

Inventaire des amphibiens du Complexe d'Aires Protégées de Gamba, Gabon

Marius BURGER¹, Olivier S.G. PAUWELS², William R. BRANCH³, Elie TOBI⁴, Jean-Aimé YOGA⁵ et Emerie-Noël MIKOLO⁶

1 Introduction

Au cours du Troisième Congrès Mondial d'Herpétologie qui a eu lieu à Prague, République Tchèque, en 1997, s'est tenu entre autres un mini-symposium spécial intitulé « Africa, the forgotten continent » (« Afrique, le continent oublié ») (Branch 1997). L'objectif principal de ce symposium était de mettre en évidence le manque de recherches herpétologiques dans la plupart des pays africains. Pour souligner cet état des choses, Lawson et Klemens (2001) ont émis l'hypothèse selon laquelle les disparités connues entre les richesses des batrachofaunes des pays africains et celles de pays néotropicaux comparables n'étaient pas forcément dues à une diversité réellement plus élevée dans ces derniers pays. Au contraire, ils pensent que cette plus grande diversité néotropicale est corrélée aux intenses efforts de recherches qui y ont débuté dans les années 1960, et que le développement d'unités de recherche nationales dans ces pays ces quarante dernières années a eu pour conséquence une très forte augmentation du nombre de descriptions de nouvelles espèces d'amphibiens en Colombie et en Ecuador. Ils ont prédit que, étant donné que la taxonomie-alpha des amphibiens et reptiles d'Afrique est encore loin d'être résolue, une meilleure formation des biologistes locaux amènerait une augmentation du nombre de découvertes de nouvelles espèces. Des constatations semblables ont été présentées dans un récent rapport sur les priorités biologiques pour la conservation dans la région forestière guinéo-congolaise (Kamdem Toham *et al.* 2003), à savoir une absence complète de données de base pour la plus grande partie de cette région, couplée à un manque de biologistes locaux et à des financements insuffisants.

D'un point de vue herpétologique, le Gabon est l'un des pays les plus négligés de toute l'Afrique (Lötters *et al.* 2001). Les données dont on dispose aujourd'hui sont très incomplètes et largement

insuffisantes pour donner une idée de la diversité herpétologique du pays. Bien que la liste des espèces d'amphibiens du Gabon compilée par Frétey et Blanc en 2000 constituait une bonne base de travail, il était clair que beaucoup d'efforts étaient encore nécessaires avant d'obtenir une image correcte de la richesse de la batrachofaune gabonaise. A cette fin, le Programme de Suivi et d'Evaluation de la Biodiversité (en anglais Monitoring and Assessment of Biodiversity Program, abrégé MAB) de l'Institution Smithsonian, en collaboration avec la Fondation Shell et Shell Gabon, a lancé une série de recensements de la biodiversité dans le Complexe de Gamba situé dans le sud-ouest du Gabon. L'objectif à court terme de cette initiative était d'étudier des localités choisies dans le Complexe de Gamba afin d'obtenir et de pouvoir publier un compte-rendu global de la biodiversité et de l'histoire naturelle de cette région et d'en souligner ainsi l'importance pour la conservation. Un des objectifs à long terme consistait en la formation de biologistes locaux afin que les questions de taxonomie alpha puissent dans le futur être réglées par les nationaux eux-mêmes. Les résultats préliminaires sur les amphibiens pour chaque étude de terrain ont été présentés dans des communications et bulletins du

¹ University of the Western Cape, Private Bag X17, Bellville 7535, South Africa. Email: sungazer@iafrica.com

² Monitoring and Assessment of Biodiversity Program, National Zoological Park, Smithsonian Institution, Gamba, Gabon. Adresse postale: Department of Recent Vertebrates, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Rue Vautier 29, 1000 Brussels, Belgium. Email: osgpauwels@yahoo.fr

³ Department of Herpetology, Port Elizabeth Museum, P.O. Box 13147, Humewood 6013, South Africa. Email: bitis@telkomsa.net

⁴ Gabon Biodiversity Program, Smithsonian Institution, S/C Shell Gabon, BP 48, Gamba, Gabon. Email: elie_tobi@yahoo.fr

⁵ Institut de Recherches Agronomiques et Forestières, IRAF - CENAREST, Libreville, Gabon.

