

*République de Côte d'Ivoire*



*Université d'Abobo-Adjamé*

*ufr-SGE*

Sciences et Gestion de l'Environnement

ANNEE 2007-2008

N° du candidat : 020424672

Nom : TOHE

Prénom : Blayda

Laboratoire : Environnement et  
Biologie Aquatique (LEBA)

**JURY :**

**Président** : Prof. EHILE E. Etienne,  
Université d'Abobo-Adjamé

**CO-Directeurs** : Prof. GOURENE  
Germain, Université  
d'Abobo-Adjamé  
: Prof. RODEL Mark-Olivier,  
Université de Humboldt de  
Berlin.

**Rapporteurs** : Prof. OHLER Annemarie,  
Muséum National d'Histoire  
Naturelle (Paris)  
: Prof. BÖHME Wolfgang,  
Muséum Koenig de Bonn  
: Prof. DUBEY Sylvain,  
Université de Sydney

**Membres** : Prof. FOUA BI Kouahou,  
Université de Cocody  
: Prof. MOREAU Jacque,  
Institut Polytechnique  
Toulouse

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la  
Recherche Scientifique

N° d'ordre : 42

**THESE DE DOCTORAT**

*Pour l'obtention du grade de  
Docteur de l'Université d'Abobo-  
Adjamé*

**OPTION** : *Ecologie et Aménagement  
des Ecosystèmes Aquatiques*

**THEME :**

**REPRODUCTION ET REGIME  
ALIMENTAIRE DE TROIS ESPECES  
D'ANOURES DES HABITATS  
DEGRADES DU PARC NATIONAL DU  
BANCO (Côte d'Ivoire) : *Ptychadena  
mascareniensis, P. pumilio et  
Hoplobatrachus occipitalis.***

Date de soutenance : 17 avril 2009

*Je voudrais rendre grâce à DIEU qui a permis  
que ce travail soit mené à son terme.*

*A ma mère feu BOBLAE YAO SUZANNE, rappelée à DIEU, que le TOUT-PUISSANT lui donne la Paix dans son royaume.*

*A mon père ZHO TOHE BERNARD,*

*A mon épouse ARMANDE JOSIANE et nos enfants : votre patience, votre soutien et votre amour ont été pour moi une véritable source de motivation. Vous avez toute mon affection.*

*A tous les miens.*

# TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	I
LISTE DES ABREVIATIONS.....	III
LISTE DES FIGURES.....	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	VIII
LISTE DES ANNEXES.....	X
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : GENERALITES.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. MILIEU D’ETUDE.....</b>	<b>6</b>
1.1.1. situation géographique.....	6
1.1.2. Données climatiques et hydrologiques.....	8
1.1.3. Données sur les sols et la végétation.....	9
1.1.4. Données sur la faune.....	10
<b>1.2. PEUPLEMENT DES AMPHIBIENS.....</b>	<b>10</b>
1.2.1. Taxonomie des amphibiens.....	11
1.2.1.1. Gymnophiones.....	11
1.2.1.2. Urodèles.....	11
1.2.1.3. Anoures.....	12
1.2.2. Peuplement des amphibiens du Parc National du Banco.....	12
1.2.3. Présentation des espèces étudiées.....	13
1.2.3.1. Description .....	13
1.2.3.1.1. <i>Ptychadena mascareniensis</i> .....	13
1.2.3.1.2. <i>Ptychadena pumilio</i> .....	14
1.2.3.1.3. <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> .....	15
1.2.3.2. Distribution géographique .....	16
1.2.3.3. Ecologie.....	17
1.2.3.4. Régime alimentaire.....	17
1.2.3.5. Reproduction.....	18

<b>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES</b> .....	19
<b>2.1. MATERIEL</b> .....	20
2.1.1. Matériel biologique.....	20
2.1.2. Matériel technique.....	20
2.1.2.1. Matériel d'échantillonnage des grenouilles.....	20
2.1.2.2. Matériel de mensuration, de comptage et de conservation.....	20
2.1.2.3. Autres matériels.....	21
<b>2.2. METHODES</b> .....	21
2.2.1. Choix et description des sites d'échantillonnage.....	21
2.2.2. Récolte des données.....	24
2.2.2.1. Mesure des paramètres physiques du milieu.....	24
2.2.2.2. Echantillonnage des grenouilles et mensuration.....	25
2.2.2.3. Conservation des organes.....	25
2.2.3. Méthode d'étude de la reproduction.....	25
2.2.3.1. Taille de première maturité sexuelle.....	26
2.2.3.2. Rapport gonado-somatique (RGS).....	27
2.2.3.3. Sex-ratio.....	27
2.2.3.4. Mesure du diamètre des ovocytes et détermination de la fécondité absolue.....	28
2.2.3.5. Rythme d'activité des chants.....	28
2.2.4. Méthodes d'étude du régime alimentaire .....	29
2.2.4.1. Indice de vacuité (Iv) .....	30
2.2.4.2. Pourcentage d'occurrence (F) .....	30
2.2.4.3. Pourcentage numérique (N) .....	30
2.2.4.4. Pourcentage pondérale (P) .....	31
2.2.4.5. Indice d'importance relative (IRI) .....	31
2.2.4.6. Indice de Jaccard (Sj) .....	32
2.2.5. Traitements statistiques.....	32

2.2.5.1. Analyse de classification hiérarchique ascendante .....	32
2.2.5.2. Analyse en composantes principales .....	33
2.2.5.3. Test de Kruskal-Wallis et de Mann-Whitney .....	33
2.2.5.4. Indice de chevauchement alimentaire.....	34
2.2.5.6. Autres tests statistiques : Logiciel MAXIM.....	34
<b>CHAPITRE III : DONNEES D'ETUDE.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1. PARAMETRES PHYSIQUES DU MILIEU ET DISTRIBUTION SPATIO-TEMPORELLES DES ESPECES ETUDIEES.....</b>	<b>37</b>
3.1.1. Résultats.....	37
3.1.1.1. Paramètres physiques du milieu.....	37
3.1.1.1.1. Variation spatiale.....	37
<i>a. Température de l'air.....</i>	<i>37</i>
<i>b. Humidité relative de l'air.....</i>	<i>38</i>
3.1.1.1.2. Variation temporelle.....	38
<i>a. Température de l'air.....</i>	<i>38</i>
<i>b. Humidité relative de l'air.....</i>	<i>40</i>
3.1.1.2. Distribution spatio-temporelle des espèces étudiées.....	42
3.1.2. Discussion.....	43
<b>3.2. REPRODUCTION DES ESPECES ETUDIEES.....</b>	<b>45</b>
3.2.1. Résultats.....	45
3.2.1.1. Taille de première maturité sexuelle.....	45
3.2.1.2. Rapport gonado-somatique.....	46
3.2.1.3. Sex-ratio.....	49
3.2.1.4. Fécondité et diamètre ovocytaire.....	50
3.2.1.5. Rythme d'activité des coassements.....	53
<b>3.4.2. Discussion.....</b>	<b>55</b>

<b>3.3. REGIMES ALIMENTAIRES DE <i>Ptychadena</i></b>	
<i>mascareniensis, P. pumilio et Hoplobatrachus occipitalis</i> .....	60
3.3.1. Résultats.....	60
3.3.1.1. Apport des ressources du milieu.....	60
3.3.1.1.1. <i>Variations nycthémérales du régime alimentaire des</i> <i>adultes</i> .....	60
3.3.1.1.2. <i>Rythme alimentaire</i> .....	62
3.3.1.2. Régime alimentaire général.....	64
3.3.1.2.1. <i>Variation spatiale du régime alimentaire</i> .....	67
3.3.1.2.2. <i>Variation saisonnière du régime alimentaire</i> .....	70
3.3.1.2.3. <i>Régime alimentaire suivant la taille des individus.</i>	72
3.3.1.2.4. <i>Régime alimentaire en fonction du sexe</i> .....	75
3.3.1.3. Régimes alimentaires comparés des espèces étudiées...	77
3.3.1.4. Rapport intestinal et régime alimentaire des espèces étudiées.....	80
3.3.2. Discussion.....	82
<b>CONCLUSION</b> .....	87
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	90
<b>ANNEXES</b> .....	105



# REMERCIEMENTS

Les travaux faisant l'objet de ce mémoire de thèse de Doctorat ont été réalisés dans le cadre du projet «Banco-Santé-Ecologique» initié par le Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique (LEBA) de l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) de Sciences et Gestion de l'Environnement (SGE) de l'Université Abobo-Adjamé (UAA) en collaboration avec le programme BIOTA W08 du Ministère Fédéral Allemand de l'Education et de la Recherche (BMBF).

Au terme de ce travail, il nous est particulièrement agréable d'exprimer nos sincères remerciements aux personnes suivantes :

- Le Professeur EHILE E. E., Président de l'Université d'Abobo-Adjamé, qui a bien voulu nous accepter dans l'Université qu'il dirige avec rigueur et succès. Merci aussi d'avoir accepté de présider le jury de cette thèse.

- Le Professeur GOURENE G., Vice-Président de l'Université d'Abobo-Adjamé, Directeur du Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique (LEBA) de l'UFR-SGE, promoteur du projet « Banco-Santé-Ecologique » et Co-Directeur de thèse. Nous éprouvons, à son égard, un sentiment d'infinie gratitude pour nous avoir permis de réaliser cette thèse dans son laboratoire et dans de bonnes conditions.

- Le Professeur RÖDEL M.-O., du département de Sciences Naturelles de l'Université de Wurburg (Allemagne), chef du projet « W08 : Communautés et Diversité des Amphibiens » du programme de recherche BIOTA en Côte d'Ivoire, Co-Directeur de cette thèse, pour avoir encadré avec dévouement les travaux de terrain. Ses précieuses critiques et observations ont permis d'améliorer la qualité de ce travail.

- Le Professeur OHLER Annemarie, curateur au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (France). Vos avis et suggestions m'ont été très

utiles dans la réalisation de ce mémoire. Merci infiniment d'avoir accepté d'être rapporteur de cette thèse.

- Le Professeur Docteur BÖHME WOLFANG du Muséum Koenig de Bonn (Allemagne). Je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté d'être rapporteur de cette thèse.

- Au Docteur DUBEY Sylvain de School of Biological Sciences University of Sydney, soyez assuré de ma reconnaissance pour l'apport inestimable de vos observations et vos suggestions en tant que Rapporteur de ce mémoire.

- Le Professeur Jaques MOREAU qui a mis gracieusement à notre disposition la version Excel du logiciel MAXIM. Nous lui en sommes infiniment reconnaissant d'avoir accepté de participer au jury de cette thèse.

- Le Professeur FOUA BI KOUAHOU qui a bien voulu accepter de participer au jury de cette thèse, merci pour votre disponibilité.

- Le Professeur AIDARA Daouda, j'ai la joie de vous adresser ma profonde gratitude. Vous qui m'avez fait confiance en me confiant le premier sujet de thèse que nous n'avions pu mener à son terme à cause de mon éloignement. Merci aussi d'avoir accepté de participer au jury de ce mémoire.

- Le Professeur OUATTARA Allassane, Maître de conférences, chef du Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique pour sa disponibilité et ses conseils.

- Aux Docteurs OUATTARA M., DIETOA Y. M., DOUMBIA L., DIOMANDE D., MANIZAN P., VANGA A. F., N'GUESSAN Y. S., CISSE M., BAMBA Y., KONAN K. F., EDIA E. O. et BONY K. Y. qui ont bien voulu consacrer de leur temps à la lecture critique de cette thèse, nous leur exprimons notre profonde gratitude.

- Nous tenons également à remercier tous les étudiants et techniciens qui ont consacré de leur temps à ce travail : ASSEMIAN E., KOUAME N. G., TRAORE A., NETTO M. S., OUATTARA J. M., NIAMIEN E. J., MESSOU

A., KOUASSI A. E., KOUAME M. K., GROGA N., DETOH K., BOUSSOU C. K., BALLE R., ALIKO G. N., ADON M. P., OUEDA A., YAO K.. et KEKE Y.

Nous remercions bien chaleureusement tous nos amis de la ferme piscicole du Parc National du Banco, de l'école forestière et du restaurant "Le Kossipo" ainsi que la Direction de l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR) pour leur étroite collaboration.

Nous adressons aussi nos sincères remerciements à nos parents, amis et connaissances, et à tous ceux qui, de près ou de loin, nous ont apporté un quelconque soutien.

---

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>ACP</b>	: Analyse en Composantes Principales
<b>CV</b>	: Coefficient de variation
<b><math>C_\lambda</math></b>	: Indice de chevauchement
<b>°C</b>	: Degré Celsius
<b>F</b>	: Pourcentage d'occurrence
<b>GPS</b>	: Global Positioning System
<b>IRI</b>	: Indice d'Importance Relative
<b>Iv</b>	: Indice de vacuité
<b>LMA</b>	: Longueur museau-anus
<b>mg</b>	: Milligramme
<b>mm</b>	: Millimètre
<b>N</b>	: Pourcentage numérique
<b>P</b>	: Pourcentage pondéral
<b>r</b>	: Coefficient de régression
<b>RGS</b>	: Rapport Gonado-Somatique
<b>R</b>	: Coefficient de détermination
<b>S</b>	: Ecart-type
<b>SGE</b>	: Sciences et Gestion de l'Environnement
<b><math>S_j</math></b>	: Indice de Jaccard
<b>sp</b>	: Saison des pluies
<b>ss</b>	: Saison sèche
<b><math>S^2</math></b>	: Variance
<b>UAA</b>	: Université d'Abobo-Adjamé
<b>UFR</b>	: Unité de Formation et de Recherche
<b><math>\bar{X}</math></b>	: moyenne

<b>Figure 1</b> : Présentation du Parc National du Banco et des sites d'étude (Carte du CNTIG modifiée).....	6
<b>Figure 2</b> : Pluviométrie enregistrée de janvier 1993 à Décembre 2002 dans la zone d'Abidjan .....	8
<b>Figure 3</b> : Spécimen de <i>Ptychadena mascareniensis</i> du Parc National du Banco.....	14
<b>Figure 4</b> : Spécimen de <i>Ptychadena pumilio</i> du Parc National du Banco.....	15
<b>Figure 5</b> : Spécimen de <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> du Parc National du Banco.....	16
<b>Figure 6</b> : Représentation d'un transect (200 m / 100 m).....	22
<b>Figure 7</b> : Vue partielle de baie du Parc National du Banco.....	22
<b>Figure 8</b> : Vue partielle de la ferme piscicole du Parc National du Banco.....	23
<b>Figure 9</b> : Vue partielle du site de Filtisac .....	24
<b>Figure 10</b> : Variation spatiale de la température de l'air dans le Parc National du Banco.....	37
<b>Figure 11</b> : Evolution comparée de l'humidité relative de l'air dans les 3 stations d'étude. ....	38
<b>Figure 12</b> : Variation saisonnière de la température de l'air à la baie (a), à la ferme piscicole (b) et à Filtisac (c).....	39
<b>Figure 13</b> : Variation saisonnière de l'humidité relative de l'air à la baie (a), à la ferme piscicole (b) et à Filtisac (c).....	41
<b>Figure 14</b> : Répartition spatio-temporelle des spécimens de <i>Ptychadena mascareniensis</i> (mas), <i>P. pumilio</i> (pum) et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> (occ) dans le Parc National du Banco.....	42
<b>Figure 15</b> : Variation des tailles de première maturité sexuelle chez les femelles (1) et les mâles (2) de <i>Ptychadena mascareniensis</i> (a), <i>P. pumilio</i> (b) et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> (c) du Parc National du Banco.....	45

- Figure 16** : Variations mensuelles du RGS des femelles (1) et des mâles (2) de *Ptychadena mascareniensis* (a) *P. pumilio* (b) et de *Hoplobatrachus occipitalis* (c) du Parc National du Banco.....48
- Figure 17** : Variation mensuelle du sex-ratio chez *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) provenant du Parc National du Banco.....49
- Figure 18** : Relations entre la fécondité absolue (Fa) / poids corporel (Pc) et la fécondité absolue (Fa) / longueur museau-anus (LMA) chez *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) provenant du Parc National du Banco.....52
- Figure 19** : Variation du poids des gonades (Pg) en fonction du poids corporel (Pc) chez les femelles de *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) du Parc National du Banco.....53
- Figure 20** : Variation journalière des activités de coassements de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* de la ferme piscicole du Parc National du Banco pendant les saisons sèches (janvier et septembre) et pluvieuse (mai et juin).....54
- Figure 21** : Variations nycthémérales de l'abondance relative des nourritures dans le régime alimentaire des adultes de *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) sur un cycle de 24 heures.....61
- Figure 22** : Courbes MAXIMS du rythme alimentaire chez les spécimens de *Ptychadena mascareniensis* (a), de *P. pumilio* (b) et de *Hoplobatrachus occipitalis* (c) au cours d'un cycle de 24 heures dans le Parc National du Banco.....63
- Figure 23** : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les spécimens de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* provenant de la ferme piscicole, de la baie et de Filtisac.....70

- Figure 24** : Analyse en composantes principales comparant les régimes alimentaires de *Ptychadena mascareniensis* (M), *P. pumilio* (P) et *Hoplobatrachus occipitalis* (H) aux deux saisons climatiques (ss = saison sèche, sp = saison des pluies) à la baie (B), la ferme piscicole (FP) et Filtisac (Fi) ; a) graphique variables aliments, b) graphique espèces-habitats-saisons.....78
- Figure 25** : Dendrogramme montrant les différentes associations entre les compositions trophiques de *Hoplobatrachus occipitalis* (H), *Ptychadena mascareniensis* (M) et *P. pumilio* (P) aux deux saisons climatiques (ss = saison sèche, sp = saison des pluies) à la ferme piscicole (FP), la baie (B) et à Filtisac (Fi) .....79
- Figure 26** : Variation de la longueur de l'intestin (Li) en fonction de la longueur museau-anus (LMA) chez *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) provenant du Parc National du Banco ; n = nombres d'estomacs mesurés.....81

<b>Tableau I</b> : Liste des taxons d'amphibiens du Parc National du Banco ( <b>Assemian et al., 2006</b> ).....	12
<b>Tableau II</b> : Caractéristiques de la reproduction de <i>Ptychadena mascareniensis</i> , <i>P. pumilio</i> et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> du Parc National du Banco.....	50
<b>Tableau III</b> : Paramètres relatifs à la consommation et la ration alimentaire journalière estimée chez les spécimens adultes de <i>Ptychadena mascareniensis</i> , <i>P. pumilio</i> et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> au cours d'un cycle de 24 heures.....	64
<b>Tableau IV</b> : Indices de vacuité des spécimens de <i>Ptychadena mascareniensis</i> , <i>P. pumilio</i> et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> échantillonnés dans le Parc National du Banco.....	64
<b>Tableau V</b> : Compositions des régimes alimentaires généraux et indices d'importance Relative (en %) des différentes catégories d'aliments de <i>Ptychadena mascareniensis</i> , <i>P. pumilio</i> et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> provenant du Parc National du Banco.....	66
<b>Tableau VI</b> : Compositions des régimes alimentaires et indices d'importance relative (en %) des différentes catégories d'aliments de <i>Ptychadena mascareniensis</i> ( <i>P. mas</i> ) et <i>P. pumilio</i> ( <i>P. pum</i> ) provenant de la ferme piscicole, de la baie et de Filtisac (Fi).....	68
<b>Tableau VII</b> : Compositions des régimes alimentaires et indices d'importance relative (en %) des différentes catégories d'aliments de <i>Ptychadena mascareniensis</i> , <i>P. pumilio</i> et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> en fonction des saisons.....	71
<b>Tableau VIII</b> : Compositions des régimes alimentaires et indices d'importance relative (en %) des spécimens de <i>Ptychadena mascareniensis</i> , <i>P. pumilio</i> et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> en fonction des classes d'âge.....	73
<b>Tableau IX</b> : Compositions des régimes alimentaires et indices d'importance relative (en %) de <i>Ptychadena mascareniensis</i> , <i>P. pumilio</i> et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	



---

provenant du Parc National du Banco en fonction du sexe des spécimens.....	76
<b>Tableau X</b> : Rapports intestinaux (RI) moyens de <i>Ptychadena mascareniensis</i> , <i>P. pumilio</i> et <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> du Parc National du .....	80

# INTRODUCTION

*La Classe des Amphibiens compte 6347 espèces (Frost, 2008) réparties à travers le monde. Ces vertébrés peuplent des milieux divers à l'exception des zones antarctiques (Václav et Zbyšek, 1985). Leur peau nue et humide ainsi que les échanges gazeux qui s'y opèrent les rendent très sensibles aux variations des conditions du milieu. De ce fait, certaines espèces sont même inféodées à des micro-habitats ou micro-climats. Selon Rödel et Branch (2002), la composition spécifique de ces organismes en un lieu donné renseigne sur les perturbations environnementales subies par celui-ci. Ainsi, les amphibiens constituent-ils d'excellents indicateurs de stress dans leurs milieux de vie (Harwell et Olivier, 1998 ; Adams, 1999).*

*En outre, les amphibiens jouent un rôle important dans la dynamique des réseaux trophiques. Leurs têtards, dans de nombreux écosystèmes aquatiques stagnants, sont des prédateurs de larves d'insectes (Václav et Zbyšek, 1985). Ils contribuent ainsi à la lutte contre les vecteurs du paludisme, maladie endémique des régions tropicales. De plus, ces têtards sont d'excellentes proies des insectes aquatiques, des poissons et des tortues (Channing, 2001). Quant aux adultes, ils ont pour prédateurs des serpents, des oiseaux. Certaines espèces constituent aussi une importante source de protéines animales pour l'homme (Lescure, 1961 ; Hardouin, 1994 ; Eniang et al., 2003 ; Minter et al., 2004 ; Neveu, 2004 ; Nzigidahera, 2005). Une cinquantaine d'espèces*

---

*prélevées sur des stocks naturels sont consommées à travers le monde (Neveu, 2004).*

*En dépit de cette importance, l'écologie des amphibiens a été très peu étudiée en Afrique (Channing, 2001). Pourtant, les forêts de l'Afrique de l'Ouest font partie des écosystèmes du monde les plus exposés à la perte de la diversité biologique (Myers et al., 2000 ; Hilson et Nyame, 2006). Les menaces qui pèsent sur les amphibiens dans ces zones sont de divers ordres. Il s'agit, entre autres, des pollutions chimiques, de la surexploitation liée aux activités agricoles, de l'urbanisation (Bakarr et al., 2001) et la consommation de certaines espèces par les populations humaines (Anonyme, 1998 ; Rödel et Ernst, 2003).*

Pour assurer la conservation de la biodiversité, des Etats ont érigé des portions de forêts en aires protégées. En Côte d'Ivoire, cette politique a engendré la création de huit parcs nationaux dont le plus ancien est le Parc National du Banco. Ce parc est un vestige de forêt primaire sempervirente situé en plein cœur de la mégapole d'Abidjan. Par ailleurs, dans notre pays, les seules données disponibles sur les amphibiens se rapportent à la diversité biologique (Lamotte, 1967a ; Perret, 1985 ; 1994 ; Rödel et Spieler, 2000 ; Rödel et Branch, 2002 ; Rödel, 2003 ; Rödel et Ernst, 2003 ; 2004, Assemian et al., 2006). Les travaux relatifs à l'écologie et à la biologie, notamment les habitudes alimentaires et à la reproduction, demeurent fragmentaires voire inexistantes. Aussi,

---

l'élevage de *Xenopus muelleri* (**Anonyme, 1998**) initié dans le Nord du pays, s'est-il soldé par un échec, vraisemblablement par manque d'informations sur les stratégies alimentaires et de reproduction.

Dans le Parc National du Banco, l'étude de la biologie de reproduction et du régime alimentaire de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis*, entreprise dans le cadre de ce travail, est la première du genre pour ces espèces. En effet, les seuls et rares travaux qui traitent de la biologie des amphibiens dans cette aire protégée sont très récents et portent sur deux espèces sympatriques du genre *Phrynobatrachus* (**Kouamé et al., 2008**). Selon **Assemian et al. (2006)**, ces anoues sont typiques des habitats ouverts dégradés. Ces mêmes auteurs rapportent leurs fortes abondances dans ces habitats malgré les nombreuses menaces exercées par les populations riveraines, à la fois sur le milieu et sur les spécimens de ces anoues. Ceci suggère l'existence de stratégies alimentaires et de reproduction propres à ces animaux qui leur permettent de se maintenir dans ces biotopes fréquemment agressés. Il paraît donc important d'initier des travaux en vue d'étudier les stratégies de reproduction et de nutrition de ces espèces.

Le présent travail, en donnant les traits de vie de ces trois espèces sympatriques, est une contribution à l'étude de l'écologie de ces anoues comestibles de grande taille. De façon spécifique, il s'agit:

- 
- de caractériser l'environnement à travers les paramètres physiques
  - de déterminer les périodes et les facteurs de la reproduction
  - de Faire une étude comparative de leurs régimes alimentaires

La rédaction de ce mémoire s'articule autour de trois chapitres :

Le premier précédé d'une introduction, s'intéresse aux généralités. Il présente le milieu d'étude à travers une description des sites d'échantillonnage et de leurs caractéristiques abiotiques et biotiques. Il fournit ensuite des données relatives aux caractères généraux des espèces étudiées. Le second chapitre porte sur le matériel et les méthodes utilisés pour la récolte des échantillons, le dépouillement et le traitement des données. Le troisième chapitre présente les résultats obtenus et leurs discussions. Une conclusion suivie de quelques perspectives met fin à ce travail.

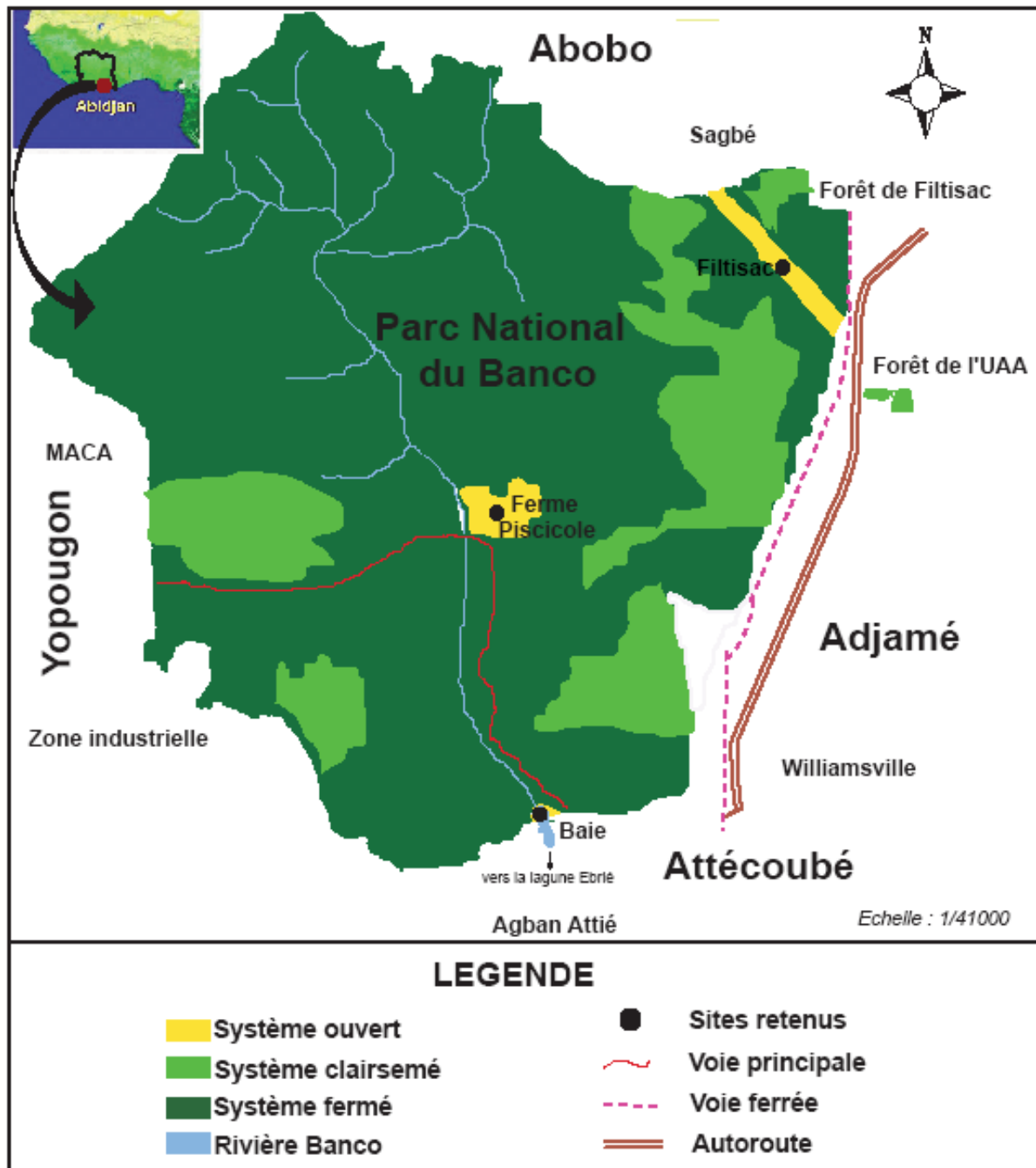
---

# **CHAPITRE I : GENERALITES**

## 1.1. MILIEU D'ETUDE

### 1.1.1. Situation géographique

Cette étude a été réalisée dans le Parc National du Banco (Figure 1). C'est une forêt protégée située au Nord-ouest d'Abidjan. Sa superficie est de 3000 hectares (**Daget et Iltis, 1965**).



**Figure 1** : Présentation du Parc National du Banco et des sites d'étude (Carte du CNTIG modifiée).



Cet écosystème est situé entre 5°21 et 5°25 de latitude Nord et entre 4°01 et 4°05 de longitude Ouest (**De Koning, 1983**). Il a été classé Parc National le 31 octobre 1953. Ses limites administratives fixées par le décret de novembre 1953, ont été légèrement modifiées par la forte pression anthropique liée à l'extension du district d'Abidjan (**Béliné, 1994**). Cette forêt est limitée :

- au Nord par les villages d'Anonkoua-Kouté et Abobo-Sagbé ;
- au Sud par la commune d'Attécoubé ;
- à l'Ouest par la commune de Yopougon, notamment le quartier d'Andokoua, la zone industrielle, la Maison d'Arrêt et de Correction d'Abidjan (MACA) et la forêt classée d'Anguédedou ;
- à l'Est, par la commune d'Adjamé (quartier de Williams-ville).

### 1.1.2. Données climatiques et hydrologiques

Le Parc National du Banco est sous l'influence d'un climat tropical chaud et humide de type attéen. Il est caractérisé par deux saisons sèches et deux saisons des pluies. La grande saison sèche dure quatre mois (décembre à mars) et la petite deux mois (août - septembre). La grande saison des pluies s'étend d'avril à juillet et la petite, d'octobre à novembre (**Durand et Skubich, 1982 ; Lauginie, 2007**).

