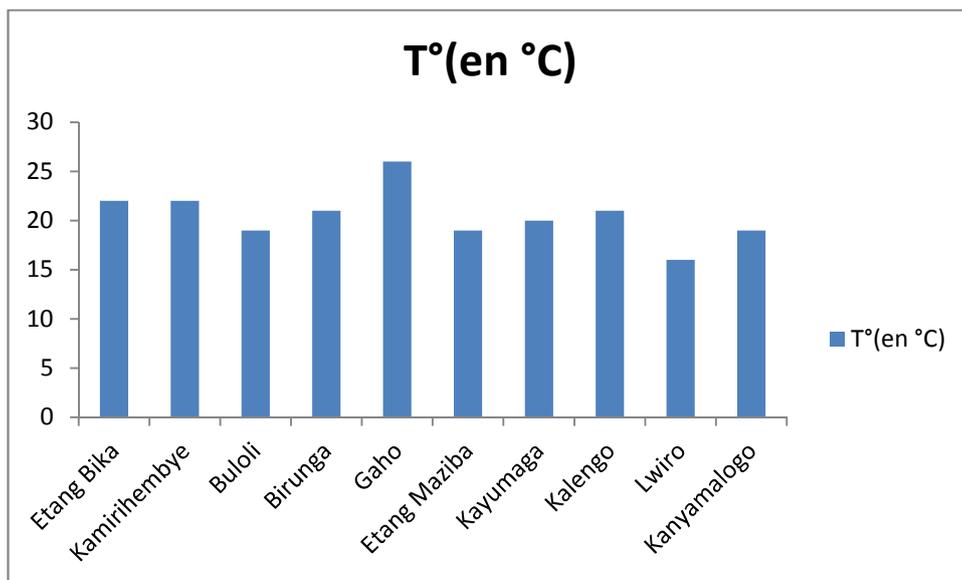


Fig. 4. Température moyenne par site

Au vu de cette figure 5 ci-dessous, nous remarquons que les Etangs BIKA et Maziba ont des profondeurs plus élevées que les autres sites d'étude ;

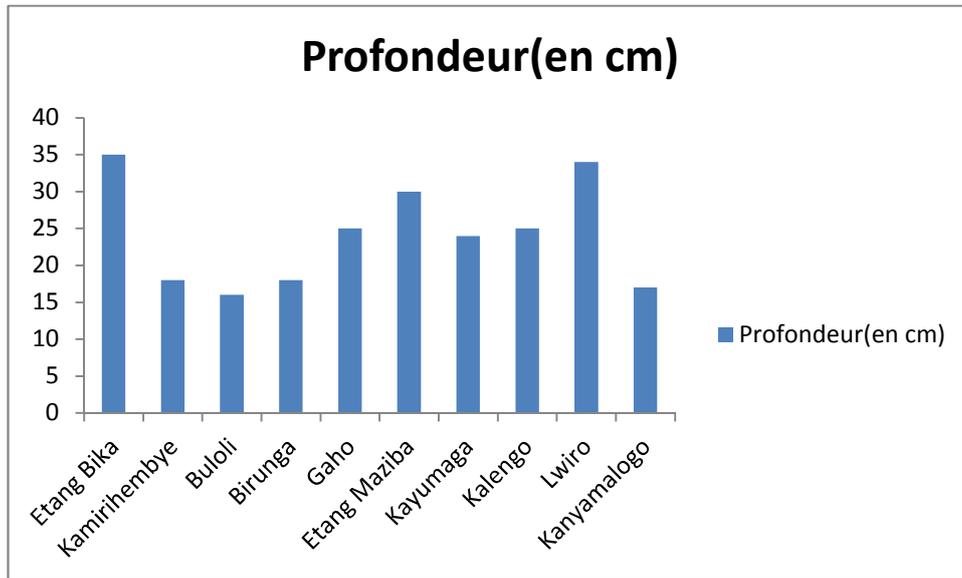


Fig. 5. Profondeur moyenne par site

Les potentiels d'hydrogène (pH) moyen de différents sites varient peu entre 7,5 et 8,8 comme nous montre la Figure 6 ci-dessous.

