

# ÉCOLOGIE ET DIVERSITÉ DES ESCARGOTS GÉANTS AFRICAINS À MBANDAKA, KINSHASA, MAÏ-NDOMBE ET AU KONGO CENTRAL, RD CONGO

B Kebolo<sup>1</sup>, K Palata<sup>1</sup>, P Vandewalle<sup>2</sup>, B Longo-Mbenza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, BP. 190, Kinshasa XI, <sup>2</sup>Université de Liège, Faculté des Sciences, Laboratoire de Morphologie, Fonctionnelle et évolutive, B-4000 Liège, Belgique, <sup>3</sup>Faculty of Health Sciences, Walter Sisulu University, Mthatha, South Africa

**Corresponding Author:** longombenza@gmail.com

**Submitted:** May 2016, **Accepted:** January 2017

## SUMMARY

The study aimed at evaluating the diversity of the African giant snail at species level in DR Congo. A total of 754 snails were collected between 2009 and 2014; obtained from 10 sites of the 4 areas of the country. Snails were examined using SSs morphological criteria. Five species and 2 subspecies were identified: *Achatina tincta*, *Achatina weynsi*, *Achatina bandeirana*, *Achatina stuhlmanni*, *Achatina balteata*, *Archachatina marginata suturalis* and *Archachatina marginata ovum*. This study revealed significant morphological variations observed among giant snails in DR Congo. Their area distribution, sizes and weights were function of their species and subspecies but there were also significant diversity between species and subspecies.

**Key words:** African giant snails, Morphological variability, Criteria for diversity

## 1. INTRODUCTION

Les escargots géants africains (achatines) appartiennent à la famille Achatinidae, originaire d'Afrique (1). Cette famille comprend environ 200 espèces réparties en 13 genres et 65 à 80 espèces regroupées en 8 sous-genres d'*Achatina* (2). Plusieurs espèces, notamment *Achatina fulica*, ont été accidentellement introduites hors de leurs régions d'origine (Japon, îles indiennes, Australie, Sud-est asiatique, continent américain, Brésil) (1,3-10).

Les escargots géants africains sont des gastéropodes terrestres répartis dans diverses localisations et habitats. Les conditions

physiques du milieu ainsi que la végétation herbacée et arbustive qui s'y trouve sont les causes réelles de l'équilibre entre les divers habitats et les peuplements qu'ils renferment, notamment de gastéropodes (11).

La richesse spécifique des Achatinidae est concentrée dans deux genres principaux, *Achatina* et *Archachatina* (10). La plus grande diversité des Achatinidae se rencontre dans la forêt et ses environs, de ce fait, la forêt est généralement considérée comme leur centre de l'évolution sur le continent. Il existe 5 centres pour les gastéropodes africains terrestres: Afrique du sud, Afrique de l'Est, Nord-est de l'Afrique, l'Afrique Centrale et l'Afrique de l'Ouest (12).

Les régions du Centre et l'Ouest de l'Afrique sont riches en Achatinidae, comme le centre de la partie Est de l'Afrique, contrairement au Sud et au Nord-est de l'Afrique (12,13).

Actuellement, les Achatinidae occupent pratiquement toute l'Afrique subsaharienne, à partir du Sénégal (15°N), la région

### Access this article online

**Website:** <http://www.satapublishers.com>

**DOI:** 10.18644/jiresh-biotech.0000031

**E-ISSN:** 2413-7669 (Online)

du lac Tchad (environ 14°N), au Sud de l’Egypte, au Soudan (environ 8°N), au Sud de l’Ethiopie (environ 7°30’N) et l’Est de la Somalie (environ 5°N). Ils s’étendent jusqu’en Afrique du Sud (14).

En République Démocratique du Congo, la famille des Achatinidae comprend les Mollusques à coquille souvent de grandes dimensions et très globuleuse, ornée fréquemment de bandes ou flammes sombres. Les espèces les plus caractéristiques appartiennent aux genres *Achatina*, *Archachatina*, *Burtoa* et *Limicolaria* (15).

Les Mollusques du genre *Achatina* ont les coquilles les plus typiques de la faune malacologique africaine. Elles sont généralement très grandes et ont la columelle carrément tronquée à la base. Il comprend de très nombreuses espèces, notamment *Achatina bandeirana* Morelet, *A. balteata* Reeve avec la sous-espèce *infrafusca* von Martens, *A. stuhlmanni* von Martens, *A. mayumbesis* J. Baquaert du Mayumbe, *A. gregi* Da Costa, du Katanga (15).

D’autres espèces, par contre, ont des coquilles de couleur plus vive, jaunâtre avec des bandes irrégulières en zig-zag, de couleur sombre contrastant avec la teinte du fond. Il s’agit de *Achatina tinctoria* Reeve du Bas-Congo, comprenant une sous-espèce dont les bandes sont de couleur rose, *A. oblitterata* Dautzenberg, *A. weynsi* Dautzenberg, de taille plus réduite, *A. schweinfurthi* von Martens, de très grande taille, de l’est de la RDC (15).

Le genre *Archachatina* est caractérisé par des coquilles plus obtuses, à spire moins développée, à ouverture plus grande et à columelle plus franchement tronquée. Ce sont des Mollusques d’Afrique occidentale surtout, représentés par quelques sous-espèces seulement au Congo, parmi lesquelles, *Archachatina gabonensis lambarenensis* Putz. et *A. gabonensis aequatorialis* Bequaert et Clench, que l’on retrouve respectivement dans le Kongo Central et dans la partie centrale de la RDC, et *A. (Calachatina) degneri* Bequaert. Et Clench, venant sans doute de l’Ubangi (15).