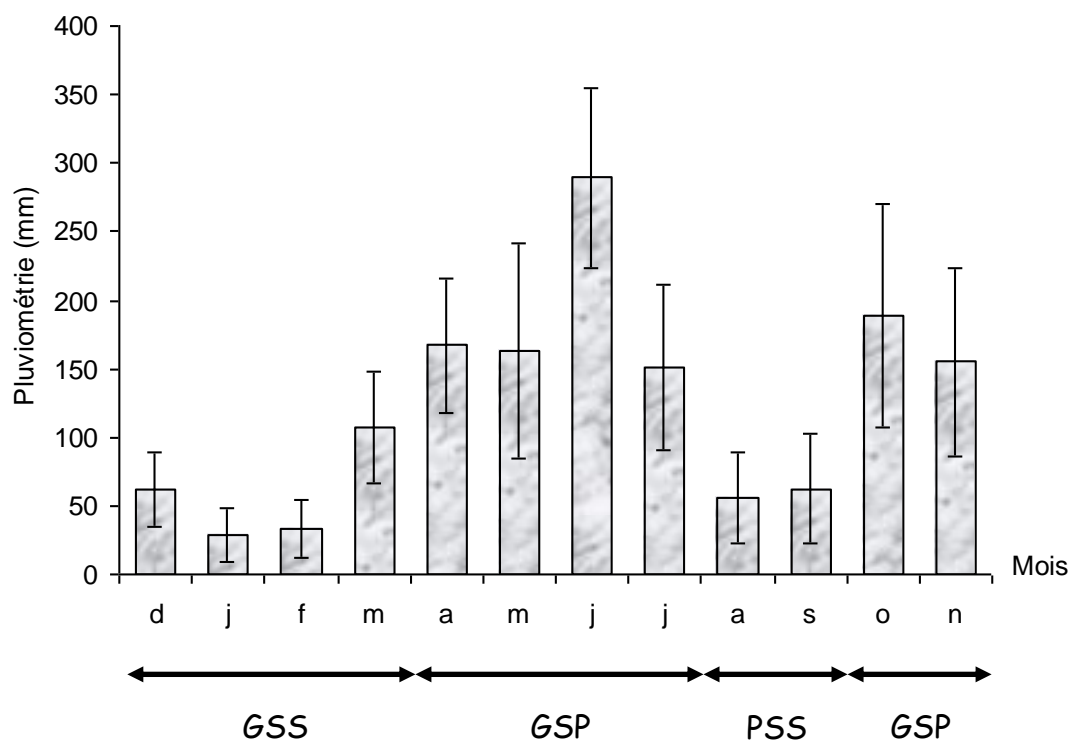
Les valeurs moyennes de la pluviométrie enregistrées de 1993 à 2002 sont présentées sur la figure 2. Il existe d'importantes variations de la pluviométrie d'une année à l'autre avec deux maxima en juin et octobre (avec des valeurs moyennes respectives de 289 mm et 189 mm de pluies) et deux minima en janvier et août (avec respectivement 30 et 70 mm de pluies).

Le parc est drainé par un réseau de petits cours d'eaux dont la rivière Banco est le plus important. Cette rivière qui ne connaît jamais d'étiage sévère (**Cougnny et al., 1995**), prend sa source près de la lisière Nord du parc et se jette

dans la lagune Ebrié au Sud. Sa longueur est de 9 km avec une largeur moyenne de 3 m. Elle a un débit quasi constant et supérieur à  $1,35 \text{ m}^3/\text{s}$  car une grande partie de son approvisionnement est fournie par une résurgence de la nappe aquifères des sables continentaux tertiaires (Cougny *et al.*, 1995).

La rivière Banco présente deux périodes de crues (juin et octobre) qui coïncident avec les deux maxima de précipitations.

Les études de Bony (2007) indiquent les variations des paramètres physico-chimiques des mares et les étangs de la ferme piscicole et de la baie. Les valeurs du pH fluctuent entre 4,74 et 5,25. Quant à la conductivité et à l'oxygène dissous, les chiffres varient respectivement de 27 à  $50 \mu\text{S}$  et de 1,27 à 3,6 mg/l. La température de l'eau oscille entre 24,8 et 29 °C.



**Figure 2 :** Pluviométrie enregistrée de janvier 1993 à Décembre 2002 dans la zone d'Abidjan (I : l'écart-type entre les valeurs annuelles); GSS = grande saison sèche ; GSP = grande saison des pluies ; PSS = petite saison sèche ; PSP = petite saison des pluies (Données de la SODEXAM).

### 1.1.3. Données sur les sols et la végétation

Le Parc National du Banco a deux types de sols : les sols ferrallitiques et les sols hydromorphes. Le pH du sol, d'une manière générale, est plus acide en surface qu'en profondeur. Le pourcentage en matières organiques est faible (2 à 3 %) d'où un humus très pauvre en acides humiques polymérisés (**Perraud, 1971**).

La forêt du Banco est située dans le domaine guinéen et appartient au secteur ombrophile sempervirente. Il comporte près de 800 espèces d'arbres et d'arbustes autochtones et introduits (**Mangenot, 1954**). Les espèces *Turraeanthus africanus* (Meliaceae) et *Heisteria parvifolia* (Olacaceae) sont prédominantes. On y rencontre également :

- des essences telles que *Khaya ivoriensis* (Meliaceae), *Carapa procera* (Meliaceae), *Lophira alata* (Ochnaceae), *Coffea afzelii* (Rubiaceae), *Macaranga beillei* (Euphorbiaceae), *Monodera myristica* (Annonaceae) ;
- des plantes lianescentes telles qu'*Ancistrophyllum laeve* (Arecaceae) qui est un palmier liane ;
- des plantes herbacées représentées par *Palisota hirsuta* (Commelinaceae) et *Geophila obvallata* (Rubiaceae) ;
- des épiphytes comme *Platyserium stemaria* (Polypodiaceae) et *Raphidophora africana* (Araceae).

Dans la partie marécageuse de cette forêt, on note la présence de *Uapaca paludosa* (Euphorbiaceae), *Musanga cecropioides* (Araceae) et des ptéridophytes tels que *Ligodium microphyllum* (Schizaeaceae), *Cyclosorus striatus* (Thelypteridaceae) et *Asplenium africanus* (Aspleniaceae).

### 1.1.4. Données sur la faune

La faune du Parc National du Banco est assez pauvre à cause de l'extension de l'agriculture, puis urbain. La plupart des grands mammifères y ont disparu (**Béliné, 1994**). A ce jour, des mammifères (Guib harnaché, chimpanzé, singe, chauve-souris, céphalophes), des oiseaux, des poissons, des reptiles, des amphibiens, des arthropodes et des annélides ont été signalés (**Lauginie, 2007**). La disparition progressive et irréversible d'un certain nombre d'espèces animales dont les éléphants, les potamochères, les buffles, les bongos et les panthères a été observée (**Béliné, 1994**). Toutefois, la faune reste encore mal connue. Des inventaires faunistiques exhaustifs restent à entreprendre.

## **1.2. PEUPLEMENT DES AMPHIBIENS**

Les Amphibiens ou Batraciens constituent une classe de Vertébrés qui peuplent à la fois, les milieux terrestre et aquatique. Ce sont des animaux poïkilothermes qui possèdent quatre membres adaptés à la nage, au saut et à la marche. Leur peau est nue et humide. Chez l'adulte, la respiration est à la fois cutanée et pulmonaire et la circulation imparfaite est double (**Benito-Espinal, 1997**). Selon le même auteur, l'embryon est sans membranes annexes et le développement post-embryonnaire est marqué par une métamorphose.

La classe des Amphibiens compte plus de 6347 espèces (**Frost, 2008**) réparties en 3 ordres :

- les Gymnophiones ou Amphibiens apodes ;
- les Urodèles ou Amphibiens caudés ;
- les Anoures ou Amphibiens sauteurs.

### **1.2.1. Taxonomie des amphibiens**

#### **1.2.1.1. Gymnophiones**

Ces caeciliens fouisseurs sont très proches des formes fossiles. Ils sont vermiformes avec des yeux et des oreilles atrophiés. Ils vivent exclusivement dans les régions tropicales d'Amérique du Sud, d'Afrique et d'Inde. On

dénombrer 174 espèces de Gymnosphionas (**Frost, 2008**) dans les régions tropicales à fortes précipitations.

#### **1.2.1.2. Urodèles**

Les spécimens de cet ordre se caractérisent par un corps allongé et la persistance de la queue au stade adulte. Il s'agit des tritons et des salamandres. Ces Amphibiens possèdent quatre membres courts de longueur sensiblement égale. Ils sont spécialisés dans la natation à l'exception de la salamandre de l'Europe qui ne va à l'eau que pour pondre et n'y retourne plus jamais. Au niveau morphologique, les larves ressemblent aux adultes. Ces amphibiens caudés regroupent environ 571 espèces et sont très répandus dans l'hémisphère boréal. Cependant, on dénombre quelques espèces sous les tropiques et dans les montagnes humides. En Afrique, les Urodèles ne sont présents qu'à l'extrême Nord du Maghreb (Maroc, Algérie et Tunisie) (**Lecointre et Le Guyader, 2006**).

#### **1.2.1.3. Anoures**

Les Anoures ont un corps court et ramassé avec les yeux proéminents et une large bouche. Les membres postérieurs, souvent palmés, sont adaptés au saut et à la nage. Ils regroupent les Grenouilles, les Crapauds et les Rainettes. L'adulte est dépourvu de queue. Le passage de la forme têtard au stade adulte est marqué par une profonde métamorphose qui implique des modifications morphologiques et physiologiques au cours desquelles intervient la disparition de la queue. C'est l'ordre le plus important de la classe des Amphibiens (**Lecointre et Le Guyader, 2006**). On dénombre 5602 espèces (**Frost, 2008**) disséminées dans le monde à l'exception des régions arctiques et antarctiques. Les 3 espèces

(*Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis*) objets de la présente étude appartiennent à cet ordre.

### 1.2.2. Peuplement des amphibiens du Parc National du Banco

Le peuplement des amphibiens du Parc National du Banco (PNB), selon **Assemian et al., (2006)**, est composé de 28 taxons appartenant à 13 genres et 7 familles (tableau I).

**Tableau I** : Liste des taxons d'amphibiens du PNB (**Assemian et al., 2006**).

FAMILLES	GENRES	ESPECES
Pipidae	<i>Silurana</i>	<i>Silurana tropicalis</i>
Bufonidae	<i>Bufo</i>	<i>Bufo maculatus</i> <i>B. regularis</i>
Ranidae	<i>Hoplobatrachus</i> <i>Amnirana</i> <i>Aubria</i>	<i>Hoplobatrachus occipitalis</i> <i>Amnirana alborabris</i> <i>Aubria subsigillata</i>
	<i>Ptychadena</i>	<i>Ptychadena aequiplicata</i> <i>P. bibroni</i> <i>P. mascareniensis</i> <i>P. pumilio</i> <i>P. longirostris</i>
Petropedetidae	<i>Phrynobatrachus</i>	<i>Phrynobatrachus accraensis</i> <i>P. ghanensis</i> <i>P. liberiensis</i> <i>P. phyllophilus</i> <i>P. tokba</i>
Astylosternidae	<i>Astylosternus</i>	<i>Astylosternus</i> sp.
Arthroleptidae	<i>Arthroleptis</i>	<i>Arthroleptis</i> sp.1 <i>Arthroleptis</i> sp.2
Hyperoliidae	<i>Leptopelis</i>	<i>Leptopelis hyloides</i>

	<i>L. macrotis</i>
<i>Hyperolius</i>	<i>Hyperolius concolor</i> <i>H. fusciventris</i> <i>H. guttulatus</i> <i>H. picturatus</i>
<i>Afrixalus</i>	<i>Afrixalus dorsalis</i> <i>A. fulvovittatus</i>
n. gen.	n. sp.

Les familles des Hyperoliidae (9 espèces), Ranidae (8) et Petropedetidae (5) constituent 78,6% de la richesse spécifique. Les familles des Bufonidae, des Arthroleptidae (2 taxons chacune), des Astylosternidae et des Pipidae (1 espèce chacune) sont les plus faiblement représentées.

Trois taxons ont été signalés pour la première fois en Côte d'Ivoire dans ce parc (**Assemian et al., 2006**). Il s'agit de *Phrynobatrachus ghanensis*, *Astylosternus* sp. et d'un Hyperoliidae.

### 1.2.3. Présentation des espèces étudiées

#### 1.2.3.1. Description systématique

##### 1.2.3.1.1. *Ptychadena mascareniensis*

L'espèce *P. mascareniensis* est caractérisée par de longues pattes, un museau pointu et des rides dorsales bien distinctes. Elle possède une ligne dorso-latérale continue et de couleur claire. La longueur museau-anus (LMA) chez les mâles varie de 43 à 57 mm et chez les femelles, de 43 à 72 mm (**Rödel, 2000**). Selon **Patterson et Mclachlan (1989)**, la taille moyenne des adultes est de 40,5 mm en Afrique du Sud. Le tympan nettement visible atteint 0,7 à 0,9 fois le diamètre de l'œil. Trois paires de rides dorsales longent la colonne vertébrale. Des verrues sont présentes sur les flancs. Le ventre est granulé. Le mâle a un sac vocal s'ouvrant par deux fentes sous la mandibule (type supère).

Son pouce est épaissi en calosités nuptiales. La figure 3 présente un spécimen de *P. mascareniensis* échantillonné dans le Parc National du Banco.



**Figure 3** : Spécimen de *Ptychadena mascareniensis* du Parc National du Banco.

#### ***1.2.31.2. Ptychadena pumilio***

C'est une grenouille avec un museau modérément pointu. Les mâles mesurent 25 à 32 mm tandis que les femelles ont une longueur variant entre 26 mm et 40 mm (Rödel, 2000). Pour Lamotte (1967a), les mâles peuvent atteindre 36 mm et les femelles 41 mm. La colonne vertébrale est longée par quatre paires de rides dorsales. Chez le mâle, la fente du sac vocal est en position infère ou semi-infère (Perret, 1979). Les tympanes nettement visibles et



concaves atteignent 0,7 à 0,9 fois le diamètre de l'œil. Un spécimen femelle échantillonné dans le Parc National du Banco est représenté sur la figure 4.



**Figure 4** : Spécimen femelle de *Ptychadena pumilio* du Parc National du Banco.

#### ***1.2.3.1.3. Hoplobatrachus occipitalis***

C'est une grenouille très robuste et aquatique, avec des palmures complètes. La longueur museau anus du mâle varie de 52 à 110 mm (**Perret, 1966 ; Rödel, 2000**). Cette taille oscille entre 110 et 135 mm chez la femelle (**Perret, 1966**). Ses yeux sont très globuleux, proéminents et en position occipitale. La peau du dos forme des plis très courts et discontinus, assez irrégulièrement disposés. La coloration du dos et des cuisses est gris-brunâtre constellé de tâches sombres irrégulières et souvent peu distinctes. Une ligne claire transversale est située en arrière des deux orbites. La coloration ventrale est variable, avec un fond blanchâtre portant des mouchetures plus ou moins sombres et plus ou moins abondantes.

Le mâle a un pouce plus fort avec des callosités, un double sac vocal, constitué d'une vessie interne plissée au repos, de chaque côté, sous la mandibule. Ce sac s'ouvre dans la bouche par de petites ouvertures situées tout près de la commissure. La figure 5 présente un spécimen de *Hoplobatrachus occipitalis* échantillonné dans le PNB.



**Figure 5** : Spécimen de *Hoplobatrachus occipitalis* du Parc National du Banco.

### 1.2.3.2. Distribution géographique

*Ptychadena mascareniensis* et *P. pumilio* sont des espèces de savanes qui se rencontrent aussi dans des zones forestières anthropisées. En Afrique, leur présence est signalée dans la partie occidentale à partir du Sénégal jusqu'au Nigéria (Schjötz, 1963 ; 1964 ; Barbault, 1967, 1974 ; Lamotte, 1967a ; 1967b ; Walker, 1968 ; Barbault, 1984 ; Passmore et Carruthers, 1995 ; Joger et Lambert, 1997 ; Rödel, 2000 ; 2003 ; Rödel et Agyei, 2003). En

Afrique de l'Est elles sont présentes dans la zone allant de l'Erythrée au Mozambique (**Bowker et Bowker, 1979 ; Perret, 1979 ; 1980 ; Poynton , 1991 ; Largen, 1998**). Ces espèces sont aussi repandues en Afrique centrale et du Sud (**Poynton, 1970 ; 1991 ; Wager, 1986 ; Channing, 1989 ; 2001 ; Lambiris, 1989 ; Channing et Griffin, 1993; Passmore et Carruthers, 1995**). *P. mascareniensis* est présente à Madagascar

Quant à *Hoplobatrachus occipitalis*, c'est une espèce de savane dont la présence a été signalée par **Rödel (2000)** dans le Parc National de Taï où cette espèce se rencontre dans les mares rocheuses bordant les forêts primaires. En Zambie, **Broadley (1971)** indique que l'espèce ne vit que dans les eaux permanentes alors que dans les régions de montagne de l'Afrique du Nord, elle habite les oasis (**Salvador, 1996**). Les relations étroites entre cette grenouille et les habitats aquatiques ont été fréquemment signalées (**Poynton et Broadley, 1985**). Pendant la nuit et durant la saison des pluies, cette grenouille se rencontre très loin de l'eau (**Spieler et Linsenmair 1998**).

### 1.2.3.3. Ecologie

Les anoures présentent une dépendance vis-à-vis des milieux aquatiques. Ils sont rencontrés dans les eaux douces et sur les terres humides.

*Ptychadena mascareniensis* et *P. pumilio* sont des espèces de savane. Elles colonisent aussi les forêts humides (**Amiet, 1975 ; Perret, 1979 ; Rödel, 2000**) et les différentes formes d'eau stagnante (**Poynton et Broadley 1985 ; Lambiris, 1988**). *P. mascareniensis* s'accommode aussi bien des plaines de basse altitude que des plateaux élevés. Au Kenya, elle a été recoltée jusqu'à 2000 mètres d'altitude (**Perret, 1979**).

*Hoplobatrachus occipitalis* est une espèce de savane inféodée à l'eau. Elle habite dans les lits des rivières (**Lamotte 1969**). **Amiet (1975)** et **Rödel (2000)** ont signalé aussi sa présence en forêt le long des clairières et des routes.

#### 1.2.3.4. Régime alimentaire

Les grenouilles sont reconnues comme des animaux à régime alimentaire éclectique (**Perret, 1979**). Ce sont des prédateurs qui ne s'attaquent qu'à des proies vivantes et mobiles. Les données disponibles à ce jour et qui sont d'ordre général (**Inger et Marx, 1961 ; Barbault, 1974 ; Simbotwe et Mubamba, 1993 ; Rödel, 2000 ; Channing, 2001**) rapportent que *P. mascareniensis*, *P. pumilio* et *H. occipitalis* consomment des insectes, des vers de terre, des limaces et d'autres grenouilles. Les grenouilles de grande taille se nourrissent aussi de vertébrés tels que les poissons et occasionnellement de petits oiseaux. Les têtards sont herbivores ou détritivores. Ils se nourrissent d'algues aquatiques, de plantes supérieures et de débris organiques contenus dans le fond des mares. **Rödel (2000)** et **Grosjean et al. (2004)** ont précisé que les larves de *Hoplobatrachus occipitalis* sont carnivores. Leurs proies préférentielles sont les têtards d'autres espèces de grenouilles ainsi que des larves de moustiques et d'autres insectes aquatiques.

#### 1.2.3.5. Reproduction

La reproduction des trois espèces intervient généralement en saison des pluies (**Rödel, 2000**). Les mâles sont de petite taille. Ils possèdent des sacs vocaux qui sont de puissants résonateurs formés par un diverticule de la paroi buccale (**Perret, 1966**). Les coassements sont surtout liés à la reproduction (**Wells 1977 ; Heyer et al., 1994**). Ils sont utilisés comme des appels sexuels. Pendant la période de reproduction, les pousses présentent des brosses copulatrices qui leur permettent de s'agripper aux femelles lors de l'amplexus. La ponte a lieu habituellement dans l'eau. Les femelles pondent de grandes quantités d'œufs dont le nombre varie de 800 à 1500 (**Barbault, 1984 ; Rödel, 2000**). Ces œufs de diamètre variable sont enveloppés dans une gangue gélatineuse qui se gorge d'eau dès son émission. Les larves pourvues de branchies et d'une queue achèvent leur métamorphose dans l'eau. La durée de la

métamorphose est variable (**Patterson et Mclachlan, 1989**). Elle conduit à des grenouilles adultes sans queue.

# **CHAPITRE II :**

# **MATERIEL ET METHODES**

## 2.1. MATERIEL

### 2.1.1. Matériel biologique

Trois espèces dont deux appartiennent à la famille des Ptychadenidae et au genre *Ptychadena* (*P. mascareniensis* et *P. pumilio*) et une à la famille des Dicroglossidae et au genre *Hoplobatrachus* (*H. occipitalis*) ont été retenues pour la présente étude.

### 2.1.2. Matériel technique

#### 2.1.2.1. Matériel d'échantillonnage des grenouilles

Au cours de cette étude, l'appareillage suivant a été utilisé pour l'échantillonnage des grenouilles :

- une boîte munie d'un bouchon en mousse a servi à la capture des juvéniles ;
- une épuisette de 40 cm de diamètre d'ouverture, 50 cm de hauteur de chute et 5 mm de maille a permis la capture des spécimens adultes très habiles au saut ;
- des aquariums ont servi pour la collecte des spécimens ;
- une torche a permis de repérer les spécimens pendant la nuit.

#### 2.1.2.2. Matériel de mensuration, de comptage et de conservation

Le matériel de mensuration, de comptage et de conservation est constitué

- d'un décimètre pour évaluer les dimensions des sites d'échantillonnage ;
- d'un multimètre (model Conrad version 02/02) pour mesurer la température et l'humidité relative de l'air ;
- d'un pied à coulisse en plastique de longueur maximale 150 mm (précision 0,5 mm) pour la détermination de la longueur museau-anus et celle de l'intestin ;
- d'une loupe binoculaire (Censor Wild Herbrugg) incorporée d'un micromètre pour mesurer le diamètre des ovocytes ;
- d'un compteur mécanique pour dénombrer les ovocytes.
- de piluliers pour la conservation des estomacs et des gonades ;

- de chlorbutanol et d'alcool 70 % pour l'anesthésie des grenouilles et la fixation des estomacs et des gonades.

### 2.1.2.3. Autres matériels

La fixation des différentes images et la pesée des spécimens, des gonades, des estomacs et des différentes proies sont faites respectivement par à un appareil photo numérique "SAMSUNG i70/Landiao (7.2 Mega Pixels) et une balance Sartorius BP 211D de précision 0,01g. La durée de l'échantillonnage est contrôlée par un chronomètre et la détermination des coordonnées géographiques des milieux d'étude par un GPS-SP 12x MLR. L'analyse des contenus stomacaux est rendu possible grâce à une loupe binoculaire de type OLYMPUS modèle SZ 30 et d'un microscope de type OLYMPUS BX 40 (grossissement 40 x à 10).

## 2.2. METHODES

### 2.2.1. Choix et description des sites d'échantillonnage

Trois transects ont été choisis pour l'échantillonnage des grenouilles dans le Parc National du Banco (*cf supra* Figure 1). Ce choix a été guidé par l'accessibilité et la présence de spécimens de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis*. Il s'agit des transects ferme piscicole, baie et Filtisac. Chaque transect (Figure 6) a un périmètre de 600 mètres. Il est divisé en 24 points de prélèvements.

Dans ce travail, nous désignerons les transects ferme piscicole, baie et Filtisac par la ferme piscicole, la baie et Filtisac.



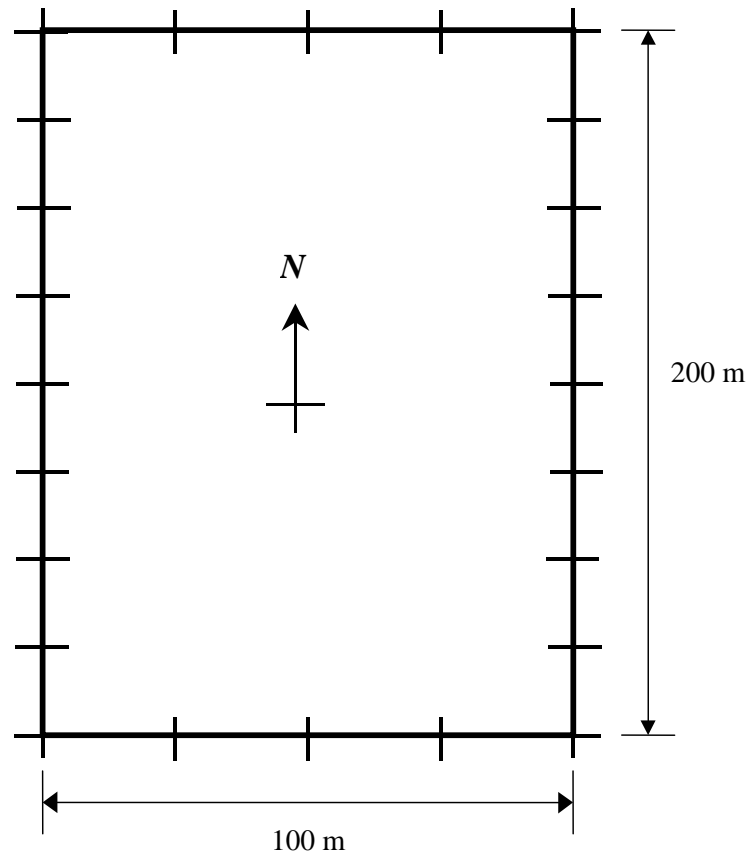


Figure 6 : Représentation d'un transect (200 m / 100 m).



Figure 7 : Vue partielle de baie du Parc National du Banco.

La baie (Figure 7) est située à l'embouchure ( $05^{\circ}21'$  N et  $04^{\circ}02'$  W) au Sud du Parc National du Banco. C'est un site ouvert et très humide dont la végétation est constituée essentiellement de graminées avec la présence de bambou de chine par endroits. On note à cette station, une forte activité des lavandières.

La ferme piscicole ( $05^{\circ}23'$  N et  $04^{\circ}03'$  W) est distante d'environ 3,5 Km de la baie. C'est un habitat ouvert très humide à cause de l'alimentation en eau des étangs de pisciculture (Figure 8).



**Figure 8** : Vue partielle de la ferme piscicole du Parc National du Banco.

La végétation est composée de quelques arbustes, des bananiers, des graminées et des bambous de chine.

Le site de Filtisac (Figure 9) est localisé au Nord-est du parc près de l'usine de filature. C'est un habitat très dégradé où se déroulent les activités mécaniques. Il est situé entre  $05^{\circ}24'$  N et  $04^{\circ}01'$  W. On y trouve des mares (en saison des pluies) qui s'assèchent entièrement en saison sèche. La végétation est dominée par les graminées avec la présence de quelques arbustes. Ce site est



fortement exploité par les populations riveraines par la mise en place des cultures vivrières. Il est entouré par des forêts secondaires.



Figure 9 : Vue partielle du site de Filtisac.

## 2.2.2. Récolte des données

### 2.2.2.1. Mesure des paramètres physiques du milieu

La température et l'humidité relative de l'air ont été mesurées *in situ* de jour comme de nuit à chaque passage dans les habitats grâce à un multimètre (model Conrad, version 02/02). Deux mesures sont réalisées en un point fixe situé à l'entrée de chaque habitat. La première est faite au début de chaque échantillonnage faunistique et la seconde à la fin. Pour les mesures, l'appareil est mis sous tension juste au moment de l'emploi. La sonde reste à l'air libre et la sélection de la fonction désirée permet d'obtenir la valeur du paramètre désiré directement sur l'écran d'affichage.

### 2.2.2.2. Echantillonnage des grenouilles et mensuration.

Les échantillonnages relatifs à ce travail ont été effectués entre avril 2004 et mars 2005. Les visites des sites se font par quinzaine à raison de 3 jours. Les séances de captures qui durent 2 heures chacune se sont réalisées dans les 3 sites avec le même effort (3 personnes) de jour comme de nuit. Pour les captures de nuit, les grenouilles éblouies par la lumière d'une torche sont immobilisées et capturées. Pendant la journée, les captures sont faites avec une épuisette. L'animal surpris, est recouvert rapidement avec l'épuisette et capturé. L'échantillonnage des petits spécimens est fait à l'aide d'une boîte de capture. Ce matériel est disposé devant l'animal qui est entraîné à l'intérieur de la boîte avec le bouchon.

Les grenouilles capturées ont été identifiées à partir de la clé de détermination proposée par **Perret (1979)** et **Rödel (2000)**. Elles sont ensuite anesthésiées dans une solution de chlorbutanol. La longueur museau-anus est mesurée au millimètre près et chaque spécimen pesé au milligramme près.

### 2.2.2.3. Conservation des organes

Après dissection (ouverture du côté ventrale) de la grenouille, l'estomac et les gonades sont prélevés et pesés au milligramme près. Chaque organe est conservé dans un pilulier contenant de l'éthanol à 70 % pour des analyses au laboratoire. L'intestin prélevé est mesuré in situ.

## 2.2.3. Méthode d'étude de la reproduction

Les différences entre juvéniles et adultes ont porté sur l'état de maturation des gonades. Tous les spécimens ne présentant pas de différenciation des gonades au moment de l'échantillonnage sont considérés comme des juvéniles. En revanche, les individus ayant réalisé une différenciation sexuelle, sont identifiés comme des adultes.

### 2.2.3.1. Tailles de première maturité sexuelle

La taille de première maturité sexuelle ou taille de première reproduction ou L50 est définie comme étant la longueur standard moyenne à partir de laquelle, 50 % des individus sont capables de se reproduire (**Lévêque et Herbinet, 1980 ; Albaret, 1994 et Légendre et Ecoutin, 1996**). Elle est établie à partir des classes de tailles qui sont fondées sur la formule de Sturge (in Scherrer, 1984). La formule de l'intervalle de taille est la suivante (7) :

$$\text{Intervalle de classes} = \frac{\text{Taille maximale} - \text{Taille minimale}}{\text{Nombre de classes}} \quad (7)$$

Nombre de classes  $N = 1 + 3,3 \log n$  où  $n$  est le nombre d'individus pour l'échantillon considéré.