⁶ Direction de la Faune et de la Chasse, Libreville, Gabon.

Programme MAB (voir le site www.si.edu/simab). Par la suite certains de ces résultats ont déjà été publiés (Burger *et al.* 2005, Pauwels 2004). Le présent travail résume la somme des résultats sur les amphibiens pour les diverses localités étudiées dans le Complexe de Gamba, et souligne les découvertes d'importance particulière.

2 Zone d'étude

La zone d'étude du Complexe de Gamba est située dans le sud-ouest du Gabon, à environ 2 degrés de latitude sud et 10 degrés de longitude est, à cheval sur les provinces de l'Ogooué-Maritime et de la Nyanga. Ses 1 132 000 hectares représentent environ 4 % de la surface totale du Gabon (voir carte page xxxii). Cette zone fait partie de la région forestière guinéo-congolaise, biologiquement très riche. Au sein du Complexe de Gamba, nous avons principalement étudié quatre localités; deux sur le littoral – Gamba et Loango – et deux plus dans l'intérieur des terres – Rabi-Toucan et Moukalaba-Doudou – (à moins de 50 km des côtes). Des descriptions détaillées des milieux dans toutes les localités d'étude sont présentées par Lee *et al.* (ce volume). De brèves données sur ces milieux sont cependant fournies ci-après:

- Gamba et environs: Les recensements ont eu principalement lieu durant deux périodes: trois semaines en juillet-août 2001 (407 jours de piégeage par seaux) et deux semaines en novembre 2003 (693 jours de piégeage par seaux), mais des collectes de spécimens ont aussi eu lieu occasionnellement à d'autres moments en 2002-2003. La ville de Gamba est située sur la côte. Les zones étudiées incluent Gamba et ses alentours, et des surfaces sous le contrôle de Shell Gabon. Les localités visitées comprennent le terrain littoral près du Terminal de Shell Gabon, la route vers Setté-Cama, le Camp de Yenzi, le Camp de Vembo, Plaine 1, les abords de la route Gamba/Mayonami, la route vers Vera, et plusieurs autres sites à l'intérieur du réseau de routes de production pétrolière. Les milieux variaient, de la forêt de plaine à canopée fermée, la forêt secondaire plus ouverte, la mosaïque forêt-savane, et les collines basses, à divers types de zones humides, des grandes lagunes aux petits marais stagnants, mares saisonnières et petits ruisseaux.
- Champs pétrolières de Rabi et Toucan à 85 km au nord-est de Gamba: Les deux recensements majeurs ont eu lieu respectivement durant quatre semaines en février-mars (693 jours de piégeage par seaux) et quatre semaines en mai-juin 2002 (1353 jours de piégeage par seaux et 324 jours de piégeage par entonnoirs). Rabi-Toucan est une localité de forêt humide de plaine (altitude variant entre 20 et 90 mètres au-dessus du niveau de la mer) composée d'une mosaïque de marécages et de forêt non inondée, partiellement modifiée par les activités de Shell Gabon qui exploite ces champs pétrolières depuis 1985. Plusieurs marécages artificiels ont été générés par la construction des routes qui desservent les quelque 200 puits d'extraction de pétrole, les stations de collecte, des carrières, les quartiers du personnel, les bureaux et les ateliers. Ces installations ont causé une fragmentation de cette zone maintenant partagée en diverses portions, certaines très petites et dégradées, d'autres grandes et relativement bien préservées. Certaines parties ont aussi subi une exploitation forestière sélective. Le vaste réseau de routes a facilité nos recensements en nous permettant de parcourir aisément toute la zone, ce qui n'a pas été le cas dans les localités de Loango et Moukalaba-Doudou.
- Parc national de Loango, situé sur la côte à 45 km au nord-ouest de Gamba: La section méridionale (correspondant à l'ancienne Réserve de Petit-Loango) de ce parc national nouvellement déclaré a été étudiée en septembre-novembre 2002 (1562 jours de piégeage par seaux et 1108 jours de piégeage par entonnoirs). Les milieux consistaient en une mosaïque de divers types de végétation littorale sur sable blanc, incluant de la forêt humide de plaine, des fourrés et des prairies herbeuses. Les zones humides comprenaient de la forêt marécageuse, des petits et moyens ruisseaux de forêt, et des marais périodiquement inondés en forêt ou en prairie. Toutes les observations sur les amphibiens ont été faites dans un rayon de 7 km autour du camp de base du Programme MAB (02°20'27"S, 09°35'33"E).
- Parc national de Moukalaba-Doudou, à 25 km au nord-est de Gamba: Une étude d'une durée totale de quatre semaines a été menée dans ce site de forêt humide de plaine en mars-avril