Le genre *Burtoa* caractérise l’Afrique orientale et la région gabonaise. Il existe une espèce, *Burtoa ailotica* Pfr comprenant une série de sous-espèces assez distinctes, dont *B. ailotica obliqua* von Martens, *B. ailotica schweinfurthi* von Martens, et *B. ailotica omini* von Martens, considérées parfois comme espèces particulières (15).

D’après Dartevelle (15), la classification des espèces du genre *Limicolaria* est encore difficile, malgré la description de nombreuses espèces. Pour les espèces connues en République Démocratique du Congo, on signale que: *Limicolaria subconica* von Martens se rencontre au Kongo Central; *L. paludosa* Putz colonise les régions centrales du pays; *L. pura* Pollonera se confine dans la région du lac Albert; *L. karagwensis* Kobert se retrouve au Kivu; *L. martensiana* E.A.S.M. et *L. rectistriga*

E.A.S.M. sont connues dans la région du Tanganyika; *L. elegans* Thiele, *L. elegans tapetis* Pilsbry et Cockereli, *L. charbonieri* sont signalées au Kivu (15).

Mead (1996) ne reconnaît pas les espèces du bassin du Congo (*Achatina bandeirana*, *A. balteata*, *A. stuhlmanni*, *A. schweinfurthi*, *A. tinctoria* et *A. weynsi*) comme appartenant au genre *Achatina*, mais ne propose rien à la place (1).

Notre étude porte sur l’évaluation de la diversité des espèces d’escargots géants à Mbandaka, Kinshasa, Maï-Ndombe et au Kongo Central RD Congo.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1. Présentation du milieu d’étude

Les milieux d’étude sont situés dans quatre régions de l’ouest de la RDC, à savoir ville de Mbandaka, ville de Kinshasa, Province de Maï-Ndombe et Province du Kongo Central (Tableau 1, Figure 1). Ces milieux ont été choisis en raison de leurs caractéristiques bioclimatiques et de la richesse faunique des zones considérées; ces dernières étant contrastées et distantes permettraient d’avoir une idée claire sur la diversité des espèces.

### 2.2. Sites de récolte

Les escargots géants qui font l’objet de notre étude ont été récoltés entre 2009 et 2014 sur 10 sites: Forêt du jardin botanique d’Eala (Ville de Mbandaka); recrûs forestiers du Centre Spirituel de Marenza, Kinshasa, Prieuré Notre Dame d’Assomption (Monastère), Kinshasa et entreprise SafGaz, sous-bois du jardin Unikim et forêt de l’île Mbamu (ville de Kinshasa); forêt d’Ikalata (Province de Maï-Ndombe); et forêts du village Langa, Lombo-Fuese et Luki (Province du Kongo Central) (Figure 1).

Le jardin botanique d’Eala est situé à 7 km du Centre ville de Mbandaka (0°03’N, 18°19’E; altitude: 320 m) dans la province de l’Equateur (16). La végétation est composée d’espèces exotiques et natives de la cuvette centrale, de plantes médicinales et autres plantes à utilité biologique, de savanes herbeuses. Le climat est de type Af, selon la classification de Köppen et actualisée (14). La température moyenne est de 25,7°C et l’humidité relative est de 87 % (17).

L’île Mbamu est située sur le Pool Malebo, au nord-est de Kinshasa, à 15° 23’00’’ longitude Est et à 4° 17’ 100. 00’’ latitude Sud. La végétation est semi-aquatique et marécageuse, caractérisée par *Cyperus papyrus* L. qui forme de grands peuplements autour du Pool Malebo, près de Kinshasa, dans la vallée de la Nsele.

Le système Geographic Position Satellite (GPS) a été utilisé pour définir les coordonnées cardinales pour les

Tableau 1: Coordonnées géographiques des sites prospectés

Régions	Sites	Altitude	Coordonnées géographiques	Climat et végétation
Mbandaka	Forêt du Jardin botanique Eala	320 m	0°03'N, 18°19'E	Climat de type Af, végétation composée d'espèces exotiques et natives de la cuvette centrale, de plantes médicinales, de savanes herbeuses.
Kinshasa	Recrû forestier du Centre Spirituel de Manresa à Kimwenza	451 m	4°27'31"S, 15°17'37"E	Climat de type AW4. végétation est dominée par <i>Hymenocardia ulmoides</i> Oliv. et <i>Caloncoba welwitschii</i> (Oliv.) Gilg.
	Recrû forestier du Prieuré Notre Dame d'Assomption du Monastère	300 m	4°25'7.80"S, 15°18'4.04"E	Climat de type AW4. Végétation caractérisée par trois types de strates: la strate arborescente, la strate arbustive et la strate herbacée où domine une fabacée, <i>Millettia</i> .
	Sous-bois du Jardin de l'Unikin	300 m	4°25'1.18"S, 15°18'28.25"E	Climat de type AW4. Végétation composée de <i>Drymaria cordata</i> et de <i>Commelina diffusa</i> .
	Recrû forestier de l'entreprise SafGaz	300 m	4°22'45.56"S, 15°21'12.16"E	Climat de type AW4. Végétation dominée par <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill, <i>Xanthosoma mafaffa</i> et <i>Cyperus papyrus</i> L.
	Forêt de l'île Mbamu (Pool Malebo)	300 m	4°17'100"S, 15°23'E	Climat de type AW4. Végétation semi-aquatique et marécageuse, caractérisée par <i>Cyperus papyrus</i> L. qui forme de grands peuplements autour du Pool Malebo.
Maï-Ndombe	Forêt d'Ikalata (Inongo)		1°56'S, 18°17'E	Climat de type AW4. Végétation caractérisée par des groupements semi-aquatiques et aquatiques, un faciès arbustif et un faciès arborescent.
Kongo Central	Forêt du village Langa	750 m	5°15'32.69"S, 14°58'14.62"E	Climat de type AW4. Végétation caractérisée par une savane arbustive, dominée par <i>Psorospermum febrifum</i> Spach., <i>Antocleista schweinfurthii</i> Gily et <i>Hymenocardia acida</i> Tul. et par une forêt secondaire à <i>Musanga cecropioides</i> R.Br.
	Forêt du village Lombo-Fuese	600-700 m	5°24'13"S, 14°27'47"E	Climat de type AW4. Végétation dominée par <i>Terminalia superba</i> dans la strate arborescente supérieure; des essences de la forêt secondaire sur sols lourds, comme <i>Pycnanthus angolensis</i> , <i>Ceiba pentandra</i> , <i>Maclura excelsa</i> , et dans la strate herbacée par de grandes herbes, Marantacées, Zingibéracées, Commelinacées, ou Graminées.