Cette méthode qui est beaucoup utilisée chez les poissons (**Lévêque et Herbinet, 1980 ; Albaret, 1994 ; Légendre et Ecoutin, 1996 ; Ouattra, 2000**) tient compte uniquement des individus matures et de leurs pourcentages cumulés. Pour l'obtenir, on porte les différentes médianes des classes de tailles en abscisses, les pourcentages cumulés des individus matures par classes de tailles en ordonnée. Le point d'abscisse correspondant à la projection de 50 % d'individus sur la courbe, donne la taille moyenne de première maturité. A partir de ces courbes, on peut distinguer trois catégories d'individus selon la taille (**Moreau, 1979**) :

- L0 : taille en-dessous de laquelle aucun individu n'est mature ;
- L50 : taille à partir de laquelle il y a autant d'individus matures que d'individus immatures ;
- L100 : taille à laquelle tous les individus sont matures.

### 2.2.3.2. Rapport gonado-somatique (RGS)

Le rapport gonado-somatique (RGS) ou "Indice gonadique", traduit l'accroissement des gonades au cours du cycle de reproduction. Il se définit comme étant le rapport du poids des gonades sur le poids du corps exprimé en pourcentage. Sa formule est la suivante (8) :

$$RGS = \frac{Pg}{P} \times 100 \quad (8)$$

$Pg$  = poids des gonades

$P$  = poids de la grenouille.

Dans ce travail, nous avons considéré le poids éviscéré de la grenouille. Il présente l'avantage d'éliminer le poids des gonades, celui du tube digestif et de son contenu.

Un rapport très élevé traduit un état de maturation avancé des gonades. En revanche, un rapport faible est en faveur d'un repos sexuel.

### 2.2.3.3. Sex-ratio (SR)

Le sex-ratio désigne la proportion des sexes (mâles et femelles) dans la population d'une espèce donnée. Il peut s'exprimer en pourcentage du nombre de mâles ou de femelles par rapport à la population échantillonnée (**Kartas et Quignard, 1984**). Sa formule est la suivante :

$$SR = \frac{M}{M + F} \times 100 \quad \text{ou} \quad SR = \frac{F}{M + F} \times 100 \quad (9)$$

M = nombre de mâles

F = nombre de femelles.

### 2.2.3.4. Mesure du diamètre des ovocytes et détermination de la Fécondité absolue

Le liquide de fixation réduit les diamètres des ovocytes (**Stéquert et Ramcharrun, 1996**). Aussi pour minimiser l'effet de l'éthanol à 70 %, la mesure des diamètres ovocytaires a été effectuée dans un intervalle maximal de 5 jours après le prélèvement des gonades. Les gonades sont retirées des piluliers et déposées sur du papier buvard pour éliminer l'alcool. Elles sont ensuite débarrassées de leur enveloppe puis les ovocytes sont séparés les uns des autres à l'aide d'une pince. La mesure du diamètre des ovocytes est réalisée à l'aide d'un micromètre monté sur une loupe binoculaire. Après calibrage, on fait coïncider une extrémité de l'ovocyte avec le repère choisi du micromètre et on balaie toute la surface de l'œuf. Lorsque cette opération est

bien menée, un millimètre parcouru sur le champ de la loupe correspond à un balayage d'un millimètre sur le cadran de lecture. La mesure a été faite sur 30 ovocytes choisis par gonade.

La fécondité absolue est obtenue en comptant tous les ovocytes effectivement présents dans l'ovaire à l'aide d'un compteur manuel à particules.

### **2.2.3.5. Rythme d'activité des chants**

L'activité de chants des grenouilles est liée à la reproduction (**Wells, 1977** et **Heyer et al., 1994**). Seuls les mâles chantent chez les amphibiens. Selon **Littlejohn et Martin (1969)**, ces coassements visent dans certains cas à lutter contre les compétitions interspécifiques pour la conquête de la femelle par le mâle au cours de la période de reproduction.

La méthode d'échantillonnage acoustique décrite par **Zimmerman (1994)**, utilisée par **Rödel et Branch (2002)**, **Rödel (2003)**, **Rödel et Agyei (2003)** et recommandée par **Rödel et Ernst (2004)** a été employée. Elle consiste à compter les chants des grenouilles en suivant un layon dans le milieu d'étude. Les comptages des chants des grenouilles ont été faits toutes les trois heures pendant 15 minutes au cours d'un cycle de 24 heures à la ferme piscicole.

### **2.2.4. Méthode d'étude du régime alimentaire**

Au laboratoire, chaque estomac a été ouvert sur toute la longueur. Le contenu est extrait, délayé dans de l'eau à l'intérieur d'une boîte de pétri. Les différentes particules alimentaires sont séparées et identifiées sous une loupe binoculaire grâce aux clés de détermination de **Dejoux et al. (1981)**, **Dierl et**

**Ring (1992)** et **Mound et Brooks (1995)**. Elles sont ensuite dénombrées et pesées au milligramme près.

Pour la détermination du rythme alimentaire, les captures sont faites toutes les trois heures au cours d'un cycle de 24 heures à la ferme piscicole pendant la grande saison des pluies. La forte abondance des grenouilles à la ferme piscicole et les grandes richesses spécifiques observées en saison des pluies (**Assémian et al., 2006**) ont guidé le choix de ce site et la période de l'échantillonnage.

La ration alimentaire quotidienne et le rythme de la prise de nourriture sont évalués à partir des poids frais des aliments qui composent le bol alimentaire. Ces poids frais sont traités par le logiciel MAXIM suivant les méthodes de **Jarre et al. (1990 ; 1991)** et **Richter et al. (2004)**.

A l'exception des macrophytes et des aliments indéterminés, les autres proies des différents tableaux des résultats sont classées par ordre alphabétique.

Divers indices ont été choisis en vue de caractériser le régime alimentaire des espèces de grenouilles étudiées.

#### 2.2.4.1. Indice de vacuité (Iv)

L'indice de vacuité ou coefficient de vacuité, est le pourcentage d'estomacs vides par rapport au nombre total d'estomacs examinés. Il se calcule selon la formule (1).

$$Iv = \frac{\text{Nombre d'estomacs vides}}{\text{Nombre d'estomacs analysés}} \times 100 \quad (1)$$

#### 2.2.4.2. Pourcentage d'occurrence (F)

Cette méthode consiste à compter le nombre d'estomacs dans lesquels une proie (ou une catégorie de proie) est présente. Le chiffre trouvé est exprimé en pourcentage du nombre total d'estomacs contenant de la nourriture. **Kennedy et Fitzmaurice (1972)**, **Lauzanne (1975, 1976)** et **Hyslop (1980)** ont proposé la formule (2) pour sa détermination.



$$F = \frac{\text{Nombre d'estomacs contenant la proie } i}{\text{Nombre d'estomacs contenant de la nourriture}} \times 100 \quad (2)$$

Cette méthode simple donne une idée nette sur les préférences alimentaires des spécimens. Toutefois, elle n'apporte aucune indication sur l'importance quantitative des différentes proies.

#### **2.2.4.3. Pourcentage numérique (N)**

Il consiste à dénombrer les individus d'une catégorie de proie " i " pour un échantillon donné. Ce nombre est exprimé en pourcentage du nombre total de proies inventoriées dans l'ensemble des estomacs examinés. Sa formule est la suivante (3) :

$$N = \frac{\text{Nombre total d'individus de la proie } i}{\text{Nombre total de proies inventoriées}} \times 100 \quad (3)$$

Son application est plus aisée lorsque les proies sont de taille comparable (Hureau, 1970 ; Rosecchi, 1983).

#### **2.2.4.4. Pourcentage pondéral (P)**

**Il consiste à déterminer le poids de chaque catégorie de proies pour l'ensemble de l'échantillon. Le résultat obtenu est exprimé en pourcentage du poids total des proies (4).**

$$P = \frac{\text{Poids total de la proie } i}{\text{Poids total de toutes les proies}} \times 100 \quad (4)$$

*Cette méthode met en relief l'importance relative des différentes proies mais elle n'apporte aucune indication sur les préférences alimentaires de l'espèce étudiée (Hyslop, 1980 ; Rosecchi, 1983).*

#### *2.2.4.5. Indice d'importance relative (IRI)*

*Les différentes méthodes précédemment énumérées ne donnent, en général, qu'une idée incomplète du régime alimentaire (Wootton, 1990). L'utilisation d'un indice mixte qui incorpore les méthodes numérique (N), pondérale (P) et d'occurrence (F) donne une meilleure interprétation du régime alimentaire.*

*Dans ce travail, l'indice d'importance relative (IRI) de Pinkas et al. (1971) est utilisé. Il prend en compte à la fois, l'aspect qualitatif du régime alimentaire à travers le pourcentage d'occurrence et le volet quantitatif avec les données numérique et pondérale. Sa formule est la suivante (5) :*

$$IRI = (N + P) \times F \quad (5)$$

*Pour déterminer les préférences alimentaires, nous avons utilisé la classification de Rosecchi et Nouaze (1987). Elle consiste à déterminer la valeur de l'indice de chaque aliment. Cette valeur est ensuite exprimée en pourcentage de la somme de tous les indices. Les aliments sont par la suite ordonnés par ordre décroissant selon la valeur du pourcentage indiciaire obtenu. En partant de l'aliment de premier rang, on additionne les pourcentages indiciaires des différents aliments progressivement jusqu'à obtenir 50 % ou plus de l'indice total. Ces aliments sont*

***dits préférentiels. Les catégories d'aliments dont l'indice ajouté à celui des préférentiels atteint au moins 75 %, sont considérées comme secondaires. Les autres aliments de la liste sont accessoires.***

#### **2.2.4.6. Indice de Jaccard ( $S_j$ )**

Il permet d'apprécier la similarité de la composition des régimes alimentaires par l'analyse des pourcentages indiciaires entre les spécimens issus de différents milieux. Sa formule est la suivante (6) :

$$S_j = \frac{c}{a + b - c} \quad (6)$$

$a$  = Nombre total de catégories de proies dans l'alimentation de l'espèce x,

$b$  = Nombre total de catégories de proies dans l'alimentation de l'espèce y,

$c$  = Nombre total de catégories de proies communes aux espèces x et y.

### **2.2.5. Traitements statistiques**

#### **2.2.5.1. Analyse de classification hiérarchique ascendante**

L'objectif de cette analyse est de rassembler des objets dans des classes de plus en plus larges en utilisant certaines mesures de similarité. Les résultats de ce type de classification sont habituellement représentés sous la forme d'un dendrogramme (arbre de classification hiérarchique). Selon **Williams et al. (1971)**, la distance communément employée dans l'analyse de classification ascendante est la distance euclidienne. La méthode de Ward (méthode de moment d'ordre 2), critère d'agrégation le plus souple, est utilisée pour la classification de nos échantillons.

Cette analyse a permis de regrouper les habitats les plus proches du point de vue des ressemblances écologiques.

### 2.2.5.2. Analyse en composantes principales

Cette méthode descriptive et exploratoire a pour but principal de simplifier et de condenser un ensemble de données contenues dans un tableau de contingence. Le résultat se présente sous forme d'un diagramme dont les entités écologiques sont représentées par des points. Dans cette étude, la matrice comporte en lignes les variables-espèces et en colonnes les variables-aliments. L'interprétation graphique de l'ACP repose sur les axes qui expriment la plus grande variabilité. Nous avons utilisé l'ACP pour comparer les données relatives aux espèces et aux variations de leur régime alimentaire en fonction des saisons climatiques.

### 2.2.5.3. Test de Kruskal-Wallis et de Mann-Whitney

Compte tenu de la taille réduite de la grande majorité de nos échantillons ( $n < 30$ ), des tests non-paramétriques de Kruskal-Wallis et de Mann-Whitney ont été utilisés. Le test des rangs de Kruskal-Wallis est une alternative non-paramétrique de l'analyse de variance des interclasses à un facteur (ANOVA 1). Le test  $U$  de Mann-Whitney est une alternative non-paramétrique du test  $t$  de Student pour des échantillons indépendants. Ces méthodes non-paramétriques n'impliquent pas l'estimation de paramètres comme la moyenne ou l'écart-type généralement utilisés pour des échantillons de grande taille. Le test de Kruskal-Wallis a été utilisé pour tester la variabilité de la température et l'humidité relative des différents habitats ainsi que les rapports gonado-somatiques mensuels. Quant au test de Mann-Whitney, il a permis par la suite de situer les différences entre les groupes pris deux à deux.

L'ACP, l'analyse de classification hiérarchique, les tests de Kruskal-Wallis et de Mann-Whitney ont été réalisés par le programme STATISTICA 7.1 (Statsoft, 2005).

#### 2.2.5.4. Indice de chevauchement alimentaire

L'indice de chevauchement ( $C\lambda$ ) proposé par **Morisita (1959)**, modifié par **Horn (1966)** a été utilisé pour évaluer le degré de chevauchement alimentaire entre les différentes espèces.  $C\lambda$  est défini par la formule suivante (7) :

$$C\lambda = \frac{2 \times \sum_{i=1}^s x_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^s x_i^2 + \sum_{i=1}^s y_i^2} \quad (7)$$

$S$  = Nombre total des proies,

$x_i$  = Proportion d'une proie  $i$  donnée, consommée par les espèces  $x$ ,

$y_i$  = Proportion d'une proie  $i$  donnée, consommée par les espèces  $y$ .

$C\lambda$  varie entre 0 (lorsque les échantillons sont complètement distincts) et 1 (lorsque les échantillons sont identiques). Le spectre trophique est considéré biologiquement significatif lorsque  $C\lambda$  est supérieur ou égal à 0,60 (**Zaret et Rand, 1971 ; Mathur, 1977**).

#### 2.2.5.6. Autres tests statistiques : Logiciel MAXIM

Les poids frais des aliments recueillis dans les contenus stomacaux des spécimens ont été traités à l'aide du logiciel MAXIM. Ce logiciel donne les valeurs estimées de certains indices de consommation des aliments telles que la ration alimentaire journalière, la quantité d'aliments ingérés par heure ainsi que le pourcentage de résidus (**Richter et al., 2004**). Nous l'avons utilisé pour la première fois chez les spécimens adultes de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis*.

Le coefficient de variation est utilisé comme test d'homogénéité pour évaluer le diamètre des ovocytes. Sa formule est la suivante (8) :

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 \quad (8)$$

$CV$  = Coefficient de variation,

$\bar{X}$  = Moyenne,

$S$  = Ecart-type.

Si  $CV < 2 \%$ , la structure est dite très homogène,

Si  $2 \% < CV < 30 \%$ , la structure est homogène.

Si  $CV > 30 \%$ , la structure est hétérogène.

---

# **CHAPITRE III :**

# **DONNEES D'ETUDE**

Une partie des données présentées dans ce chapitre est publiée dans la revue *Sciences & Nature*:

TOHE, B., ASSEMIAN, N., KOUAME, N., GOURENE, G. et RODEL, M.O., 2008. Déterminisme des Coassements des Anoures de la ferme piscicole du Parc National du Banco (Côte d'Ivoire). *Sciences & Nature*, Vol. 5 N°1 : 71 - 79

### 3.1. PARAMETRES PHYSIQUES DU MILIEU ET DISTRIBUTION SPATIO-TEMPORELLE DES ESPECES ETUDIEES

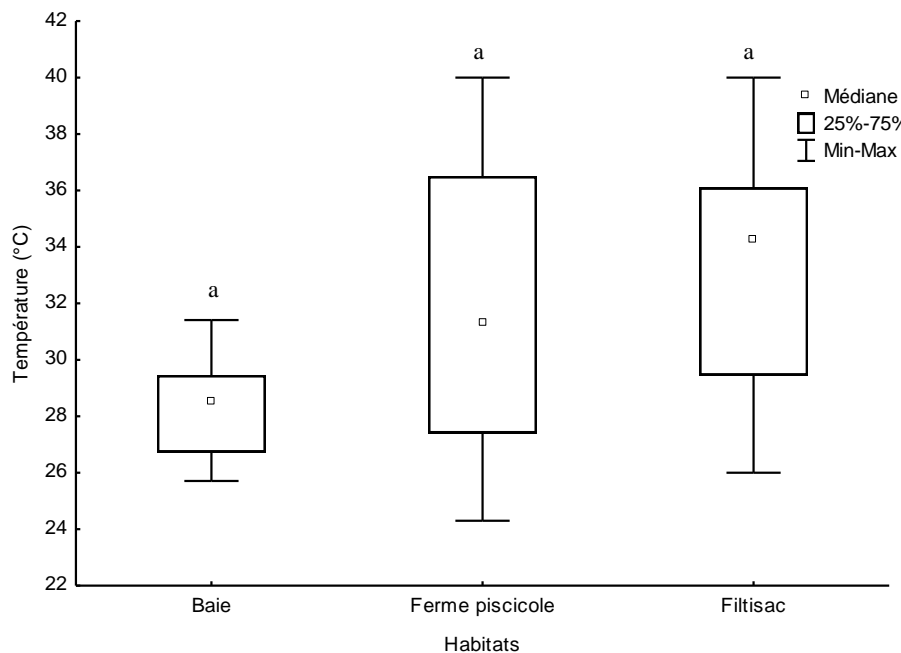
#### 3.1.1. Résultats

##### 3.1.1.1. Paramètres physiques du milieu

###### 3.1.1.1.1. Variation spatiale

###### a. Température de l'air

La figure 10 fait état des variations spatiales de la température enregistrée à la baie, à la ferme piscicole et à Filtisac. Les plus fortes variations sont observées à la ferme piscicole. Les valeurs sont comprises entre 26 et 40 °C. Elles fluctuent entre 25,71 et 31,41 °C à la baie et entre 26 et 40 °C à Filtisac. Toutefois, les différences de températures de l'air entre les 3 habitats ne sont pas significatives ( $p < 0,05$  ; test de Kruskal-Wallis).



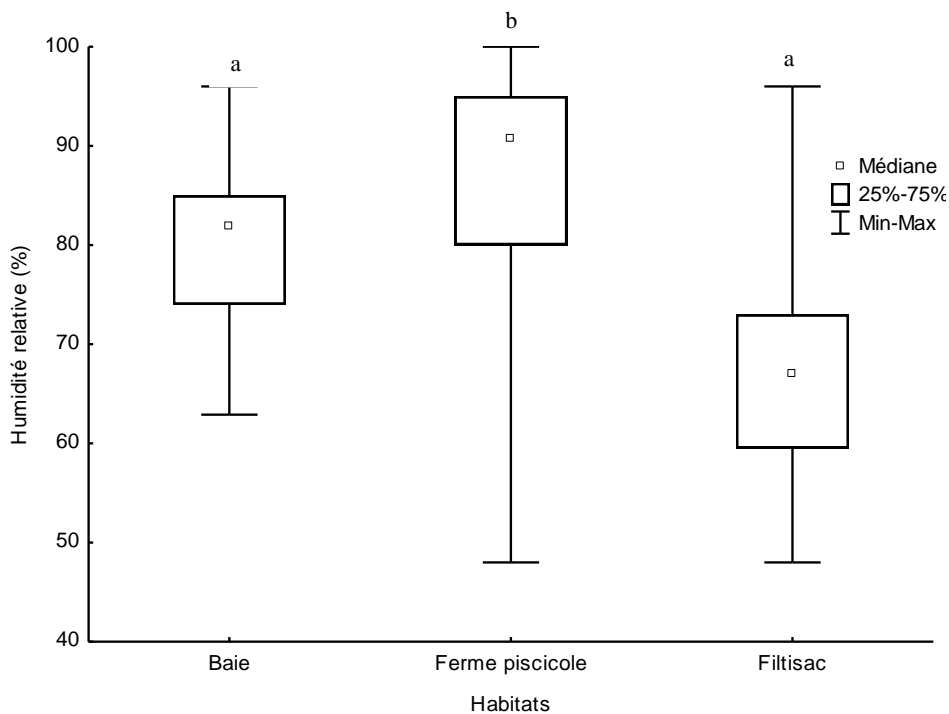
**Figure 10** : Variation spatiale de la température de l'air dans le Parc National du Banco ; Les valeurs médianes partageant la même lettre (a et b) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p > 0,05$ ).



### *b. Humidité relative de l'air*

Les variations spatiales de l'humidité relative de l'air dans les 3 milieux (Baie, ferme piscicole et Filtisac) sont illustrées par la figure 11.

A la baie, les valeurs sont comprises entre 62,9 et 96 % contre 48 et 100 % à la ferme piscicole et 48 et 96 % à Filtisac. Elles sont statistiquement différentes entre la baie et Filtisac ( $p = 0,0123$  ; test de Mann-Whitney). Pour ce qui est de la ferme piscicole et Filtisac, Les différentes données sont très hautement significatives ( $p = 0,0001$  ; test de Mann-Whitney).



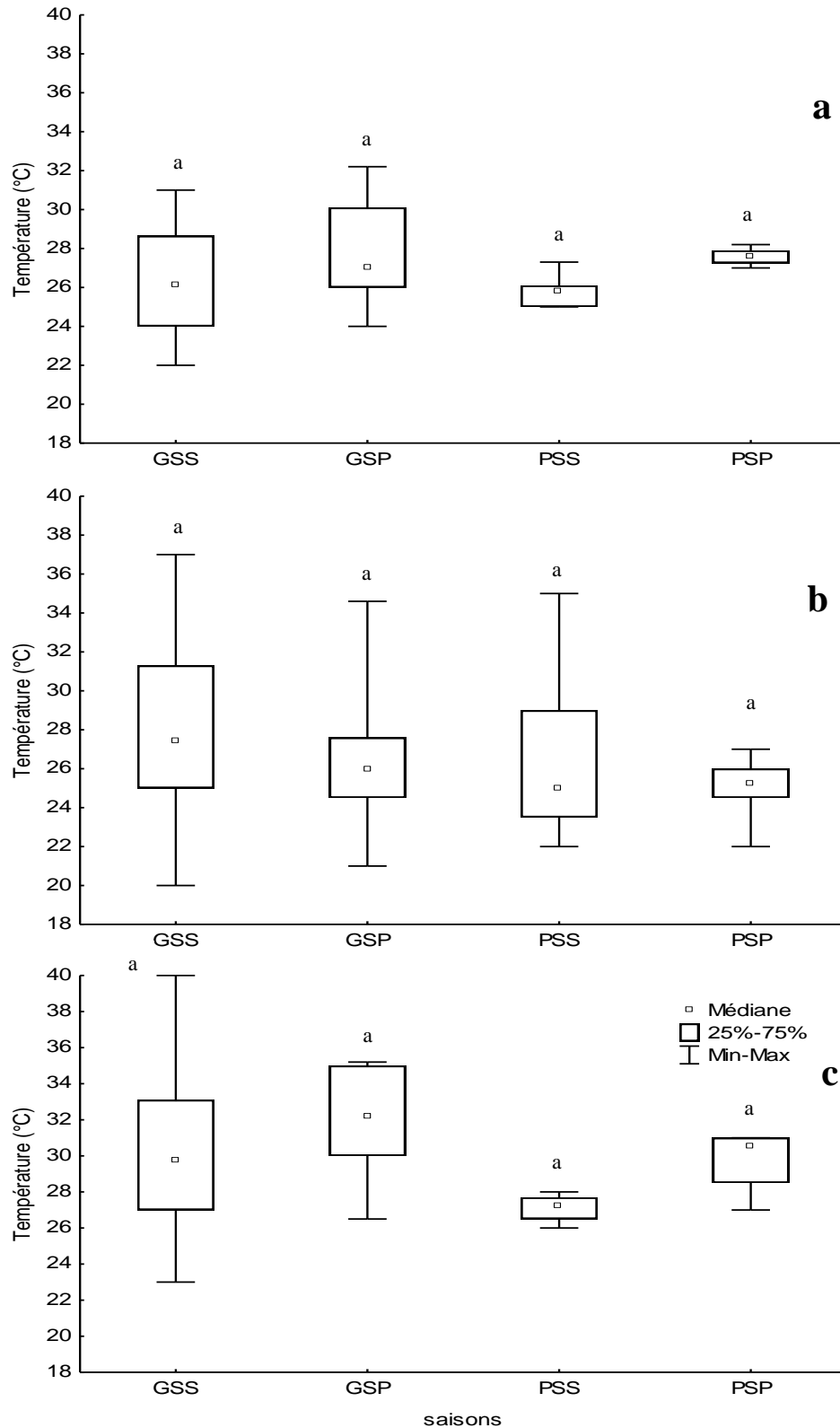
**Figure 11** : Evolution comparée de l'humidité relative de l'air dans les 3 stations d'étude ; Les valeurs médianes partageant la même lettre (a et b) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p > 0,05$ ).

#### *3.1.1.1.2. Variation temporelle*

##### *a. Température de l'air*

Les variations temporelles de la température dans les milieux d'étude sont représentées par la figure 12.

A la baie (Figure 12a), les valeurs observées sont comprises entre 22 et 31 °C (grande saison sèche) et 24 et 32,5 °C (grande saison des pluies).



**Figure 12** : Variation saisonnière de la température de l'air à la baie (a), à la ferme piscicole (b) et à Filtisac (c) : GSS = grande saison sèche ; GSP = grande saison des pluies ; PSS = petite saison sèche ; PSP = petite saison des pluies ; Les valeurs médianes ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p > 0,05$ ).

Les températures oscillent entre 25 et 27,3 °C (petite saison sèche) et 27 et 28,2°C pendant la petite saison des pluies.

Quant à la ferme piscicole (Figure 12b), les températures au cours des grandes saisons sèche et pluvieuse varient respectivement de 20 à 37 °C et de 21 à 34,6 °C contre 22 et 34,5 °C pendant la petite saison sèche et 22 à 27 °C au cours de la petite saison des pluies.

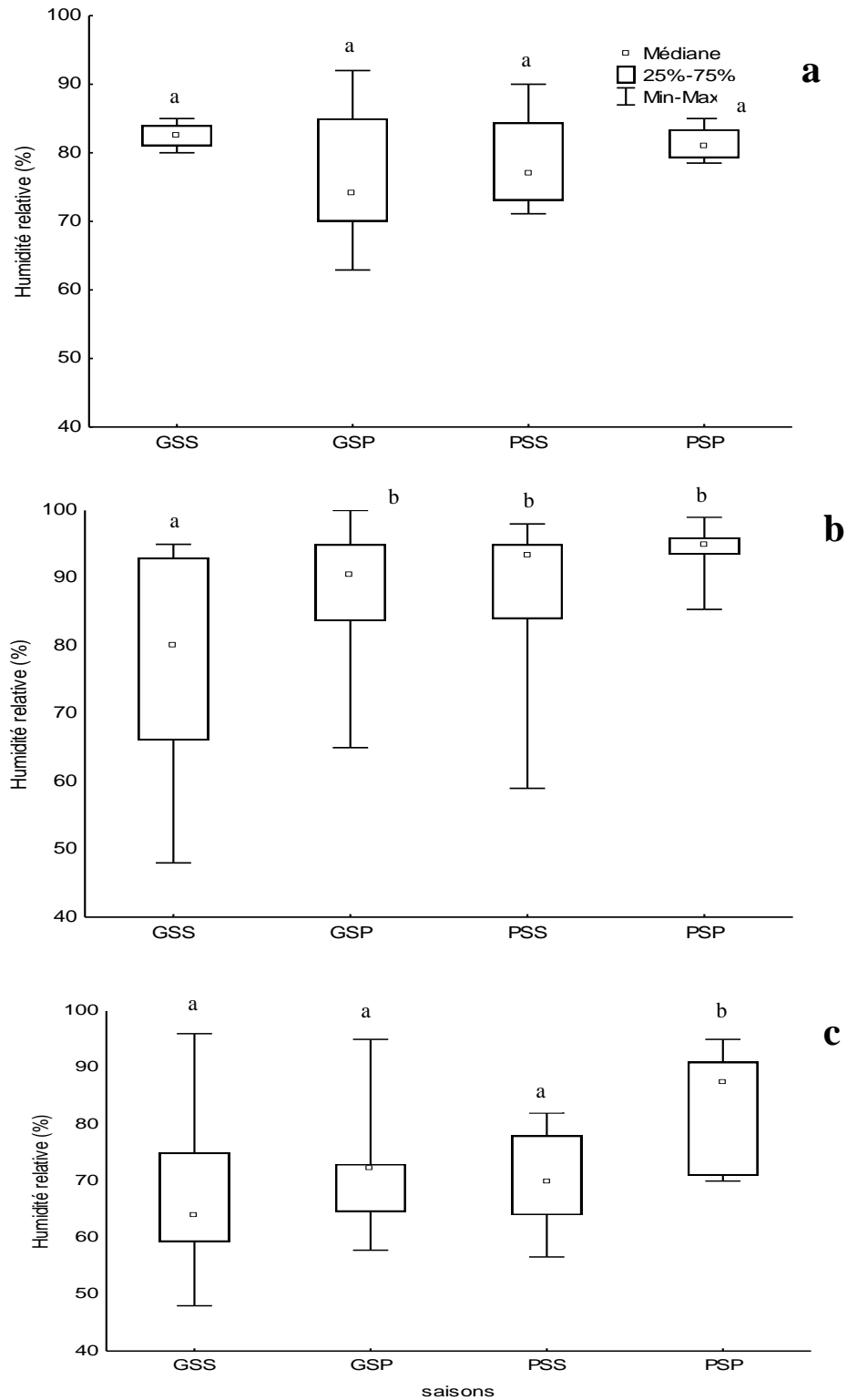
En ce qui concerne Filtisac (Figure 12c), les températures sont situées entre 23 à 40 °C (grande saison sèche) et 26,5 à 35,2 °C (grande saison des pluies). Elles sont comprises entre 27 et 31 °C pendant la petite saison des pluies et entre 26 et 28 °C au cours de la petite saison sèche.

Les valeurs médianes des températures ne diffèrent pas significativement entre les différentes saisons ( $p > 0,05$  ; test de Kruskal-Wallis).

### ***b. Humidité relative de l'air***

La figure 13 représente l'évolution saisonnière de l'humidité relative de l'air aux différentes stations étudiées.

