

Morphologie et régime alimentaire de la grenouille *Hoplobatrachus occipitalis* (Gunther, 1858) au Bénin: Un pas essentiel vers son élevage

[Morphology and diet of the frog *Hoplobatrachus occipitalis* (Gunther, 1858) in Benin: An essential step towards its culture]

Lucienne Codjo¹⁻², E.Y. Attakpa¹⁻², R.O.E. Pelebe²⁻³, K.S. Abahi¹, C.A. Orou-Seko², Z. Sidi Orou Massara², and I. Imorou Toko²

¹Laboratoire d'Ecologie, de Santé et de Production Animales (LESPA), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), Benin

²Laboratoire de Recherche en Aquaculture et Ecotoxicologie Aquatique (LaRAEAQ), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), Benin

³Centre d'Excellence Africain sur la Résilience Côtière (ACECoR), Centre de Gestion Côtière (CCM), Université de Cape Coast (UCC), Ghana

Copyright © 2021 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: This study deals with the morphological features and diet of the frog *Hoplobatrachus occipitalis* in Benin. Specimens were caught in the River basins of Ouémé, Mono and Niger using the light fishing technique. Morphometric data were taken on 180 individuals while diet data were collected on 90 specimens per hydrographic basin. The mean values of individual weight, total length and snout-cloaca length of *H. occipitalis* in the Niger River basin are significantly lower compared to the other two basins ($p < 0.05$) where the values of the three parameters are statistically similar ($p > 0.05$). Compared to males, females displayed higher values of these parameters and most of the differences are significant in the Ouémé and Mono River basins ($p < 0.05$). The overall emptiness index is 29.9%, the highest and lowest values being obtained in the Niger River basin ($43.3 \pm 2.4\%$) and Ouémé River basin ($13.6 \pm 2.5\%$), respectively ($p < 0.05$). The diversity of prey in the stomachs of frogs from the Niger River basin (Insects, plant debris and grains of sand) is low compared to the Ouémé River basin (Insects, plant debris, Arachnids, Molluscs, Fish and grains of sand) and the Mono basin (Insects, plant debris, Fish and grains of sand). Insects are the most frequent, the most numerically abundant and the most weight-representative in the three River basins. They are the main food in the diet of *H. occipitalis* in the Ouémé and Niger River basins while in the Mono River basin, they are with the plant debris of secondary foods. All other prey encountered are incidental in the diet of *H. occipitalis*. These biological data are useful for the breeding of *H. occipitalis* in Benin.

KEYWORDS: Anuras, African tiger frog, diet, morphometry, Benin.

RESUME: La présente étude traite de la morphologie et du régime alimentaire de la grenouille *Hoplobatrachus occipitalis* au Bénin. Les spécimens ont été capturés dans les bassins fluviaux de l'Ouémé, du Mono et du Niger en utilisant la technique de pêche à la lumière. Les mesures morphométriques ont été prises sur 180 sujets par bassin alors que les données sur le régime alimentaire ont été collectées sur 90 spécimens par bassin. Les valeurs moyennes du poids individuel, de la longueur totale et de la longueur museau-cloaque de *H. occipitalis* dans le bassin du Niger sont significativement plus faibles en comparaison aux deux autres bassins ($p < 0,05$) où les valeurs des trois paramètres sont statistiquement similaires ($p > 0,05$). Comparées aux mâles, les femelles présentent des valeurs plus élevées de ces paramètres et la plupart des différences sont significatives dans le bassin de l'Ouémé et celui du Mono ($p < 0,05$). L'indice de vacuité est globalement de 29,9%, la plus forte et la plus faible valeur étant obtenues respectivement dans le bassin Niger ($43,3 \pm 2,4\%$) et celui de l'Ouémé ($13,6 \pm 2,5\%$) ($p < 0,05$). La diversité de

proies dans les estomacs des grenouilles provenant du bassin du Niger (Insectes, débris végétaux et grains de sable) est faible comparativement au bassin de l'Ouémé (Insectes, débris végétaux, Arachnides, Mollusques, Poissons et grains de sable) et celui du Mono (Insectes, débris végétaux, Poissons et grains de sable). Les Insectes sont les plus fréquents, les plus numériquement abondants et les plus pondéralement représentatifs dans les trois bassins. Ils constituent le principal aliment dans le régime de cette espèce dans les bassins de l'Ouémé et du Niger alors que dans le Mono, ils sont avec les débris végétaux des aliments secondaires. Toutes les autres proies sont accessoires dans le régime alimentaire. Ces données sont utiles pour l'élevage de *H. occipitalis* au Bénin.

MOTS-CLEFS: Anoures, grenouille tigrée africaine, régime alimentaire, morphométrie, Bénin.

1 INTRODUCTION

En Afrique et particulièrement dans les pays ouest-africains tels que la côte d'ivoire, le Nigeria, le Ghana, le Sénégal et le Benin, la grenouille tigrée africaine (*Hoplobatrachus occipitalis*) est l'espèce comestible la plus capturée et consommée [1]. Sa demande sans cesse croissante à travers le monde a occasionné une augmentation du nombre de pêcheurs spécialisés et engendré une forte exploitation des populations et stocks naturels. Ainsi, il a été rapporté une forte diminution de stocks de *H. occipitalis* particulièrement à partir des années 80 sous l'influence des activités anthropiques ([2]; [3]). En dehors de leur utilité nutritionnelle et alimentaire, les grenouilles jouent un rôle clé au sein des écosystèmes. En effet, en raison de leur grande sensibilité face aux altérations d'habitats et aux perturbations en général, les grenouilles sont d'excellents indicateurs de la qualité de l'environnement dans lequel ils vivent ([4]). De même, elles constituent une importante source de proies pour divers prédateurs et leurs têtards, qui sont généralement des filtreurs, contribuent à la stabilité de la qualité de l'eau des étangs et des ruisseaux ([5]). La grenouille *H. occipitalis* joue un rôle important dans la chaîne trophique des êtres aquatiques et particulièrement dans l'agriculture où elle consomme une grande partie des insectes et larves qui dévastent les cultures. Les études sur la biologie et l'écologie notamment la croissance et le régime alimentaire de l'espèce constituent des sources de données pratiques utilisables non seulement pour la gestion de ses stocks naturels mais aussi pour sa valorisation réussie en production aquacole. A cet effet, plusieurs études portant sur les paramètres morphologiques et les habitudes alimentaires de *H. occipitalis* ont été conduites en Afrique de l'Ouest notamment en Côte d'Ivoire et au Nigéria. Au Bénin, des travaux sur ces aspects sont assez rares hormis le travail de [6] limitée au nord du Bénin. Etant donné que les modèles de croissance et la composition du régime alimentaire des grenouilles varient en fonction de la situation géographique, du type de milieu et de la saison, il est encore nécessaire que des recherches supplémentaires soient entreprises pour mieux connaître le régime alimentaire de cette espèce dans ses principales zones d'occurrence au Bénin. La présente étude conduite dans trois bassins hydrographiques, dont deux au sud (Ouémé et Mono) et un au nord (Niger) du Bénin vise à combler ce manque de connaissances scientifiques. Elle a donc pour objectif de caractériser la morphologie et le régime alimentaire de *H. occipitalis* au Bénin. Des données morphométriques de même que celles relatives à la qualité et la quantité des proies ainsi que leurs variations en fonction du sexe et de l'habitat ont été analysées et présentées dans ce travail.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