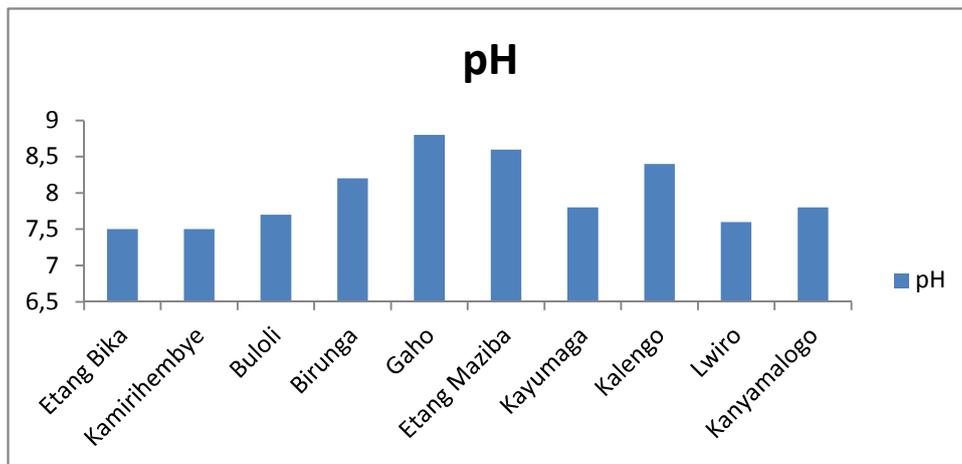


Fig. 6. pH moyen par site

Au regard de la figure 7 ci-dessous, il ressort que les vitesses dans tous les sites d'étude sont faibles, presque nulles ; sauf à Lwiro, Kamirihembye et Kanyamalogo.

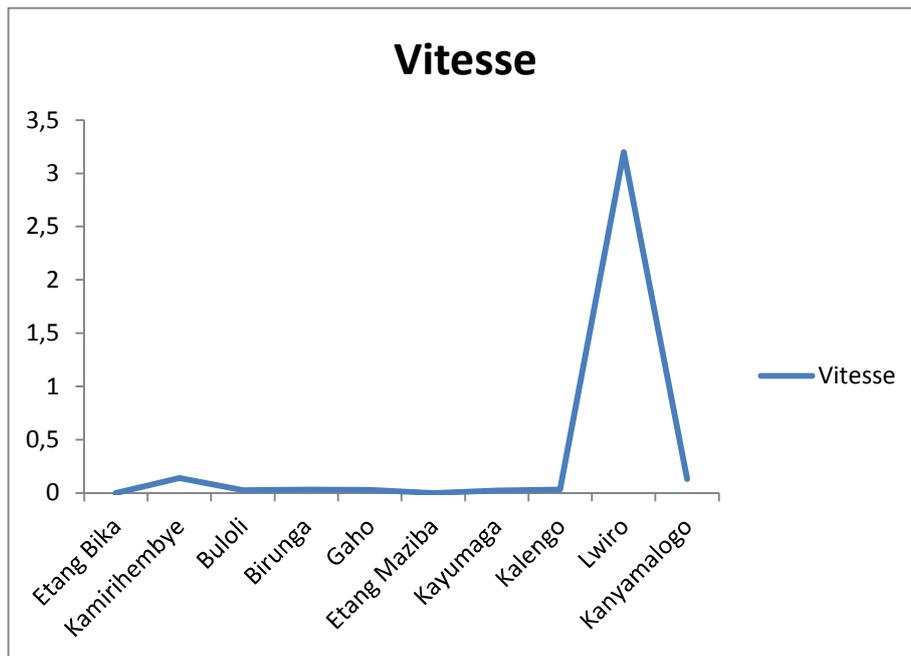


Fig. 7. Vitesse moyenne par site

Quant à l'altitude par site d'étude ; les résultats sont présentés dans la figure 8 ci-dessous. Tous nos sites d'étude se trouvent dans une région de haute altitude ; mais le site se trouvant à une altitude la plus élevée est l'étang Maziba.