2003 (704 jours de piégeage par seaux et 114 jours de piégeage par entonnoirs), plus deux jours dans la région de Doussala (forêt humide de plaine et savane). Le camp de base du Programme MAB (02°35'13"S, 10°14'03"E) était établi près de la limite occidentale du parc, et dans un rayon de 7 km les différents biotopes visités incluaient la bordure de la Lagune Ndogo et ses forêts inondées, de plus petits marécages dans l'intérieur de la forêt, et des ruisseaux d'eau claire sur lits rocaillieux ou sableux. L'altitude dans la zone d'étude variait de 20 à 250 mètres.

3 Matériel et méthodes

Les deux principales techniques utilisées pour recenser la batrachofaune des diverses localités choisies dans le Complexe de Gamba étaient, d'une part, la recherche active, d'autre part, la capture passive au moyen de pièges à seaux et à entonnoirs. L'intensité des efforts d'échantillonnage variait d'une localité à l'autre, en particulier à cause de différences dans les facilités logistiques ou par des contraintes temporelles, mais chacune des localités a fait l'objet d'au moins quatre semaines d'étude, et d'au minimum 800 jours de piégeage.

3.1 Recherche active

La recherche active de spécimens était la méthode d'échantillonnage principale utilisée pour déterminer les assemblages d'espèces d'amphibiens dans les diverses localités étudiées. Les moyens de recherche comprenaient le repérage, de nuit, des individus par leur chant, et aussi la fouille de tas de débris au sol, l'examen de cavités remplies d'eau dans les arbres et les souches, les aisselles de feuilles, etc. Dans chaque site nous avons essayé d'étudier autant de milieux que possible: forêts marécageuses inondées et forêts sèches, cours d'eau et zones humides permanentes ou saisonnières, et surfaces altérées telles que les carrières et rigoles de bords de routes.

Les coassements des grenouilles ont été enregistrés avec un enregistreur sur cassettes de type Sony TC-D5 PRO et analysés avec le logiciel Canary 1.2.4. S'il y avait des routes sur le site, comme à Gamba et dans les champs pétrolifères de Rabi-Toucan, nous les parcourions lentement en voiture pendant les nuits pluvieuses à la recherche des

grenouilles (et des serpents, Pauwels *et al.* ce volume) qui les traversaient. Les routes ont aussi facilité l'exploration d'une plus grande variété de sites et de milieux. D'autres membres de l'équipe du Programme MAB collectaient occasionnellement des spécimens au cours de leurs propres recherches et nous les rapportaient.

3.2 Pièges

Les efforts de recherche active ont été complétés par des piégeages. L'installation de rangées de pièges à seaux et à entonnoirs connectés par des barrières de film plastique constituent un moyen de capture passif efficace pour échantillonner certaines composantes de l'herpétofaune et de la batrachofaune (voir par exemple Branch et Rödel 2003, Burger *et al.* 2004). Nous avons disposé des pièges à seaux dans toutes les localités étudiées, tandis que les pièges à entonnoirs n'ont été utilisés que lors de trois recensements et toujours à une moindre intensité que les pièges à seaux. Les détails sur les efforts de piégeage et les résultats des captures sont présentés dans le tableau 2, et les détails sur les localités de piégeage à Loango ont été fournis par Pauwels *et al.* (2004). Notez que ces mêmes pièges étaient aussi utilisés pour l'échantillonnage des reptiles et des petits mammifères (voir O'Brien *et al.* ce volume, Pauwels *et al.* ce volume). Les détails de construction des pièges sont donnés ci-dessous:

- Les barrières de film plastique étaient longues de 80 m et hautes de 50 cm; elles étaient verticalement agrafées sur des piquets de bois le long de la ligne de pièges. Le film plastique était replié sur le sol de manière à former un pli horizontal, alors recouvert de terre et de litière pour encourager les spécimens à suivre la barrière (vers les pièges) plutôt qu'à passer dessous.
- Les pièges à seaux comportaient de simples seaux de plastique enfouis à ras du sol tous les 8 m, avec en tout 11 seaux par ligne de pièges. Ces seaux avaient une profondeur de 355 mm, un diamètre au sommet de 295 mm et un diamètre à la base de 255 mm. Leur fond était perforé de petits trous de 3 à 5 mm de diamètre pour permettre une évacuation de l'eau de pluie.
- Un "jour de piégeage" correspond à un piège (en l'occurrence par exemple un seau) utilisé pendant une période de 24 heures. Les lignes de pièges

étaient examinées chaque matin pour y relever les amphibiens et reptiles éventuellement piégés durant la nuit précédente. Les spécimens non retenus pour être préservés étaient relâchés dans le voisinage direct du lieu de leur capture. Les taux journaliers de capture pour chaque ligne de pièges dans chaque localité ont été calculés en divisant le nombre total de spécimens collectés au cours d'une période de piégeage par le nombre de jours de piégeage.

- Le protocole classique de piégeage par seaux consistait en l'installation de trois lignes de barrières en plastique et leurs seaux pour une période de sept jours dans un site donné, soit 33 seaux x sept nuits = 231 jours de piégeage par site. Les pièges étaient alors démenagés au moins deux fois et le même protocole ainsi répété sur d'autres sites au sein de la même localité étudiée. Davantage de pièges à seaux ont été installés lorsque le temps et la logistique le permettaient.
- Les pièges à entonnoirs, élaborés avec un fin grillage de moustiquaire métallique, étaient adossés au même type de barrière plastique que celui utilisé pour les lignes de pièges à seaux, avec le même principe de capture passive. Les pièges à entonnoirs mesuraient environ 60 x 25 centimètres, et présentaient d'un côté un entonnoir terminé vers l'intérieur par une entrée d'approximativement 30 mm de diamètre. La moustiquaire, plus ou moins flexible, permettait un ajustement du piège à la barrière plastique et aux aspérités du sol.

Des spécimens de la plupart des espèces d'amphibiens collectées ont été photographiés en vie par C. Ward, M. Burger et W. R. Branch afin de disposer des données sur les couleurs et les patrons de coloration. Des spécimens ont été préservés pour des études taxonomiques et biogéographiques, et des échantillons de foie et de muscle ont été prélevés pour des analyses d'ADN. Les spécimens préservés ont été déposés dans les institutions suivantes: programme de biodiversité du Gabon, Gamba, Gabon (BRCC), Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, Belgique (IRSNB), Port Elizabeth Museum, Humewood, Afrique du Sud (PEM), Smithsonian Institution, Washington D.C., les États-Unis (USNM), et South African Museum, Cape Town, Afrique du Sud (SAM).

Les identifications des espèces d'amphibiens ont été basées sur les descriptions présentées çà et là dans de nombreux ouvrages. A part quelques-unes, ces

références ne sont pas reprises dans le présent travail – voyez Frétey et Blanc (2000) et Burger *et al.* (2004) pour des bibliographies détaillées. Des spécimens-types et autre matériel de comparaison ont été examinés au Musée Royal de l'Afrique Centrale (Belgique), à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Belgique) et au Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig (Allemagne).

4 Résultats

Au cours des missions du Programme MAB effectuées en 2001-2003, nous avons recensé au total 66 espèces d'amphibiens, parmi lesquelles deux espèces de cécilies et 64 espèces d'anoures. A côté de cela, 12 espèces de grenouilles supplémentaires avaient été précédemment recensées du Parc national de Moukalaba-Doudou (Burger *et al.* 2004), donnant une somme totale de 78 espèces d'amphibiens pour le Complexe de Gamba (tableaux 1 et 2). Les richesses en espèces des diverses localités étudiées sont discutées ci-dessous:

4.1 Gamba

C'est dans cette localité que nous avons recensé le nombre d'espèces le plus bas; 20 espèces dont seulement deux n'ont été trouvées que dans cette localité. La batrachofaune de Gamba est caractérisée par des assemblages d'espèces de savane ou de prairie, et les taxons les plus typiques étaient *Bufo regularis*, *Hoplobatrachus occipitalis*, *Ptychadena* sp. 3 et *Hyperolius cinnamomeoventris*. Il est surprenant que nous n'y ayons pas rencontré *Chiromantis rufescens*. Plusieurs espèces de cécilies et plusieurs genres de grenouilles (*Astylosternus*, *Cardioglossa*, *Nectophryne*, *Petropedetes*, *Acanthixalus*, etc.) que nous pensions présents n'ont pas été trouvés. Nous y avons enregistré en novembre 2002 un taux de capture par pièges à seaux exceptionnellement élevé: 1189 spécimens de *Xenopus epitropicalis* pour 693 jours de piégeage. Ces mêmes lignes de pièges ont aussi permis la capture de *Hemisus perreti*, une grenouille appartenant à une famille qui n'a été trouvée pour la première fois au Gabon que très récemment (voir Burger *et al.* 2004).

4.2 Rabi-Toucan

Un total de 49 espèces d'amphibiens, dont deux cécilies, a été enregistré à Rabi-Toucan. Bien que seulement deux de ces espèces étaient uniques à cette localité, la richesse spécifique de cette localité arrive en deuxième position pour tout le Gabon. La batrachofaune de Rabi-Toucan ressemble le plus à celle du Parc national de Moukalaba-Doudou, bien que les genres suivants, tous des astylosternidés, n'aient pas été trouvés à Rabi-Toucan: *Leptodactylodon*, *Scotobleps* et *Trichobatrachus*. L'une des espèces d'*Hyperolius* semble bien représenter un taxon non décrit. Les pièges à seaux et à entonnoirs ont permis de capturer 18 espèces d'amphibiens, et la totalité des six *Geotrypetes seraphini* obtenus. Il est intéressant de noter que dans un seul et même piège à entonnoir placé au bord d'un marécage saisonnier de faible profondeur nous avons trouvé un matin trois pipidés de trois espèces différentes: *Hymenochirus boettgeri*, *Xenopus epitropicalis* et *X. fraseri*.

4.3 Parc national de Loango

Nous y avons recensé 31 espèces de grenouilles, aucune d'entre elles n'étant unique à ce site. Aucune cécilie n'a été trouvée, mais il y en a cependant probablement une ou deux espèces dans le parc. La plus intéressante trouvaille était *Hyperolius cf kuligae*,

qui est donc mentionnée pour la première fois du Gabon, bien que nous ayons également trouvé cette espèce plus tard dans le Parc national de Moukalaba-Doudou (voir plus bas). Les pièges à seaux ont collecté de nombreux *Hemisus perreti*, une espèce très peu représentée dans les collections muséologiques. De futures explorations dans d'autres sections de ce parc national vont probablement permettre d'augmenter considérablement la présente liste d'espèces.

4.4 Parc national de Moukalaba-Doudou

Avec ses 70 espèces présentement recensées, le Parc national de Moukalaba-Doudou montre la batrachofaune la plus riche parmi tous les sites étudiés au Gabon. Vingt-deux de ces espèces ont été recensées seulement dans cette localité. Cette grande richesse peut sans doute s'expliquer en partie par le fait que le parc a bénéficié de deux missions herpétologiques intensives. La première (Burger *et al.* 2004) a recensé 54 espèces, tandis que les recensements récemment menés pour le Programme MAB y ont ajouté 16 espèces, dont plusieurs nouvelles pour la faune du Gabon. Une autre raison expliquant cette grande richesse est la plus grande diversité de milieux par rapport aux trois autres localités étudiées. Les missions à diverses altitudes (100-660 m) menées par Burger *et al.* (2004) ont largement contribué à la liste totale d'espèces. Burger *et al.* (2004) ont par ailleurs noté de grandes différences dans les assemblages d'espèces