Dans le cadre de cette étude, trois bassins hydrographiques notamment ceux des fleuves Ouémé et Mono au sud et celui transfrontalier du Niger au nord du Bénin constituent le milieu d'étude. La figure 1 présente les sites de collecte des spécimens de grenouilles dans chaque bassin. Il s'agit pour le bassin du Niger, des zones humides des villages de Bello-Tounga, de Bomi-Tounga, de South-Tounga et de Goungoun Béri dans la commune de Karimama. Les villages de Kessounou (commune de Dangbo), de Agonli Lowé et Akpadanou dans la commune d'Adjohoun d'une part et les villages de Ouedémé (commune de Lokossa), de Agbobada et Athiémé Centre dans la commune d'Athiémé ont servi de sites d'échantillonnage respectivement dans les bassins de l'Ouémé et du Mono.

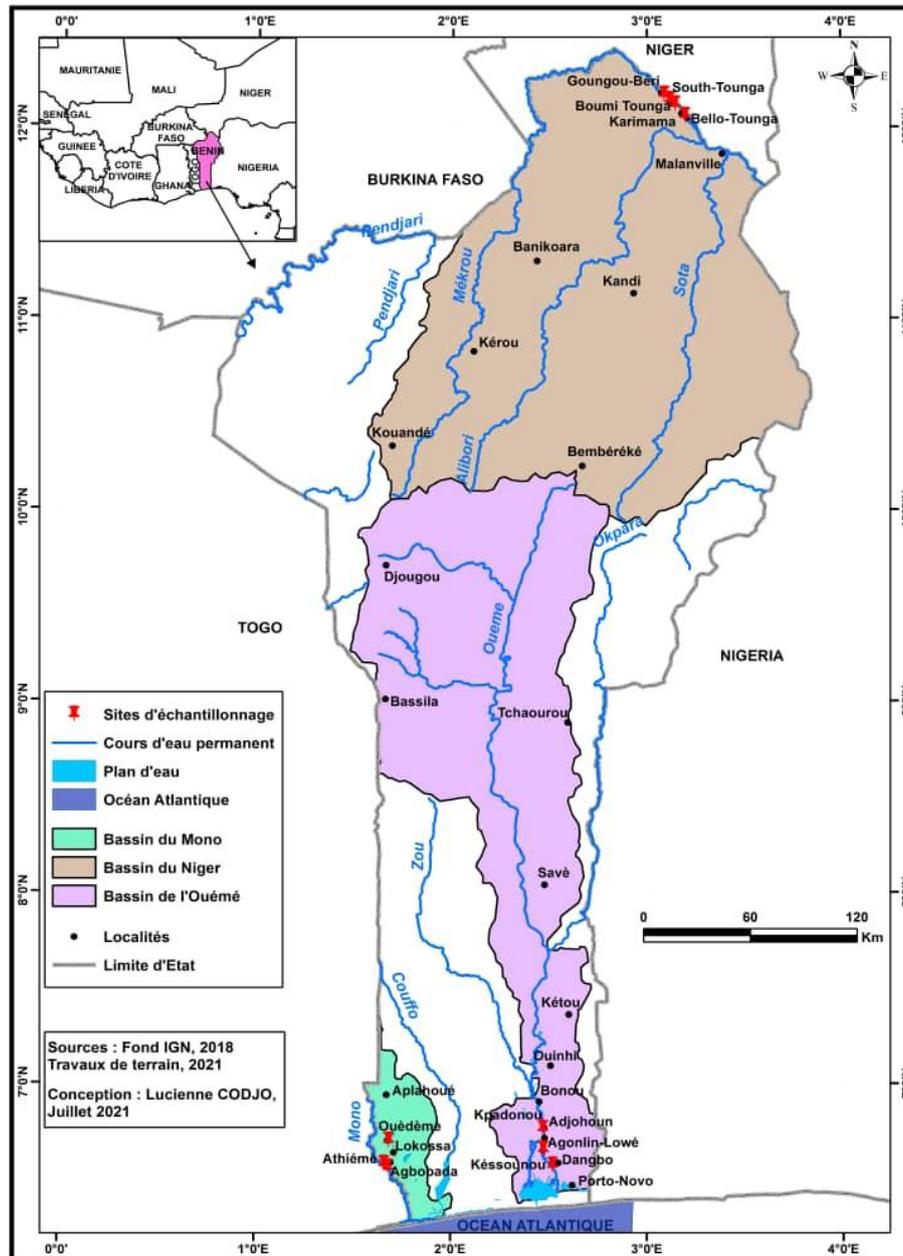


Fig. 1. Carte hydrographique du Bénin montrant les sites d'échantillonnage des grenouilles au niveau des bassins hydrographiques de l'Ouémé, du Mono et du Niger

2.2 TECHNIQUE, PÉRIODE DE COLLECTE ET IDENTIFICATION DES SPÉCIMENS DE GRENOUILLE

L'échantillonnage des grenouilles étudiées a été réalisé durant deux années consécutives pendant la saison de crue, soit de juin à septembre dans les bassins de l'Ouémé et du Mono, et d'août à novembre dans le bassin du Niger. La technique de pêche à la lumière a été utilisée et consiste à immobiliser les grenouilles en quête de proies durant la nuit en projetant de forts rayons lumineux dans leurs yeux.

Les grenouilles capturées ont été identifiées à l'aide des clés de description établies par [7], [8], et [9].