(Contd...)

Tableau 1: (Continued)

Régions	Sites	Altitude	Coordonnées géographiques	Climat et végétation
	Réserve forestière de Luki	291 m	5°37'100"S, 13°10'100"E	Climat de type AW4. Végétation caractérisée par une forêt dense semi-caducifoliée, et d'autres différents types: forêt à <i>Gossweilerodendron balsamiferum</i> ; forêt primaire à <i>Gilletiodendron kisantuense</i> ; forêts secondaires adultes à <i>Terminalia superba</i> , à <i>Hymenostegia floribunda</i> , à <i>Xylopia aethiopica</i>

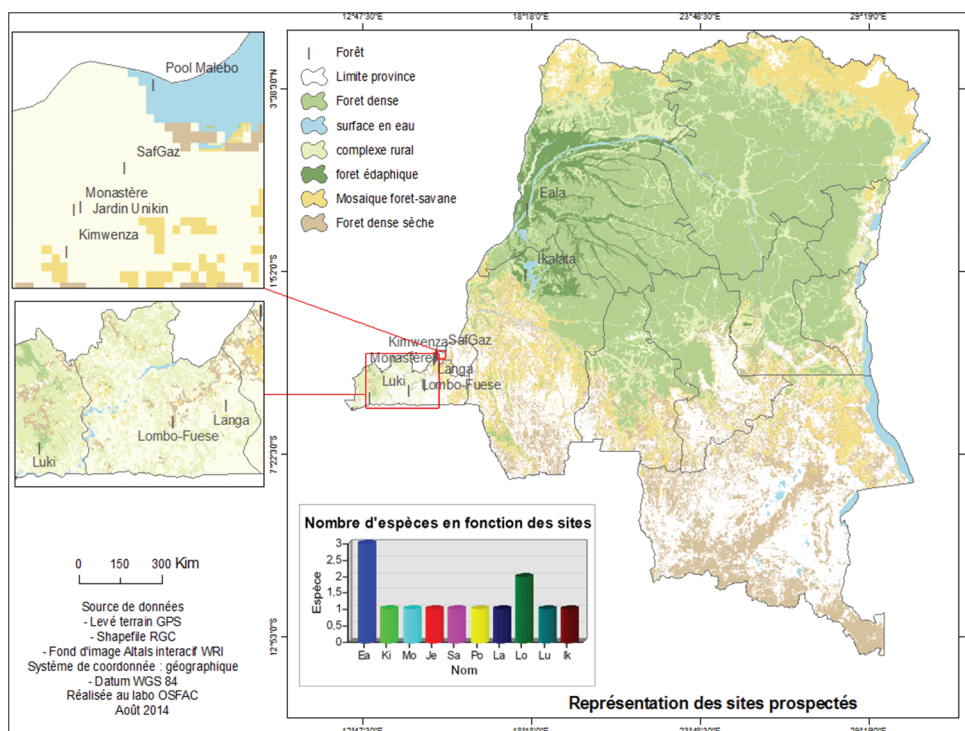


Figure 1: Représentation des sites prospectés en République Démocratique du Congo (Source: OSFAC, 2014)

sites examinés. Le sous-bois du jardin de l'Unikin est situé au jardin expérimental du Département de Biologie de l'Université de Kinshasa, selon les coordonnées cardinales suivantes: 4°25'1.18"S, 15°18'28.25"E; altitude: 300 m). Une végétation composée essentiellement de *Drymaria cordata* et de *Commelina diffusa* a été créée pour offrir un microclimat favorable à l'expérimentation.

Le recrû forestier du Centre Spirituel de Manresa (Kimwenza) est située à 5 km au Sud-est de l'Université de Kinshasa, selon les coordonnées cardinales suivantes: 4°27'31"S, 15°17'37"E; altitude: 451 m (Bamps, 1968). La végétation est dominée par *Hymenocardia ulmoides* Oliv. Et *Caloncoba welwitschii* (Oliv.) Gilg. (18).

Le recrû forestier du Prieuré Notre Dame de l'Assomption (Monastère) est située à environ 1 Km au Sud de l'Université de Kinshasa, selon les coordonnées cardinales suivantes: 4°25'7.80"S, 15°18'4.04"E; altitude: 300 m (19). Ce site représente une ancienne formation semi-sempervirente dans laquelle on distingue trois types de strates: La strate arborescente, la strate arbustive et la strate herbacée où domine une fabacée, *Millettia*.