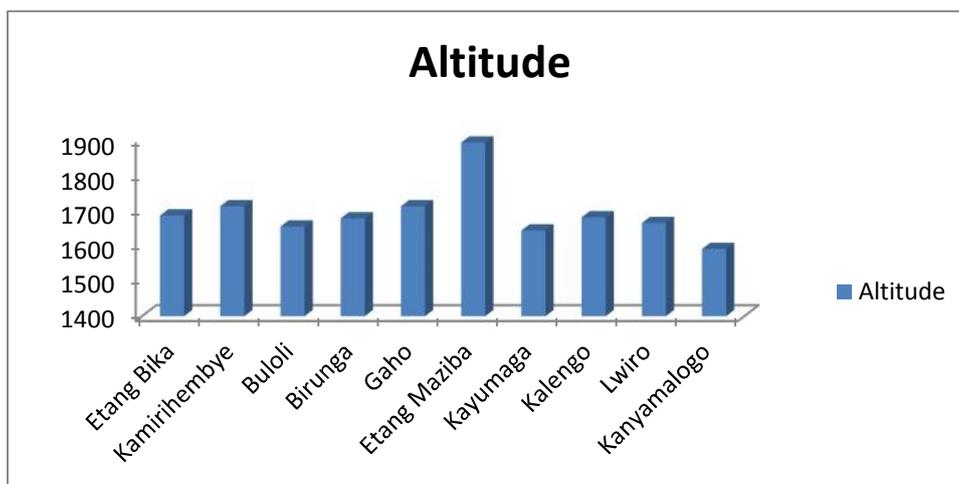


Fig. 8. Altitude par site

Le degré d'ombrage, étant l'un des facteurs favorisant l'écologie des mollusques dulcicoles ; les résultats y relatif sont présentés dans la figure 9 ci-dessous. Au vue de cette figure, nous constatons que le site de Kanyamalogo a un degré d'ombrage le plus élevé par rapport aux autres suivi de Lwiro.

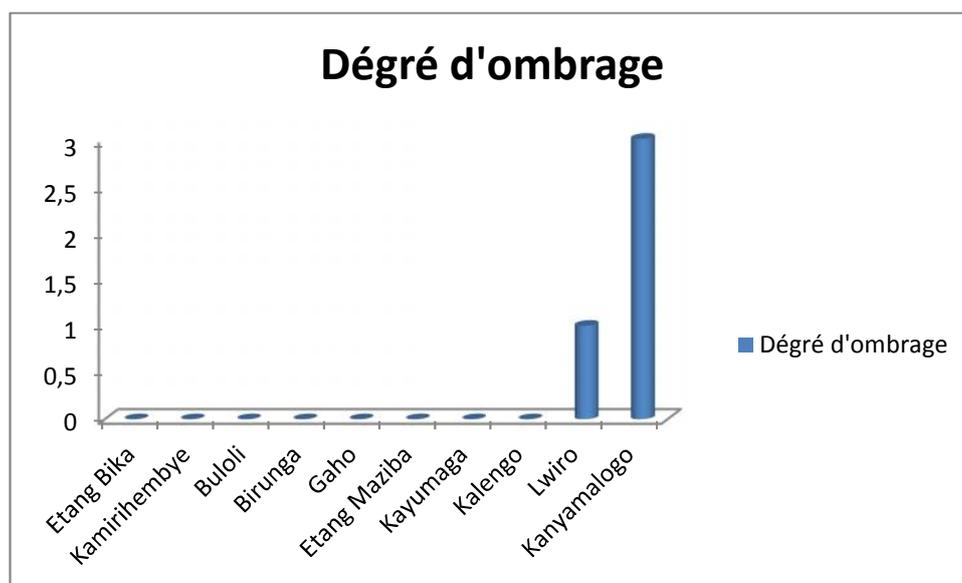


Fig. 9. Degré d'ombrage par site

Les conditions d'existence des mollusques *Pila ovata* en fonction du milieu naturel où ils vivent dépendent de plusieurs facteurs dont certains sont présentés dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3. Facteurs environnementaux influençant la croissance des mollusques

SITES	Étangs BIKA	Kamirihembye	Buloli	Birunga	Gaho	Étangs Maziba	Kayumaga	Kalengo	Lwiro	Kanyamalogo
T°(en °C)	22	22	20	21	26	21	20	21	16	20
Vv	-	++	++	+	+	-	+	+++	+++	+++
Vm	+++	++	-	++	+++	+++	-	+	-	-
Nature de fond	V	S	V	V	S	V	V	V	S	V

Légende: - = absence ; + = peu abondante ; ++ = abondante ; +++ = très abondante ; Vm = végétation aquatique morte ; Vv = végétation aquatique vivante ; V = Vase ; S = Sable.