2.3 MESURES MORPHOMÉTRIQUES

Après capture, les mesures morphologiques ont été immédiatement prises sur 180 individus de l'espèce *Hoplobatrachus occipitalis* identifiée choisies au hasard par bassin. Sur chaque sujet, le sexe a été identifié et les paramètres morphologiques ont été mesurés. Ces derniers sont le poids moyen individuel (Pm, en g), la longueur totale (LT, en cm) et la longueur du

museau-cloaque (LM-C, en cm). Le poids individuel a été pris à l'aide d'une balance électronique de marque SARTORIUS PRACTUM313-1 S (portée 310 g; précision 0,001 g). Pour les mesures de longueur, un pied à coulisse de marque ACIAP (1/10 avec molette, 120 mm) été utilisé. Pour ce faire le spécimen a été placé en position dorso-ventrale sur une planchette avec les pattes étendues. La longueur totale est la distance entre le museau antérieur de la bouche et l'extrémité des plus longs doigts des pattes antérieures; la longueur museau-cloaque représente la distance horizontale entre le museau antérieur de la bouche et le cloaque. La illustre schématiquement les mesures effectuées sur chaque spécimen.



Fig. 2. Illustration schématique des différentes mesures effectuées sur chaque individu de grenouille *H. occipitalis* (LT= Longueur totale; LM-C = Longueur museau-cloaque)

2.4 ETUDE DU RÉGIME ALIMENTAIRE DES GRENOUILLES CAPTURÉES

2.4.1 EXAMEN DES CONTENUS STOMACaux

Pour déterminer le régime alimentaire *H. occipitalis*, les contenus stomacaux des 90 individus identifiés par bassin ont été analysés. Pour cela, chaque individu pesé et mesuré a été immédiatement euthanasié. Ils ont été ensuite disséqués et les estomacs ont été prélevés et conservés directement dans des piluliers étiquetés (date, site d'échantillonnage, bassin et numéro du spécimen) contenant de l'alcool (éthanol 70°). Une fois au laboratoire, chaque estomac a été minutieusement pesé, son contenu vidé dans une boîte de pétri et les différents constituants ont été examinés d'abord à l'œil nu puis au binoculaire (MOTIC ST-39 SERIES, X10). Les différentes matières solides retrouvées dans les estomacs ont été catégorisées en 6 types ou item: 1. Insectes; 2. Arachnides; 3. Mollusques; 4. Poissons; 5. Végétaux, et 6. Autres (généralement des grains de sable). Pour les Arachnides, les Poissons et les végétaux seuls des parties ou débris ont été observés.

2.4.2 PARAMÈTRES D'APPRECIATION DU RÉGIME ALIMENTAIRE

Pour rendre compte des résultats du régime alimentaire de *H. occipitalis*, des paramètres couramment utilisés à cet effet ont été calculés ([10]). Il s'agit notamment de:

- L'indice de vacuité (V) ([11])

Il a été déterminé sur un échantillon de 30 estomacs pris au hasard par bassin et renseigne d'une manière ou d'une autre sur la disponibilité de ressources alimentaires dans le milieu et leur appétibilité.

$$V (\%) = (Nv / N) \times 100$$

Nv le nombre d'estomacs vides observés et N le nombre total d'estomacs examinés.

- Le pourcentage d'occurrence (%F) ([12])

Il est calculé pour chaque item, et représente la probabilité d'observation de cet item dans un estomac.

$$\%F (\%) = (N_{ei} / N_{et}) \times 100$$

N_{ei} est le nombre d'estomacs contenant un item i et N_{et} le nombre d'estomacs non vides examinés.

- Le pourcentage numérique (%N) ([13])

Il est calculé pour chaque item et correspond à l'abondance numérique de cet item.

$$\%N (\%) = (N_i / N_t) \times 100$$

N_i et N_t sont respectivement le nombre d'individus d'un item i et le nombre total d'individus de tous les items inventoriés.

- Le pourcentage pondéral (%P) ([13])

Il est aussi calculé pour chaque item ou type de proie observé, et correspond à l'abondance pondérale de cet item.

$$\%P = (M_i / M_t) \times 100$$

M_i la masse d'une catégorie de proie i et M_t la masse totale de tous les items répertoriés.

- Aliment principal ou Main Food Item (MFI) ([14])

Il indique l'importance relative d'un item ou aliment dans le régime alimentaire d'une espèce. Il est calculé suivant la formule ci-après:

$$MFI = \sqrt{\left(\frac{\%N + \%F}{2}\right) \%P}$$

Selon [14], le poids est le principal facteur, raison pour laquelle sa formule lui donne une importance particulière. En effet, pour que MFI soit élevé, il faut que F soit élevé car la fréquence est une mesure indépendante de toutes les composantes du régime. En outre, des valeurs élevées de P excluent de fortes abondances puisque les petits organismes sont pris en plus grande quantité que les gros ([14]). Selon la valeur du MFI calculée, l'importance de l'aliment (ou proie) peut être qualifiée de:

- « Essentielle » si $MFI > 75$
- « Principale » si $51 < MFI < 75$
- « Secondaire » si $26 < MFI < 50$
- « Accessoire » si $MFI < 26$

2.5 TRAITEMENT ET ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES

Les résultats sont exprimés sous la forme moyenne \pm écart type. Une Analyse de Variance à deux Facteurs (ANOVA 2) notamment « bassin » et « sexe », a été utilisée pour comparer les différentes moyennes des variables morphométriques (le poids moyen individuel, la longueur totale et la longueur museau-cloaque). Une ANOVA 1 a été effectuée pour comparer les valeurs d'indice de vacuité (V) après avoir opéré une transformation logarithmique de ces valeurs. Le cas échéant le test HSD de Tukey a été effectué pour comparer les moyennes deux à deux. Toutes ces analyses ont été réalisées avec le logiciel STATISTICA version 6.1, et le seuil de significativité (p) considéré était de 5%.

3 RÉSULTATS

3.1 CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES DE *H. OCCIPITALIS* DANS LES BASSINS ÉTUDIÉS

La présente les valeurs moyennes du Poids moyen individuel (P_m), de la Longueur totale (LT) et de la Longueur museau-cloaque ($LM-C$) de *H. occipitalis* dans les trois bassins étudiés. Elle présente également ces paramètres en fonction du sexe des

grenouilles. Les deux facteurs (bassin et sexe) et leur interaction ont un effet significatif sur les paramètres morphométriques mesurés.