Le recrû forestier de l'entreprise SafGaz est située à environ 500 m du pont Matete, dans la partie-Est de la ville de Kinshasa, selon les coordonnées cardinales suivantes: 4°22'45.56"S, 15°21'12.16"E; altitude: 300 m. La végétation de ce site est dominée par *Samanea saman* (Jacq.) Merrill, *Xanthosoma*

*maffafa* et *Cyperus papyrus* L. La température moyenne est de 22°C.

Selon la classification de Köppen et actualisée (14), les sites forestiers de Kinshasa jouissent d'un climat du type AW4, caractérisé par un climat chaud et humide avec deux saisons sèches (de mi-janvier à mi-février et de mi-mai à mi-septembre) et deux saisons pluvieuses (de mi-septembre à mi-janvier et de mi-février à mi-mai). La moyenne pluviométrique annuelle est de 1530,5 mm. L'humidité relative moyenne est de 79%.

La forêt d'Ikalata est située à environ 7 km d'Inongo dans la Province de Mai-Ndombe, selon les coordonnées cardinales suivantes: 18°17'0.00" longitude Est et à 1°56'0.00" latitude Sud. La végétation est généralement caractérisée par des groupements semi-aquatiques et aquatiques, un faciès arbustif et un faciès arborescent longeant les affluents du lac Mai-Ndombe. Pendant l'exondaison, le groupement à *Loudetia phragmitoides* et *Andropogon schirensis* persiste sur un sol argilo-sableux noirâtre gréseux, d'origine forestière et semble très favorable à certaines espèces, dont *Arachis hypogaea* et *Zea mays*. À côté de ce groupement il y a celui à *Fimbristylis dichotoma* et *Solenostemon monostachyus* qui prend également possession du substrat boueux du lac Mai-Ndombe (20).

Le village de Langa est situé dans le secteur de Boko, territoire de Mbanza-Ngungu, Province du Kongo Central, à 150 km à l'Ouest de la ville de Kinshasa. Il est à environ 10 km du centre ville de Mbanza-Ngungu, selon les coordonnées cardinales suivantes: 14°45' de longitude Est et à 5°30' de latitude Sud. La végétation de la région est caractérisée, d'une part, par une savane arbustive, dominée par *Psorospermum febrifum* Spach., *Antocleista schweinfurthii* Gily et *Hymenocardia acida* Tul. et d'autre part, par une forêt secondaire à *Musanga cecropioides* R.Br. qui entoure le plus souvent le village (21).

Le village Lombo-Fuese est situé au sommet des Monts de Cristal dans le territoire de Kimpese, selon les coordonnées cardinales suivantes: 5°24'13" latitude Sud et 14°27'47" longitude Est, à 720 m d'altitude. On rencontre de beaux massifs forestiers, le plus souvent dans des régions d'accès difficile, comme les forêts de la Bembezi, sur le versant oriental des Monts de Cristal, ou celles du Bangu, dans le massif montagneux du même nom. Il existe également dans le massif forestier du Bangu, une forêt à *Terminalia superba*. La caractéristique principale de ces forêts est la dominance absolue de *Terminalia superba* Engl. & Diels dans la strate arborescente supérieure; à côté de cette espèce, on retrouve la plupart des essences de la forêt secondaire sur sols lourds, comme *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb., *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Maclura excelsa* (Welw.) Bur. Enfin, la strate herbacée est souvent bien développée, formée de grandes herbes, Marantacées, Zingibéracées, Commelinacées, ou Graminées.

La Réserve forestière de Luki est située à environ 27 km de centre ville de Boma, selon les coordonnées cardinales suivantes: 05°30'-05°45' latitude Sud et 13°07'-13°15' longitude Est. Le climat est caractérisé par une saison des pluies de sept mois (mi-octobre à mi-mai) et une saison sèche de 5 mois (mi-mai à mi-octobre), avec une pluviométrie annuelle moyenne de 1200 mm. Sa végétation est caractérisée par une forêt dense semi-caducifoliée. Suite aux conditions édapho-climatiques, on y distingue différents types: La forêt à *Gossweilerodendron balsamiferum*; la forêt primaire à *Gilletiodendron kisantuense*; les forêts secondaires adultes à *Terminalia superba*, à *Hymenostegia floribunda*, à *Xylopia aetbiopica*. On rencontre également aux alentours de l'inselberg, un assemblage d'une flore particulière d'orchidées épiphytes et de fougères.

### 2.3. Matériel

#### 2.3.1. Enceintes d'élevage

Nous avons aménagé les enceintes (escargotières) d'exploitation, en briques de ciment de 1 m sur 1 m et de 0,50 m de hauteur (Figure 2). Chaque escargotière était couverte d'un fin treillis de 1 mm de mailles, monté sur un cadre en bois. À l'intérieur de l'escargotière, une petite végétation composée essentiellement de *Drymaria cordata*, *Commelina diffusa*, a été créée. Le fond des escargotières était recouvert d'une couche de 10 cm de terreau. Ces escargotières ont été implantées dans un sous-bois, situé au jardin expérimental du Département de Biologie de l'Université de Kinshasa.

Après la récolte, les individus de chaque population ont été placés dans une escargotière.

#### 2.3.2. Matériel biologique

Le matériel biologique est constitué des escargots récoltés au jardin botanique d'Eala (Province de l'Équateur), au Centre



Figure 2: Enceintes (escargotières) d'exploitation

spirituel de Manresa à Kimwenza, au Prieuré Notre Dame de l'Assomption du Monastère, à l'entreprise SafGaz et à l'île Mbamu (Kinshasa), à Ikalata (province de Maï-Ndombe), à Luki, au village Langa et au village Lombo-Fuese (Province du Kongo Central).