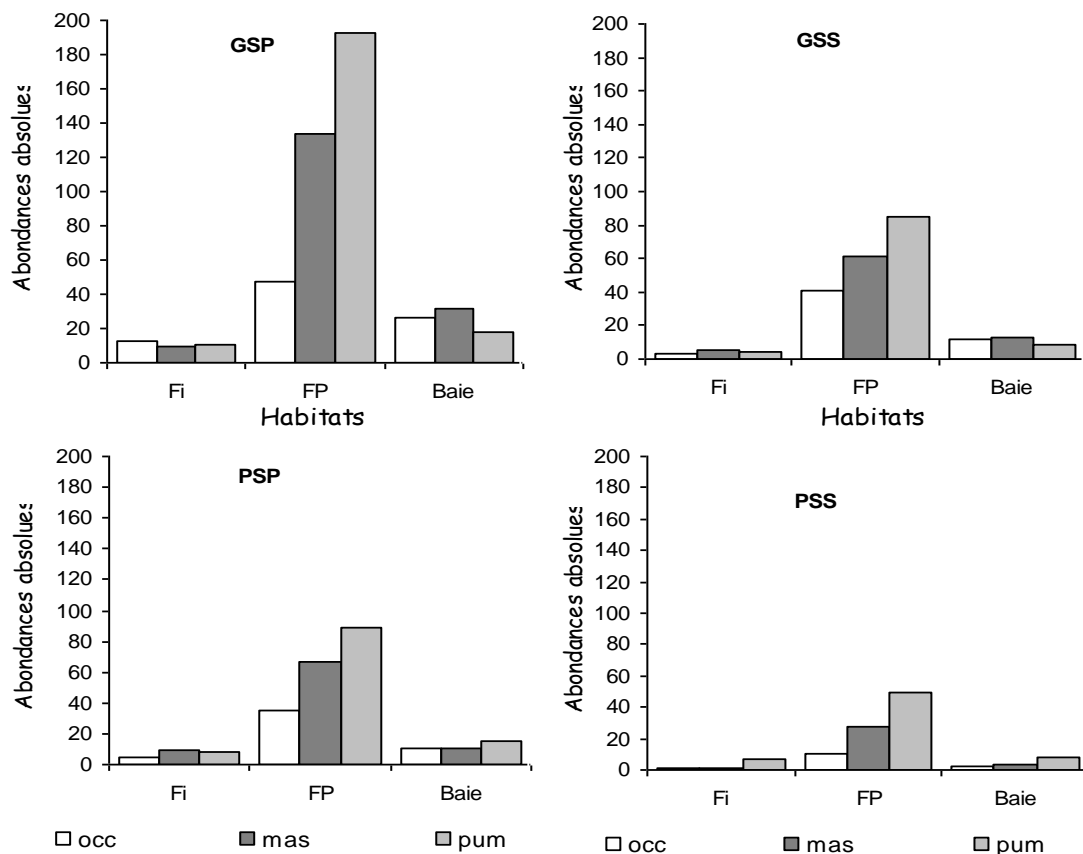
A la baie (Figure 13a), les variations saisonnières des valeurs des médianes de l'humidité relative ne sont pas significatives ( $p > 0,05$  ; test de Kruskal-Wallis). Toutefois, les écarts élevés (62,2 à 92 %) sont notés au cours de la grande saison des pluies et les plus faibles (80 et 85 %) en grande saison sèche. En ce qui concerne la ferme piscicole (Figure 13b), on note des différences significatives entre les valeurs saisonnières des médianes de l'humidité relative de l'air ( $p < 0,05$  ; test de Kruskal-Wallis). Les plus faibles variations sont relevées pendant la petite saison des pluies (85,4 à 99) et les plus fortes en grande saison sèche (48 à 96 %). Pour ce qui est de Filtisac (Figure 13c), Les variations enregistrées au cours de la grande saison sèche (48 à 96 %) sont plus importantes. Elles sont faibles pendant la petite saison des pluies (70 à 95 %). Les différences entre les valeurs saisonnières des médianes sont significatives ( $p > 0,05$ ).



**Figure 13** : Variation saisonnière de l'humidité relative de l'air à la baie (a), à la ferme piscicole (b) et à Filtisac (c) : GSS = grande saison sèche ; GSP = grande saison des pluies ; PSS = petite saison sèche ; PSP = petite saison des pluies ; Les valeurs médianes partageant la même lettre (a et b) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p > 0,05$ ).

### 3.1.1.2. Distribution spatio-temporelle des espèces étudiées

Mille soixante seize (1076) spécimens de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* ont été échantillonnés dans le Parc National du Banco. La figure 14 illustre leur répartition spatiale et saisonnière. Les trois anoues présentent la plus grande abondance à la ferme piscicole (839 spécimens soit 77,97 %). A la baie et à Filtisac les abondances sont respectivement 160 spécimens (soit 14,87 %) et 77 (soit 7,16 %). A la ferme piscicole, Le nombre de spécimens échantillonnés est plus important en saisons des pluies (565 spécimens soit 67,34 %) qu'en saisons sèches (274 individus soit 32,66 %). Sur l'ensemble des captures, *P. pumilio* (pum) est plus abondant (416 spécimens) puis vient *P. mascareniensis* (mas) et *H. occipitalis* (occ) avec respectivement 290 et 133 spécimens.



**Figure 14 :** Répartition spatio-saisonnière des spécimens de *Ptychadena mascareniensis* (mas), *P. pumilio* (pum) et *Hoplobatrachus occipitalis* (occ) dans le Parc National du Banco : Fi = Filtisac ; FP = ferme piscicole ; GSP = Grande saison des pluies ; PSP = petite saison des pluies ; GSS = grande saison sèche ; PSS = petite saison sèche.

### 3.1.2. Discussion

Les variations spatio-temporelles des paramètres mesurés dans les trois habitats (ferme piscicole, baie et Filtisac) montrent que l'humidité relative de l'air présente une variation plus marquée que la température. La température, bien qu'élevée (23 à 40 °C) ne présente pas de variation notable d'un habitat à l'autre et d'une saison à l'autre. En outre, l'exposition de ces 3 milieux directement aux rayons solaires explique les valeurs élevées de la température. Quant aux faibles variations temporelles entre les températures, elles seraient dues aux faibles contrastes des valeurs saisonnières en milieu tropical. Ceci est d'ailleurs en accord avec les résultats de **Eldin (1971)** qui indiquent que sous les tropiques, la température n'évolue pas de façon significative. Cette faible variabilité de la température a été déjà signalée dans le Parc National du Banco par **Da (1992)**. Toutefois, la gamme de variations dans ces trois habitats est sensiblement plus élevée que celle rapportée par des études de **Lauginie (2007)** pour tout le parc (21 à 31 °C).

Pour l'humidité relative de l'air, les valeurs très voisines à la ferme piscicole et à la baie, sont supérieures à celles de Filtisac. Cette atmosphère humide dans ces deux premières stations est favorisée par la présence permanente de la rivière Banco et de petits ruisseaux qui alimentent la ferme piscicole et la baie. En outre, on peut signaler aussi la proximité de la forêt vierge. Le site de Filtisac possède de petites mares temporaires qui disparaissent entièrement en début de saison sèche à la suite des phénomènes intenses d'infiltration et d'évaporation. Ceci entraîne une réduction importante de l'humidité relative.

Au niveau temporel, l'humidité relative de l'air pendant la petite saison des pluies est plus importante que celle de la grande saison sèche à la ferme piscicole. En effet, pendant la saison des pluies, le ciel reste couvert par d'épais nuages. L'insolation est alors faible et les températures sont minimales.

Concernant la répartition spatio-temporelle des spécimens de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis*, nos résultats révèlent que la plus grande abondance a été obtenue à la ferme piscicole (839 spécimens soit 77,97 %) pendant la saison des pluies. Les fortes abondances observées dans cette aire fortement anthropisée s'explique par les caractéristiques de cet habitat. La ferme piscicole subit des incendis fréquents et est caractérisée par une absence de canopée. Elle est en permanence humide à cause de la présence des étangs piscicoles alimentés par des canaux à partir de la rivière Banco. Cette présence permanente de l'eau explique l'abondance en ce lieu et en toute saison de ces grenouilles dont la phase larvaire se déroule entièrement dans l'eau. Ceci se confirme avec **Sinsch (1991)** et **Vallan (2000)** qui rapportent que la distribution spatiale de la plupart des amphibiens est conditionnée par l'eau. Ailleurs, **Barbault (1972)** indique dans la réserve de Lamto (une mosaïque forêt-savane au centre de la Côte d'Ivoire) que l'eau est un facteur limitant de la vie des amphibiens. La présence de la rivière Banco confère à la baie et à la ferme piscicole les mêmes caractéristiques. Le nombre de spécimens relativement faible à la baie serait lié à l'abondance d'herbes en ce lieu. Ces formations herbeuses touffues qui empêchent le déplacement des grenouilles pourraient constituer un handicap à leur prolifération.

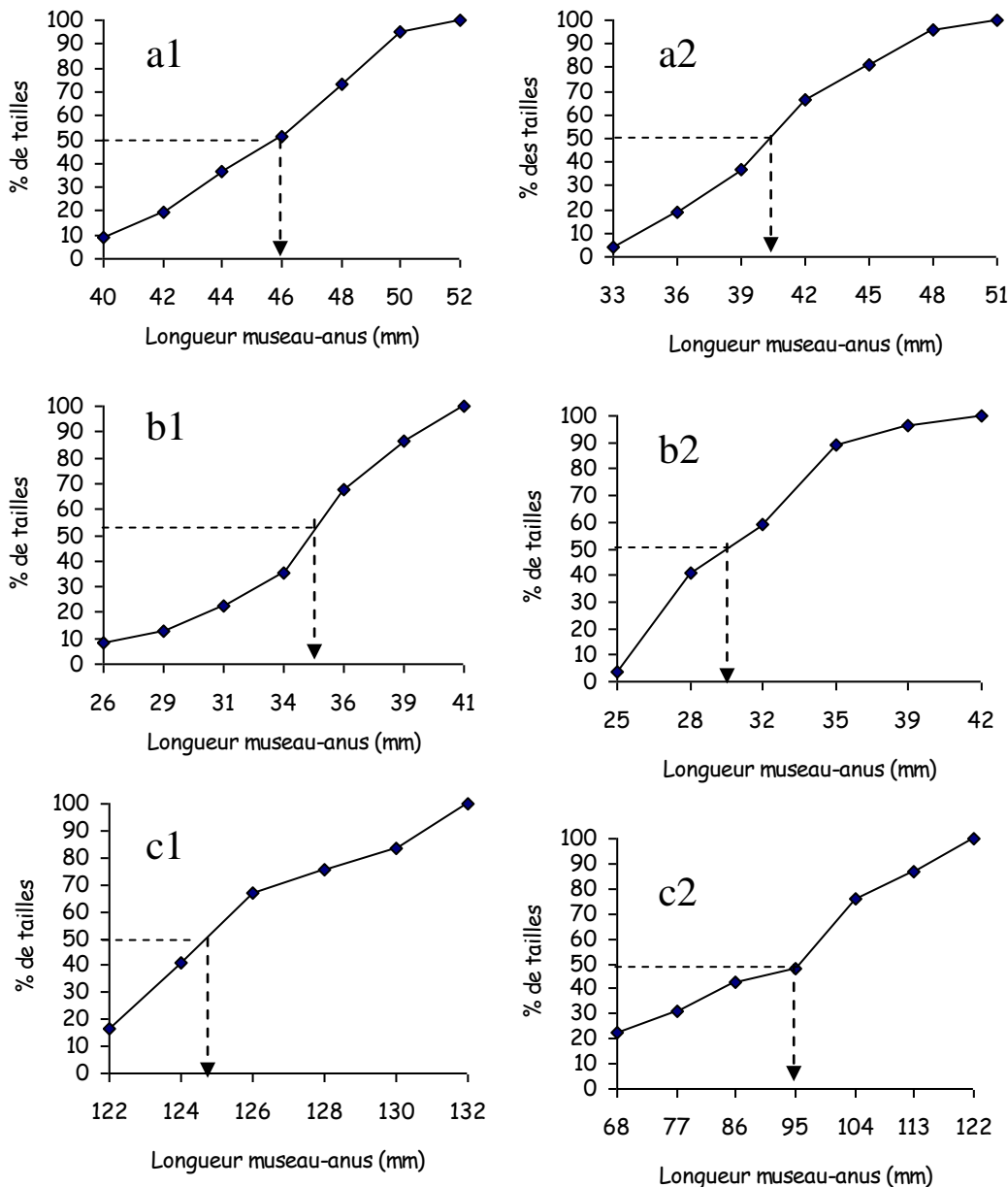
L'abondance de ces trois espèces d'anoures reconnus comme des espèces de savane (**Rödel, 2000**) en plein cœur du Parc National du Banco (ferme piscicole) et leur vie en sympatrie avec *Phrynobatrachus accraensis* qui est une espèce des habitats dégradés (**Rödel et Branch, 2002**) suggèrent une perturbation de ce parc.

### 3.2. REPRODUCTION DES ESPECES ETUDIEES

#### 3.2.1. Résultats

##### 3.2.1.1. Taille de première maturité sexuelle

La figure 15 illustre les tailles de première maturité sexuelle étudiée chez les spécimens femelles et mâles de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* du Parc National du Banco.



**Figure 15 :** Variation des tailles de première maturité chez les femelles (1) et les mâles (2) de *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) du Parc National du Banco.



Chez *Ptychadena mascareniensis*, la taille de première maturité sexuelle calculée est de 45,8 mm pour les femelles (Figure 15 a1) contre 40,5 mm pour les mâles (Figure 15 b2). Les plus petits individus matures mesurent respectivement 40 et 33 mm. Tous les individus de taille supérieure à 57 mm chez les femelles et à 50 mm chez les mâles sont matures.

Au niveau de *P. pumilio*, la longueur museau-anus calculée pour 50 % des femelles matures est de 35 mm (Figure 15 b1). Elle est de 30 mm pour les mâles (Figure 15 b2). Les tailles respectives des plus petits individus matures sont de 26 et 25 mm. Tous les individus mâles et femelles dont les tailles sont respectivement supérieures à 40 et 41 mm sont matures.

Concernant *Hoplobatrachus occipitalis*, la L50 est de 124,5 mm chez les femelles (Figure 15 c1) contre 95 mm chez les mâles (Figure 15 c2). Les plus petits individus matures mesurent respectivement 122 et 68 mm. Tous les spécimens sont matures à 130 mm chez les femelles et à 120 mm chez les mâles.

### 3.2.1.2. Rapport gonado-somatique

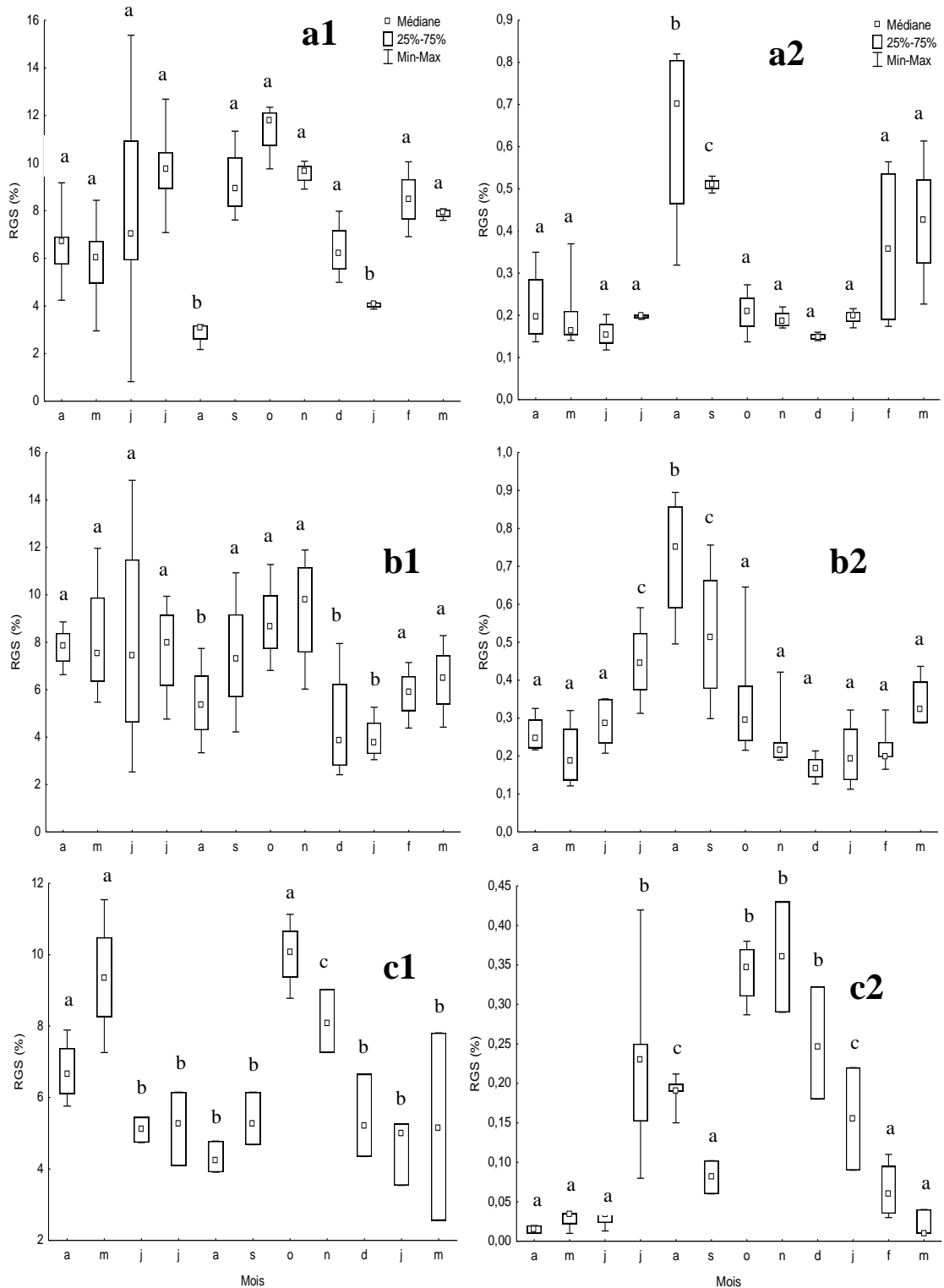
Les variations du rapport gonado-somatique (RGS) chez les mâles et les femelles de *P. mascareniensis*, *P. pumilio* et de *H. occipitalis* sont indiquées sur la figure 16.

Chez les femelles de *P. mascareniensis* (Figure 16a1), la plus grande variabilité du RGS s'observe en juin (1 à 15,4 %) et la plus faible en janvier (3,9 à 4,2 %). Les différences sont significatives entre les valeurs médianes mensuelles du RGS ( $p < 0,05$  ; test de Kruskal-Wallis). En revanche chez les mâles de la même espèce (Figure 16a2), les écarts importants ont été observés en août (0,32 à 0,82 %) et en mars (0,23 à 0,61 %) et les plus faibles en juillet (0,19 à 0,20 %) et en décembre (0,14 à 0,16 %). Le test de Kruskal-Wallis indique des différences significatives ( $p < 0,05$ ). Les plus grandes valeurs de la médiane chez les femelles (11,81 %) et chez les mâles (0,7 %) ont été

enregistrées respectivement en octobre et en août. Quant aux chiffres correspondant aux petites médianes (3,1 et 0,15 %), elles correspondent aux mois d'août et de décembre.

Chez les femelles de *Ptychadena pumilio* (Figure 16b1), l'évolution du RGS en juin est comprise entre 2,5 et 14,8 %. Les variations sont faibles en avril (6,6 % à 8,9 %) et surtout en janvier (4 % à 5,3 %). Les différences entre les valeurs médianes mensuelles du RGS sont significatives ( $p < 0,05$  ; test de Kruskal-Wallis). La valeur la plus élevée de la médiane chez les femelles (9,77 %) a été obtenue en novembre et la plus petite (3,75 %) en janvier. En ce qui concerne mâles (Figure 16b2), les plus importantes gammes de variations se situent en septembre (0,3 % à 0,8 %) et en octobre (0,2 % à 0,7 %) et les faibles en décembre (0,13 % à 0,21 %). Les différences sont significatives ( $p < 0,05$  ; test de Kruskal-Wallis). La médiane maximale (0,75 %) et la minimale (0,17 %) ont été notées respectivement en août et en décembre.

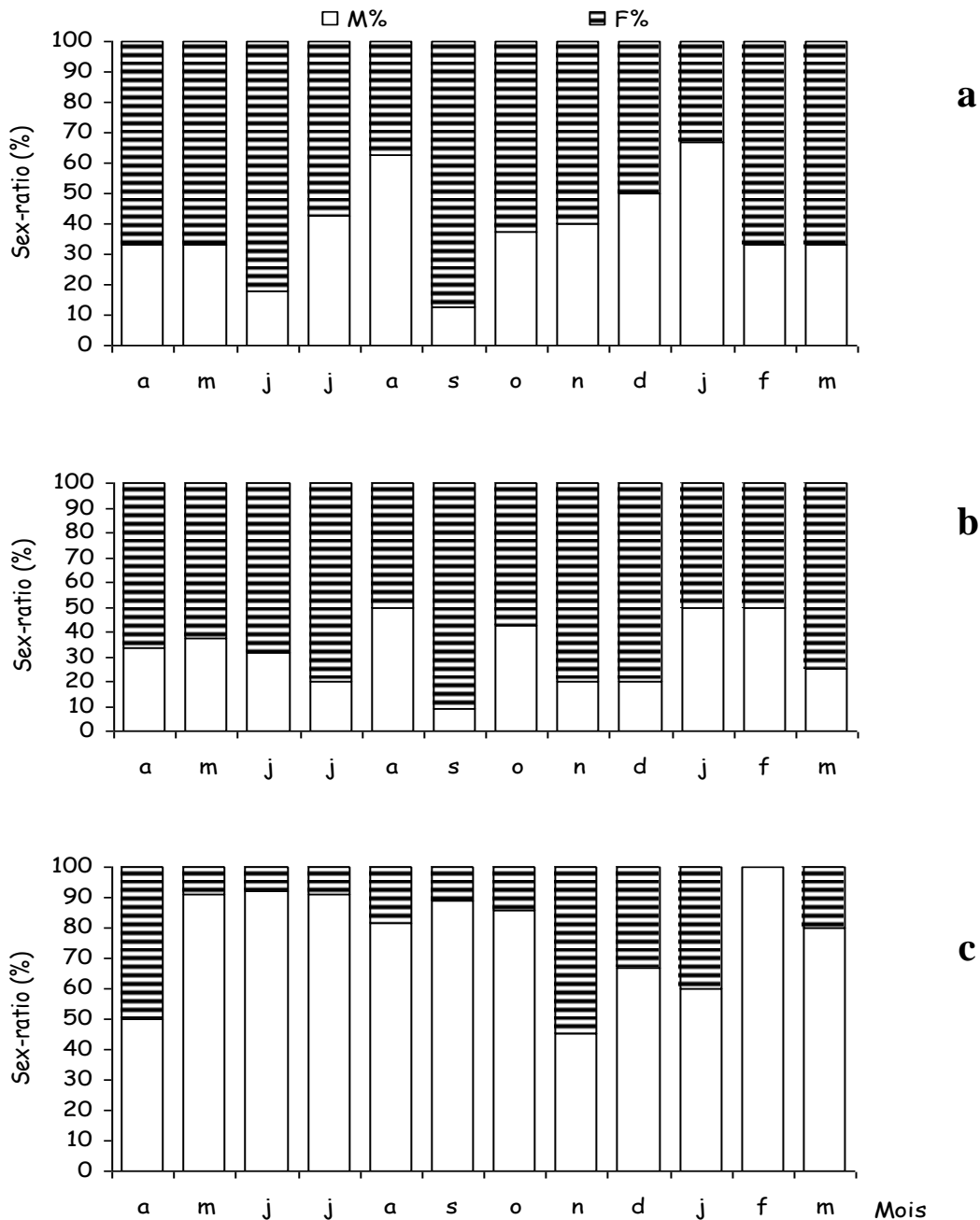
Chez les femelles de *H. occipitalis* (Figure 16c1), les variations du RGS notées en mai (7,2 à 11,5 %) puis en mars (2,6 à 7,9 %) sont significativement plus importantes ( $p > 0,05$  ; test de Kruskal-Wallis) que celles de juin (4,7 à 5,5 %). Quant aux mâles de cette espèce (Figure 16c2), les variations du RGS en juillet (0,08 à 0,4 %) et en avril (0,1 à 0,2 %) présentent des différences significatives ( $p < 0,05$  ; test de Kruskal-Wallis). Toutefois, Les valeurs mensuelles extrêmes de la médiane chez les femelles (10,07 % et 4,24 %) et les mâles (0,36 % et 0,01 %) ont été relevées respectivement en octobre et août (femelles) et en juillet et mars (mâles).



**Figure 16** : Variations mensuelles du RGS des femelles (1) et des mâles (2) de *Ptychadena mascareniensis* (a) *P. pumilio* (b) et de *Hoplobatrachus occipitalis* (c) du Parc National du Banco ; les médianes des box plots partageant une même lettre (a, b ou c) pour le même RGS ne diffèrent pas à  $p > 0,05$ .

### 3.2.1.3. Sex-ratio

Les variations mensuelles des proportions des deux sexes chez les trois espèces étudiées sont représentées sur la figure 17.



**Figure 17 :** Variation mensuelle du sex-ratio chez *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) provenant du Parc National du Banco.

Chez les deux espèces du genre *Ptychadena*, le sex-ratio global évalué pour le Parc National du Banco est en faveur des femelles avec des valeurs de 1 / 2,47 chez *P. mascareniensis* et 1 / 2,92 chez *P. pumilio*. En revanche chez *Hoplobatrachus occipitalis*, il est en faveur des mâles (1 / 2,62).

Chez *P. mascareniensis* (Figure 17a), le sex-ratio pendant les mois d'août et janvier est en faveur des mâles. Il est équilibré en décembre. Tous les autres mois de l'année, le nombre de femelles domine dans le milieu. Concernant *P. pumilio* (Figure 17b), à l'exception des mois d'avril mai et novembre où le sex-ratio est voisin de 1, tous les autres mois de l'année, il est en faveur des femelles. Pour ce qui est de *H. occipitalis* (Figure 17c), à l'exception des mois d'avril et de novembre où le sex-ratio est voisin de 1, les mâles apparaissent plus nombreux que les femelles. Aucune femelle n'a été échantillonnée en février.

#### 3.2.1.4. Fécondité et diamètre ovocytaire

Les diamètres de 900 ovocytes provenant de 30 ovaires pour chacune des deux espèces du genre *Ptychadena* et 18 pour *Hoplobatrachus occipitalis* ont été mesurés. Leurs caractéristiques sont consignées dans le tableau II.

**Tableau II** : Caractéristiques de la reproduction de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* du Parc National du Banco.

Caractéristiques	<i>Ptychadena mascareniensis</i>	<i>Ptychadena pumilio</i>	<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>
Nombre total d'œufs	2225 - 376	1452 - 187	3983 - 2144
Moyenne des œufs	982 ± 432	602 ± 277	3286 ± 578
Diamètre moyen des ovocytes	1,69 ± 0,26	1,20 ± 0,21	2,74 ± 0,43
coefficient de variation	18,1 ± 7,4	17,4 ± 5,9	56,4 ± 34,8

La fécondité absolue croît de *P. pumilio* (602 ovocytes) à *H. occipitalis* (3286 ovocytes) en passant par *P. mascareniensis* (982 ovocytes). Il en est de

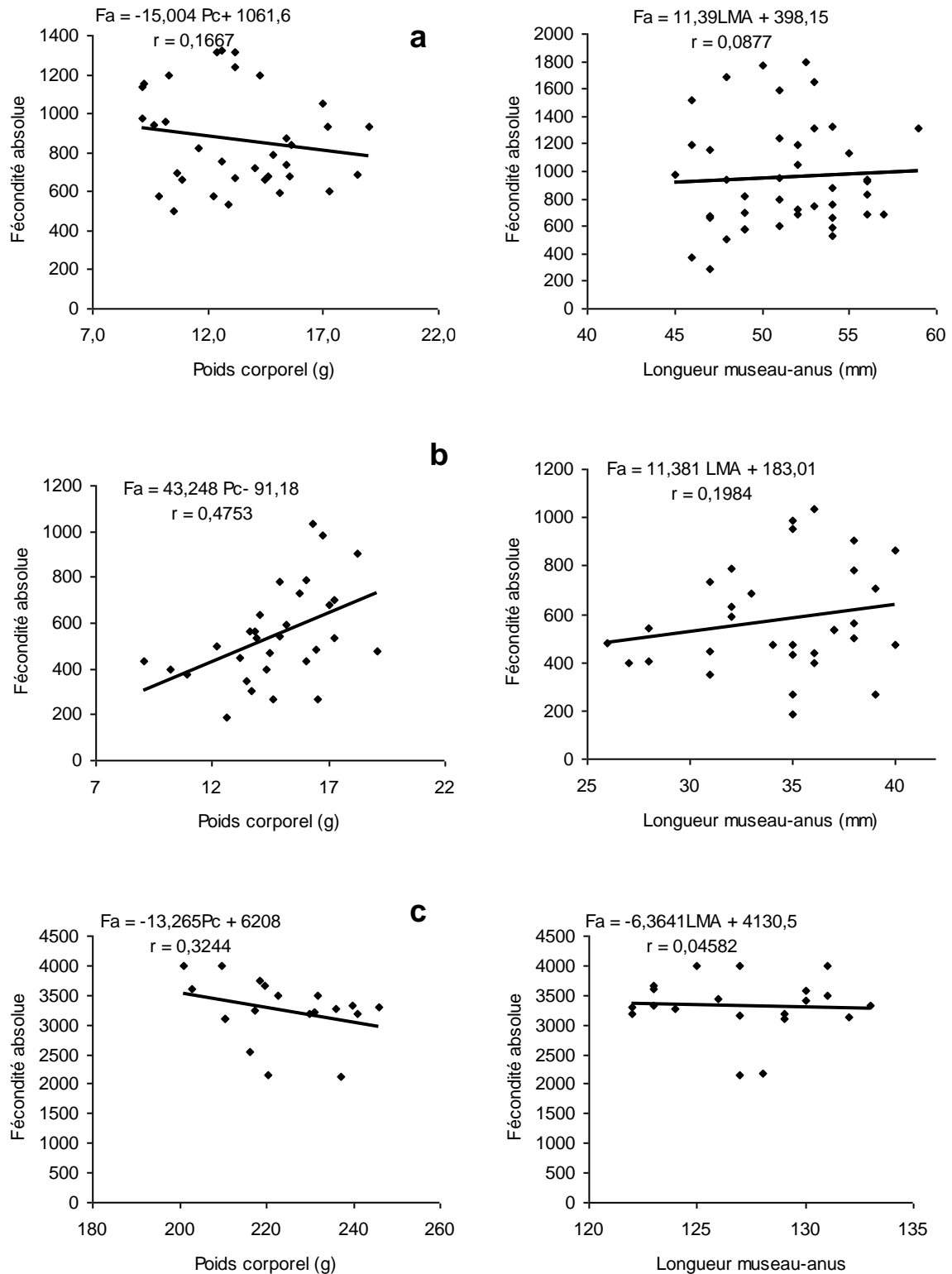
même de la taille des œufs (1,20 ; 1,69 ; 2,74 respectivement) et du coefficient de variation (17,4 ; 18,10 ; 56,4 respectivement).

La figure 18 représente les relations fécondité absolue / poids corporel de l'individu et fécondité absolue / longueur museau-anus chez ces trois espèces de grenouilles étudiées.