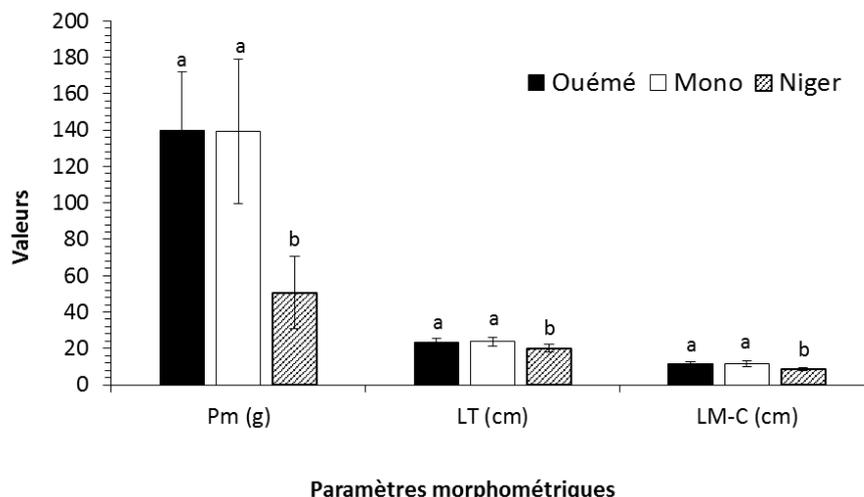


Fig. 3. Variation des paramètres morphométriques de *H. occipitalis* dans les bassins de l’Ouémé, du Mono et du Niger

Le poids moyen individuel (Pm) de *H. occipitalis* a varié d’un bassin à un autre, soit $139,6 \pm 32,2$ g, $139,2 \pm 40,0$ g et $50,7 \pm 19,6$ g ($p < 0,05$), respectivement dans les bassins de l’Ouémé, du Mono et du Niger (Figure 3). Les spécimens de *H. occipitalis* vivant dans le bassin du Niger au Bénin ont des poids significativement plus faibles comparativement aux individus des 2 autres bassins (Figure 3). Comme le poids moyen individuel, la Longueur totale (LT) de *H. occipitalis* est faible ($p < 0,05$) dans le bassin du Niger ($20,0 \pm 2,0$ cm) comparativement aux autres bassins ($23,5 \pm 2,1$ cm et $23,6 \pm 2,4$ cm, respectivement dans l’Ouémé et le Mono) (Figure 3). Cette même tendance a été également observée en ce qui concerne la Longueur museau-cloaque (LM-C) qui est de $11,4 \pm 1,4$ cm, $11,5 \pm 1,7$ cm et $8,4 \pm 0,9$ cm, respectivement dans l’Ouémé, le Mono et le Niger ($p < 0,05$) (Figure 3).

Tableau 1. Paramètres morphométriques de *H. occipitalis* en fonction du sexe dans les bassins de l’Ouémé, du Mono et du Niger

Caractéristiques	Sexe	Bassin		
		Ouémé	Mono	Niger
Poids moyen individuel (Pm, g)	M	127,8±21,3 ^a	124,9±29,4 ^a	51,6±15,7 ^b
	F	155,5±37 ^a	161,6±44,4 ^a	50,2±21,8 ^b
	p	0,00005	0,00003	0,99996
Longueur totale (LT, cm)	M	23,0±1,5 ^a	23,2±1,6 ^a	20,5±1,3 ^a
	F	24,2±2,5 ^a	24,3±3,2 ^a	19,8±2,3 ^b
	p	0,87631	0,03444	0,99658
Longueur museau-cloaque (LM-C, cm)	M	11,0±1,6 ^a	11,1±1,9 ^a	8,7±0,6 ^b
	F	11,9±1,0 ^a	12,1±1,1 ^a	8,3±1,0 ^b
	p	0,01475	0,04337	0,90852

M: mâle; F: femelle. Les valeurs d’une même ligne portant des lettres différentes sont significativement différentes ($p < 0,05$). p indique l’effet sexe.

Des différences significatives ($p < 0,05$) liées au sexe ont été observées au niveau des paramètres morphométriques mesurés (Tableau 1). Aussi bien les mâles que les femelles de *H. occipitalis* ont des poids moyens individuels (Pm), des longueurs totales (LT) et des longueurs museau-cloaque (LM-C) plus faibles dans le bassin du Niger comparativement aux deux autres bassins. Pour tous ces paramètres aucune différences significative ($p > 0,05$) n’a été observée entre les mâles et les femelles dans les bassins de l’Ouémé et du Mono d’une part, et, d’autre part entre les mâles des bassins de l’Ouémé et du Mono, et les femelles des bassins de l’Ouémé et du Mono (Tableau 1).

3.2 CARACTÉRISATION DU RÉGIME ALIMENTAIRE DE *H. OCCIPITALIS*

3.2.1 INDICE DE VACUITÉ (V)

L'indice de vacuité des estomacs des spécimens de *H. occipitalis* capturés a significativement varié d'un bassin à un autre ($p < 0,05$) (Tableau 2). Cet indice a été globalement de 29,9% à l'échelle des trois bassins étudiés, mais est très élevé dans le bassin Niger ($43,3 \pm 2,4\%$) et du Mono ($33,3 \pm 0,0\%$), comparativement au bassin de l'Ouémé ($13,6 \pm 2,5\%$). Aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été observée entre mâles et femelles dans le même bassin (Tableau 2).

Tableau 2. Indice de vacuité de l'estomac de *H. occipitalis* dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger

Bassin	Nombre d'estomac	Sexe		Nombre d'estomac vide			Indice de vacuité (%)		
		M	F	M	F	Total	M	F	Moyenne
Ouémé	90	51	39	6	6	12	11,8	15,3	$13,6 \pm 2,5^a$
Mono	90	36	54	12	18	30	33,3	33,3	$33,3 \pm 0,0^b$
Niger	90	57	33	24	15	39	42,1	45,5	$43,3 \pm 2,4^c$
Total	270	144	126	42	39	81	-	-	29,9

M: mâle; F: femelle. Les valeurs d'une même colonne portant des lettres différentes sont significativement différentes.

3.2.2 DIVERSITÉ ET CARACTÉRISTIQUES DES ALIMENTS / PROIES OBSERVÉS

3.2.2.1 DIVERSITÉ DES ALIMENTS CONSOMMÉS

En dehors des Insectes, des débris végétaux et des grains de sable qui ont été retrouvés dans les estomacs de tous les spécimens dans les 3 bassins (Tableau 3), les Arachnides et les Mollusques ont pas été observés que dans les estomacs de *H. occipitalis* provenant du bassin de l'Ouémé, tandis que les Poissons ont été retrouvés dans les estomacs provenant des bassins de l'Ouémé et du Mono. Les estomacs des sujets capturés dans le bassin du Niger ont donc une faible diversité de proies (ou aliment) dans leur régime, comparativement aux deux autres bassins (Tableau 3). De façon générale, les insectes ou restes d'insectes rencontrés dans les estomacs de *H. occipitalis* étaient de plusieurs types, appartenant aux familles des Héteroptères, des Coléoptères, des Diptères, des Hyménoptères, des Lépidoptères, des Orthoptères et des Mantodes). Les Arachnides sont essentiellement des restes d'araignée, et les Mollusques observés sont des gastéropodes appartenant à la famille des Planorbidae reconnaissables facilement à leurs coquilles discoïdes plates. Les poissons et les végétaux indiqués sont respectivement des restes d'organes (écailles, têtes, nageoires, etc.) ou de macrophytes aquatiques (feuilles fraîches, branchages, graines ou fruits, etc.) intacts ou en début de digestion.