Les caractères physico-chimiques des sites d'étude sont présentés dans le tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4. Relevés des quelques caractères physico-chimiques des sites prospectés

	pH	Vitesse (en m/sec)	Profondeur (en cm)	Degré d'ombrage(Om)	Altitude
Étangs Kalengo	7,5	0	35	0	1683
Kamirihembye	7,5	0,14	18	0	1709
Buloli	7,7	0,026	17	0	1652
Birunga	8,2	0,032	18	0	1675
Gaho	8,8	0,03	25	0	1709
Étangs Maziba	8,6	0	30	0	1888
Kayumaga	7,8	0,022	24	0	1641
Kalengo	8,4	0,031	25	0	1678
Lwiro	7,6	3,2	34	1	1662
Kanyamalogo	7,8	0,13	16	3	1589

Légende: 0 = degré d'ombrage 0; 1 = degré d'ombrage 1; 3 = degré d'ombrage 3. Om : degré d'ombrage

Il ressort de ce tableau 4 que les caractères physico-chimiques des sites d'étude tels que le Potentiel d'hydrogène (pH), la Vitesse, la Profondeur, le degré d'ombrage(Om) ainsi que l'altitude ont été prélevés. L'altitude de sites varie de 1641 à 1888m ; le pH de 7,5 à 8,8 ; la profondeur de 16 à 35cm ; la vitesse de 0 à 3,2m/seconde et enfin la luminosité de 0 à 3%.

#### 4 DISCUSSION

Ce travail qui a consisté à l'étude de l'écologie du mollusque *Pila ovata* dans les écosystèmes aquatiques de la région de Katana de Janvier à Décembre 2013 montre que les peuplements et populations des mollusques *Pila ovata* dans les étangs piscicoles BIKA sont différents de ceux des autres écosystèmes. La différence réside dans les effectifs, La variation des mollusques diffère d'un site à l'autre comme nous montre la figure 3 ; ceci a été confirmé par nos prédécesseurs pour les mollusques *Biomphalaria pfeifferi*, *Bulinus truncatus*, *Melanoides tuberculata* [33]; [36]; [3]. *Pila ovata* se comporte cependant de la même manière dans les étangs piscicoles ; cela suite aux vitesses nulles des eaux. Le ramassage simple des mollusques ; c'est-à-dire, le comptage des individus récoltés par temps de récolte standardisé [35] a été effectué. Les étangs BIKA ont un effectif très élevé en mollusques récoltés soit la moyenne annuelle de 85 mollusques suivis de l'Etang Maziba (25 mollusques). Kamirihembye en a 20 et 18 ; par contre Gaho, Buloli, Kayumaga, Lwiro et Kanyamalogo ont un effectif inférieur à 6 mollusques. Le test d'ANOVA one way montre une différence hautement significative ; c'est-à-dire que les mollusques *Pila ovata* diffèrent d'un site à l'autre (figure 3) ; ceci a été confirmé par nos prédécesseurs pour d'autres espèces des mollusques aquatiques [33]; [36]; [3]. La vitesse nulle est la plus favorable à l'écologie de *Pila ovata* (figure 7) ; un degré d'ombrage plus élevé constitue un impact négatif sur l'écologie de *Pila ovata* (figure 9) ; comme certaines espèces des mollusques aquatiques [37]; [1]. L'altitude n'a aucun impact négatif sur l'écologie de *Pila ovata* (figure 8).