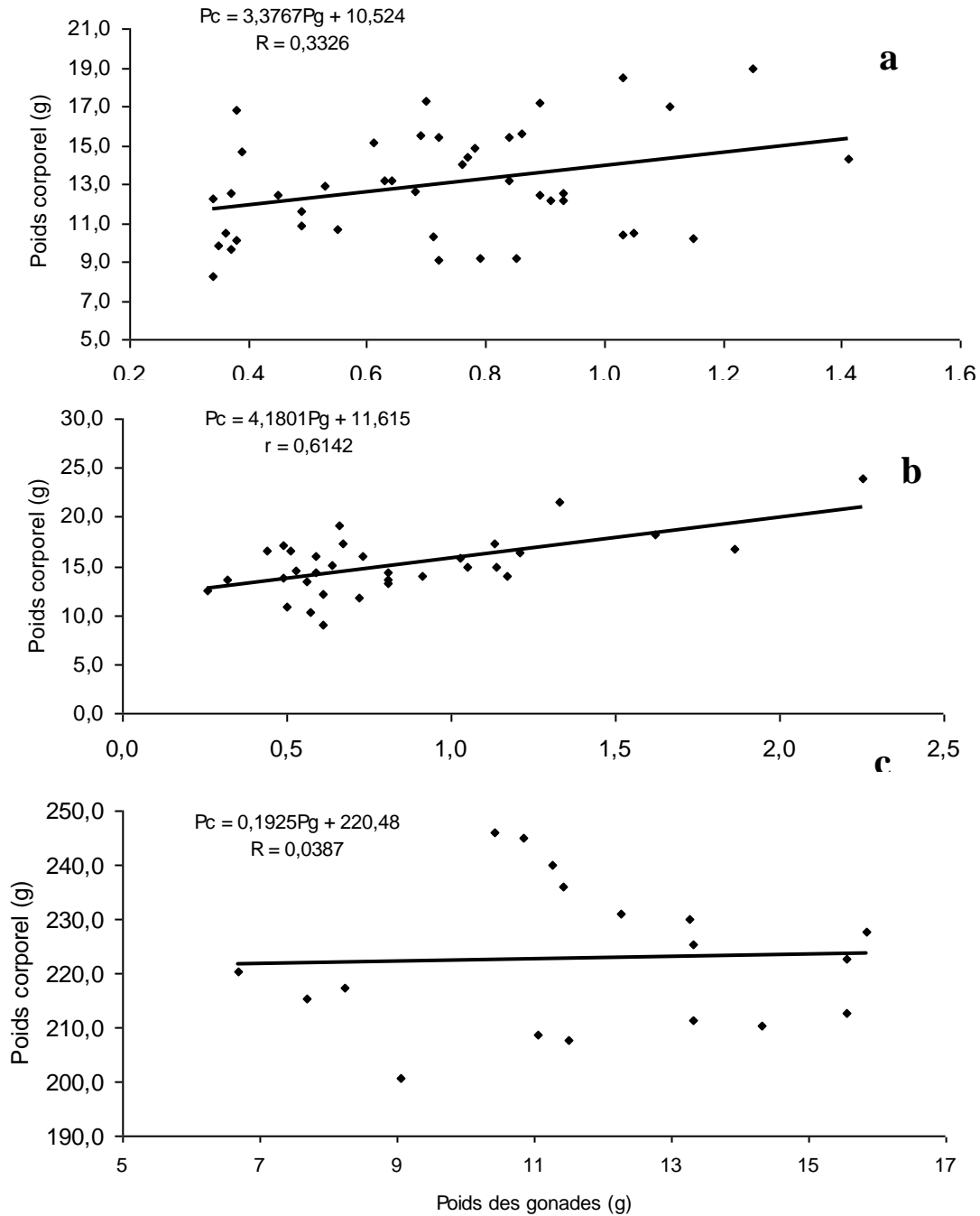
Chez *P. mascareniensis* (Figure 18a) et *H. occipitalis* (Figure 18c), la fécondité absolue est faiblement corrélée au poids corporel ( $r > 0,15$ ) et à la longueur museau-anus ( $r > 0,04$ ). En revanche, chez *P. pumilio* (Figure 18b), la fécondité absolue est corrélée au poids corporel ( $r = 0,4753$ ) et faiblement corrélée à la longueur museau-anus ( $r = 0,1984$ ).

La figure 20 indique la relation entre le poids corporel et le poids des gonades chez *Ptychadena mascareniensis* (Figure 19a), *P. pumilio* (Figure 20b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (Figure 19c).

Ces deux paramètres sont corrélés chez *P. pumilio* ( $r = 0,6142$ ). En revanche ils sont faiblement corrélés chez *P. mascareniensis* ( $r = 0,3326$ ) et très faiblement corrélé chez *H. occipitalis* ( $r = 0,0387$ ).



**Figure 18** : Relations entre la fécondité absolue (Fa) / poids corporel (Pc) et la fécondité absolue (Fa) / longueur museau-anus (LMA) chez *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) provenant du Parc National du Banco.



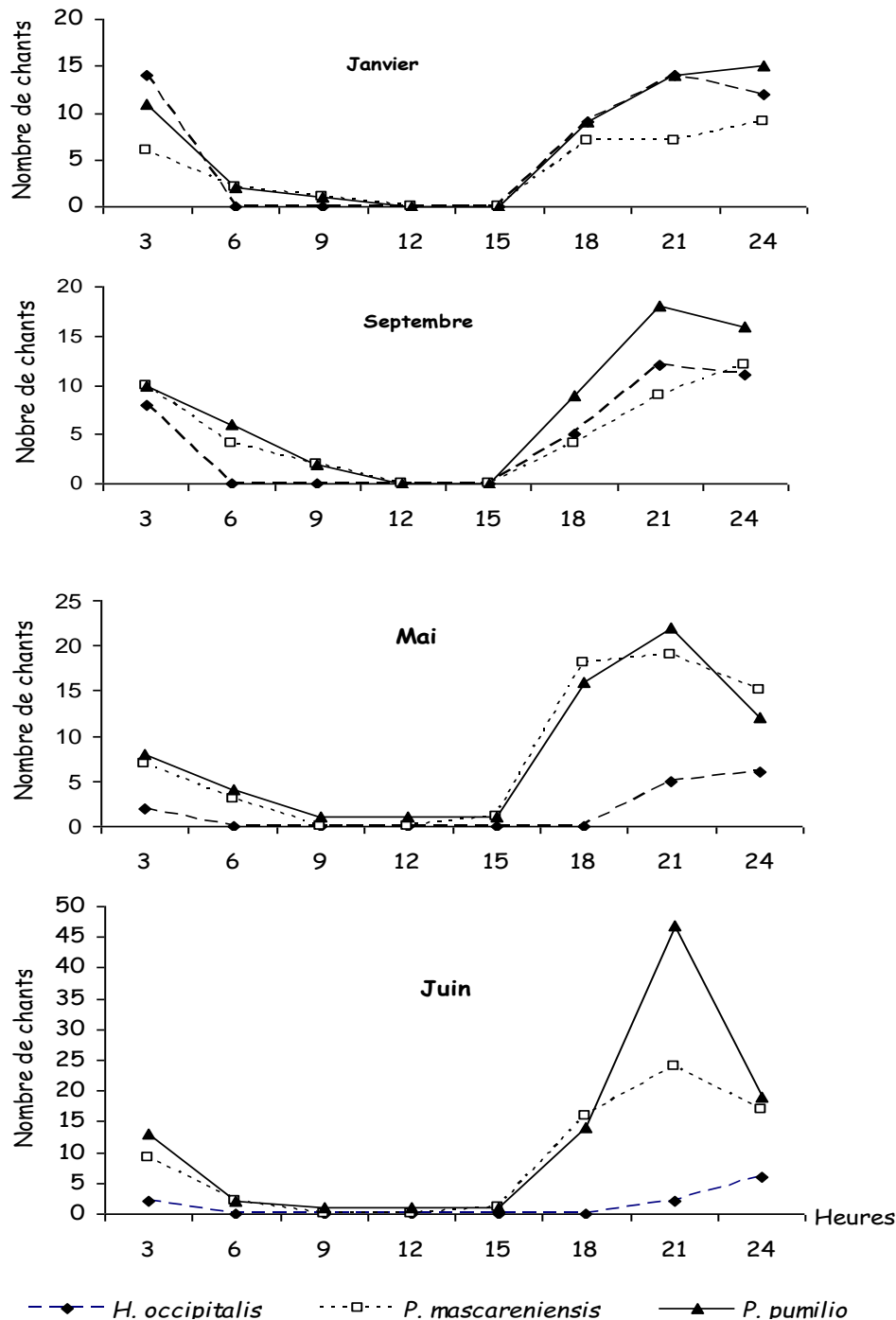
**Figure 19 :** Variation du poids des gonades (Pg) en fonction du poids corporel (Pc) chez les femelles de *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) du Parc National du Banco.

### 3.2.1.5. Rythme d'activité des coassements

Quatre cycles d'activité de chants (un à chaque saison) ont été réalisés chez chacune des trois espèces étudiées (Figure 20). Les coassements chez les trois anoures commencent à partir de 15 heures (à l'exception de *H. occipitalis* dont



les coassements commencent à 18 h en mai et en juin). L'activité atteint son pic entre 21 et 24 heures pour décroître ensuite jusqu'à 6 heures. Pendant la journée, les chants sont très réduits entre 6 heures et 15 heures chez les 3 espèces.



**Figure 20** : Variation journalière des activités de coassements de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* de la ferme piscicole du Parc National du Banco pendant les saisons sèches (janvier et septembre) et pluvieuses (mai et juin).

### 3.4.2. DISCUSSION

Sur l'ensemble des trois espèces étudiées, la taille de première maturité sexuelle est plus élevée chez les femelles à l'exception de *P. pumilio*. La taille du plus petit individu mature, par contre, est plus grande chez les femelles des trois espèces. Les mâles seraient alors plus précoces que les femelles. En outre, les données bibliographiques à notre disposition n'apportent des informations que sur la taille du plus petit individu mature. Quoiqu'il en soit, nos valeurs sont plus faibles que celles de **Rödel (2000)** et de **Lamotte (1967b)**. Le premier auteur indique 43 mm chez les mâles et les femelles de *P. mascareniensis* dans la réserve de Taï. Le second a relevé une taille de 36 mm chez le mâle contre 41 mm chez la femelle de *P. pumilio*. Cette différence entre les résultats pourrait s'expliquer par l'environnement de ces grenouilles. Dans le Parc National du Banco, ces deux anoues comestibles seraient fortement menacés dans leurs habitats. Ainsi, pour assurer leur pérennité, elles s'adaptent en se reproduisant de façon précoce. **Rödel (2000)** a indiqué dans le Parc National de la Comoé, que des spécimens de *H. occipitalis* ont une taille de 52 mm pour le mâle et 65 mm pour la femelle. Ces tailles sont nettement plus petites que celles observées dans cette étude.

L'évolution du RGS mensuel chez les femelles de *P. mascareniensis* et de *P. pumilio* indique deux périodes probables de reproduction. La première s'étend de février à juillet, avec un pic situé en juillet. La deuxième couvre les mois de septembre à novembre avec un pic en octobre. Ces périodes d'activité sexuelle sont séparées par deux temps de repos. Le premier correspond au mois d'août et le second est compris entre décembre et janvier. Chez *Hoplobatrachus occipitalis*, les périodes de reproduction s'étendent d'avril à mai et de septembre à octobre avec des pics situés à la fin de chaque période. Il apparaît que la période de reproduction de chacune des espèces étudiées se situe en saison des pluies. Les températures de fin de saisons sèches constitueraient un facteur stimulant de la maturation des ovocytes. La ponte des œufs étant étroitement liée

à l'eau, pourrait expliquer les différents pics observés en saison des pluies (mai, juillet et octobre). Les repos sexuels seraient provoqués par les températures élevées et les faibles humidités relatives qui caractérisent les saisons sèches. Dans tous les cas, nos résultats semblent donner d'assez bonnes informations sur l'évolution saisonnière du RGS de *P. mascareniensis*, *P. pumilio* et *H. occipitalis* et sur leur période de reproduction dans le Parc National du Banco. Chez les amphibiens, très peu de données de la littérature (**Kam et al, 1998**) en rapport avec le RGS sont accessibles.

Par ailleurs, nos résultats font apparaître chez les deux espèces du genre *Ptychadena*, que pour les périodes de reproduction définies plus haut, le sexe-ratio (d'environ 1/2) est en faveur des femelles. Quant à *Hoplobatrachus occipitalis*, les proportions des mâles et femelles sont presque identiques (sexe-ratio = 1/1) pour les mois correspondant aux pics. En outre, il existe chez les grenouilles un territorialisme. Ainsi, le chant du mâle au cours de la période de reproduction, tout en attirant les femelles, balise son territoire contre l'approche d'autres mâles. Cette stratégie qui limite les compétitions pour la conquête de la femelle par le mâle explique le nombre élevé de femelles au cours de la reproduction. Ces périodes de reproduction présentent des similitudes avec les résultats de **Barbault (1972)** obtenus à Lamto (Côte d'Ivoire) et de **Channing (2001)** en Afrique du sud. Dans cette zone savanicole, le premier auteur a noté que la reproduction des amphibiens anoures cesse en décembre et janvier, une période rarement arrosée. Selon ce même auteur, la sécheresse inhibe toutes les activités sexuelles que sont les coassements, l'accouplement et la ponte. Le second auteur indique que *Ptychadena mascareniensis* se reproduit pendant la saison pluvieuse. Nos résultats, sont en désaccord avec ceux de **Murith (1981)** réalisés dans les régions côtières de la Côte d'Ivoire. Ce dernier rapporte que chez *P. mascareniensis*, la ponte a lieu avant et après la saison des pluies. Ces données, basées sur une simple observation des œufs à la surface des eaux, avaient déjà été contredites par les travaux de **Rödel (2000)** dans le Parc

National de la Comoé. Par ailleurs, **Kühn et al. (1987)** et **Channing (2001)** rapportent que les femelles de *H. occipitalis* se reproduisent tout au long de l'année. En particulier, **Kühn et al. (1987)** ont noté une activité minimale d'octobre à janvier, la saison sèche s'étendant de décembre à février. Nos observations recourent en partie les périodes de reproduction définies par ces auteurs. En effet, à l'exception du mois de février où nous n'avons capturé aucune femelle, les femelles matures sont fréquentes sur tout le reste de l'année. Toutefois, il existe une différence au niveau de la période de faible activité reproductrice signalée par ces auteurs, qui coïncide dans notre cas avec une période de reproduction.

D'une manière générale, remarquons que chez les mâles de ces trois espèces, la présence de gonades matures est permanente sur toute l'année. Cela suggère une disponibilité de ce dernier à recevoir la femelle à tout moment.

Les valeurs moyennes de la fécondité absolue et du diamètre des ovocytes chez *P. mascareniensis*, *P. pumilio* et *H. occipitalis* varient d'une espèce à l'autre. *H. occipitalis* présente une fécondité absolue moyenne de 3225 ovocytes dont le diamètre moyen est de 2,7 mm. Quant aux deux espèces de *Ptychadena* (*P. mascareniensis* et *P. pumilio*), elles ont respectivement une fécondité absolue moyenne de 902 ovocytes et 602 ovocytes avec des diamètres moyens respectifs de 1,69 mm et de 1,2 mm. Concernant *H. occipitalis*, nos résultats relatifs à la fécondité et au diamètre des ovocytes sont proches de ceux rapportés par **Channing (2001)** et **Rödel (2000)**. En outre, **Channing (2001)** a observé que les femelles de cette espèce pondent entre 469 et 3752 œufs avec des diamètres variant entre 2,9 mm et 3,7 mm. Quant à **Rödel (2000)**, il note un diamètre ovocyttaire avoisinant 3 mm dans le Parc National de la Comoé (Côte d'Ivoire). Cependant, nos données diffèrent de celles de **Zug (1987)** obtenues dans la région de Outamba-Kilimi en Sierra Leone où les diamètres ovocytaires varient de 1,6 à 1,8 mm.

Le coefficient de variation moyen est plus élevé chez *H. occipitalis* (56,4) que chez *P. mascareniensis* (18,1) et *P. pumilio* (17,4). Les gonades présentent une homogénéité chez les spécimens du genre *Ptychadena* et une hétérogénéité chez *Hoplobatrachus occipitalis*. La ponte est unique chez les deux espèces de *Ptychadena* et fractionnée chez *H. occipitalis*. Ces données semblent en désaccord avec celles de **Passmore et Carruthers (1995)** obtenues en Afrique du Sud. En outre, ces derniers indiquent que la femelle de *P. pumilio* a une ponte fractionnée. En ce qui concerne *H. occipitalis*, nos résultats corroborent ceux de **Spieler et Linsenmair (1997 ; 1998)**, **Rödel (2000)** et **Channing (2001)**. Ces auteurs ont relevé qu'au moment de l'amplexus, le couple se déplace d'une mare à l'autre et la femelle dépose de petites masses d'œufs dans chacune d'elles.

Signalons par ailleurs que chez *P. mascareniensis* et *H. occipitalis*, aucune relation n'a été obtenue entre la fécondité absolue et la longueur museau-anus d'une part et entre la fécondité absolue et le poids corporel d'autre part. Aussi, la variation du poids de la gonade est-elle indépendante de celle de l'individu chez ces deux espèces. Ainsi, chez *P. mascareniensis* et *H. occipitalis*, la prise du poids serait indépendante de l'augmentation du poids des gonades. Aucune donnée à notre possession ne traite de cette relation chez les amphibiens. Cependant, chez les poissons, elle serait liée dans ces conditions, à l'alimentation (**Kone, 2000 ; Ouattara, 2000**). Quant aux spécimens de *P. pumilio*, la prise du poids observée en période de reproduction serait étroitement liée à l'augmentation du poids des gonades.

Les activités de chants de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* mesurées à la ferme piscicole du Parc National du Banco indiquent que les mâles des trois espèces chantent essentiellement la nuit. Le pic de cette activité est observé à 21 heures. L'activité de chants est très ralentie le jour. En outre, à la ferme piscicole du Parc National du Banco, l'humidité relative optimale (85 %) favorable à une activité maximale est atteinte à partir de 21 heures. Ceci pourrait expliquer l'activité précoce de chants

chez ces grenouilles et le pic des coassements observé à cette heure. En effet, **Gibbons et Semlitsch (1991)** ont noté que la température et l'humidité relative sont favorables aux activités des Bufonidae, Ranidae et Hyperoliidae toute la nuit jusqu'à l'aurore. Les fortes températures diurnes et les faibles hygrométries qui en découlent seraient les principales causes de la baisse, voire de l'arrêt des activités de chants (**Scott, 1976 ; Toft, 1980 ; Lamotte et Sanchez-Lamotte, 1999 ; Ovaska et Rand, 2001 ; Tohé et al., 2008**). Dans le Parc National de la Comoé, situé en zone savanicole, **Spieler et Linsenmair (1998)** ont rapporté que les grenouilles ne sont actives seulement que la nuit à cause des températures relativement basses observées à cette période. Du lever au coucher du soleil, ces animaux se réfugient dans leurs abris. Par ailleurs, les coassements nocturnes suggèrent que chez ces trois espèces, les phénomènes de l'amplexus se déroulent principalement pendant la nuit. **Wells (1977)** et **Heyer et al. (1994)** ont fait remarquer, en effet, que l'activité de chants des grenouilles est liée à la reproduction. Selon **Littlejohn et Martin (1969)**, ces coassements visent à lutter contre les compétitions interspécifiques pour la conquête de la femelle par le mâle au cours de cette période.

Nos résultats diffèrent cependant de ceux de **Passmore et Carruthers (1995)** et **Bridges et Dorcas (2000)**. Les premiers ont noté que les mâles de *P. pumilio* chantent entre 3 heures et 10 heures. Quant aux seconds, ils signalent un pic de coassements chez les Ranidae après minuit.

### 3.3. REGIMES ALIMENTAIRES DE *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis*

#### 3.3.1. RESULTATS

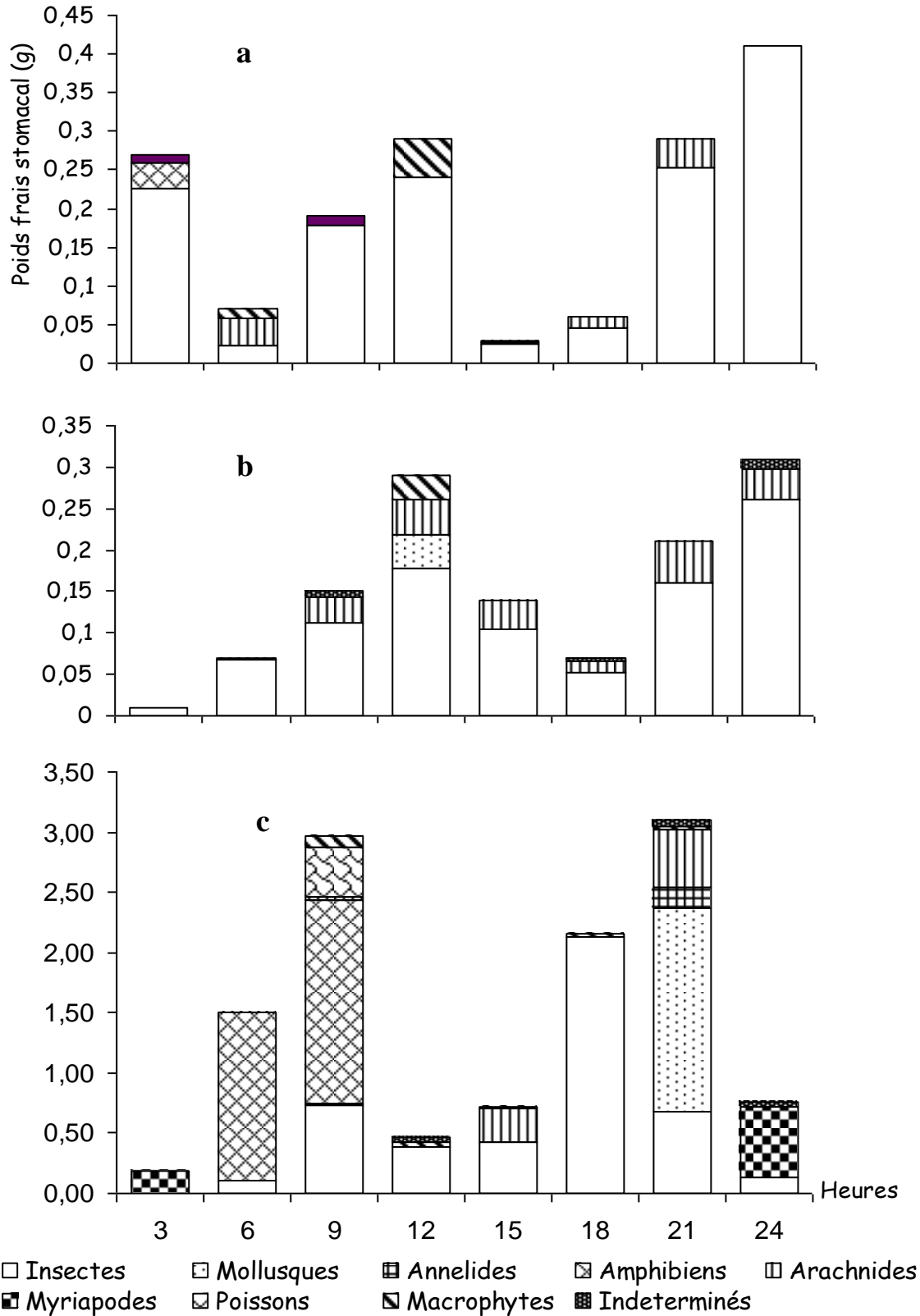
##### 3.3.1.1. Apport des ressources du milieu

###### 3.3.1.1.1. Variations nycthémérales du régime alimentaire des adultes

La figure 21 illustre les variations quantitatives et qualitatives des différentes composantes du bol alimentaire de *P. mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* au cours d'un cycle de 24 heures.

Chez les 2 espèces du genre *Ptychadena* (Figure 21a et 21b), les fortes proportions de nourritures dans les estomacs sont notés à 12 h et à 24 h. A ces deux moments de la journée, le bol alimentaire est constitué en majorité d'Insectes à raison de 0,23 g soit 66,7 % (à 12 h) et 0,25g soit 100 % (à 24 h) chez *P. mascareniensis*. Les valeurs correspondantes chez *P. pumilio* sont respectivement de 0,18 g (62 %) et 0,26 g (84 %). Quant aux faibles quantités, elles sont obtenues à 3 h du matin et à 15 h chez *P. mascareniensis* (soit respectivement 100 % et 75 % d'Insectes) et à 6 h et 18 h chez *P. pumilio* (50 % d'Arachnides et 9 % d'Insectes).

En ce qui concerne *Hoplobatrachus occipitalis* (Figure 21c), les fortes quantités de nourritures dans les estomacs ont été observées à 9 h et à 21 h. Les aliments abondants dans l'estomac à ces heures sont les Mollusques (1,69 g soit 55 %) et les Amphibiens (1,70 g soit 56 %). A 3 h et à 12 h correspondant au repos, le bol alimentaire est constitué respectivement de Myriapodes (0,18 g soit 98 %) et d'Insectes (0,38g soit 83 %).



**Figure 21 :** Variations nyctémérales de l'abondance relative des nourritures dans le régime alimentaire des adultes de *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) sur un cycle de 24 heures : n = nombre d'estomacs.



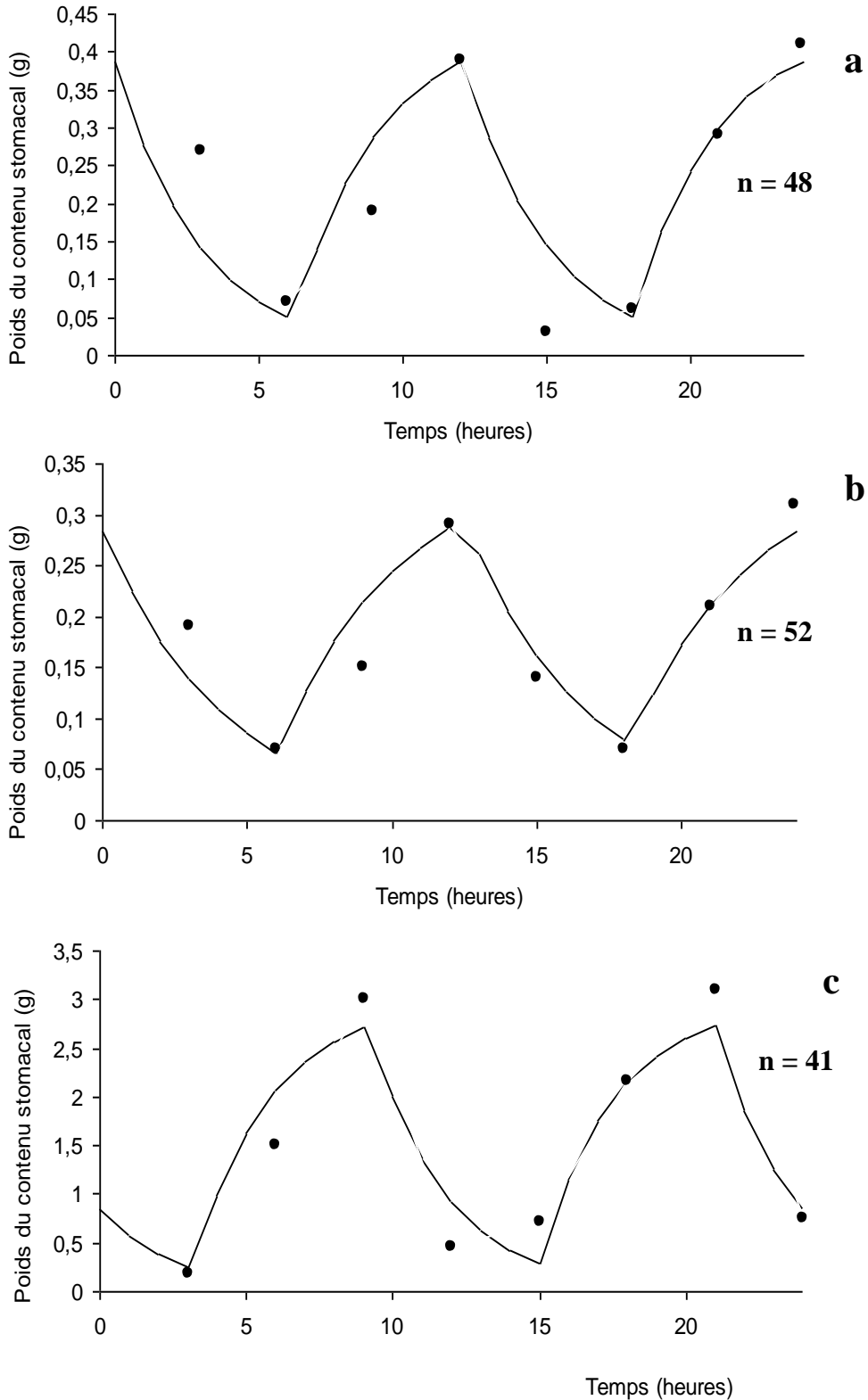
### 3.3.1.1.2. Rythme alimentaire

Les rythmes alimentaires obtenus à partir du logiciel MAXIM 74MQB (modèle 2,1) chez les trois anoues sont illustrés par la figure 22.

Chez *P. mascareniensis* (Figure 22a) et chez *P. pumilio* (Figure 22b), la courbe de consommation de la nourriture est ascendante de 6 h à 12 h et de 18 h à 24 h, avec deux sommets à 12 h et à 24 h. Les poids des aliments recueillis dans les estomacs correspondant à ces deux moments sont respectivement pour chaque espèce 0,39 g et 0,29 g (à 12 h) et 0,41g et 0,30 g (à 24 h).

Concernant la prise de nourriture chez *H. occipitalis* (Figure 22c), elle s'étend de 3 h à 9 h et de 15 h à 21 h avec deux pics (9 h et 21 h). Les poids des aliments correspondant à ces différents pics sont de 2,70 g (9 h) et 2,73 g (21 h).

Les rations alimentaires journalières et les paramètres de consommation estimés sont mentionnés dans le tableau III. La ration alimentaire journalière de *H. occipitalis* (10,38 %) est supérieure à celle de *P. mascareniensis* (1,78 %) et de *P. pumilio* (1,05 %). Ces différents chiffres représentent 10,38 % ; 8,95 % et 8,24 % de leur poids corporel respectif. La quantité d'aliments consommés par tranche horaire chez *H. occipitalis* (1,17 g.h<sup>-1</sup>) est plus élevée que celle de *P. mascareniensis* (0,15 g.h<sup>-1</sup>) et de *P. pumilio* (0,09 g.h<sup>-1</sup>) ; il en est de même du pourcentage de rejet qui est respectivement de 0,39 ; 0,04 et 0,01.



**Figure 22** : Courbes MAXIMS du rythme alimentaire chez les spécimens de *Ptychadena mascareniensis* (a), de *P. pumilio* (b) et de *Hoplobatrachus occipitalis* (c) au cours d'un cycle de 24 heures dans le Parc National du Banco : n = nombre d'estomacs examinés ; (•) = valeurs observées ; (~) = courbe ajustée.