Tableau 3. Type d'aliments / proies observés dans les contenus stomacaux de *H. occipitalis* dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger

Aliment / proie	Bassin / habitat			Fréquence (%)
	Ouémé	Mono	Niger	
Insectes	+	+	+	100
Arachnides	+	*	*	33,3
Mollusques	+	*	*	33,3
Poissons	+	+	*	66,7
Végétaux	+	+	+	100
Autres (sable)	+	+	+	100

+ indique la présence; * indique l'absence

3.2.2.2 OCCURRENCE ET ABONDANCE RELATIVE DES DIFFÉRENTS ALIMENTS (%F, %N ET %P)

Les valeurs de l'occurrence (%F) et du pourcentage numérique (%N) des différents Aliments /proies rencontrés dans l'estomac de *H. occipitalis* sont présentés par bassin de capture dans le En dehors des grains de sable dont la consommation est certainement accidentelle et qui sont retrouvés dans tous les estomacs examinés (100%) et dans tous les bassins, les Insectes et les débris végétaux sont les plus fréquemment consommés par *H. occipitalis* dans les trois bassins étudiés. Les

insectes ont été retrouvés dans tous les estomacs des grenouilles capturés dans le bassin du Niger, alors qu'on les retrouve dans 88,7% et 86,7% des estomacs non vides examinés, respectivement dans les bassins du Mono et de l'Ouémé. Comparativement au bassin du Niger où seulement deux types de proies sont consommés par *H. occipitalis*, le régime alimentaire de cette espèce est plus diversifié dans le bassin de l'Ouémé où nous avons retrouvé en dehors des Insectes et de débris végétaux des Arachnides dans 26,7% des estomacs, et des Poissons et Mollusques dans 3,3% des estomacs examinés (Tableau 4).

Parmi les aliments/proies consommés par *H. occipitalis* dans les trois bassins d'étude, les Insectes sont les plus abondantes numériquement, soit 62,9%, 62,1% et 57,6% respectivement dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger (Tableau 4). Ils ont été aussi les plus représentatifs en terme de poids (%P) dans les trois bassins (44,4%, 31,6% et 58,0%, respectivement dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger) suivis des grains de sable (40,1%, 25,0% et 37,3%, respectivement dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger) et des débris végétaux (13,3%, 18,3% et 58,0%, respectivement dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger) (Figure 4).

Tableau 4. Occurrence (%F) et pourcentage numérique (%N) des aliments/proies consommés par *H. occipitalis* dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger

Paramètre	Bassin	Insectes	Arachnides	Mollusques	Poissons	Végétaux	Sable
%F	Ouémé	86,7	26,7	3,3	3,3	40,0	100,0
	Mono	88,7	0,0	0,0	4,2	46,4	100,0
	Niger	100,0	0,0	0,0	0,0	25,8	100,0
%N	Ouémé	62,9	12,9	1,6	1,6	21,0	-
	Mono	62,1	0,0	0,0	3,4	34,5	-
	Niger	59,4	0,0	0,0	0,0	40,6	-

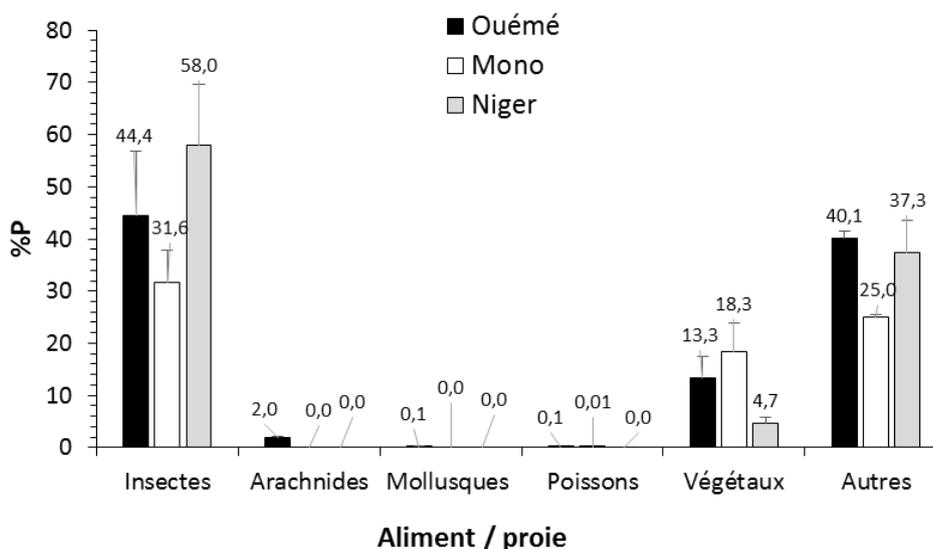


Fig. 4. Pourcentage pondérale (%P) des aliments/proies de *H. occipitalis* dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger

3.2.3 IMPORTANCE RELATIVE DES ALIMENTS CONSOMMÉS (MFI)

Dans les trois bassins étudiés, les Insectes sont apparus comme étant l'aliment majoritairement consommé par *H. occipitalis* en milieu naturel (Figure 5). Conformément à la classification de [14], aucun des aliments consommés par *H. occipitalis* dans les trois bassins ne peut être qualifié d'« Essentiel » dans son régime alimentaire (MFI < 75). Cependant, les Insectes constituent le « principal » aliment de cette espèce dans les bassins de l'Ouémé et du Niger (MFI = 57,6 et 67,6, respectivement), tandis que dans le bassin du Mono ils sont autant que les débris végétaux qualifiés d'aliments « secondaires » dans le régime alimentaire. Au regard des faibles valeurs de MFI observées (<26) pour les autres aliments (Arachnides, Mollusques et Poissons) dans tous les bassins, ils peuvent donc être qualifiés d'« accessoires ».