Nos résultats ne peuvent être comparés qu'aux observations de [38] ; [34] ; les seules qui fournissent des données sur la densité de *Biomphalaria pfeifferi*. Nous y adjoindrons également les études de [25], ainsi que celles de [3], sur les effectifs et la présence des espèces qui est fonction des caractéristiques du milieu dont la nature des fonds et où la végétation aquatique joue un rôle extrêmement important. Les conditions d'existence des mollusques *Pila ovata* en fonction du milieu naturel où ils vivent dépendent aussi de plusieurs facteurs tels que :

**La température** ; dans le site Gaho, cette dernière s'explique par le fait que les eaux de ce site sont hypo thermales [39]. La température dans d'autres sites comme les étangs piscicoles BIKA, Maziba et autres sites étant inférieure à celle de Gaho ; peut s'explique par le fait que ces derniers sont fortement ensoleillés, subissant un réchauffement important pendant la journée [16] ;

**La végétation aquatique (vivante et morte)** : il ressort que les ruisseaux Buloli, Kayumaga, Lwiro et Kanyamalogo sont déminués en végétation aquatique morte ; ce qui constitue une des causes de la faible densité en mollusques observée dans ces sites, Sur ce point, notre constatation s'accorde avec celle de [33], qui avait bien souligné que l'insuffisance en nourriture suffirait pour exercer un effet négatif sur la croissance de mollusques aquatiques dont *Biomphalaria glabrata*. La végétation aquatique vivante est observée dans tous les sites excepté les étangs piscicoles (BIKA et Maziba) se caractérisant par l'abondance et la diversité de nourriture disponible pour les mollusques ; ils sont riche en matières végétales mortes d'origine endogène et exogène et n'étant pas ombragés par la couverture végétale ;

**La nature des fonds** : les sites ont de fonds vaseux, excepté ceux de Gaho, Kamirihembye et Lwiro qui ont des fonds sablonneux (tableau 2) ;

**La vitesse du courant** : il ressort que les vitesses dans tous les sites d'étude sont faibles, presque nulles, sauf à Lwiro, Kamirihembye et Kanyamalogo (figure 7). La rivière Lwiro possède la plus grande vitesse suite à son courant fort et sa position par rapport au relief de la région ; ce qui est défavorable à l'écologie de certaines espèces de mollusques dulcicoles [40] et cette rivière coule depuis le Parc National de Kahuzi-Biéga où elle prend sa source en altitude élevée, pour aller se jeter dans le lac Kivu se trouvant en altitude moins élevée. Toutefois il est important de spécifier que certaines des études déjà réalisées dans ce domaine fournissent des informations sur le courant de l'eau [40] ;

**La profondeur** : ceci s'explique par le fait que les étangs piscicoles étudiés augmentent de profondeur à cause des activités anthropiques de la pisciculture [39]. La profondeur de la rivière Lwiro est due d'une part à son courant fort ;

**Le degré d'ombrage** : étant l'un des facteurs favorisant l'écologie des mollusques dulcicoles (la figure 9). Les sites de Kanyamalogo a un degré d'ombrage le plus élevé par rapport aux autres. Ceci est dû par le fait que ce dernier est entouré des bambous ainsi que le boisement à *Eucalyptus sp.* Ce couvert végétal est à la base de l'amortissement des rayons solaires entraînant ainsi la réduction de la lumière dans le site ; ce qui constitue un impact négatif sur l'écologie de *Pila ovata* ainsi que certaines autres espèces des mollusques aquatiques [37] ; [1] ;

**L'altitude** : Tous nos sites d'étude se trouvent dans une région de haute altitude (Figure 8) ; mais le site se trouvant à une altitude la plus élevée est l'étang Maziba suite à sa position géographique vis-à-vis du relief de la région. C'est le site le plus rapproché du Parc National de Kahuzi-Biéga où l'altitude est toujours très élevée dans les environs de notre milieu d'étude (plus de 2200 m). Cette altitude n'a aucun impact négatif sur l'écologie de *Pila ovata* d'autant plus qu'il s'y prolifère facilement compte tenu de son effectif dans les récoltes.

**Le potentiel d'hydrogène (pH)** : le (pH) moyen de différents sites varient peu entre 7,5 et 8,8 (figure 6); ce qui représente des milieux neutres ou faiblement alcalins, tous en principe favorables aux mollusques dulcicoles [3]. Mais, le pH le plus élevé a été observé à Gaho suite à son fond sablonneux et sa température élevée. Ces résultats corroborent avec ceux de [41] sur la succession des communautés de Gastéropodes dans deux milieux différents par leur degré d'eutrophisation au Canada.