**Tableau III** : Paramètres relatifs à la consommation et la ration alimentaire Journalière estimée chez les spécimens adultes de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* au cours d'un cycle de 24 heures

Paramètres	<i>Ptychadena mascareniensis</i>	<i>Ptychadena pumilio</i>	<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>
Poids moyen (g)	19,91 ± 2,38	12,68 ± 1,34	131,46 ± 13,43
Ration alimentaire journalière (g)	1,78	1,05	14,02
Ration journalière estimée par grenouille (% de poids)	8,95	8,24	10,38
Taux d'ingestion (g.h <sup>-1</sup> )	0,15	0,09	1,17
Taux d'évacuation (h <sup>-1</sup> )	0,34	0,24	0,39
Somme des carrés résiduels	0,04	0,01	0,95

### 3.3.1.2. Régime alimentaire général

Le tableau IV indique la taille des différents spécimens, le nombre d'estomacs pleins (Et) et vides (Ev) et les coefficients de vacuité (Iv) chez les trois anoures. L'indice de vacuité est plus élevé chez *H. occipitalis* (7,74 %) que chez *P. pumilio* (6 %) et *P. mascareniensis* (3,6 %).

**Tableau IV** : Indices de vacuité des spécimens de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* échantillonnés dans le Parc National du Banco : Et = nombre total d'estomacs ; Ev = nombre d'estomacs vides ; Iv = indice de vacuité.

Espèces	taille (mm)	Et	Ev	Iv
<i>P. mascareniensis</i>	17 - 59	225	8	3,60%
<i>P. pumilio</i>	15 - 40	228	15	6%
<i>H. occipitalis</i>	25 - 142	168	13	7,74%

L'examen des estomacs de *P. mascareniensis*, de *P. pumilio* et de *H. occipitalis* contenant de la nourriture a permis d'identifier 7 catégories d'aliments chez chacune des deux espèces du genre *Ptychadena* et 11 chez *H.*

*occipitalis* (Tableau V). Ces trois espèces consomment en commun, des Insectes, des Annélides, des Arachnides, des Mollusques, des macrophytes (débris végétaux et fruits) et les autres aliments (débris animaux et proies indéterminées). Les Amphibiens et Crustacés sont absents dans les contenus stomacaux respectivement chez *P. pumilio* et *P. mascareniensis*. Les Myriapodes, Oisillons et Poissons ont été retrouvés dans le bol alimentaire de *H. occipitalis*. Six ordres d'Insectes sont communs aux 3 régimes alimentaires : il s'agit des Coléoptères, des Diptères, des Hétéroptères, des Hyménoptères, des Lépidoptères et des Orthoptères. Les Blattoptères et les Odonates n'ont été retrouvés que dans les contenus stomacaux de *P. mascareniensis*.

Les Insectes constituent l'essentiel de l'alimentation de *P. mascareniensis* (78 % de l'IRI) et de *P. pumilio* (79 %). Chez *H. occipitalis*, ils sont les aliments préférentiels (66 %) et les Amphibiens proies (11 %), les items secondaires. Chez cette dernière espèce, les Amphibiens proies ont le pourcentage pondéral le plus important (40 %) alors que chez les deux espèces du genre *Ptychadena*, ce sont les Insectes avec les indices pondéraux de 65 % (*P. mascareniensis*) et 60 % (*P. pumilio*)

Relativement aux ordres des Insectes consommés, les Coléoptères, les Hyménoptères et les Orthoptères avec des indices supérieurs à 10 % sont plus abondants dans les contenus stomacaux des 3 espèces. Les autres ont des indices inférieurs à 8 %.

La fraction minérale constituée par des grains de sable a été retrouvée dans 14 estomacs de *P. mascareniensis*, 10 de *P. pumilio* et 17 de *H. occipitalis*. Elle représente respectivement 0,3 %, 0,2 % et 1,8 % du poids total des aliments chez ces espèces.

L'indice de chevauchement évalué entre les régimes alimentaires de ces 3 espèces de grenouilles est significatif ( $C_\lambda > 0,60$ ).

**Tableau V** : Compositions des régimes alimentaires généraux et indices d'importance relative (en %) des différentes catégories d'aliments de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et de *Hoplobatrachus occipitalis* provenant du Parc National du Banco : F = pourcentage d'occurrence ; P = pourcentage pondéral ; N = pourcentage numérique

ALIMENTS	Indice d'importance relative (en %)											
	<i>P. mascareniensis</i>				<i>P. pumilio</i>				<i>H. occipitalis</i>			
	F	N	P	IRI	F	N	P	IRI	F	N	P	IRI
INSECTES												
Blattoptères	1,4	1,3	0,6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Coléoptères	17	25	6,5	20	25	30	12	42	14	13	1,2	14
Dermaptères	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	2,2	0,1	0,4
Diptères	3,5	3,8	1,2	1,2	4,9	4,7	0,2	1,3	1,9	1,5	0	0,2
Hétéroptères	2,8	2,5	0,8	0,6	2,5	2,4	0,1	0,3	0,9	0,7	0	0,1
Hyménoptères	12	15	5,4	12	16	19	6,1	17	18	30	3,2	30
Lépidoptères	6,9	8,8	7,4	7,8	7,4	7,1	5,3	4,9	4,6	3,7	1	1,9
Odonates	0,7	0,6	3,9	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthoptères	17	17	39	36	11	13	37	14	11	17	26	19
AMPHIBIENS	1,4	1,3	3,9	0,5	0	0	0	0	2,8	4,4	40	11
ANNELIDES	2,1	1,9	12	1,9	1,6	2,4	16	1,6	0,9	0,7	0,6	0,1
ARACHNIDES	7,6	8,2	4,5	5,8	11	12	5,2	9,9	7,4	12	2,2	9
CRUSTACES	0	0	0	0	0,7	0,8	0,1	0	0,8	0,7	0	0,1
MOLLUSQUES	0,7	0,6	0,5	0,1	0,8	0,8	7	0,3	4,6	3,7	5,2	3,6
MYRIAPODES	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	1,5	1,7	0,5
OISEAUX	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	1,5	12	2,2
POISSONS	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	3,7	0,3	0,3
MACROPHYTES												
Fruits	2,1	13	0,3	1,9	0,8	6,2	0,3	0,3	0,9	2,2	0,1	0,2
Débris végétaux	16	0,6	7,9	9,4	15	0,8	9,7	8,4	11	0,7	3,6	4,1
AUTRES ALIMENTS												
Débris animaux	6,9	0,6	4,9	2,6	1,6	0,8	0,9	0,2	9,3	0,7	2,4	2,5
Indéterminés	2,1	0,6	1,6	0,3	2,5	0,8	1,1	0,2	5,6	0,7	0,8	0,7
TOTAL												
INSECTES	61	74	65	78	67	76	60	79	52	68	31	66
AMPHIBIENS	1,4	1,3	3,9	0,5	0	0	0	0	2,8	4,4	40	11
ANNELIDES	2,1	1,9	12	1,9	1,6	2,4	16	1,6	0,9	0,7	0,6	0,1
ARACHNIDES	7,6	8,2	4,5	5,8	11	12	5,2	9,9	7,4	12	2,2	9
CRUSTACES	0	0	0	0	0,7	0,8	0,1	0	0,9	0,7	0	0,1
MOLLUSQUES	0,7	0,6	0,5	0,1	0,8	0,8	7	0,3	4,6	3,7	5,2	3,6
MYRIAPODES	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	1,5	1,7	0,5

Suite du tableau V

	<i>P. mascareniensis</i>				<i>P. pumilio</i>				<i>H. occipitalis</i>			
	F	N	P	IRI	F	N	P	IRI	F	N	P	IRI
OISEAUX	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	1,5	12	2,2
POISSONS	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	3,7	0,3	0,3
MACROPHYTES	18	13	8,2	11	16	7	10	8,7	12	2,9	3,7	4,3
AUTRES												
ALIMENTS	9	1,2	6,5	2,9	4,1	1,6	2	0,4	15	1,5	3,2	3,2

### 3.3.1.2.1. Variation spatiale du régime alimentaire

Le tableau VI présente le spectre alimentaire de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* en fonction des sites d'étude. La répartition chez *P. mascareniensis* donne 14 aliments à la ferme piscicole contre 11 à la baie et à Filtisac. Quant à *P. pumilio*, le nombre d'aliments identifiés dans les estomacs par habitat est de 12 à la ferme piscicole, 11 à la baie et 8 à Filtisac. Le bol stomacal de *Hoplobatrachus occipitalis* est composé de 14 aliments à la ferme piscicole, 11 à la baie et 13 à Filtisac.

Les Insectes avec des indices respectifs de 76,1 % et 85,8 % constituent l'essentiel de l'alimentation de *P. mascareniensis* à la ferme piscicole et à Filtisac. Il en est de même pour *P. pumilio* à la ferme piscicole (78,9 %) et de *H. occipitalis* à Filtisac (86,6 %). Ils constituent les aliments préférentiels de *P. pumilio* à la baie (68 %) et à Filtisac (69,4 %) et de *P. mascareniensis* à la baie (67,5 %). Ces deux espèces dans ces différents milieux se nourrissent d'Arachnides comme aliments secondaires avec des indices respectifs de 26,5 % et 25,6 %. Le régime alimentaire de *H. occipitalis* est composé préférentiellement d'Insectes (35,8 %) auxquels s'ajoutent les Amphibiens (18,3 %) et les Arachnides (20,1 %) respectivement à la baie et à la ferme piscicole. L'espèce se nourrit de macrophytes (14,7 %) et de Mollusques (11,4 %) comme aliments secondaires à la baie.

**Tableau VI** : Compositions des régimes alimentaires et indices d'importance relative (en %) des différentes catégories d'aliments de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* provenant de la baie, de la ferme piscicole (FP) et de Filtisac (Fi).

Aliments	Indices d'importance relative (en %)								
	<i>Ptychadena mascareniensis</i>			<i>Ptychadena pumilio</i>			<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>		
	Baie	FP	Fi	Baie	FP	Fi	Baie	FP	Fi
	n= 48	n=127	n= 42	n=48	n=124	n=41	n=36	n=92	n=27
<b>INSECTES</b>									
Blattoptères	0,7	0,1	0,6	0	0	0	0	0	0
Coléoptères	20,5	11,7	19,8	45	34,8	52,5	16	19,8	2,7
Dermaptères	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7
Diptères	0	1,1	0	1,8	0,8	0,8	0	0	1,1
Hétéroptères	0,4	0,9	0,7	0	0,4	0	1,2	0,1	0
Hyménoptères	5,4	8,9	6,5	14,9	17,1	15,1	12,2	17	43,4
Lépidoptères	7,8	8,7	0,6	3	5,5	1	0	2,7	0,3
Odonates	0	0	3,2	0	0	0	0	0	0
Orthoptères	32,7	44,7	54,4	3,3	20,3	0	6,4	9,6	37,4
<b>AMPHIBIENS</b>	0	0,6	0	0	0	0	18,3	8,3	8
<b>ANNELIDES</b>	0	2,4	0	0	0,7	0	0	0,2	0
<b>ARACHNIDES</b>	25,6	6,3	3	26,5	8,3	28,5	10	20,1	0
<b>CRUSTACES</b>	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3
<b>MOLLUSQUES</b>	0,7	0	0	0	0,7	0	11,4	3,5	1,4
Myriapodes	0	0	0	0	0	0	7,3	1,1	0
<b>OISEAUX</b>	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0
<b>POISSONS</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>MACROPHYTES</b>									
Fruits	0	0,6	0	2,3	0	0	0	0	0,8
Débris végétaux	4,5	11,3	5,9	1,3	11	0,6	14,7	8,4	0
<b>AUTRES ALIMENTS</b>									
Débris animaux	1,1	2,3	4,7	0,6	0,3	0,9	1,3	4	0,6
Indéterminés	0,6	0,4	0,6	0,7	0,1	0,6	1,2	0,8	0,3
<b>TOTAL</b>									
INSECTES	67,5	76,1	85,8	68	78,9	69,4	35,8	49,2	86,6
AMPHIBIENS	0	0,6	0	0	0	0	18,3	8,3	8
ANNELIDES	0	2,4	0	0	0,7	0	0	0,2	0
ARACHNIDES	25,6	6,3	3	26,5	8,3	28,5	10	20,1	0
CRUSTACES	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3
MOLLUSQUES	0,7	0	0	0	0,7	0	11,4	3,5	1,4

## Suite du tableau VI

	<i>Ptychadena mascareniensis</i>			<i>Ptychadena pumilio</i>			<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>		
	baie	FP	Fi	baie	FP	Fi	baie	FP	Fi
MYRIAPODES	0	0	0	0	0	0	7,3	1,1	0
OISEAUX	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0
POISSONS	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MACROPHYTES	4,5	11,9	5,9	3,6	11	0,6	14,7	8,4	0,8
AUTRES									
ALIMENTS	1,7	2,7	5,3	1,3	0,4	1,5	2,5	4,8	0,9

Les ordres des Insectes les plus abondants dans l'alimentation de ces trois espèces dans ces différents milieux sont les Coléoptères, les Hyménoptères et les Orthoptères.

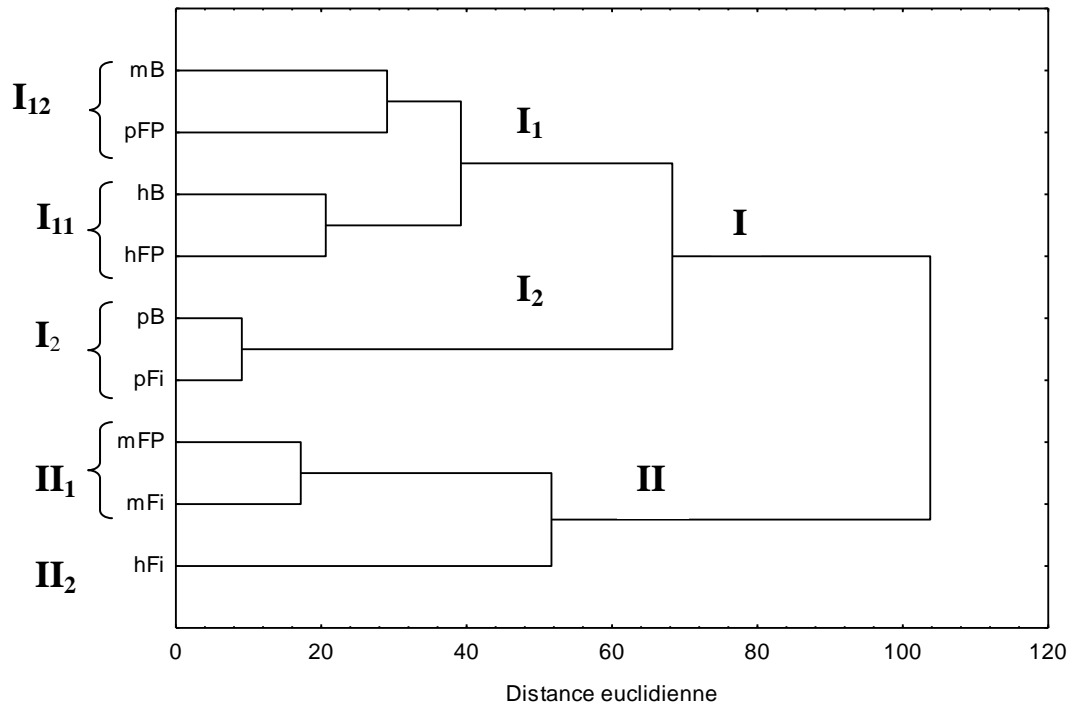
Les indices de chevauchement alimentaire calculés entre les habitats ne sont pas significatifs chez *P. mascareniensis* et *P. pumilio* ( $C_\lambda < 0,60$ ). Chez *H. occipitalis*, il est significatif seulement entre la baie et le ferme piscicole ( $C_\lambda = 0,84$ ).

L'analyse de classification hiérarchique ascendante, réalisée à partir de la matrice associant le pourcentage indiciaire des aliments et les sites d'étude (Figure 23) permet de scinder les régimes alimentaires étudiés en deux groupes :

- le premier groupe (I) peut être subdivisé en deux sous ensembles  $I_1$  et  $I_2$ . Le premier sous-groupe  $I_1$  rassemble les régimes alimentaires de *P. mascareniensis* ( $I_{12}$ ) à la baie (mB) et de *P. pumilio* à la ferme piscicole (pFP) ainsi que ceux de *H. occipitalis* ( $I_{11}$ ) à la baie (hB) et à ferme piscicole (hFP). Le second groupe se compose des régimes de ( $I_2$ ) *P. pumilio* à la baie (pB) et à Filtisac (pFi).

- Le deuxième groupe (II) renferme d'une part, les régimes alimentaires de *P. mascareniensis* ( $II_1$ ) à la ferme piscicole (mFP) et à Filtisac (mFi) et d'autre part, le régime alimentaire de *H. occipitalis* ( $II_2$ ) à Filtisac (hFi).





**Figure 23** : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les spécimens de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* provenant de la ferme piscicole, de la baie et de Filtisac : régime alimentaire de *P. mascareniensis* à la ferme piscicole (mFP), la baie (mB), Filtisac (Fi) ; régime alimentaire de *P. pumilio* à la ferme piscicole (pFP) la baie (pB) et Filtisac (pFi) ; régime alimentaire de *Hoplobatrachus occipitalis* à la ferme piscicole (hFP), à la baie (hB) et à Filtisac (hFi).

### 3.3.1.2.2. Variation saisonnière du régime alimentaire

Le tableau VII résume les valeurs de l'indice d'importance relative (IRI en %) des aliments identifiés dans les estomacs des spécimens de ces trois espèces au cours des saisons climatiques. En saison sèche, le spectre alimentaire est constitué de 15 items chez *P. mascareniensis*, 10 chez *P. pumilio* et 13 chez *H. occipitalis*. En saison des pluies, les valeurs sont respectivement de 14, 13 et 16.

Chez *P. mascareniensis*, le régime alimentaire en saison des pluies est constitué essentiellement d'Insectes (85,4 %) avec une prédominance d'Orthoptères (49,9 %). En saison sèche, cette grenouille consomme les Insectes (59,1 % dont 33,5 % de Lépidoptères) comme proies préférentielles et les Arachnides (20,8 %) sont ses aliments secondaires.

**Tableau VII** : Compositions des régimes alimentaires et indices d'importance relative (en %) des différentes catégories d'aliments de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* en fonction des saisons sèche (ss) et pluvieuse (sp) : n = nombre d'estomacs.

Aliments	Indices d'importance relative (%)					
	<i>Ptychadena mascareniensis</i>		<i>Ptychadena pumilio</i>		<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	
	ss	sp	ss	sp	ss	sp
	n = 76	n = 145	n = 66	n = 147	n = 52	n = 103
<b>INSECTES</b>						
Blattoptères	0,5	0,1	0	0	0	0
Coléoptères	5,5	22,7	42,3	29,5	12,8	12
Dermaptères	0	0	0	0	0	0,5
Diptères	0,6	1,2	0	2,2	0	0,3
Hétéroptères	1,1	0,5	0,3	0,1	0,9	0
Hyménoptères	4,8	8,5	12,7	20,9	5	39,4
Lépidoptères	33,5	2,5	9,7	2,1	6,5	0,8
Odonates	5,3	0	0	0	0	0
Orthoptères	7,8	49,9	14,4	13,9	0,9	27,1
AMPHIBIENS	0,7	0,2	0	0	0	6,4
ANNELIDES	0	2,5	11,9	0	2	0
ARACHNIDES	20,8	2,5	3,1	25,7	21,9	3,4
CRUSTACES	0	0	0,3	0,2	0	0,1
MOLLUSQUES	1,1	0	0	1,9	19,5	1
MYRIAPODES	0	0	0	0	9,7	0,3
OISEAUX	0	0	0	0	9,8	0
POISSONS	0	0	0	0	0	0,7
MACROPHYTES						
Fruits	6,6	0,2	0	1,1	0	0,3
Débris végétaux	10	7,1	4,8	1,5	9	2,5
AUTRES ALIMENTS						
Débris animaux	0,7	1,9	0	0,7	1	4,6
Indéterminés	1	0,2	0,5	0,2	1	0,6
<b>TOTAL</b>						
INSECTES	59,1	85,4	79,4	68,7	26,1	80,1
AMPHIBIENS	0,7	0,2	0	0	0	6,4
ANNELIDES	0	2,5	11,9	0	2	0
ARACHNIDES	20,8	2,5	3,1	25,7	21,9	3,4
CRUSTACES	0	0	0,3	0,2	0	0,1
MOLLUSQUES	1,1	0	0	1,9	19,5	1
MYRIAPODES	0	0	0	0	9,7	0,3

## Suite du tableau VII

	<i>Ptychadena mascareniensis</i>		<i>Ptychadena pumilio</i>		<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	
	ss	sp	ss	sp	ss	sp
OISEAUX	0	0	0	0	9,8	0
POISSONS	0	0	0	0	0	0,7
MACROPHYTES	16,6	7,3	4,8	2,6	9	2,8
AUTRES ALIMENTS	1,7	2,1	0,5	0,9	2	5,2

L'alimentation de *P. pumilio*, en saison sèche est à base d'Insectes (79,4 % dont 42,3 % de Coléoptères et 14,4 % d'Orthoptères). En saison des pluies, l'espèce se nourrit préférentiellement d'Insectes (68,7 % avec 29,5 % de Coléoptères et 20,9 % d'Hyménoptères) et d'Arachnides (25,7 %) comme aliment secondaire

En saison sèche, le contenu stomacal de *H. occipitalis* contient comme proies préférentielles, des Insectes (26,1 %), des Arachnides (21,9 %) et des Mollusques (19,5 %). Les aliments secondaires sont des Oisillons (9,8 %). En saison des pluies, son alimentation est à base d'Insectes (80,1 %). Les ordres les plus importants sont les Hyménoptères (39,4 %), les Orthoptères (27,1 %) et les Coléoptères (12 %). Quatre ordres d'Insectes sont communs aux régimes alimentaires saisonniers des trois espèces. Il s'agit des Coléoptères, des Hyménoptères, des Lépidoptères et des Orthoptères.

Les indices de chevauchement alimentaire calculés entre les saisons sont non significatifs chez *P. mascareniensis* et *H. occipitalis*. Les valeurs correspondantes sont respectivement 0,2601 et 0,30365. En revanche, chez *P. pumilio*, il est significatif ( $C_\lambda = 0,7909$ ).

### 3.3.1.2.3. Régime alimentaire suivant la taille des individus

Le spectre alimentaire chez les juvéniles de *P. mascareniensis*, *P. pumilio* et de *H. occipitalis* comporte respectivement 7, 10 et 18 aliments contre 16, 13 et 12 items proies chez les adultes (Tableau VIII).

**Tableau VIII** : Compositions des régimes alimentaires et indices d'importance relative (en %) des spécimens de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* en fonction des classes d'âge ; n = nombre d'estomacs pleins.

Aliments	Indice d'importance relative (en %)					
	<i>Ptychadena mascareniensis</i>		<i>Ptychadena pumilio</i>		<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	
	Juveniles n = 22	Adultes n = 195	Juveniles n=72	Adultes n=141	Juveniles n = 50	Adultes n =105
<b>INSECTES</b>						
Blattoptères	0	0,2	0	0	0	0
Coléoptères	74,7	19,8	57,1	23,5	18,9	9,3
Dermaptères	0	0	0	0	1,3	0
Diptères	0	1,1	1,9	0,4	0,8	0
Hétéroptères	0	0,5	0,2	0,4	0,2	0
Hyménoptères	12,2	14,8	8,4	18,6	52,2	14,5
Lépidoptères	1,8	8,9	2,5	4,5	5,1	1
Odonates	0	0,2	0	0	0	0
Orthoptères	4,3	29,9	0	29,9	10,5	16,8
<b>AMPHIBIENS</b>	0	0,6	0	0	0,5	15
<b>ANNELIDES</b>	0	2,5	0	3,3	1,3	0
<b>ARACHNIDES</b>	0	7,7	28,2	5	1,9	17,9
<b>CRUSTACES</b>	0	0	0,3	0	0,2	0
<b>MOLLUSQUES</b>	0	0,1	0	0,7	1,4	4,4
<b>MYRIAPODES</b>	0	0	0	0	0,8	1,8
<b>OISEAUX</b>	0	0	0	0	0	4,9
<b>POISSONS</b>	0	0	0	0	1,3	0
<b>MACROPHYTES</b>						
Fruits	0	0,3	0	0,8	0,5	0
Débris végétaux	1,2	11,7	0,2	12,6	0,4	10,1
<b>AUTRES ALIMENTS</b>						
Débris animaux	4,6	1,6	0,8	0,1	2,5	3,4
Indéterminés	1,2	0,1	0,4	0,2	0,2	0,9
<b>TOTAL</b>						
INSECTES	93	75,4	70,1	77,3	89	41,6
AMPHIBIENS	0	0,6	0	0	0,5	15
ANNELIDES	0	2,5	0	3,3	1,3	0
ARACHNIDES	0	7,7	28,2	5	1,9	17,9
CRUSTACES	0	0	0,3	0	0,2	0
MOLLUSQUES	0	0,1	0	0,7	1,4	4,4

## Suite du tableau VIII

	<i>Ptychadena mascareniensis</i>		<i>Ptychadena pumilio</i>		<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	
	Juveniles	Adultes	Juveniles	Adultes	Juveniles	Adultes
MYRIAPODES	0	0	0	0	0,8	1,8
OISEAUX	0	0	0	0	0	4,9
POISSONS	0	0	0	0	1,3	0
MACROPHYTES	1,2	12	0,2	13,4	0,9	10,1
AUTRES ALIMENTS	5,8	1,7	1,2	0,3	2,7	4,3

Les Insectes constituent l'essentiel de la composition trophique des juvéniles de *P. mascareniensis* et de *H. occipitalis*. Les indices correspondants sont respectivement 93 % et 89 %. Les juvéniles de *P. pumilio* se nourrissent d'Insectes (70,1 %) comme aliments préférentiels et d'Arachnides (28,2 %) comme aliments secondaires. Chez les adultes, les Insectes sont les aliments essentiels de *P. mascareniensis* (75,4 %), et de *P. pumilio* (77,3 %). Quant aux adultes de *H. occipitalis*, leurs aliments préférentiels sont composés d'Insectes (41,6 %) et d'Arachnides (17,9 %) et les proies secondaires d'autres Amphibiens (15 %) et les macrophytes (10,1 %). Les Coléoptères, les Hyménoptères et les Lépidoptères sont les ordres des Insectes communs aux régimes alimentaires des juvéniles et les adultes de ces 3 espèces. En particulier, les Coléoptères avec des indices respectifs de 74,7 % et 57,1 % sont abondants dans les contenus stomacaux des juvéniles de *P. mascareniensis* et *P. pumilio*. Chez *H. occipitalis* ce sont les Hyménoptères (52,2 %) qui prédominent. Chez les adultes, à l'exception des Orthoptères (29,9 %) chez *P. mascareniensis* et des Coléoptères (23,5 %) chez *P. pumilio*, tous les autres ordres ont un indice inférieur à 20 %.

Chez ces trois anoues, les indices de chevauchements alimentaires entre les juvéniles et les adultes sont non significatifs ( $C_\lambda < 0,60$ ).

#### 3.3.1.2.4. Régime alimentaire en fonction du sexe

Le tableau IX fait état de la composition des régimes alimentaires des femelles et des mâles de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *H. occipitalis*. On note 13 items pour les femelles contre 15 pour les mâles chez la première espèce. Ces valeurs sont respectivement de 11 et 9 pour la seconde puis de 6 et 11 chez la troisième espèce.

Les femelles et les mâles de *Ptychadena mascareniensis* se nourrissent d'Insectes comme proies préférentielles (les indices respectifs sont 74,7 % et 68,8 %) et de macrophytes (respectivement 10,6 % et 19,4 %) comme aliments secondaires

Chez *P. pumilio*, les Insectes sont les aliments essentiels des femelles (78,3 %). Les mâles se nourrissent d'Insectes (72,9 %) comme proies préférentielles et d'Annélides (9,8 %) comme aliments secondaires.

Les spécimens femelles de *H. occipitalis* consomment préférentiellement les Insectes (61,4 %) et les aliments secondaires sont les Annélides (26,5 %). Le régime alimentaire des mâles de cette espèce se compose d'Insectes (41,2 %) et d'Amphibiens (18,4 %) comme proies préférentielles. Les Arachnides (15,2 %) et les macrophytes (8,5 %) sont les aliments secondaires.

Les Coléoptères sont communs aux régimes alimentaires des mâles et des femelles des trois espèces. Chez les mâles et les femelles de *P. mascareniensis* les Orthoptères avec les indices respectifs de 42,1 % et 41,7 % constituent l'ordre le plus important des Insectes. Les Coléoptères (27,7 %) et les Orthoptères (27,4 %) sont abondants dans les contenus stomacaux des mâles de *P. pumilio* et les Hyménoptères (40,6 %) et Coléoptères (20,5 %) sont dominants chez les mâles. Les femelles de *H. occipitalis* consomment plus les Hyménoptères (58,4 %) et les mâles les Orthoptères (21 %). Chez les deux espèces du genre *Ptychadena*, le régime alimentaire ne varie pas avec le sexe ( $C_\lambda > 0,60$ ). En revanche, chez *H. occipitalis*, le régime alimentaire varie en fonction du sexe ( $C_\lambda = 0,3971$ ).

**Tableau IX** : Compositions des régimes alimentaires et indices d'importance relative (en %) de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* provenant du Parc National du Banco en fonction du sexe des spécimens : n = nombre d'estomacs pleins examinés.