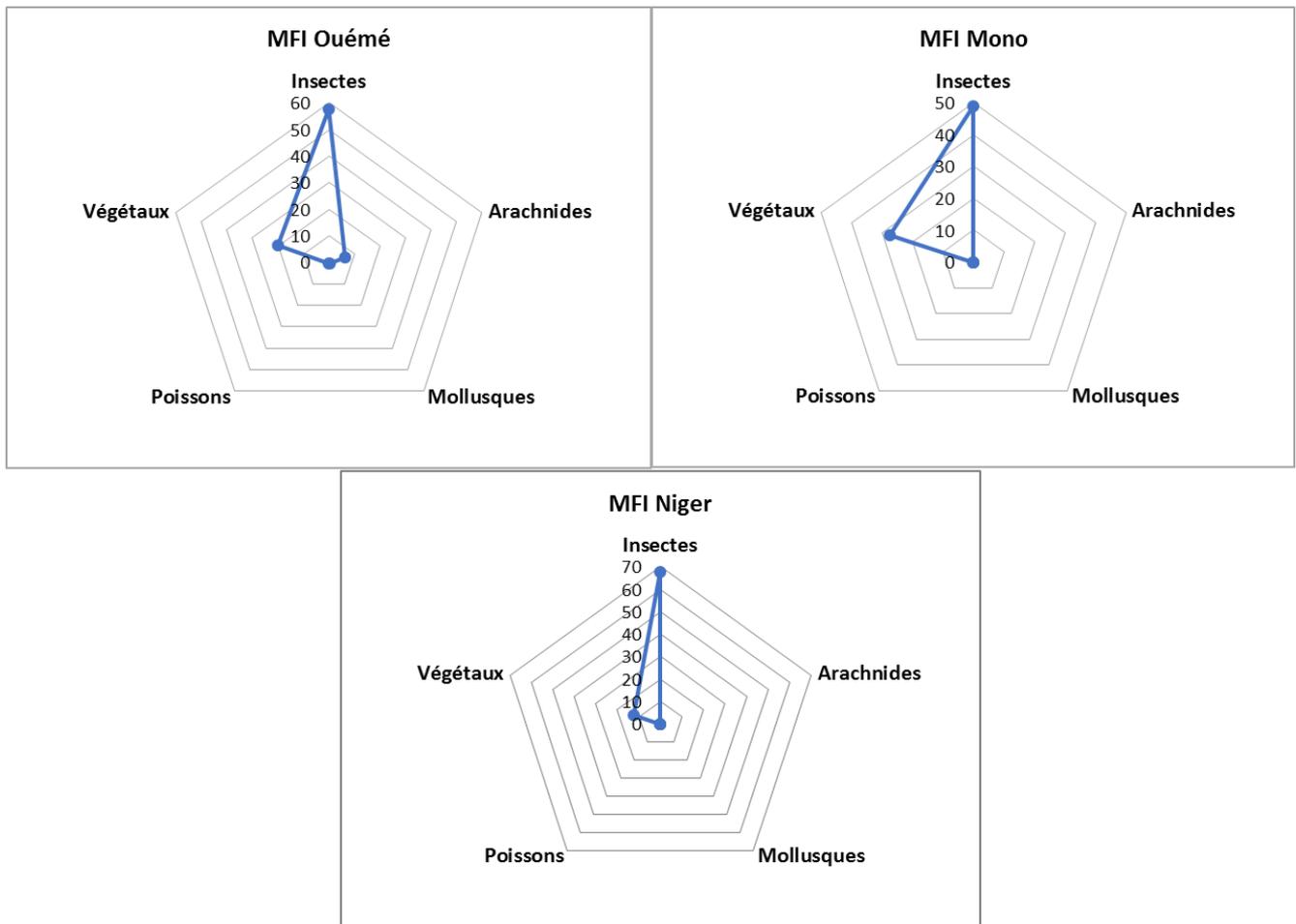


Fig. 5. Importance relative des aliments/proies consommés (MFI) par *H. occipitalis* dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger

4 DISCUSSION

Dans cette étude, la morphométrie et le régime alimentaire de la grenouille comestible *Hoplobatrachus occipitalis* ont été caractérisés dans les bassins de l'Ouémé, du Mono et du Niger au Bénin. Les résultats obtenus montrent que les spécimens de *H. occipitalis* capturés dans les bassins de l'Ouémé et du Mono sont significativement plus grands que ceux vivants dans le bassin du Niger. Les paramètres morphométriques (le poids moyen individuel: Pm, la longueur totale: LT, et la longueur du museau-cloaque: LM-C) de *H. occipitalis* dans le bassin du Niger ne sont pas significativement différents d'un sexe à un autre, tandis que dans les bassins de l'Ouémé et du Mono, ces paramètres sont significativement plus grands chez les femelles que chez les mâles de *H. occipitalis* bien que cette différence entre sexe ne soit pas significative pour la LT dans le bassin de l'Ouémé. La référence [15] a également observé un dimorphisme sexuel chez les amphibiens du Cameroun, les femelles étant plus grandes avec une longueur museau-cloaque variant de 11 à 13,5 cm, contre 6,8 à 11 cm chez les mâles. Les auteurs de la référence [6] qui ont travaillé sur la même espèce dans le bassin du Niger au Bénin ont également rapporté des poids individuels variant de 35 à 48 g (soit $73,1 \pm 29,0$ g en moyenne) et de longueurs museau-cloaque variant de $6,78 \pm 10,8$ cm (soit en moyenne $8,38 \pm 1,04$ cm). Comme dans notre cas, ces mêmes auteurs n'ont pas observé de différences significatives de taille ni de poids entre les mâles et les femelles de *H. occipitalis* dans le bassin du Niger au Bénin. Cependant, les différences de taille et de poids individuel observées entre les trois bassins pourraient être dues non seulement à des facteurs génétiques, mais aussi et surtout à la qualité des habitats et des ressources alimentaires disponibles dans ces bassins ([16], [17], [18], [19]).