## 2.4. Méthodes

La méthode utilisée consiste à prospecter le milieu d'étude, à relever les coordonnées géographiques des sites en utilisant le système Geographic Position Satellite (GPS), à photographier au moyen d'un appareil photographique Olympus FE-120, à récolter, à dénombrer et à identifier les espèces d'escargots rencontrés.

La récolte des escargots a été faite à la surface des feuilles mortes, sous le tapis végétal, et les feuilles, branches et troncs d'arbres. Cette récolte avait lieu le plus souvent pendant la saison des pluies. En saison sèche, les escargots s'enterrent et échappent au prospecteur (22).

Après la récolte, les escargots ont été ramenés au laboratoire pour être pesés, au moyen d'une balance de précision, Kern 440-35 N (précision = 0,01 g). Les mensurations des coquilles ont été réalisées à l'aide d'un pied à coulisse (précision = 0,02).

Pour l'identification des escargots, les critères morphologiques utilisés sont la couleur et l'aspect de la coquille, la forme de l'apex, l'ornementation de la coquille, l'aspect de la suture, la présence ou l'absence de bordure coquillière, la couleur et la texture de la chair et la présence d'un repli dentelé en forme de "V" à l'extrémité de la sole pédieuse (2,23).

## 3. ANALYSES STATISTIQUES

L'analyse de la variance a été utilisée pour voir s'il y a des différences significatives entre le poids des individus sur des sites comportant plus d'une espèce.

## 4. RESULTATS

### 4.1. Récolte des escargots

Au total, 754 spécimens ont été récoltés sur 10 sites: 26 individus à Eala (site 1), 46 individus à Kimwenza (site 2), 170 individus au Monastère (site 3), 98 individus au jardin Unikin (site 4), 75 individus à SafGaz (site 5), 104 individus à l'île Mbamu (site 6), 37 individus à Langa (site 7), 36 individus à Lombo-Fuese (site 8), 4 individus à Luki (site 9), 158 individus à Ikalata (site 10) (Tableau 1).

### 4.2. Identification des escargots

L'examen des caractères morphologiques a permis d'identifier 7 espèces et sous-espèces: *A. weynsi* (Figures 3, 4 et 5),

*Achatina tinctoria* (Figure 6), *Archachatina marginata ovum* (Pfeiffer) (Figure 7), *A. balteata* (Figure 8), *Archachatina marginata suturalis* (Figures 9, 10 et 11), *A. bandeirana* (Figures 12, 14 et 15), and *A. stuhlmanni* (Figures 13, 14 et 16) (Table 2).



Figure 3: *Achatina weynsi* (Eala)



Figure 4: *Achatina weynsi* (Eala)



Figure 5: *Achatina weynsi* (Eala)



Figure 6: *Achatina tinctoria* (Eala)



Figure 9: *Archachatina marginata suturalis* (île Mbamu)



Figure 7: *Archachatina marginata* (Ikalata)



Figure 10: *Archachatina marginata suturalis* (Jardin Unikin)



Figure 8: *Achatina balteata ovum* (Eala)

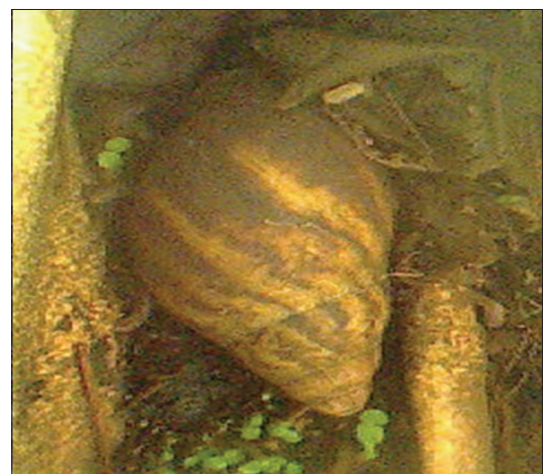


Figure 11: *Archachatina marginata suturalis* (SafGaz)

Les données métriques des espèces sont récoltées dans le Tableau 2. Il en ressort que le nombre, le poids et les dimensions des animaux varient en fonction de sites. Il en est de même pour l'abondance spécifique. Toutefois le site d'Eala 1 regorge plus d'espèces que les autres sites.

Le poids moyen entre les trois espèces répertoriées sur le site d'Eala a présenté des différences significatives ( $p=0,007$ ). Le poids moyen des individus de deux espèces récoltées



Figure 12: *Achatina bandeirana* (Kimwenza)



Figure 14: *Achatina bandeirana* (coin supérieur gauche) et *A. Stuhlmanni* (en bas)(Lombo-Fuese)



Figure 13: *Achatina stuhlmanni* (Langa)

sur le site de Lombo-Fuese a aussi présenté des différences significatives ( $p=0,0026$ ).

D'après le Tableau 3, les escargots récoltés sur les 10 sites appartiennent à un même Ordre, une même famille, deux genres différents et à 7 espèces différentes. Certaines espèces se sont retrouvées sur plusieurs sites, d'autres sur un seul. La plupart des sites comporte une seule espèce, excepté les sites du jardin botanique d'Eala et celui du village Lombo-Fuese.

## 5. DISCUSSION

L'étude morphologique de 754 spécimens récoltés sur 10 sites forestiers différents a permis d'identifier 5 espèces et 2 sous-espèces en se basant sur les travaux de Bequaert (2) et Abbott (23) (Tableaux 2 et 3).