D'après ces résultats obtenus au cours de cette étude, nous pouvons déduire que les biotopes de *Pila ovata* sont caractérisés par : un courant lent ou nul (Figure 7), une nature des fonds constituée du sable ou de la vase ; une couverture abordée nulle ou très partielle ; une végétation aquatique moyennement abondante comparée ainsi que des débris végétaux relativement abondantes, (tableau 3), une température modérée (Figure 4) et un degré d'ombrage nul (Figure 9). Si nous comparons certaines caractéristiques des sites de *Pila ovata* dans la Région de Katana à celles d'autres espèces des mollusques aquatiques [33], [18], [23], [28], [31], [38], [39], nous constatons qu'il ya en fait une bonne concordance pour les facteurs environnementaux.

## 5 CONCLUSION

A l'issu de notre travail qui a consisté à l'étude de l'écologie du mollusque *Pila ovata* dans les écosystèmes aquatiques de la Région de Katana de Janvier à Décembre 2013 ; nous avons constaté des importantes discordances qui ont apparu sur l'écologie de ce dernier dans les écosystèmes aquatiques de cette région. Après discussion de nos résultats, il ressort que les conditions favorables qui prévalent à la prolifération et à la survie du mollusque *Pila ovata* sont respectivement un éclairage minimal (couverture végétale minimale), une végétation aquatique abondante (morte), un courant minimal, un fond sablonneux ou vaseux d'une part et une température modérée ( $\geq 16^{\circ}\text{C}$ ) d'autre part, Ces conditions sont particulièrement bien remplies dans la majorité des écosystèmes aquatiques prospectés dans la Région de Katana. Une différence hautement significative a été observée d'autant plus que les effectifs des mollusques se diffèrent entre les sites. Un degré d'ombrage élevé peut entraver la prolifération de *Pila ovata* comme nous l'avons constaté dans les effectifs de Kanyamalogo ainsi que ceux de la Rivière Lwiro ; contrairement aux différentes altitudes des sites d'études qui n'ont aucun impact négatif sur les conditions écologiques du mollusque *Pila ovata*. Les étangs piscicoles de BIKA et Maziba remplissent toutes les conditions favorables à l'écologie des mollusques *Pila ovata*, ce qui justifie des effectifs les plus élevés dans les récoltes par rapport à d'autres sites prospectés.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions tous les laborantins du laboratoire de malacologie pour leurs assiduités aux travaux de terrain et du laboratoire à l'occurrence KIPONGO, BAZIBUHE, BARHAKOMERWA, SHABURHWA et SANGINKA pour leur savoir faire.