En effet, l'analyse des contenus stomacaux de *H. occipitalis* montre une variété de régimes d'un bassin à un autre, qui s'étend à plusieurs groupes de proies/aliments. Dans le bassin du Niger, les proies observées sont peu diversifiées (Insectes et Végétaux exclusivement), tandis que dans le bassin de l'Ouémé on observe une plus grande diversité de proies dans les contenus stomacaux. L'estimation des abondances des proies potentielles observées a permis de révéler la sélectivité alimentaire de cette espèce d'un bassin à l'autre. Au total cinq (5) catégories de proies ont été identifiées dans les estomacs des *H. occipitalis*. Parmi ces différentes proies, et quel que soit le bassin de capture, les Insectes sont les plus abondants suivis

des débris végétaux, des Arachnides, des Poissons et enfin des Mollusques. Les Insectes représentent ainsi pour cette espèce le « principal » aliment dans les bassins de l'Ouémé et du Niger ($51 < MF1 < 75$), tandis que dans le bassin du Mono ils peuvent être autant que les débris végétaux qualifiés d'aliments « secondaires » ($26 < MFI < 50$) dans le régime alimentaire de *H. occipitalis* si l'on considère la catégorisation de [14]. Ces résultats se rapprochent de ceux rapportés par [20] et [21] qui indiquent que les grenouilles du genre *Hoplobatrachus* sont principalement carnassières à tendance entomophage; les végétaux, les poissons et les autres proies étant peu fréquents dans leurs contenus stomacaux. Selon [22], *Hoplobatrachus tigrinus*, une espèce asiatique, peut ingérer jusqu'à 10 % de son propre poids en insectes par jour. En Inde, plusieurs auteurs ([22]; [21]) rapportent que la surexploitation des grenouilles à de fins commerciales a entraîné la prolifération d'un grand nombre d'insectes, notamment des moustiques vecteurs de maladies et des parasites agricoles.

La variation des aliments consommés par *H. occipitalis* d'un bassin à un autre pourrait être due à la disponibilité des ressources alimentaires qui elles aussi peuvent varier selon les saisons et/ou les habitats ([23], [19], [24]). Contrairement à nos résultats, [6] ont observé que les poissons étaient les proies les plus courantes et les plus importantes dans les estomacs de *H. occipitalis* capturés dans le bassin du Niger. Ils les ont observés dans 33,8% des estomacs examinés et leur indice d'importance relative (IRI = 2646,7) était presque sept fois plus élevé que celui des Coléoptères qui représentaient la deuxième catégorie de proies en importance (IRI = 381,22). Toutefois il est important de souligner que l'abondance des poissons dans le régime alimentaire de *H. occipitalis* telle qu'observée par [6] serait liée au fait que les spécimens examinés durant leurs travaux ont été capturés soit dans des casiers rizicoles inondés, des branches peu profondes des rivières ou dans des étangs temporaires, où plusieurs espèces de poissons (Cichlidae, Cyprinidae et Claridae) migraient notamment pour l'alimentation et la reproduction. Plusieurs auteurs ([25], [26]) rapportent que l'abondance de proies particulières est généralement liée soit au site d'échantillonnage, ou à la disponibilité des proies variant entre les habitats, ainsi qu'entre les paysages naturels et/ou dominés par l'homme. Par exemple *Aubria subsigillata*, une grande grenouille aquatique de la forêt tropicale africaine a été signalée comme prédatrice principalement de poissons au Gabon ([27]), alors que Hughes (1979) n'a retrouvé aucun poisson dans les estomacs de cette même espèce au Ghana. Aussi, l'indice de vacuité des estomacs de *H. occipitalis* examinés était-il de 29,9% et a significativement varié d'un bassin à un autre, avec une plus grande vacuité dans le bassin Niger ($43,3 \pm 2,4\%$) et du Mono ($33,3 \pm 0,0\%$), comparativement au bassin de l'Ouémé ($13,6 \pm 2,5\%$). Dans le bassin du Niger, [6] rapportent aussi un indice de vacuité élevé (20,62%) chez *H. occipitalis*, et ce paramètre, comme dans notre cas, est indépendant du sexe ($p > 0,05$). Ce taux élevé serait lié soit à la raréfaction des proies qui oblige les individus à un jeun régulier, ou encore à la digestion plus rapide des proies, notamment d'origine animale ([28]).

Par ailleurs, la présence des végétaux et des grains de sable dans les estomacs des grenouilles examinées a déjà été expliquée par plusieurs auteurs ([29], [30], [31], [26]). Selon [29], les végétaux ingérés pourraient aider les sujets à l'élimination des parasites intestinaux, fournir des fourrages grossiers pour aider à digérer les exosquelettes d'arthropodes, et/ou fournir des nutriments et une source d'eau supplémentaire. Par contre [26] qualifient d'accidentelle la présence des débris végétaux dans le contenu stomacal des amphibiens; ces végétaux peuvent être ingurgités accidentellement lors de la capture des proies. Néanmoins, certaines espèces de grenouilles se nourrissent de plantes ([32], [33]), et les grains de sable ingérés pourraient les aider à digérer les aliments/proies ([34]).

5 CONCLUSION

En définitive, il ressort que les grenouilles de l'espèce *Hoplobatrachus occipitalis* présentes dans les bassins de l'Ouémé et du Mono sont de grande taille comparativement à celles vivant dans le bassin du Niger au Bénin. Un dimorphisme sexuel de taille est observé, les femelles étant généralement plus grandes. Les proies consommées par les grenouilles dans les bassins de l'Ouémé et du Mono sont plus diversifiées en comparaison au bassin du Niger; toutefois le spectre alimentaire de cette espèce reste relativement restreint, les insectes étant majoritaires dans son régime alimentaire. Ce régime n'a pas varié en fonction du sexe de même que l'indice de vacuité des estomacs dans les trois bassins. Ces données sont d'une très grande importance en perspective à la domestication de cette espèce dans les exploitations aquacoles au Bénin en particulier.