Aliments	Indice d'importance relative (%)					
	<i>Ptychadena mascareniensis</i>		<i>Ptychadena pumilio</i>		<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	
	Femelles n = 116	Mâles n = 79	Femelles n = 105	Mâles n = 36	Femelles n = 20	Mâles n = 87
<b>INSECTES</b>						
Blattoptères	0,2	0,2	0	0	0	0
Coléoptères	9,4	12,1	27,7	10,7	3	8,6
Hyménoptères	0	0	0	0	58,4	10,3
Diptères	0,6	0,2	0,1	1,1	0	0
Lépidoptères	0	0	0	0	0	1,3
Hétéroptères	0,2	1	0,2	0	0	0
Hyménoptères	12,3	5,9	16,1	20,5	0	0
Lépidoptères	9,5	7,3	6,8	0	0	0
Odonates	0,8	0	0	0	0	0
Orthoptères	41,7	42,1	27,4	40,6	0	21
<b>AMPHIBIENS</b>	0	0,5	0	0	0	18,4
<b>ANNELIDES</b>	3,3	1,8	1,2	9,8	0	0
<b>ARACHNIDES</b>	9,8	3,3	6,3	0	26,5	15,2
<b>MOLLUSQUES</b>	0	0,4	0	7,8	0	5,5
<b>MYRIAPODES</b>	0	0	0	0	0	2,3
<b>OISEAUX</b>	0	0	0	0	0	6
<b>MACROPHYTES</b>						
Fruits	0	11,7	1,2	0	0	0
Débris végétaux	10,6	7,7	12,8	7,1	7	8,5
<b>AUTRES ALIMENTS</b>						
Débris animaux	1,3	5,4	0	1,3	2,7	2,3
Indéterminés	0,3	0,4	0,2	1,1	2,5	0,6
<b>TOTAL</b>						
<b>INSECTES</b>	74,7	68,8	78,3	72,9	61,4	41,2
<b>AMPHIBIENS</b>	0	0,5	0	0	0	18,4
<b>ANNELIDES</b>	3,3	1,8	1,2	9,8	0	0
<b>ARACHNIDES</b>	9,8	3,3	6,3	0	26,5	15,2
<b>MOLLUSQUES</b>	0	0,4	0	7,8	0	5,5
<b>MYRIAPODES</b>	0	0	0	0	0	2,3
<b>OISEAUX</b>	0	0	0	0	0	6
<b>MACROPHYTES</b>	10,6	19,4	14	7,1	7	8,5
<b>AUTRES ALIMENTS</b>	1,6	5,8	0,2	2,4	5,1	2,9

### 3.3.1.3. Régimes alimentaires comparés des espèces étudiées

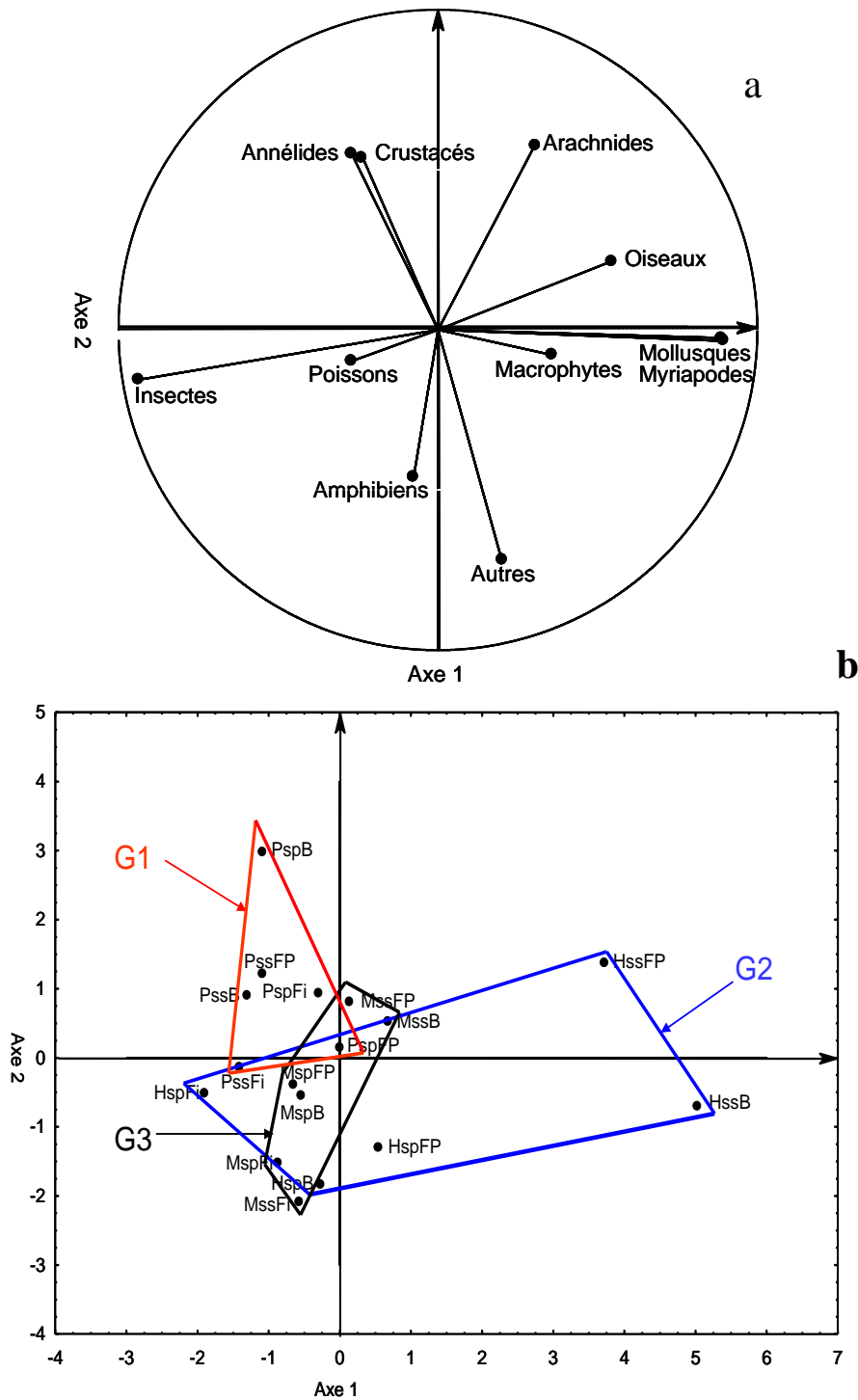
Les compositions des régimes alimentaires de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* par habitats et par saisons indiquent 11 groupes d'aliments.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été effectuée sur la base des onze groupes alimentaires recensés aux saisons sèche et pluvieuse à la ferme piscicole, à la baie et à Filtisac. Les deux premiers axes factoriels expriment 51,54 % de l'information dont 35,51 % pour le premier et 16,03 % pour le second. L'ordination des variables aliments et des spécimens appartenant à ces trois espèces est présentée par la figure 24.

L'axe 1 (Figure 24a) est expliqué positivement par trois paramètres alimentaires (Mollusques, Myriapodes et Oiseaux) et négativement par un seul (Insectes). L'axe 2 est corrélé positivement aux Arachnides, Crustacés et Annélides et négativement aux Amphibiens et autres aliments.

Le polygone (Figure 24b) relatif au régime alimentaire de *Ptychadena pumilio* (G1) est localisé dans la partie négative du deuxième axe factoriel. Ceux qui représentent les régimes alimentaires de *Hoplobatrachus occipitalis* (G2) et *P. mascareniensis* (G3) sont à cheval sur les deux composantes principales. Les deux derniers polygones se chevauchent et présentent également un léger recouvrement avec le polygone 1. Le régime alimentaire de *H. occipitalis* en saison sèche à la ferme piscicole et à la baie est caractérisé par les Mollusques, Myriapodes et Oiseaux. Les Crustacés et les Annélides sont spécifiques au régime alimentaire de *P. pumilio* en saison des pluies à la baie. Les Amphibiens caractérisent les régimes alimentaires de *H. occipitalis* en saison des pluies à la baie, et de *P. mascareniensis* en saison sèche à Filtisac.

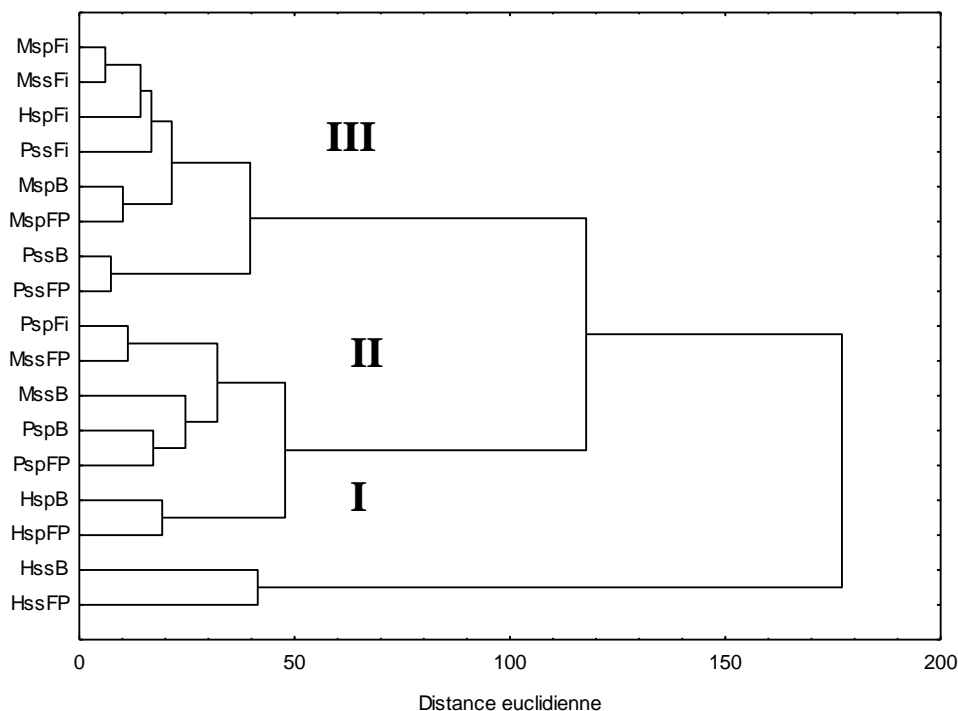




**Figure 24 :** Analyse en composantes principales comparant les régimes alimentaires de *Ptychadena mascareniensis* (M), *P. pumilio* (P) et *Hoplobatrachus occipitalis* (H) aux deux saisons climatiques (ss = saison sèche, sp = saison des pluies) à la baie (B), la ferme piscicole (FP) et Filtisac (Fi) ; a) graphique variables aliments, b) graphique espèces-habitats-saisons.

Le dendrogramme (Figure 25) réalisé à partir de la matrice "Indice d'Importance Relative par saisons et par stations d'étude" permet de classer les espèces étudiées en trois groupes :

- le premier se compose des spécimens de *Hoplobatrachus occipitalis* en saison sèche à la baie (HssB) et à la ferme piscicole (HssFP).
- le deuxième rassemble les individus de *H. occipitalis* en saison des pluies à la ferme piscicole (HspFP) et à la baie (HspB), de *Ptychadena pumilio* en saison des pluies à la ferme piscicole (PspFP), la baie (PspB) et à Filtisac (PspFi), de *P. mascareniensis* en saison sèche à la baie (MssB) et à la ferme piscicole (MssFP).
- le troisième groupe se rapporte aux spécimens de *H. occipitalis* en saison des pluies à Filtisac (HspFi), de *Ptychadena pumilio* en saison sèche à la ferme piscicole (PssFP), la baie (PssB), à Filtisac (PssFi) et de *P. mascareniensis* en saison des pluies à la ferme piscicole (MspFP), la baie (MspB), à Filtisac (MspFi) et en saison sèche à Filtisac (MssFi).



**Figure 25 :** Dendrogramme montrant les différentes associations entre les compositions trophiques de *Hoplobatrachus occipitalis* (H), *Ptychadena mascareniensis* (M) et *P. pumilio* (P) aux deux saisons climatiques à la ferme piscicole (FP), la baie (B) et à Filtisac (Fi) : ss = saison sèche, sp = saison des pluies.

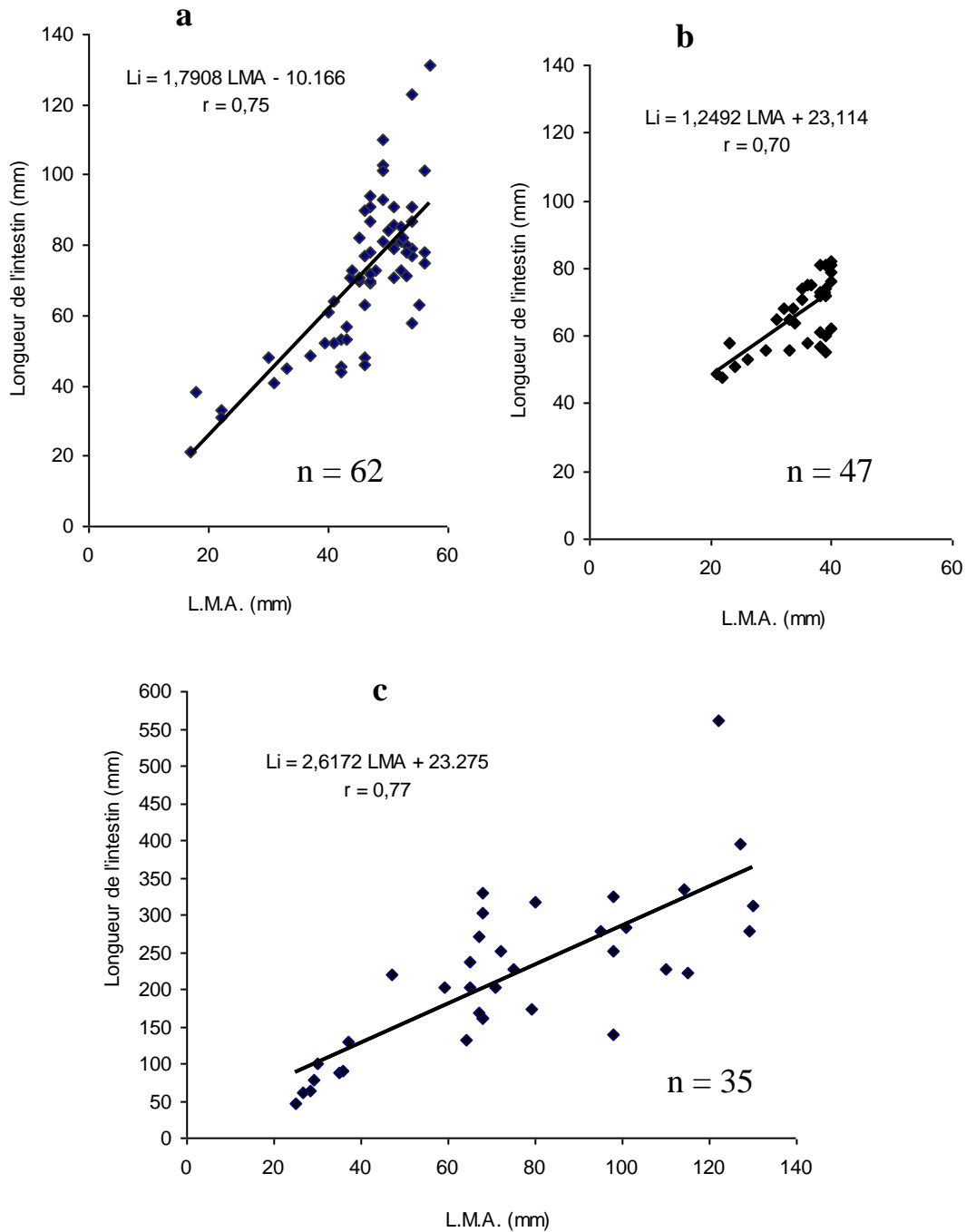
### 3.3.1.4. Rapport intestinal et régime alimentaire des espèces étudiées

Les rapports intestinaux moyens (rapport de la longueur de l'intestin sur la longueur museau-anus) de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* sont représentés par le tableau X. Ce rapport est élevé chez *H. occipitalis* (2,95) et faible chez *P. mascareniensis* (1,59) et *P. pumilio* (1,65).

**Tableau X** : Rapports intestinaux (RI) moyens de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* du Parc National du Banco : n = nombre de spécimens examinés.

Espèces	n	Ri moyen	Ecart type
<i>Ptychadena mascareniensis</i>	62	1,59	0,3
<i>P. pumilio</i>	47	1,65	0,31
<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	35	2,95	0,85

La relation entre la longueur de l'intestin et la longueur museau-anus (LMA) chez ces 3 espèces est illustrée par la figure 26. Chez *P. mascareniensis* (Figure 26a), *P. pumilio* (Figure 26b) et *H. occipitalis* (Figure 26c) la corrélation est positive entre la longueur museau-anus et la longueur de l'intestin ( $r > 0,5$ ).



**Figure 26** : Variation de la longueur de l'intestin (Li) en fonction de la longueur museau-anus (LMA) chez *Ptychadena mascareniensis* (a), *P. pumilio* (b) et *Hoplobatrachus occipitalis* (c) provenant du Parc National du Banco ; n = nombres d'intestins mesurés.

### 3.3.2. Discussion

L'évolution nycthémerale de la prise de nourriture chez *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* révèle que ces espèces de grenouilles se nourrissent aussi bien de jour que de nuit. Les espèces du genre *Ptychadena* se nourrissent de 6 à 12 h et de 18 à 24 h. Quant à *H. occipitalis*, sa prise de nourriture a lieu de 3 à 9 h puis de 15 à 24 h. Nos données corroborent les résultats de **Rödel (2000)** dans le Parc National de la Comoé. Un résultat analogue a été rapporté par **Salvador (1996)** en Afrique du Nord et par **Nzigidahera (2005)** dans le secteur Delta de la Réserve Naturelle de la Rusizi (Burundi) chez *Hoplobatrachus occipitalis*. Par ailleurs, **Kühn et al. (1987)** font remarquer que cette espèce se nourrit de façon continue. L'heure de réplétion maximale enregistrée chez *H. occipitalis* précède celle des 2 espèces du genre *Ptychadena*. Ce décalage dans le temps pourrait être une stratégie adaptative.

Les spécimens de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* provenant du Parc National du Banco ont une alimentation diversifiée. Ils consomment des Annélides, des Arachnides, des Mollusques, des fruits et des débris végétaux. *Hoplobatrachus occipitalis* se nourrit en plus d'Amphibiens, de Crustacés, de Myriapodes, d'Oiseaux et de Poissons. Les trois espèces étudiées sont donc toutes omnivores. Sur la base de l'indice pondéral, les espèces du genre *Ptychadena* apparaissent comme des omnivores à tendance insectivore et *H. occipitalis* omnivore à tendance carnivore. Cette dernière espèce consomme des proies beaucoup plus diversifiées et de grande taille. Cela pourrait s'expliquer par sa taille nettement plus grande que celles des espèces du genre *Ptychadena*. A ce sujet d'ailleurs, **Dauça et Hourdry (1983)** rapportent que plus les individus sont de grande taille, plus ils ont la possibilité d'ingérer des proies de taille beaucoup plus grande. A propos des espèces du genre *Ptychadena*, nos observations corroborent les résultats de **Inger et Max (1961)** dans le Parc National d'Upemba (Congo), de **Lescure (1961)** au Sénégal, de **Barbault (1972 ; 1974)**

dans la savane de Lamto, de **Salvador (1996)** en Afrique du Nord et de **Rödel (2000)** dans le Parc National de la Comoé. Bien qu'ayant un régime omnivore à base d'Insectes, on note au niveau quantitatif que *Ptychadena mascareniensis* se nourrit plus d'Orthoptères. Les Coléoptères représentent l'item le plus abondant dans la composition alimentaire de *P. pumilio*. Cette situation pourrait traduire une stratégie adoptée par les deux espèces pour partager au mieux les ressources alimentaires disponibles dans leur milieu de vie. Toutefois, nos données présentent quelques différences avec les résultats de **Channing (2001)** en Afrique du sud. En effet, ce dernier signale la présence de crabes et de lézards dans les contenus stomacaux des spécimens adultes de *Hoplobatrachus occipitalis*. Cette situation pourrait d'ailleurs s'expliquer par le caractère éclectique du régime alimentaire de ces grenouilles noté par **Perret (1979)**. La fraction sédimentaire n'a aucun apport nutritionnel. Son ingestion serait probablement faite au moment de la prise de nourriture. En effet, les amphibiens happent leurs proies et c'est sûrement à ce moment que se ferait l'ingestion du sable, de la terre et des débris végétaux présents dans les estomacs. D'ailleurs à ce sujet, **Nzigidahera (2005)** rapporte que la consommation des débris végétaux et des grains de sable par *Hoplobatrachus occipitalis* est accidentelle. Le coefficient de vacuité calculé chez les trois anoures est assez faible ( $cv < 8 \%$ ). Ceci signifie que ces espèces de grenouilles ont en permanence une quantité suffisante de proies et ne connaissent pas de période d'hivernation toute l'année.

En ce qui concerne le régime alimentaire des espèces en fonction des habitats, des différences ont été observées bien que non significatives chez *Ptychadena mascareniensis* et *P. pumilio*. Dans l'ensemble, les trois espèces d'anoures se nourrissent d'une variété de proies. Cependant, les Coléoptères, les Orthoptères et les Arachnides sont les aliments les plus consommés à la baie par les deux espèces du genre *Ptychadena*. *Hoplobatrachus occipitalis* se nourrit plus de Coléoptères, d'Hyménoptères et d'Amphibiens à la baie et à la ferme piscicole tandis qu'à Filtisac, cette espèce consomme davantage

d'Hyménoptères et d'Orthoptères. Ainsi, *P. mascareniensis* et *P. pumilio* exploitent quantitativement les aliments de la même manière dans les trois sites. Quant à *H. occipitalis*, son régime alimentaire présente une similarité entre la baie et la ferme piscicole contrairement à Filtisac. En outre, cet anoure est aquatique. La présence quasi permanente de l'eau à la baie et à la ferme piscicole d'une part, et les conditions de température et d'humidité relative adéquates de l'air dans ces deux milieux d'autre part, pourraient expliquer la similarité de son régime. Les fortes températures et les valeurs relativement faibles de l'hygrométrie à Filtisac différencient ce biotope des deux autres. Ce résultat est en accord avec celui de **Toft (1980)** et **Aichinger (1991)** qui rapportent que le régime alimentaire des amphibiens peut présenter de profondes différences en fonction des habitats. Quelques différences cependant ont été observées dans la communauté d'Insectes consommés. Elles pourraient être attribuées aux conditions environnementales. En effet, **Legendre et Legendre (1998)** indiquent que la richesse taxonomique d'un habitat est fonction de la stabilité de l'environnement.

Au niveau temporel, des différences de régimes alimentaires chez les trois anoures ont été observées quoique significatives seulement chez *P. pumilio*. Au cours de la saison des pluies, la nourriture principale de *P. mascareniensis* est constituée de Lépidoptères et d'Arachnides. *H. occipitalis* consomme préférentiellement des Coléoptères, des Hyménoptères et des Orthoptères. En saison sèche, leurs régimes sont différents. Cette variabilité est confirmée par les indices de chevauchement calculés. Les dissimilarités des régimes observées entre les saisons pourraient être attribuées à une variation saisonnière des ressources alimentaires dans le milieu. En particulier, chez de nombreuses espèces d'insectes, principales proies du genre *Ptychadena*, la reproduction a lieu pendant la saison des pluies (**Dietoa, 2002**). Ceci explique leur abondance dans les contenus stomacaux à cette période. Par ailleurs, les travaux de **Welcomme (1985)** et de **King (1989)** en milieux tropicaux indiquent une

abondance des ressources alimentaires en période des pluies et une réduction de ces ressources en saison sèche. Ainsi, les variations quantitatives et qualitatives des différentes proies dans les contenus stomacaux seraient-elles liées à leur disponibilité dans le milieu. Ce résultat est conforme aux données de **Kam et al. (1995 ; 1998)** chez *Rana longicrus* et *Rana swinhoana*, deux espèces d'anoures de la réserve du Nord-Est de Taiwan. Chez ces deux espèces, ces auteurs rapportent une saisonnalité des régimes alimentaires qui est liée à une variation de la disponibilité des proies régulée par la température du milieu. Selon **Martins et al., (2006)**, ces variations pourraient aussi s'expliquer par des traits éthologiques. En outre, **Zaret et Rand (1971)** rapportent que des fluctuations saisonnières des ressources produisent un changement dans l'intensité de la compétition interspécifique.

Les régimes alimentaires en fonction des classes de taille présentent des variations statistiquement significatives entre les juvéniles et les adultes des trois espèces d'anoures. Les juvéniles des trois espèces consomment essentiellement des Coléoptères et des Hyménoptères tandis que les adultes ont un régime plus diversifié. Cette différence dans l'alimentation semble indiquer un faible degré de compétition entre les individus de différentes classes de taille. Les aliments des adultes, plus diversifiés, ont des tailles variées allant des proies de petite taille (insectes) à celles de taille plus grande (amphibiens). Ce résultat est en conformité avec les données de **Dauça et Hourdry (1983)**. Cette observation semble similaire au constat fait chez les poissons par **Keast et Webb (1966)**, **Lauzanne (1976)** et **Adebisi (1981)**. Le premier auteur indique une diversité du régime liée à la taille des spécimens et les autres rapportent que la grandeur de la bouche pourrait expliquer la consommation de proies de petite taille par les juvéniles. Toutefois, chez *H. occipitalis*, **Nzigidahera (2005)** a noté que la taille des proies est proportionnelle à la largeur de la tête.

La présente étude révèle une similarité entre le régime alimentaire des spécimens mâles et femelles de *Ptychadena mascareniensis* et *P. pumilio*. En



revanche, chez *H. occipitalis*, le régime alimentaire varie avec le sexe. Chez cette espèce, les femelles consomment essentiellement les Hyménoptères et les Arachnides et les mâles ont un régime alimentaire plus éclectique. Ce choix pourrait s'expliquer en partie par la taille et la mobilité des spécimens des deux sexes. Les mâles ayant une taille généralement plus petite que les femelles sont très habiles au saut. Ainsi, ils s'attaquent facilement à des proies variées et très mobiles. Cette stratégie dans la conquête des proies pourrait expliquer les dissimilarités de régimes entre les mâles et les femelles chez cette espèce. La présence de Coléoptères et d'Hyménoptères comme seuls ordres d'insectes dans les contenus stomacaux des femelles de *H. occipitalis* pourrait être due à des préférences alimentaires inhérentes à la biologie de celles-ci. En particulier, les variations dans l'utilisation des ressources entre les différents sexes, selon **Belovsky (1978)**, **Shine et al., (2002)** et **Martins et al., (2006)**, résulteraient des différences morphologiques, comportementales ou énergétiques liées à la reproduction.

La présente étude indique que le rapport intestinal moyen des omnivores à tendance carnivore (*Hoplobatrachus occipitalis*) est supérieur à celui des omnivores à tendance insectivores (*Ptychadena mascareniensis* et *P. pumilio*). Les données bibliographiques en notre possession n'apportent aucune information sur ce sujet chez les amphibiens. Chez les poissons, les travaux de **Kapoor et al., (1975)**, **Horn (1989)**, **Wootton (1990)**, **Kramer et Bryant (1995)**, **Kouamelan et al., (1997)**, **Kone (2000)** et **Dietoa (2002)** ont rapporté une variation des rapports intestinaux en rapport avec les régimes alimentaires. Contrairement à nos résultats, ces auteurs indiquent que le rapport intestinal croît des carnivores aux herbivores en passant par les omnivores.

# CONCLUSION

Cette étude a été consacrée à la caractérisation des habitats, à la reproduction et au régime alimentaire de trois espèces de grenouilles des habitats dégradés du Parc National du Banco : *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis*.

Des deux paramètres physiques (température et humidité relative de l'air) enregistrées, seule l'humidité relative de l'air présente des variations spatiales et temporelles significatives.

Concernant la reproduction, la taille de première reproduction varie d'une espèce à l'autre et des mâles aux femelles. *P. mascareniensis* et *P. pumilio* se reproduisent aussi bien en saison sèche (février à mars) qu'en saison des pluies (juin à juillet et de septembre à novembre). La taille des ovocytes et la fécondité absolue moyenne sont plus importantes chez *P. mascareniensis* que chez *P. pumilio*. *H. occipitalis* se reproduit d'avril à juin et de septembre à novembre avec des fécondités absolues plus importantes et des œufs de grande taille. Les ovocytes des espèces du genre *Ptychadena* sont homogènes et ceux de *H. occipitalis* sont hétérogènes. En ce qui concerne l'activité de coassement, Les trois espèces de grenouilles considérées chantent de 15 h à 6 h. En dehors de cet intervalle, l'activité de coassement est très ralentie voire nulle chez *Hoplobatrachus occipitalis*.

Relativement au rythme alimentaire, Les deux espèces du genre *Ptychadena* se nourrissent de 6 h à 12 h et 18 h à 24 h et *H. occipitalis* de 3 h à 9 h et 15 h à 21 h. *H. occipitalis* présente la ration alimentaire la plus élevée, tandis que la plus faible est obtenue chez *P. pumilio*. Ces trois espèces sont omnivores. Leurs régimes alimentaires très variés sont composés d'insectes, d'autres invertébrés de vertébrés et de macrophytes. Sur la base de l'indice pondéral, *P. mascareniensis* et *P. pumilio* sont des omnivores à tendance insectivore et *H. occipitalis* est à tendance carnivore. L'habitat et le sexe influencent le régime alimentaire de *H. occipitalis*. Chez les trois anoues, le

---

régime alimentaire varie avec les classes de tailles. Les juvéniles de ces trois espèces sont insectivores et les adultes ont une alimentation plus diversifiée.

L'étude des chevauchements a révélé un recouvrement des régimes alimentaires des 3 espèces à la ferme piscicole en saison des pluies. Les plus importants chevauchements ont concerné les régimes alimentaires de *P. mascareniensis* et de *H. occipitalis*.

L'étude du rythme alimentaire de *Ptychadena mascareniensis*, *P. pumilio* et *Hoplobatrachus occipitalis* à l'aide du logiciel MAXIM a donné la ration alimentaire des spécimens adultes. Ce résultat devrait être complété avec le rythme alimentaire des spécimens juvéniles pour mieux appréhender l'écologie alimentaire de ces espèces. De plus, la détermination des valeurs nutritives et énergétiques des principaux aliments contenus dans les estomacs de ces taxons pourrait contribuer à la formulation d'aliments utilisables en élevage de grenouilles.

Par ailleurs, les études ultérieures sur la reproduction de ces espèces devraient comporter des aspects cytologiques et histologiques pour approfondir la structure des gonades.