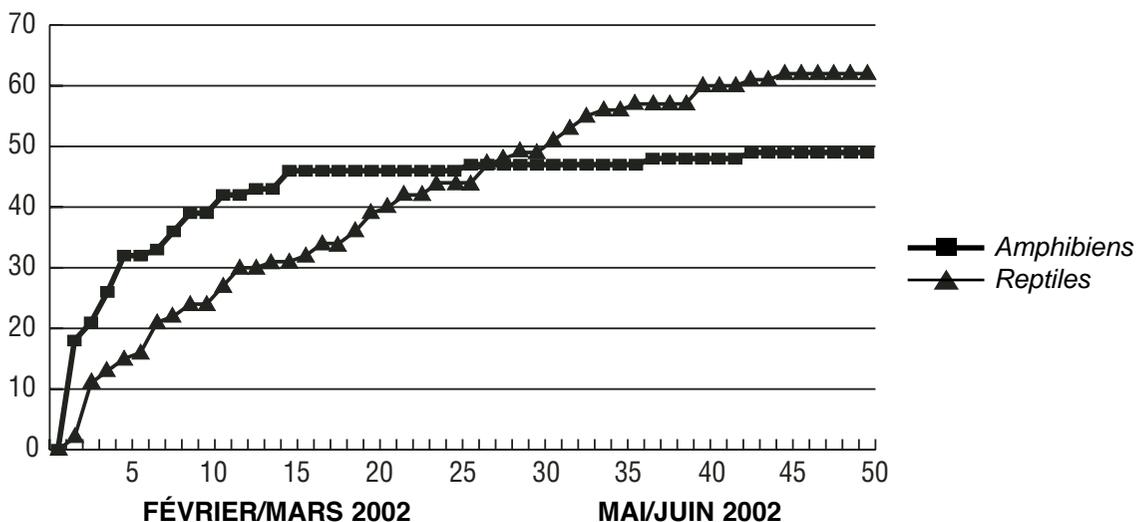


Figure 1. Courbe d'accumulation des espèces d'amphibiens et de reptiles recensées durant les deux missions herpétologiques à Rabi-Toucan. Notez que, bien qu'un total de 66 reptiles a été enregistré à Rabi-Toucan (voir Pauwels *et al.*, ce volume), seules 62 ont été rencontrées au cours de ces deux missions.

entre des localités différentes situées à la même altitude. Le matériel rassemblé dans le Parc national de Moukalaba-Doudou comprend plusieurs espèces qui semblent non encore décrites, notamment *Afrivalus* sp. 1, *Hyperolius* sp. 1 et *H.* sp. 2 (tableau 1). Le genre *Leptodactylodon* a été pour la première fois mentionné du Gabon en 1999, à l'occasion de la description d'une nouvelle espèce sur base d'un seul spécimen (Ohler 1999). Une autre nouvelle espèce de ce genre, celle-ci connue par seulement deux spécimens, a été récemment décrite du Gabon (Rödel et Pauwels 2003). La série de spécimens obtenue dans le Parc national de Moukalaba-Doudou, provisoirement identifiée comme *L. blanci* Ohler, 1999, est donc très importante aux niveaux taxonomique et biogéographique.

5 Discussion

Sachant que le nombre total d'espèces d'amphibiens connues du Gabon était de 72 (voir Frétey et Blanc 2000) l'année précédant les premières missions du Programme MAB, le recensement de 78 espèces pour le seul Complexe de Gamba est impressionnant, tant à l'échelle locale que nationale. Il s'agit même à notre connaissance de la deuxième plus importante liste d'amphibiens pour une zone de cette surface en Afrique, la première étant celle du Parc national de Korup et ses environs au Cameroun, d'où Lawson (1993) a mentionné 90 espèces. Cependant il faut noter que parmi ces 90 espèces, plusieurs n'ont pas été véritablement documentées, mais simplement incluses dans cette liste sur base de leur présence dans des zones proches du Parc de Korup.

Vingt-quatre des espèces recensées au cours des missions du Programme MAB constituent des additions à la liste de Frétey et Blanc (2000), bien que 18 d'entre elles aient été aussi trouvées lors d'autres missions récentes au Gabon. Chronologiquement, Lötters *et al.* (2000, 2001) ont ajouté six espèces à la batrachofaune du Gabon, Burger *et al.* (2004) 12 autres, et six autres encore ont été ajoutées lors des missions du Programme MAB, et enfin Rödel et Pauwels (2003) et Rödel *et al.* (2004) ont tout récemment décrit deux nouvelles espèces. Avec une telle augmentation du nombre d'espèces pour le pays, qui passe de 72 à 98 (soit une augmentation de 27%) en à peine trois ans, la grande valeur des missions de recensements de la biodiversité est largement démontrée, et ceci soutient l'hypothèse de Lawson et Klemens (2001) selon laquelle la diversité en amphibiens de l'Afrique est