Chaque espèce ou sous-espèce présente des caractères morphologiques particuliers qui les différencient les uns des autres. Toutefois, chez certaines espèces ou sous-espèces, nous avons observé plusieurs variations morphologiques au



Figure 15: *Achatina bandeirana* (Monastère)



Figure 16: *Achatina stuhlmanni* (Luki)

sein de l'espèce ou de la sous-espèce. C'est le cas notamment de *Achatina weynsi* (Figures 3, 4 et 5), *A. bandeirana*



Tableau 2: Données métriques des espèces d'escargots récoltées

Paramètres Sites	Nombre d'individus	Poids moyen (g)	Longueur moyenne de la coquille (cm)	Largeur moyenne de la coquille (cm)	Espèces
Eala (site 1)	26	116,41±32,75	9,81±2,02	4,91±0,91	- <i>Achatina tinctoria</i> - <i>Achatina weynsi</i> - <i>Archachatina marginata ovum</i>
Kimwenza (site 2)	46	31,22±21,88	6,45±1,58	3,2±0,72	<i>Achatina bandeirana</i>
Monastère (site 3)	170	35,90±17,04	6,97±1,24	3,40±0,53	<i>Achatina bandeirana</i>
Jardin Unikini (site 4)	98	51,33±18,87	7,40±1,10	3,86±0,51	<i>Archachatina marginata suturalis</i>
SafGaz (site 5)	75	45,67±30,67	6,84±1,96	3,77±0,95	<i>Archachatina marginata suturalis</i>
Ile Mbamu (site 6)	104	74,88±21,81	8,28±1,14	4,53±0,55	<i>Archachatina marginata suturalis</i>
Langa (site 7)	37	83,50±12,94	8,53±0,37	4,64±0,23	<i>Achatina stuhlmanni</i>
Lombo-Fuese (site 8)	36	151,73±91,58	11,29±3,31	5,28±1,18	- <i>Achatina bandeirana</i> - <i>Achatina stuhlmanni</i>
Luki (site 9)	4	160,25±21,78	12,47±0,56	5,70±0,18	<i>Achatina stuhlmanni</i>
Ikalata (site 10)	158	188,73±52,18	13,10±1,59	5,80±0,58	- <i>Achatina balteata</i>

Tableau 3: Ordre, famille, genre et espèces étudiées

Sites	Ordre	Famille	Genre	Espèces
Forêt du jardin botanique Eala	Pulmonata	Achatinidae	<i>Achatina</i>	- <i>Achatina tinctoria</i> - <i>Achatina weynsi</i>
			<i>Archachatina</i>	- <i>Archachatina marginata ovum</i>
Forêt du Centre Spirituel de Marenza à Kimwenza	Idem	Idem	<i>Achatina</i>	- <i>Achatina bandeirana</i>
Forêt du Prieuré Notre Dame d'Assomption du Monastère	Idem	Idem	<i>Achatina</i>	- <i>Achatina bandeirana</i>
Sous-bois du Jardin expérimental de Biologie de l'Université de Kinshasa	Idem	Idem	<i>Archachatina</i>	- <i>Archachatina marginata Suturalis</i>
Forêt de l'Entreprise SafGaz	Idem	Idem	Idem	- <i>Archachatina marginata Suturalis</i>
Forêt de l'Ile Mbamu (Pool Malebo)	Idem	Idem	Idem	- <i>Archachatina marginata Suturalis</i>
Forêt du village Langa	Idem	Idem	<i>Achatina</i>	- <i>Achatina stuhlmanni</i>
Forêt du village Lombo-Fuese	Idem	Idem	<i>Achatina</i>	- <i>Achatina stuhlmanni</i> - <i>Achatina bandeirana</i>
			<i>Achatina</i>	- <i>Achatina stuhlmanni</i>
Réserve forestière de Luki	Idem	Idem	<i>Achatina</i>	- <i>Achatina stuhlmanni</i>
Forêt d'Ikalata	Idem	Idem	<i>Achatina</i>	- <i>Achatina balteata</i>

(Figures 12, 13, 14 et 15), et *Archachatina marginata*, représentée par 2 sous-espèces, *A. marginata ovum* (Figure 7) et *A. marginata suturalis* (Figures 9, 10 et 11). Ceci témoigne l'important polymorphisme existant au sein de ce groupe, et, comme l'affirme Mead (1), ceci rend parfois difficile l'identification des escargots géants africains.

Certaines espèces ou sous-espèces se rencontrent sur plusieurs sites à la fois. C'est le cas notamment de l'espèce *A. bandeirana* confinée à Kimwenza (site 5), au Monastère (site 9), et à Lombo-Fuese (site 7); l'espèce *A. stuhlmanni*, retrouvée à Langa (site 6), à Lombo-Fuese (site 7) et à Luki (site 8), et de la sous-espèce *Archachatina marginata*

*suturalis* qui a colonisé le Jardin de l'Unikin (site 4), l'entreprise SafGaz (site 10) et l'île Mbamu (site 3). D'autres espèces, par contre, ne sont présentes que sur un seul site. Ce cas concerne, les espèces *A. tinctoria*, *A. weynsi* et la sous-espèce *Archachatina marginata ovum* rencontrée uniquement à Eala (site 1), et l'espèce *A. balteata* retrouvée à Ikalata (site 2). Comme nous pouvons le constater, seul le site d'Eala (province de l'Équateur) qui regorge une grande diversité et une abondance spécifique par rapport aux autres. Cette diversité ne peut s'expliquer par les conditions favorables du milieu de vie des animaux. En effet, ce site est localisé dans la forêt équatoriale où il pleut presque toute l'année. Ainsi, les conditions climatiques de cette partie de la RDC favorisent à notre avis le développement d'une végétation riche et diversifiée, offrant les meilleures conditions de vie des escargots. Nos observations confirment celles de Mémél et al. (24). Selon ces auteurs, le milieu fournirait les conditions climatiques (température, pluviométrie et humidité relative de l'air), édaphiques (texture et composition du sol) nécessaires pour le bon développement de ces espèces.