# **REFERENCES**

# **BIBLIOGRAPHIQUES**

- ADAMS, M. J., 1999.** Correlated factors in amphibian declines : exotic species and habitat change in western Washington. *J. Wildl. Manage.*, 63 : 1162-1171.
- ADEBISI, A. A., 1981.** Analysis of the stomach contents of the piscivorous fishes of the upper Ogun river in Nigeria. *Hydrobiologia*, 79 : 167-177.
- AICHINGER, M., (1991).** Faunal deficit of anurans in tropical farmland of Amazonian Peru. *Alytes*, 9 : 23-32.
- ALBARET, J. J., 1994.** Les poissons, biologie et peuplement. *In* : Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire, Tome II (Durand, J. R., Dufour, P., Guiral, D. et Zabi, S. G. F., (éds.)). Edition ORSTOM : 238-279.
- AMIET, J. L., 1975.** Ecologie et distribution des amphibiens anoures de la région de Nkongsamba (Cameroun). *Ann. Fac. Sci.*, 20 : 33-107.
- ANONYME , 1998.** La conservation et la valorisation des grenouilles comestibles (*Xenopus muelleri*) dans le Nord de la Côte d'Ivoire. Association Ivoirienne de Développement et d'Entraide Multisectoriels (AIDEM), 13 p.
- ASSEMIAN, N. E., KOUAME, N. G., TOHE, B., GOURENE, G., & RÖDEL, M. O., 2006.** The anurans of the Banco National Park, Côte d'Ivoire, a threatened west African rainforest. *Salamandra*, 42 (1) : 41-51.
- BAKARR, M., BAILEY, B., BYLER, D., HAM, R., OLIVIERI, S., & OMLAND, M., 2001** (éds). From the forest to the sea : biodiversity connection from Guinea to Togo. Conservation priority-setting workshop, Washington D.C., Conservation International, 78 p.
- BARBAULT, R., 1967.** Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : le cycle annuel de la

- biomasse des amphibiens et des lézards. *Terre Vie*, 3 : 297-318.
- BARBAULT, R., 1972.** Les peuplements d'Amphibiens des savanes de Lamto (Côte d'Ivoire). *Ann. Univ. Abidjan*, serie E, V (1) : 59-142.
- BARBAULT, R., 1974.** Régime alimentaire des amphibiens de la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). *Bull. Inst. Fond. Afr. Noire*, Sér. A, 36 : 952-972.
- BARBAULT, R., 1984.** Stratégie de reproduction et démographie de quelques amphibiens anoures tropicaux. *Oikos*, 43 : 77-87.
- BELIGNE, V., 1994.** Etude de l'état du milieu naturel du Parc National du Banco. Recommandation pour sa sauvegarde et son aménagement (WWF), Abidjan, 48 p.
- BELOVSKY, G. E., 1978.** Diet optimization in a generalist herbivore : the moose. *Theor. Pop. Biol.*, 14 : 105-134.
- BENITO-ESPINAL E., 1997.** La classe des batraciens, *In* : «Flore, Faune, Monde marin». Eds. Caraïbes. *Faune*, 2 : 151-159.
- BONY, K. Y., 2007.** Biodiversité et écologie des mollusques gastéropodes d'eau douce en milieu continental ivoirien (bassins de l'Agnéby, de la Me et du Banco). Traits d'histoire de vie d'une espèce invasive *Indoplanorbis exustus* (Deshaves, 1834). Thèse de doctorat de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes (France), 217 p.
- BOWKER, R. G. & BOWKER, M. H., 1979.** Abundance and distribution of anurans in Kenyan pond. *Copeia*, 8 : 278-285.
- BRIDGES, A. S. & DORCAS, M. E., 2000.** Temporal variation in Anuran calling behaviour : implications for surveys and monitoring programs. *Copeia*, 2 : 587-592.
- BROADLEY, D. G., 1971.** The reptiles and amphibians of Zambia. The Puku, Occ. Pap. Depr. Wildlife, Fisheries and National Parks, Zambia, 6 : 7-143.
- CHANNING, A., 1989.** New frog records from the eastern Caprivi Strip, South West Africa / Namibia. *Madoqua*, 16 : 1-4.
- CHANNING, A. & GRIFFIN, M., 1993.** An annotated checklist of the frogs of Namibia. *Madoqua*, 18 : 101-116.

- CHANNING, A., 2001.** Amphibian of Central and Southern Africa. Cornell University Press, Ithaca, NY, 415 p.
- COUGNY, G., PEDIA, P., ANDOH-ALLE, J., ZIRIGA, O., BILE, M., EGNANKOU, M. W. & KOUAKOU, A. K., 1995.** Etude de l'impact environnemental du projet de rénovation et d'extension de l'école forestière et d'aménagement d'une ferme piscicole dans le Parc National du Banco. Egide-Aegis Consultants et Direction de la protection de la Nature, Abidjan, 71 p.
- DA, K. P., 1992.** Contribution à la connaissance du phytoplancton de la mare du complexe piscicole du Banco (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat 3<sup>ème</sup> Cycle, Université National de Côte d'Ivoire, Abidjan, 405 p.
- DAGET, J. & ILTIS, A., 1965.** Poissons de Côte d'Ivoire. Eaux douces et saumâtres. *IFAN, DAKAR*, 74 : 324-366.
- DAUÇA, M. & HOURDRY, J., 1983.** Modifications du regime alimentaire chez les amphibiens anoures en métamorphose. *Bull. soc. Zool.*, 108 : 409-415.
- DE KONING, J., 1983.** La forêt du Banco. Université de Wageningen, Veenman, 921 p.
- DEJOUX, C., ELOUARD, J. M., FORGE, P. & JESTIN, J. M., 1981.** Catalogue iconographique des Insectes aquatiques de la Côte d'Ivoire. Rapport ORSTOM, 42, 179 p.
- DIERL, W., & RING, W., 1992.** Guide des Insectes : Description, Habitat et Mœurs. *Delachaux et Niestlé*, 237 p.
- DIETOA, Y. M., 2002.** Entomofaune et stratégie alimentaires des poissons du genre *Brycinus* (Characidae) en milieux fluviatiles et lacustres (Bassins Bia et Agnébi ; Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat de l'Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire, 261 p.
- DURAND, J. R., & SKUBICH, M., 1982.** Les lagunes ivoiriennes. *Aquaculture*, 27 : 211-250.



- ELDIN, M., 1971.** Le climat, *In Mémoires ORSTOM n° 50* : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Paris, 391 p.
- ENIANG, E. A., KING, R., LEA, J., CAPIZZI, D. & LUISELLI, L., 2003.** Trophic niches of four sympatric rainforest Anurans from southern Nigeria: Does resource partitioning play a role in structuring the community? *Rev. écol.*, 58, (3) : 321-335
- FROST, D. R., GRANT, T., FAIVOVICH, J., BAIN, R. H., HAAS, A., HADDAD, C. F. B., DE SÁ, R. O., CHANNING, A., WILKINSON, M., DONNELLAN, S. C., RAXWORTHY, C. J., CAMPBELL, J. A., BLOTTO, B. L., MOLER, P., DREWES, R. C., NUSSBAUM, R. A., LYNCH, J. D., GREEN, D. M. & WHEELER, W. C., 2006.** The Amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297: 1-370.
- FROST, D. R., 2008.** Amphibian species of the World. An online Reference version 5.2. (july, 2008). Electronic database accessible at <http://research.Amnh.org/herpetology/amphibian/index.php>. American Museum of Natural History, New-York. USA.
- GIBBONS, J. W. & SEMLITSCH, R. D., 1991.** Guide to the reptiles and amphibians of savannah river site. Univ. of Georgia Press, Athens, 577 p.
- GROSJEAN, S., VENCES, M. & DUBOIS, A. (2004):** Evolutionary significance of oral morphology in the carnivorous tadpoles of tiger frogs, genus *Hoplobatrachus* (Ranidae). *Bio. Jour. of the Linn. Soc.*, 81: 171-181
- HARDOUIN, J. 1994.** Le commerce international des cuisses de grenouilles dans la C.E.E. de 1988 à 1992. *Bull. Rech. Agron.*, 29 : 217-245.
- HARWELL, H. W. & OLIVIER, L. M., 1998.** Stream amphibians as indicators of ecosystem stress : a case study from California's Redwoods.

- Ecological Applications*, 8 (4) : 1118-1132.
- HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. A. C. & FROSTER, M. S., 1994.** Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Washington & London, Smithsonian Institution Press, 364 p.
- HILSON, G. & NYAME, F., 2006.** Gold mining in Ghana's forest reserves : a report on the current debate. *Area*, 38 : 175-185.
- HORN, H. S., 1966.** Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. *Amer. Nat.*, 100 : 419-424.
- HORN, H. S., 1989.** Biology of marine herbivorous fishes. *Oceanog. Mar. Biol. Annu. Rev.*, 27 : 167-272.
- HUREAU, J. C., 1970.** Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bull. Inst. Océanogr. Moaco*, 68 : 1-124
- HYSLOP, E. J., 1980.** Stomach contents analysis, a review of methods and their application. *Journ. Fish. Biol.*, 17 : 411-429
- INGER, R. & MARX, H., 1961.** The food of amphibians. In : Mission G.F. DE WITTE: Exploration du Parc National de l'Upemba, *Institut des parcs nationaux du Congo et du Ruanda-Urundi*, 64 : 1-86.
- JARRE, A., PALOMARES, M. L., SORIANO, M. L., SAMBILAY, V. C., CHRISENSEN, V. & PAULY, D., 1990.** A user's manual for MAXIMS. A computer program for estimating the food consumption of fishes from diel stomach contents data and population parameters *ICLARM software 4*. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippine, 27 p.
- JARRE, A., PALOMARES, M. L., SORIANO, M. L., SAMBILAY, V. C. & PAUL, Y. D., 1991.** Some new analytical and comparative methods for estimating the food consumption of fish. *ICES mar. Sci. Symp.*, 193: 99-108.
- JOGER, U. & LAMBERT, R. K., 1997.** Analysis of the herpetofauna of the

- Republic of Mali, I. Annotated inventory, with description of a new *Uromastix* (Sauria : Agamidae). *J. Afr. Zool.*, 110 (1) : 21-51.
- KAM, Y. C., WANG, C. S. & LIN, Y. S., 1995.** Reproduction and diet of the brown frog *Rana longicrus* in Taiwan. *Zool. Stud.*, 34 : 193-201.
- KAM, Y.-C., CHEN, T. C., YANG, J. T. & YU, K. M., 1998.** Seasonal activity, reproduction, and diet of a Riparian frog (*Rana swinhoana*) from a subtropical forest in Taiwan. *J. Herpetol.*, 32, (3) : 447-492.
- KAPOOR, B. G. H., SMIT, H. & VERIGHINA, A. I., 1975.** The alimentary canal and digestion in teleosts. *Adv. Mar. Biol.*, 13 : 109-239.
- KARTAS, F. & QUIGNARD, J.P., 1984.** La fécondité des poissons tétéostéens. Masson (Collection biologie des milieux marins 5), Paris, 117 p.
- KEAST, A. & WEBB, D., 1966.** Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of a small lake, lake Opinicon, Ontario. *J. Fish. Res.*, 23 (12) : 1845-1874.
- KENNEDY, M., & FITZMAURICE, P., 1972.** Some aspect of the biology of *Gobio gobio* in Irish waters. *Journ. of Fish Biol.*, 4 : 425-440.
- KING, R.P., 1989.** Distribution, abundance, size and feeding habitat of *Brienomyrus brachyisttius* (Gill, 1862) (Teleostei : Mormyridae) in a Nigerian rain forest stream . *Cybium*, 13 : 25-36.
- KONE T., 2000.** Régime alimentaire et Reproduction d'un tilapia lagunaire (*Sarotherodon Melanotheron* Rüppell, 1852) dans la rivière Bia et le lac de barrage d'Ayamé (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat de l'Université, 255 p.

- KOUAME, N. G., TOHE, B., ASSEMIAN, E., GOURENE, G. & RODEL, M.O., 2008.** Prey composition of two syntopic *Phrynobatrachus* species in the swamp forest of Banco National Park, Ivory Coast. *Salamandra*, 44 (3) : 141-150.
- KOUAMELAN, E. P., TEUGELS, G. G., GOURENE, G., N'DOUBA, V. & THYS VAN DEN AUDENAERDE, D. E. F., 1997.** Diversité morphologique du tube digestif chez 39 espèces de poissons africains et relation avec la classification ichtyologique. *J. Afr. Zool.*, 111: 109-119.
- KRAMER, D. L. & BRYANT, M. J., 1995.** Intestine length in the fishes of a tropical stream : 1. Ontogenetic allometry. *Env. Biol. Fish.*, 42: 115-127.
- KÜHN, E. R., GEVAERTS, H., JACOBS, G. & VANDORPE, G., 1987.** Reproductive cycle, thyroxine and corticosterone in females of the giant swamp frog *Dicroglossus occipitalis* at the Equator.- *Gen. Comp. Endocrinology*, 66 : 137-144.
- LAMBIRIS, A. J. L., 1988.** A review of the amphibians of Natal. *Lammergeyer*, 39 : 1-210.
- LAMBIRIS, A. J. L., 1989.** The frogs of Zimbabwe. *Mus. Reg. Sci. Nat.*, 10, 247p.
- LAMOTTE, M., 1967a.** Les batraciens de la région de Gpakobo (Côte d'Ivoire). *Bull. Inst. Fond. Afr. Noir. Sér. A*, 29 : 218-294.
- LAMOTTE, M., 1967b.** Le problème des *Ptychadena* (Fam. Ranidae) du groupe *mascareniensis* dans l'Ouest Africain. *Bull., Mus Natl. Hist. Nat., 2<sup>e</sup> Ser.*, 39 : 647-656.
- LAMOTTE, M., 1969.** Le Parc National du Niokolokoba ; Fascicule III ; XXX. Amphibiens (deuxième note). *Mem. Inst. Fond. Afr. Noir*, 84 : 420-426.
- LAMOTTE, M. & SANCHEZ-LAMOTTE, C., 1999.** Adaptation aux particularités climatiques du cycle biologique d'un anoure tropical, *Nectophrynoides occidentalis* Angel, 1943 (Bufonidea). *Alytes*, 16 (3-4) : 111-122.

- LARGEN, M. J., 1998.** A preliminary review of the amphibians of Ethiopia. *Herpeto. J.*, 8 : 7-12.
- LAUGINIE, F., 2007.** Conservation de la nature et aires protégées en Côte d'Ivoire. Editions CEDA/NEI et Afrique Nature, 668 p.
- LAUZANNE, L., 1975.** Régime alimentaire d'*Hydrocyon forskalii* (Pisces, Characidae) dans le lac Tchad et ses tributaires. *Cah. Orstom., Sér. Hydrobiol.*, 9 : 105-121.
- LAUZANNE, L., 1976.** Régime alimentaire et relation trophiques des poissons du lac Tchad. *Cah. Orstom., Sér., Hydrobiol.*, 10 : 267-310.
- LECOINTRE, G. & LE GUYADER, H., 2006.** Classification phylogénétique du vivant. 3<sup>ème</sup> édition Berlin, 560 p.
- LEGENBRE, M. & ECOUTIN, J. M., 1996.** Aspects de la stratégie de reproduction de *Sarotherodon melanotheron* : comparaison entre une population naturelle (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire) et différentes populations d'élevage. *In* : Le troisième symposium international sur le tilapia en aquaculture (Pullin, R. S. V., Lazard, J., Légendre, M., Amon-Kothias, J. B. & Pauly, D., (éds). Iclarm, CRO, ORSTOM, CIRAD. Manilla, Iclarm, Conf., Proc., 41 : 360-374.
- LEGENBRE, P. & LEGENBRE, L., (1998).** Numerical ecology. 2<sup>nd</sup> English edition. Elsevier Science BV, Amsterdam, 853 p.
- LESCURE, G., 1961.** L'alimentation du crapaud *Bufo regularis* REUSS et de la grenouille *Dicroglossus occipitalis* (GÜNTER) au Sénégal. *Bull. Inst. Fond. Afr. Noire. Sér. A*, 33 : 446-466.
- LEVEQUE, C. & HERBINET, P., 1980.** Caractères méristiques et biologiques des *Schilbe mystus* (pisces, Schilbeidae) en Côte d'Ivoire. *Cah. Orstom. Sér. Hydrobiol.*, 13 (3-4): 161-170.
- LITTLEJOHN, M. J. & MARTIN, A. A., 1969.** Acoustic interaction between two species of Leptodactylid frogs. *Anim. Behav.*, 17 : 785-791.
- MANGENOT, G., 1954.** Etude sur les forêts des plaines et plateaux de la Côte d'Ivoire. *Etudes Eburnéennes*, I.F.A.N., 4 : 5-61.
- MARTINS, E. G., BONATO, V., PINHEIRO, H. P. & DOS REIS, S.**

- F., (2006).** Diet of the gracile mouse opossum (*Gracilinanus microtarsus*) (Didelphimorphia : Didelphidae) in a Brazilian cerrado : patterns of food consumption and intrapopulation variation. *J. Zool.*, 269 : 21-28.
- MATHUR, D., 1977.** Food habits and competitive relationships of the bandfin shiner in Halawakee Creek, Alabama. *The Amer. Midl. Natur.*, 97: 89-100.
- MINTER, L.R., BURGER, M., HARRISON, J. A., BRAACK, H. H., BISHOP, P. J. & KLOEPFER, D., 2004.** Atlas and red data book of the frogs of South Africa, Lesotho and Swaziland. SI/MAB, 9<sup>th</sup> Series, 360 p.
- MOUND, L. & BROOKS, S., 1995.** Insectes. Paris, *Hachette*, 159 p.
- MOREAU, J., 1979.** Biologie et évolution des peuplements de Cichlidae introduits dans les lacs malgaches d'altitude. Thèse de Doctorat d'Etat de l'INP Toulouse, France, 345 p.
- MORISITA, M., 1959.** Measuring of interspecific association and similarity between communities. *Mem. Fac. Sci Kyushu Univ. Ser. E*, 3 : 65-80.
- MURITH, D., 1981.** Examples of the close relationship between the mode of transmission of some parasites and the niche of the host amphibians. *Monit. zool.*, N.S. Suppl., 15 (18) : 359-365.
- MYERS, N., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. & KENT, J., 2000.** Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 : 835-845.
- NEVEU, A., 2004.** La raniculture est-elle une alternative à la récolte ? Etat actuel en France. INRA. *Prod. Anim.*, 17 : 167-175.
- NZIGIDAHERA, B., 2005.** Note sur *Hoplobatrachus occipitalis* (Günther), espèce comestible au Burundi. *Bull. Sc. I.N.E.*, 1 (1) : 1-7.
- OUATTARA, M., 2000.** Stratégie de reproduction et réactions aux pressions de l'environnement chez le poisson africain *Mormyrops anguilloides* et *Marcusenius ussheri* (Mormyridae), *Schilbe mandibularis* (Mormyridae), *Schilbe mandibularis* et *S intermedius* (Schilbeidae) (Bassin Bia et Agnebi ; Côte d'Ivoire). Thèse

- de Doctorat Université  
d'Abobo-Adjamé, Côte  
d'Ivoire, 266 p.
- OVASKA, K. & RAND, A. S., 2001.** Courtship and reproductive of the *Eleutherodactylus diastema* (Anura : Leptodactylidae) in Gamboa, Panama. *J. of Herpetol.*, 35 (1) : 44-50.
- PASSMORE, N. I. & CARRUTHERS, V. C., 1995.** South African frogs, a complete guide. Witwatersrand University Press, Johannesburg, 322 p.
- PATTERSON, J. W. & McLACHLAN, A. J., 1989.** Larval habitat duration and size at metamorphosis in frogs. *Hydrobiologia*, 171: 121-126.
- PERRAUD, A., 1971.** Les sols. In "Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire".  
*Mémoires ORSTOM* n° 50, Paris, 391 p.
- PERRET, J. L., 1966.** Les amphibiens du Cameroun. Thèse de doctorat de Neuchâtel, 464 p.
- PERRET, J. L., 1979.** Remarques et mise au point sur quelques espèces de *Ptychadena* (AMPHIBIA, RANIDAE). *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.*, 102 : 5-21.
- PERRET, J. L., 1980.** Sur quelques *Ptychadenas* (Amphibia Ranidae) d'Ethiopie. *Monit. Zool.*, 13 : 151-168.
- PERRET., J. L., 1985.** Description of *Kassina arboricola* n. sp. (Amphibia, Hyperoliidae) from the Ivory Coast and Ghana. *S. Afr. J. Sci.*, 81 : 196-199.
- PERRET, J. L., 1994.** Revision of the genus *Aubria* Boulenger, 1917 (Amphibia, Ranidae) with the description of a new species. *Trop. Zool.*, 7 : 255-269.
- PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. & IVERSON, I. L. K., 1971.** Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in California waters. *Calif. Fish Game*, 152: 1-105.
- POYNTON, J. C., 1970.** Guide to the *Ptychadena* (Amphibia : Ranidae) of the southern third of Africa. *Ann. Natal Mus.*, 20 : 365-375.

- POYNTON, J. C., 1991.** Amphibians of southern Tanzania, with special reference to *Stenophopaedes* and *Mertensophryne* (Bufonidae). *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard*, 15 : 451-473.
- POYNTON, J. C. & BROADLEY D. G., 1985.** Amphibiens Zambesiaca 2. Ranidae. *Ann. Natal Mus.*, 27 : 115-181.
- RICHTER, H., GONZAL, A., FOCKEN, U. & BECKER, K., 2004.** Uptake of natural food and supplemental feed by cultured Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L., in laguna de Bay, Phillipines. *ICLARM conf. Proc.*, 6 : 347-362.
- RÖDEL, M. O., 2000.** Herpetofauna of West Africa Vol. I Amphibians of the West African Savanna. Edition *Chimaira*, 333p.
- RÖDEL, M. O. & SPIELER, M., 2000.** Trilingual keys to the Savannah-Anurans of the Comoé National Parc, Ivory Coast. *Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A*, 620 : 1-31.
- RÖDEL, M. O. & BRANCH, W. R., 2002.** Herpetological survey of Haute Dodo and Cavally forests, western Ivory Coast, Part I : Amphibians. *Salamandra*, 38 (4) : 245-268.
- RÖDEL, M. O., 2003.** The amphibians of Mont Sangbé National Park, Ivory Coast. *Salamandra*, 39 (3/4) : 207-234.
- RÖDEL, M. O. & AGYEI, A. C., 2003.** Amphibians of the Togo-Volta highlands, eastern Ghana. *Salamandra*, 39 (3/4) : 207-234.
- RÖDEL, M. O. & ERNST, R., 2003.** The amphibians of Marahoué and Mont Péko National Parks, Ivory Coast. *Herpetology*, 16 : 23-39.
- RÖDEL, M. O. & ERNST, R., 2004.** Measuring and monitoring amphibian diversity in tropical forests. I. An evaluation of methods with recommendations for standardization. *Ecotropica*, 10 : 1-14.
- ROSECCHI, E., 1983.** Régime alimentaire du pageot, *Pagellus erythrinus*, Linne



- 1758, (Pisces, Sparidae) dans le golfe du Lion. *Cybiurn*, 7 : 17-29.
- ROSECCHI, E. & NOUAZE, Y., 1987.** comparaison de cinq indices utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. trav. Inst. pêches maritimes*, 49 : 111-123.
- SALVADOR, A., 1996.** Amphibians of northwest Africa. *Smiths. Herpe.l inform. Ser.*, 109 : 1-43.
- SCHIØTZ, A., 1963.** The amphibians of Nigeria-Vdensk. *Meddr naturh. Foren.*, 125 : 1-92 + 4 plates.
- SCHIØTZ, A., 1964.** A preliminary list of amphibians collected in Sierra Leone-Vdensk. *Meddr dansk naturh. Foren.*, 127 : 19-33 + 1 plate
- SCOTT, N. J., 1976.** The abundance and diversity of herpetofaunas on tropical forest litter. *Biotropica*, 8 : 41-58.
- SHINE, R., REED, R. N., SHETTY S. & COGGER, H. G., 2002.** Relationships between sexual dimorphism and niche partitioning within a clade of sea-snakes (Laticaudinae). *Oecologia*, 133 : 45-53.
- SIMBOTWE, M. P. M. & MUBAMBA, R., 1993.** A guide to reptiles, amphibians and fishes of Zambia. – Wildlife Conservation Society of Zambia, Lusaka, 89 p.
- SINSCH, U., 1991.** The orientation behaviour of amphibians. *J. Herpet.*, 1: 541-544.
- SPIELER, M. & LINSENMAIR, K. E., 1997.** Choice of optimal oviposition site by *Hoplobatrachus occipitalis* (Anura: Ranidae) in an unpredictable and patchy environment. *Oecologia*, 109 : 184-199.
- SPIELER, M. & LINSENMAIR, K. E., 1998.** Migration patterns and diurnal use of shelter in a ranid frog of a West African savannah : a telemetric study. *Amphibia-Reptilia*, 19 : 43-64.
- STATSOFT, inc, 2005.** STATISTICA for windows version 7.1. Data analysis software system.
- STEUERT, B. & RAMCHARRUN, B., 1996.** La reproduction du listao (*Katsuwonus pelami*) dans le bassin ouest de l'ouest de l'Océan Indien. *Aquat. Living Resour.*, 9 : 235-242.
- TOFT, C. A., 1980.** Seasonal variation in population of Panamanian litter frogs

- and their prey : a comparison of wetter and drier sites. *Oecologia*, 47 : 34-38.
- TOHE, B., ASSEMIAN, N., KOUAME, N., GOURENE, G. & RODEL, M. O., 2008.** Déterminisme des Coassements des Anoues de la ferme piscicole du Parc National du Banco (Côte d'Ivoire). *Sciences & Nature*, 5 (1) : 71-79.
- VACLAV, L. & ZBYSEK, V., 1985.** Reptiles et amphibiens. Edit. Gründ, 220 p.
- VALLAN, D., 2000.** Influence of forest fragmentation on amphibian diversity in the nature of Ambohitantely, highland Madagascar. *Biol. Cons.*, 96 : 31-43
- WAGER, V. A., 1986.** Frogs of South Africa, their fascinating life stories. Delta, Craighall, 183 p.
- WALKER, R. B., 1968.** The amphibians of Zaria, in the northern Guinea Savannah, Nigeria. *Copeia*, 6 : 164-167.
- WELCOMME, R. L., 1985.** River fisheries. FAO fisheries technical paper 262. Rome, 330 p.
- WELLS, K. D., 1977.** The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour* 25: 666-693.
- WILLIAMS, W. T., LANCE, G. N., DALE, M. B. & CLIFFORD, H. T., 1971.** Controversy concerning the criteria for taxonomic strategies. *Computer Journal*, 14, 162 p.
- WOOTTON, R. J., 1990.** Ecology of teleost Fishes, 1<sup>st</sup> edition. Chapman & Hall, London, 404 p.
- ZARET, T. M. & RAND, A. S., 1971.** Competition in tropical stream fishes : support for the competitive exclusive principle. *Ecology*, 52 : 336-342.
- ZIMMERMAN, B. L., 1994.** Audio strip transects. In Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.-A.C., et Froster, M.S. (Eds.) : Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington and London : 92-97.
- ZUG, G.R., 1987.** Amphibians and reptiles of the Outamba-Kilimi region, Sierra-Leone. *J. Herpetol. Ass. Afr.*, 33 : 1-4.

ANNEE : 2008

AUTEUR : TOHE Blayda

PROMOTEURS : Prof. GOURENE Germain  
: Prof. RÖDEL Mark- Oliver.

YEAR : 2008

AUTHOR : TOHE Blayda

PROMOTERS : Prof. GOURENE Germain  
: Prof. RÖDEL Mark-Oliver.

## RESUME

La taille première reproduction de *Ptychadena mascareniensis* est de 40,5 mm chez le mâle contre 45,8 mm chez la femelle. La reproduction s'étend sur deux périodes allant février à juillet et de septembre à novembre. Ces périodes sont séparées par des phases de repos. La taille moyenne de l'ovocyte ovarien est de 1,69 mm et la fécondité absolue de 982 ovocytes. Chez *P. pumilio*, la taille de première maturité sexuelle est de 35 mm chez la femelle et de 30 mm chez le mâle. Sa période de reproduction se superpose à celle de *P. mascareniensis*. Chez cette espèce, le diamètre ovarien moyen est de 1,2 mm et la fécondité absolue de 602 ovocytes. Chez ces deux espèces de *Ptychadena*, l'acte de ponte semble unique. Quant à *H. occipitalis*, les tailles de première maturité sexuelle au niveau des mâles et des femelles sont respectivement 95 mm et 124,5 mm. L'espèce se reproduit d'avril à mai et de d'octobre à novembre. Le diamètre ovocyttaire moyen de ses ovocytes est 2,7 mm et sa fécondité absolue de 3225 ovocytes. Cette grenouille a une ponte fractionnée. Ces trois anoues ont des mœurs nocturnes avec des pics d'activité de coassements situés entre 21 h et 24 h.

La prise de la nourriture des espèces du genre *Ptychadena* étudiées a lieu dans la matinée (6 h à 12 h) et dans la soirée (18 h à 24 h). *H. occipitalis* se nourrit de 3 h à 9 h et de 15h à 21 h. Alors que les espèces du genre *Ptychadena* ont un régime omnivore à tendance insectivore, *H. occipitalis* est omnivore à tendance carnivore. Les régimes alimentaires des trois espèces varient avec la taille. Le régime alimentaire chez *P. pumilio* n'est ni influencé par l'habitat, la saison et le sexe. En revanche il varie avec l'habitat et la saison chez *P. mascareniensis*. La composition du régime trophique chez *H. occipitalis* est influencée par l'habitat, la saison et le sexe. Le rapport intestinal moyen confirme ces quelques différences de régime entre les deux genres. L'étude comparative a montré un recouvrement important des régimes alimentaires chez *P. mascareniensis* et *H. occipitalis*. Le recouvrement des trois régimes n'intervient qu'en des pluies à la ferme piscicole.

**Mots clés :** Parc National du Banco, Reproduction, régime alimentaire, *Ptychadena mascareniensis*, *Ptychadena pumilio*, *Hoplobatrachus occipitalis*.

## ABSTRACT

The first reproduction size of *Ptychadena mascareniensis* is 40.5 mm in the male and 45.8 mm in the female. Breeding occurs over two periods from February to July and from September to November. These periods are separated by rest periods. The mean size of the ovarian oocyte is 1.69 mm and the absolute fertility of 982 oocytes. In *P. pumilio*, the size of first sexual maturity is 35 mm in the female and 30 mm in the male. Its period of reproduction is superimposed on that of *P. mascareniensis*. In this species, the mean ovarian diameter is 1.2 mm and the absolute fecundity is 602 oocytes. In both species of *Ptychadena*, the act of laying seems unique. As for *H. occipitalis*, the sizes of first sexual maturity in males and females are respectively 95 mm and 124.5 mm. The species breeds from April to May and from October to November. The average oocyte diameter of its oocytes is 2.7 mm and its absolute fecundity is 3225 oocytes. This frog has a fractional spawning. These three anurans have nocturnal habits with peaks of collapse activity located between 21 h and 24 h.

*The intake of food of the Ptychadena species takes place in the morning (6 am to 12 pm) and in the evening (6 pm to midnight). H. occipitalis feeds from 3 am to 9 am and from 3 pm to 9 pm. While species of the genus Ptychadena have an omnivorous diet with an insectivorous tendency, H. occipitalis is omnivorous with a carnivorous tendency. Diets of the three species vary with size. The diet in P. pumilio is not influenced by habitat, season and sex. On the other hand, it varies with habitat and season in P. mascareniensis. The composition of the trophic diet in H. occipitalis is influenced by habitat, season and sex. The mean intestinal relationship confirms these few differences of regime between the two genera. The comparative study showed extensive recovery of diets in P. mascareniensis and H. occipitalis. Recovery of the three regimes occurs only in rains on the fish farm.*

**Key words:** Banco National Park, Reproduction, diet, *Ptychadena mascareniensis*, *Ptychadena pumilio*, *Hoplobatrachus occipitalis*.