## REFERENCES

- [1] A Giovanelli, C. L. P. A. Silva., Leal, G. B. E., D. F Baptista. Habitat Preference of freshwater Snails in relation to environmental factors and presence of the competition Snail *Melonoides tuberculata* (Muller, 1974) *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*; 100, 2-28, 2005.
- [2] A Giovanelli, M.V Vieira, D.A Coelho and C.L.P.A Silva, "Interaction between the intermediate host of Schistosomiasis in Brazil *Biomphalaria glabrata* (Planorbidae) and possible competitor *Melanoides tuberculata* (Thiaridae): Laboratory Experiments", *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97: 363-369, 2002.
- [3] Ndiaga T & Diallo A, " Intégration de la Biodiversité d'eau douce dans le processus de développement en Afrique. Module de formation des formateurs sur les mollusques d'eau douce africain ; Gambie, 44p, 2010.
- [4] Mouthon and Daufresne. Long- term changes in mollusk communities of the Ognon River (France) over a 30-year period», *Fundamental and Applied Limnology*, 178(1):67-79, 2010.
- [5] OMS, Schistosomiase (Bilharziose). Organisation mondiale de la santé, Genève, *Aide-mémoire*, n°115, 4p, 2012.
- [6] Dabouineau, L. & Ponsero, A. Synthèse sur la biologie des coques *Cerastoderma edule*. Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 16 pages, 2004.
- [7] J.P Pointier & J Jourdane, "Biological control of the snail hosts of Schistosomiasis in areas of low transmission: the example of the Caribbean area", *Acta Tropica*, 77: 53-60, 2000.
- [8] Brown S.D., Freshwater Snails of Africa and their medical importance. *Taylor Francis*, 609p, 1994.
- [9] Ponsero A., Vidal J., Allain J. Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2003, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 20 pages, 2003.
- [10] G Douget. Mollusques, " Gastéropodes aquatiques et bivalves. Invertébrés continentaux des P. de la Loire", *Gretia*, 371-378, 2009.
- [11] P.R Hira, " *Schistosoma mansoni* in Lusaka Zambia", *Trop.geogr. Med.* 26 : 68-72, 1974.
- [12] Kloos, C de Souza., A Gazzinelli, B. S. S Filho , P de Costa Temba., J Bethony, K Page , C Grzywacz, F Lewis, D Minchella, P Loverde & R. C Oliveira. "The distribution of *Biomphalaria* sp. In different habitats in relation to physical, biological, water contact and cognitive factors in a rural area in Minas Gerais, Brazil", *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 96:57-66, 2001.
- [13] A Lemma, M Demisse, B Mesengia, "Parasitological survey of Addis Abeba and Debre zeit schoolchildren with special emphasis on bilharziasis", *Ethiopian Med. J.* 6: 61-71, 1968.
- [14] M.A Cantrel., "Bilharzias snails and water Level fluctuation in a tropical swamp", *Oikos* 36 (2): 226-232, 1981.
- [15] C.C Appleton, "The population fluctuation of the freshwater snail species in eastern Transvaal lowveld and their relationship to known bilharzias transmission patterns", *S.Afr.J.Sci.zo*: 145-150, 1975.
- [16] R.F Sturrock, "The influence of temperature on the biology of *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss), an intermediate host of *Schistosoma mansoni*", *Ann. Trop.Med. Parasit.* 60:100-105, 1966.
- [17] R Cañete, M Yong, J.Sánchez, L Wong. & A Gutiérrez, "Population dynamics of intermediate snail hosts of *Fasciola hepatica* and some environmental factors in San Juan Martinez Municipality, Cuba", *Mem. Inst.Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 99 (3): 257-262, 2004.
- [18] G. R Karimi, M Derakhshanfar & H Paykari, "Population density, trematodal infection and ecology of *Lymnaea* snails in Shadegan, Iran", *Arch.Razi Inc.*, 58: 125-129, 2004.
- [19] Supian, Z. & Ikhwanuddin, A. M, Population dynamics of freshwater Mollusks (Gastropod: *Melanoides tuberculata*) in Crocker Range Park, Sabah. SEAN Review of Biodiversity and Environmental Conservation (ARBEC), 2002.
- [20] A Mohamed, Hussein, H Ahmad, Obuid-Allah, A Amal. Mahmoud and M Heba. Fangary. "Population dynamics of freshwater snails (Mollusca: Gastropoda) at Qena Governorate, Upper Egypt", *Acad. J. Biolog. Sci.*, 3(1): 11 -22, 2011.
- [21] C. évêque, " Dynamique des peuplements, biologie, et estimation de la production des mollusques benthiques du lac Tchad", *Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Hydrobiol.*, VII, 2 : 117-147, 1973.
- [22] J.A Van EEDEN and C Combrinck, "Distributional trends of four species of freshwater snails in South Africa with special reference to the intermediate host of bilharzias", *Zoological Afri.* 2: 95-109, 1966.