Les espèces et sous-espèces inventoriées au cours de notre étude, appartiennent spécialement à deux genres: *Achatina* et *Archachatina*. Nos observations s'accordent à celles de Raut et Barker (10), qui indiquent que la richesse la plus importante des Achatinidae se concentre dans ces deux genres.

D'après Bequaert (2) et Pilsbry (25), le genre *Achatina* est largement distribué en Afrique subsaharienne, et le genre *Archachatina* en Afrique occidentale surtout. Mais Darteville (15) affirme que ce dernier genre n'est représenté en RDC que par quelques sous-espèces seulement, notamment *Archachatina gabonensis lambarenensis* Putz. et *A. gabonensis aequatorialis* Bequaert et Clench, que l'on retrouve respectivement dans le Bas-Congo et dans la partie centrale de la RDC. Ces résultats sont donc en désaccord avec les nôtres, car les populations d'Archachatines que nous avons récoltées sur les différents sites appartiennent aux sous-espèces *Archachatina marginata suturalis* et *Archachatina marginata ovum*, retrouvées respectivement à Kinshasa et à Mbandaka (province de l'Équateur). Comme nous pouvons le constater les sous-espèces inventoriées au cours de notre étude diffèrent de celles de l'auteur précité. Cela semble logique dans la mesure où ces sous-espèces ont été récoltées dans des milieux différents, soumises certainement aux conditions climatiques différentes.

Le nombre d'individus récoltés diffère d'un site à l'autre. Ce nombre est très élevé sur les sites de Monastère et d'Ikalata (Inongo) par rapport aux autres sites (Figure 3). Ceci est dû probablement aux conditions du milieu qui varient d'un site à l'autre. En outre, la récolte massive et incontrôlée des animaux sur certains sites serait à la base de la réduction sensible des effectifs des populations d'escargots dans leur milieu naturel.

Paradoxalement, les sites d'Eala et de Luki qui semblent avoir des conditions de vie très favorables à la reproduction et la croissance des escargots, le nombre de spécimens récoltés est très petit (Figure 3). Dans le premier cas, la durée de récolte en serait la cause, alors que dans le second cas, c'est plutôt le moment de récolte qui est mis en cause. En effet, pour ce dernier cas, la récolte a été réalisée pendant la saison sèche, correspondant à l'estivation qui, en général, est un comportement des escargots terrestres pour assurer leur survie sous les conditions environnementales défavorables (26–30). Ainsi donc, il est parfois difficile, sous ces conditions, de récolter un effectif important de spécimens.

Quant au poids, les escargots plus lourds ont été récoltés, suivant l'ordre de grandeur, sur les sites de Lombo-Fuese, Ikalata et Luki (Figure 4). La différence de poids des animaux de ces sites par rapport aux autres serait due aux milieux de vie des escargots qui diffèrent les uns des autres au point de vue végétation et conditions climatiques.

## 6. CONCLUSION

Notre étude a révélé que les caractères morphologiques de 5 espèces et 2 sous-espèces inventoriées sur 10 sites différents sont assez variables. Cette variabilité a été observée au sein des espèces et sous-espèces, et aussi entre les espèces. Certains spécimens, quoique morphologiquement différents, ont été groupés dans une même espèce, selon les critères d'identification définis par Bequaert (2) et Abbott (23). C'est le cas notamment des espèces et sous-espèces, *Achatina weynsi* retrouvée à Eala, *A. bandeirana* retrouvée à Kimwenza, au Monastère, à Langa et à Lombo-Fuese; et *Archachatina marginata suturalis* présente sur l'île Mbamu, au Jardin de l'Unikin et à SafGaz. Ceci atteste le polymorphisme existant au sein de ce groupe.

Les espèces *Achatina tinctoria*, *A. weynsi* et *Archachatina marginata ovum* sont spécifiques au site d'Eala, alors que les espèces *Achatina bandeirana*, *Achatina stuhlmanni* et la sous-espèce *Archachatina marginata suturalis* se retrouvent chacune sur trois sites différents. La diversité des espèces récoltées sur ces sites se concentre surtout dans deux genres principaux: *Achatina* et *Archachatina*. Quant à l'abondance spécifique, elle semble être plus importante sur le site Eala que sur le reste des sites. Les sous-espèces *Archachatina marginata suturalis* et *Archachatina marginata ovum* répertoriées au cours de cette étude sont très différentes de sous-espèces que Darteville (15) considérait comme étant les seules qui représentaient le genre *Archachatina* en RDC. Le nombre et le poids des individus varient également au sein de l'espèce ou sous-espèce, aussi entre espèce et sous-espèce différentes. Toutefois, le nombre le plus élevé d'individus a été enregistré sur les sites d'Ikalata (Inongo) et de Monastère, alors que le poids le plus élevé a été observé à Lombo-Fuese, Ikalata et à Luki.