REFERENCES

- [1] A. B. Onadeko, R. I. Egonmwan, et J. K. Saliu, "Edible amphibian species: local knowledge of their consumption in southwest Nigeria and their nutritional value," *West African Journal of Applied Ecology*, vol. 19, no. 1, 2011.
- [2] R. E. Green, "The influence of numbers released on the outcome of attempts to introduce exotic bird species to New Zealand," *Journal of Animal ecology*, pp. 25-35, 1997.
- [3] J. P. Collins et A. Storfer, "Global amphibian declines: sorting the hypotheses," *Diversity and distributions*, vol. 9, no. 2, pp. 89-98, 2003.
- [4] IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2004. Biodiversity Offsets Technical Study Paper.
- [5] M. Mohneke, A. B. Onadeko, M. Hirschfeld, et M. O. Rödel, "Dried or fried: amphibians in local and regional food markets in West Africa," *Traffic Bulletin*, vol. 22, no. 3, pp. 117-128, 2010.
- [6] M. Hirschfeld et M.-O. Rödel, "The diet of the African Tiger Frog, *Hoplobatrachus occipitalis*, in northern Benin," *Salamandra*, vol. 47, no. 3, pp. 125-132, 2011.
- [7] M. O. Rodel, "Herpetofauna of West Africa," *Amphibians of West Africa*. (ed.) Micheal Meyers, vol. 1, 2000.
- [8] M.-O. Rodel et W. R. Branch, "Herpetological survey of the Haute Dodo and Cavally forests, western Ivory Coast, Part I: amphibians," *SALAMANDRA-BONN-*, vol. 38, no. 4, pp. 245-268, 2002.
- [9] M.-O. Rödel, M. Gil, A. C. Agyei, A. D. Leaché, R. E. Diaz, M. K. Fujita, R. Ernst, "The amphibians of the forested parts of south-western Ghana," *Salamandra*, vol. 41, no. 3, pp. 107-127, 2005.
- [10] K. G. Blahoua, Y. E. Adou, Z. M. Gogbé, et V. N'Douba, "Régime Alimentaire De *Hemichromis Fasciatus* (Perciformes, Cichlidae) Dans Le Lac De Barrage Hydroélectrique d'Ayamé 2 (Côte d'Ivoire)," *European Scientific Journal*, vol. 13, no. 30, pp. 126-138, 2017.
- [11] E. Rosecchi, "Regime alimentaire du pageot, *Pagellus erythrinus*, Linne 1758, (Pisces, Sparidae) dans le Golfe du Lion," *Cybiurn* (Paris), vol. 7, no. 3, pp. 17-29, 1983.
- [12] E. Rosecchi et Y. Nouaze, "Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux," *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes*, vol. 49, no. 3-4, pp. 111-123, 1985.
- [13] L. Lauzanne, "Régimes alimentaires et relations trophiques des poissons du lac Tchad," 1976.
- [14] C. D. Zander et T. Hagemann, "Feeding ecology of littoral gobiid and blennioid fishes of the Banyuls area (Mediterranean Sea): 3. Seasonal variations," *Scientia Marina* (Barcelona), no. 2-3, 1989.
- [15] J.-L. Perret, *Les amphibiens du Cameroun*. Institut de Zoologie Université de Neuchatel, 1966.
- [16] R. F. Inger et H. Marx, *The food of amphibians*. Institut des parcs nationaux du Congo et du Ruanda-Urundi, 1961.
- [17] C. A. Toft, "Feeding ecology of thirteen syntopic species of anurans in a seasonal tropical environment," *Oecologia*, vol. 45, no. 1, pp. 131-141, 1980.
- [18] L. Luiselli, G. C. Akani, E. Politano, E. Odegbune, et O. Bello, "Dietary shifts of sympatric freshwater turtles in pristine and oil-polluted habitats of the Niger Delta, southern Nigeria," *Herpetological Journal*, vol. 14, no. 2, pp. 57-64, 2004.
- [19] É.-H. Kovács, I. Sas, S.-D. Covaciu-Marcov, T. Hartel, D. Cupsa, et M. Groza, "Seasonal variation in the diet of a population of *Hyla arborea* from Romania," *Amphibia-Reptilia*, vol. 28, no. 4, pp. 485-491, 2007.
- [20] S. A. Abdulali, N. P. Silvertown, V. S. Yakirevich, et M. I. Ionescu, "Right ventricular outflow tract reconstruction with a bovine pericardial monocusp patch: Long-term clinical and hemodynamic evaluation," *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, vol. 89, no. 5, pp. 764-771, 1985.
- [21] G. M. Oza, "Ecological effects of the frog's legs trade," *Environmentalist*, vol. 10, no. 1, pp. 39-42, 1990.
- [22] H. Abdulali, "On the export of frog legs from India," *Journal of the Bombay Natural History Society*. Bombay, vol. 82, no. 2, pp. 347-375, 1985.
- [23] J. Lescuré, "L'alimentation du crapaud *Bufo regularis* Reuss et de la grenouille *Dicroglossus occipitalis* (Günther) au Sénégal," *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire*, vol. 33, pp. 446-466, 1971.
- [24] B. Tohé, "Reproduction et regime alimentaire de trois especes d'anoures des habitats degradés du Parc National du Banco (Côte d'Ivoire): *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis*," Unpublished dissertation, Université d'Abobo Djamé, Abidjan, vol. 39, 2009.
- [25] T. Hirai et M. Matsui, "Feeding habits of the pond frog, *Rana nigromaculata*, inhabiting rice fields in Kyoto, Japan," *Copeia*, pp. 940-947, 1999.
- [26] M. Solé, I.R. Dias., E. A. S. Rodrigues, J. E. Marciano, J. M. S. Branco, P. K. Cavalcante, D. Rodder, "Diet of *Leptodactylus ocellatus* (Anura: Leptodactylidae) from a cacao plantation in southern Bahia, Brazil," *Herpetology Notes*, vol. 2, no. 2009, pp. 9-15, 2009.
- [27] L.-P. Knoepfler, "Food habits of *Aubria subsigillata* in Gaboon (Anura: Ranidae)," *African Zoology*, vol. 11, no. 2, pp. 369-371, 1976.

- [28] T. Kone, E. P. Kouamelon, N. I. Ouatrara, et A. V. Kicho, "Régime alimentaire de *Pomadasys jubelini* (Pisces, Haemulidae) dans une lagune Ouest africaine (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire)," *Sciences & Nature*, vol. 4, no. 1, pp. 65-73, 2007.
- [29] A. M. Anderson, D. A. Haukos, et J. T. Anderson, "Diet composition of three anurans from the Playa Wetlands of Northwest Texas," *Copeia*, pp. 515-520, 1999.
- [30] L. Aszalós, H. Bogdan, É.-H. Kovács, et V.-I. Peter, "Food composition of two *Rana* species on a forest habitat (Livada Plain, Romania)," *North-Western Journal of Zoology*, vol. 1, pp. 25-30, 2005.
- [31] B. Kutrup, E. Çakir, et N. Yilmaz, "Food of the banded newt, *Triturus vittatus ophryticus* (Berthold, 1846), at different sites in Trabzon," *Turkish Journal of Zoology*, vol. 29, no. 1, pp. 83-89, 2005.
- [32] I. Das, "Folivory and seasonal changes in diet in *Rana hexadactyla* (Anura: Ranidae)," *Journal of Zoology*, vol. 238, no. 4, pp. 785-794, 1996.
- [33] H. R. Da Silva et M. C. De Britto-Pereira, "How much fruit do fruit-eating frogs eat? An investigation on the diet of *Xenohyla truncata* (Lissamphibia: Anura: Hylidae)," *Journal of Zoology*, vol. 270, no. 4, pp. 692-698, 2006.
- [34] M. Evans et M. Lampo, "Diet of *Bufo marinus* in Venezuela," *Journal of Herpetology*, vol. 30, no. 1, pp. 73-76, 1996.