- [23] B. C Dazo, N. G. Hairston & I. K Dawood, "The ecology of *Bulinus truncatus* and *Biomphalaria alexandrina* and its implications for the control of Bilharziasis in the Egypt- 49 Project Area", *Bull. Org. mond. Santé Bull. WldHlth Org.*, 35: 339-356, 1966.
- [24] A Fenwick and M.A Amin, "Marking snails with nail varnish as field experimental technique", *Ann. Trop. Med. Parasit.* 77 (4): 387-390, 1982.
- [25] Lévêque, C, Mollusques benthiques du Lac Tchad: écologie, production et bilans énergétiques. Thèse doc.Paris 6, CNRS, 0238p, 1972.
- [26] Brown S.D., Freshwater Snails of Africa and their medical importance. *Taylor Francis*, 609p, 1980.
- [27] Ramzy, R. R, Biological and ecological studies on land snails at Assiut,Egypt. M. Sc. Thesis, Zool. Dep., Sci. Fac., Assiut Univ., 190 p, 2009.
- [28] J. P Pointier, A Théron & G Borel, "Ecology of the introduced snail *Melanooides tuberculata* (Gastropoda: Thiaridae) in relation to *Biomphalaria glabrata* in the marshy forest zone of Guadeloupe, French West Indies", *J.Moll. Stud.*, 59: 421-428, 1993.
- [29] F Kazibwe, B Makanga, C Rubaire-Akiiki, J Ouma, C Kariuki, N.B Kabatereine, M Booth, B. J Vennervald, R. F Sturrock, & J. R. Stothard, " Ecology of *Biomphalaria* (Gastropoda: Planorbidae) in Lake Albert, Western Uganda: snail distribution, infection with schistosomes and temporal associations with environmental dynamics", *Hydrobiologia*, 568: 433-444, 2006.
- [30] E. U Imafidon, "Ecological studies of freshwater snails in Ibadan, Nigeria. *Nigerian Journal of Parasitology*", 12: 59-63, 1991.
- [31] B Baluku, G Josens, M Loreau, "Etude préliminaire de la densité et de la répartition des mollusques dans deux cours d'eau du Zaïre oriental" *Rev. Zool. Afr.*, 103, 291- 302, 1989.
- [32] M Bagalwa, B Baluku, N Mushayuma, "Distribution des mollusques dans le Lac Kivu et leur importance médicale", *Cahier de CERUKI*, Numéro Spécial, .CRSN-LWIRO, .pp 14-21, 2009.
- [33] Baluku B, Contribution à l'étude des hôtes intermédiaires des bilharzioses. Ecologie des mollusques *Biomphalaria pfeifferi* dans deux cours d'eau du Zaïre Oriental. Thèse de Doctorat, *ULB*, 487p, 1987.
- [34] Bagalwa et Baluku, "Distribution des mollusques hôtes intermédiaires des Schistosomoses humains à Katana, Sud-Kivu", *Méd. Trop.*, 57, 369-372, 1997.
- [35] L Olivier, M Scheiderman, "Method for estimation of the density of aquatic snail population", *Exp. Parasitol.*, 5, 109-117, 1956.
- [36] C Lévêque, " Biologie de *Bulinus forskali* (Mollusque, Gastropode) de la région de Fort-Lamy (Tchad) ", *Cah. O.R.S.T.O.M., ser. Hydrobiol.*, II, 2 : 79-90, 1968.
- [37] C Lévêque, J. P Pointier, J. L Toffart, "Influence de quelques facteurs du milieu sur la fécondité de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) (Mollusca, Pulmonata) dans les conditions du laboratoire", *Annales de Parasitologie*, 53, 4, 393-402, 1978.
- [38] N.O Crossland, "A large-scale Experiment in the control of aquatic snails by the use of molluscicides on sugar estate in the northern region of Tanganyika", *Bull.org.Mond.Santé*, 29:515-524, 1963.
- [39] Bouyer T., Contribution à l'écologie des mollusques dulcicoles de Lwiro, R.D Congo, avec une référence spéciale à *Biomphalaria pfeifferi* ; Faculté des Sciences, Laboratoire de Zoologie systématique et d'Ecologie, *ULB*, 130p, 1990.
- [40] M Strzelec & A Królczyk, " Factors affecting snail (Gastropoda) community Structure in the upper course of the Warta River (Poland) ", *Biologia, Bratislava*, 59(2): 159-163, 2004.
- [41] Legendre, L. P., Planas, D. et Auclair, M. J., "Succession des communautés de Gastéropodes dans deux milieux différents par leur degré d'eutrophisation", *J. of Canada. Zool.*, 62 (11): 2317, 1984.