## REFERENCES

1. Mead A.R., 1961. The giant african snail: A problem in economic malacology. Chicago, USA: *The University Chicago Press*.
2. Bequaert J C 1950. Studies on the Achatinidae, a group of african land snails. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, Harvard, 105: 1-216.
3. Affa, 2001. Giant African Snail. *Agriculture, Fisheries and Forestry*, Australia. (Fact sheet n° 03).
4. Graeff-Teixeira C., Thomé J.W., Pinto S.C.C., Camillo-Coura L. and Lenzi H.L., 1995. *Phylocaulis variegatus*: An intermediate host of *Angiostrongylus costaricensis* in South Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Vol. 90, 3: 707-709.
5. Godan D., 1983. Pest Slugs and Snail. Berlin: Springer-Verlag. 445 p.
6. Koyano S., Numazawa K. and Takeuchi K., 1989. Ecology of Giant African Snail in Japan. *Plant Protection* (ShokubutsuBoeki), Vol. 43, 3: 53-56.
7. Paiva CL., 2001. *Achatinafulica* (Mollusco) nova pragaagricola e ameaça à saudepublica no Brazil. Campinas: Centro de Memo de Memoria da UNICAMP (GEHT/CMU).
8. Shah N.K., 1992. Management of the Giant African Snail. *Indian Farming*, Vol. 21, 5:41.
9. Teles H.M.S., Vaz J.S., Fontes L.R. and Domingos F.M., 1997. Registro de *Achatinafulica* (Mollusca: Gastropoda) no Brazil: Caramujohospedeiro intermediario da Angiostrongiliase. *Rev. saudepublica*, Vol. 31, 3: 310-312.
10. Raut S.K. and Barker G.M., 2002. *Achatina fulica* Bowdich and other Achatinidae as Pests in Tropical Agriculture. In: Barker G.M. (Ed.). *Molluscs and crop pest*. CAB International, Wallingford, U.K. 55-114.
11. Otchoumou A., 2005. Effet de la teneur en calcium d'aliments composés et de la photopériode sur les performances biologiques chez trois espèces d'escargots Achatinidae de Côte d'Ivoire élevées en bâtiment, Thèse d'Etat ès sciences naturelles, mention biologie et écologie animale, Université d'Abobo-Adjamé (Côte d'Ivoire), 178 p.
12. Van Bruggen, A.C., 1986. Aspects of the diversity of the land molluscs of the Afrotropical Region. *Revue de Zoologie Africaines* 100, 29-45.
13. Van Bruggen, A.C., 1969. Studies on the land molluscs of Zululand with notes on the distribution of land molluscs in southern Africa. *Zoologische Verhandelingen Leiden* 103, 1-116.
14. Veltz Is., 2017. Les climats du globe. <http://eduterre.ens-lyon.fr/thematiques/climat/climats-de-la-terre>.
15. Dartevelle, E.; 1952. Invertébrés du Congo Belge. In: Encyclopédie du Congo Belge. Bieleveld, Belgique, pp. 127 – 130.
16. Evrard C., 1968. Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la Cuvette centrale. Série scientifique N° 110. 290 p.
17. M'pia Elegensa B., Tshakatumba Nkongolo, Mbongo Mbatshi, 1998. Monographie de la Province de l'Equateur. PNUD/UNOPS. Programme National de Relance du Secteur Agricole et Rural (PNSAR) 1997-2001. 309 p.
18. Devred, R., 1954. Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Rwanda-Urundi, 2. Mvuazi. A et B. Notice explicative de la carte des sols et de la végétation. I.N.E.A.C. Bruxelles, 33 p.
19. Bamps, 1968. Flore du Congo belge et du Rwanda Urundi, index des lieux de récolte. *Bull. Jard. Bot. Nat. Bruxelles*, 191 p.
20. Belesi K.H., 2009. Etude floristique phytogéographique et phytosociologique de la Végétation du Bas-Kasai en République Démocratique du Congo, Thèse doct. Inédit. Université de Kinshasa. 565 p.
21. Kimbembé A., 2007. Approche systémique de la conservation des grottes de Mbanza-Ngungu, contribution à l'étude de la biodiversité cavernicole et proposition de création d'une aire protégée. Thèse de doctorat, Eraift, 322 p.
22. Kebolo B., Punga, K., Longo, MB., et Paulus, J., 2002. Données préliminaires sur la reproduction en captivité d'*Achatina bandeirana* (MORELET, 1886) à Kinshasa (R.D.C.). *Annales de la Faculté des Sciences*, Vol. 1(2): 35-38.
23. Abbott R T 1989. Compendium of landshells. *American Malacologists*, Melbourne, FL, As New, Wdj, Cloth, 240 p.
24. Mémèl, J.D., Karamoko, Otchoumou, A. et Kouassi, 2011. Abondance, taille et mortalité des escargots terrestres du Parc National du Banco (Côte d'Ivoire): Effets: De la composition granulométrique et chimique du sol. *Livestock Research for Rural Development*, 23 (9) 2011.
25. Pilsbry, H.A., 1919. A review of the land mollusks of the Belgian Congo chiefly based on the collections of the American Museum Congo. Expedition, 1909-1915. *American Museum of Natural History Bulletin*, 40: 370 p.
26. Fields J.H.A., 1992. The effects of aestivation on the catalytic and regulatory properties of pyruvate kinase from *Helix aspersa*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 102B: 77-82.
27. Withers P., Pedler S. & Guppy M., 1997. Physiological adjustments during aestivation by the Australian land snail *Rhagadatescorum* (Mollusca: Pulmonata: Camaenidae). *Australian Journal of Zoology*, 45: 599-611.
28. Pakay J.L., Withers P.C., Hobbs A.A. & Guppy M., 2002. In vivo downregulation of protein synthesis in the snail *Helix aspersa* during aestivation. *American Journal of Physiology-Regulatory Integrative and Comparative Physiology*, 283: R197-R204.
29. Storey K.B., 2002. Life in the slow lane: Molecular mechanisms of aestivation. *Comparative Biochemistry and Physiology A*, 133: 733-754.
30. Reuner A., Brummer F. & Schill R.O., 2008. Heat shock proteins (Hsp70) and water content in the aestivation mediterranean grunt snail (*Cantareus apertus*). *Comparative Biochemistry and Physiology B*, 151: 28-31.