encore très méconnue. Les missions herpétologiques de terrain sont donc importantes, car elles contribuent à: 1) fournir des informations de base et des listes d'espèces pour des localités données; 2) augmenter le nombre d'espèces connues dans un pays; et 3) découvrir de nouvelles espèces. Il est clair que de nombreuses autres découvertes restent à faire, et il est donc primordial d'organiser d'autres missions dans d'autres zones prioritaires. Certaines des espèces nouvellement mentionnées du Gabon s'avéreront sans doute nouvelles pour la Science. Les spécimens difficilement identifiables devront être soigneusement examinés et comparés avec du matériel typique de divers musées. Une fois ceci fait, des analyses détaillées basées sur toutes les données accumulées devront être réalisées et une liste à jour des amphibiens du Gabon pourra être présentée.

5.1 Courbe d'accumulation des espèces

Les courbes d'accumulation des espèces d'amphibiens et de reptiles ont été tracées au fur et à mesure que des espèces s'ajoutaient à la liste pour une localité donnée, jour par jour. Le schéma général pour les amphibiens montrait une rapide accumulation d'espèces au cours des tout premiers jours, avec classiquement 80 % des espèces déjà recensées dans les dix premiers jours. Un exemple de comparaison entre les courbes d'accumulation pour les amphibiens et les reptiles est donné par les résultats obtenus lors des deux missions de recensements accomplies à Rabi-Toucan, présentés dans la figure 1. Des 49 espèces d'amphibiens finalement recensées en sept semaines, 17 (35%) avaient déjà été trouvées le premier jour. Cela n'a pris que trois jours pour recenser plus de la moitié (26 = 53%) des espèces recensées au bout de sept semaines d'efforts de collecte, et après dix jours, 42 (86%) des espèces avaient été notées. Ensuite la courbe d'accumulation des espèces a rapidement atteint un plateau, mais malgré tout, des espèces ont encore été ajoutées jusqu'à la fin du recensement; les trois dernières espèces ont été ajoutées au cours des jours 25, 36 et 42. Au contraire, les espèces de reptiles s'accumulaient lentement mais plus régulièrement, et cela a pris 26 jours pour que leur nombre égale celui des amphibiens. Ensuite il a continué à augmenter, ne montrant un début de plateau qu'après 40 jours. Ces résultats démontrent clairement les différences entre les efforts nécessaires pour recenser adéquatement et respectivement les amphibiens et les reptiles. La dif-

Tableau 1. Liste des espèces d'amphibiens du Complexe de Gamba, y compris les localités suivantes: Gamba (juillet-août 2001 et novembre 2002), Rabi-Toucan (février-mars et mai-juin 2002), Parc national de Loango (septembre-novembre 2002) et Parc national de Moukalaba-Doudou (mars-avril 2003). Notez que les mentions pour le parc de Moukalaba-Doudou comprennent les données de la littérature (L) présentées par Burger *et al.* (2004). Les autres abréviations utilisées dans les listes sont: V – Spécimen(s) déposé(s) en collections; S – Observation; P – Documents photographiques (y compris vidéo); R – Enregistrement sur cassette audio; H – Recensement sur base du chant.

Taxons	Gamba	Rabi-Toucan	Loango	Moukalaba-Doudou
GYMNOPHIONA (Cécilie)				
CAECILIIDAE (2 spp.)				
<i>Herpele squalostoma</i>		V		VP
<i>Geotrypetes seraphini</i>		VP		L & VP
ANURA (Grenouilles)				
ARTHROLEPTIDAE (8 spp.)				
<i>Arthroleptis cf adelphus</i>		VP	VPT	L & VPT
<i>Arthroleptis cf variabilis</i>		VP		L & VP
<i>Cardioglossa gracilis</i>		VPT		L & VH
<i>Cardioglossa gratiosa</i>		VPT	VPT	L
<i>Cardioglossa leucomystax</i>		VP	VP	L & VP
<i>Schoutedenella aff poecilonota</i>	V		VPT	
<i>Schoutedenella sylvatica</i>		VP	H	L & VPH
<i>Schoutedenella taeniata</i>	VP			
ASTYLOSTERNIDAE (5 spp.)				
<i>Astylosternus batesi</i>		VP		L & VP
<i>Astylosternus</i> sp. 1				VP
<i>Leptodactylodon cf blanci</i>				VPT
<i>Scotobleps gabonicus</i>				L
<i>Trichobatrachus robustus</i>				L
BUFONIDAE (8 spp.)				
<i>Bufo camerunensis</i>		VPT	V	L & V
<i>Bufo gracilipes</i>	VP	VPH	VT	L & VH
<i>Bufo latifrons</i>				L
<i>Bufo maculatus</i>				L & VPH
<i>Bufo regularis</i>	VPT			
<i>Bufo tuberosus</i>		VP		L & VP
<i>Nectophryne afra</i>		VP		VP
<i>Nectophryne batesii</i>		VP		L & VP
PIPIDAE (4 spp.)				
<i>Hymenochirus boettgeri</i>		VP	VP	V
<i>Xenopus epitropicalis</i>	V	VP	VP	L & VP
<i>Xenopus fraseri</i>	VP	VP	VP	L & VP
<i>Xenopus cf laevis</i>				L & VP
HEMISOTIDAE (1 sp.)				
<i>Hemisus perreti</i>	V		VP	L
HYPEROLIIDAE (30 spp.)				
<i>Acanthixalus spinosus</i>		VP		L
<i>Afixalus dorsalis</i>		VPT	VPT	VH
<i>Afixalus fulvovittatus</i>				L
<i>Afixalus</i> sp. 1				L & VPT
<i>Afixalus</i> sp. 2				VPT
<i>Alexteroon obstetricans</i>		VP		L
<i>Hyperolius cinnamomeoventris</i>	VPT	VPT		L & VPT
<i>Hyperolius guttulatus</i>	H	VPT	VPT	L & VT
<i>Hyperolius nasutus</i>	HS	VPT		L & T
<i>Hyperolius ocellatus</i>		VP	VPT	L & VPH
<i>Hyperolius cf kuligae</i>			VPT	VP

Tableau 1. Suite.

Taxons	Gamba	Rabi-Toucan	Loango	Moukalaba-Doudou
<i>Hyperolius pardalis</i>		VPT		
<i>Hyperolius phantasticus</i>	VPT	VPT	VPT	
<i>Hyperolius platyceps</i>	VPT	VPT	VPT	L
<i>Hyperolius tuberculatus</i>	VPT	VPT	VPT	L & VT
<i>Hyperolius</i> sp. 1				L & VP
<i>Hyperolius</i> sp. 2		VP		VP
<i>Hyperolius</i> sp. 3				L
<i>Kassina</i> sp. 1				L
<i>Leptopelis aubryi</i>	V	VPT	VPT	L & VH
<i>Leptopelis boulengeri</i>		VP	VP	VP
<i>Leptopelis calcaratus</i>				L
<i>Leptopelis cf millsoni</i>		VP		L
<i>Leptopelis notatus</i>	VPT	VP		VP
<i>Leptopelis ocellatus</i>				L & V
<i>Leptopelis omissus</i>		VP	VH	
<i>Leptopelis rufus</i>				L
<i>Leptopelis</i> sp. 1				L
<i>Opisthothylax immaculatus</i>		VPT		
<i>Phlyctimantis leonardi</i>		VPT	VPT	L & HS
RANIDAE (19 spp.)				
<i>Amnirana albolabris</i>	VP	VP	VPH	VT
<i>Amnirana amnicola</i>		V		L & VP
<i>Amnirana lepus</i>		VP		L & VP
<i>Aubria subsigillata</i>	VP	VPH		VPH
<i>Conraua crassipes</i>		VP		L & VP
<i>Dimorphognathus africanus</i>		VPT	VPT	L & VPT
<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	VPH		VPT	L & S
<i>Petropedetes newtoni</i>		VP		L & VP
<i>Phrynobatrachus auritus</i>		VPH	VPH	L & VPH
<i>Phrynobatrachus cornutus</i>		VH	VPT	L & VPT
<i>Phrynobatrachus</i> sp. 1				L
<i>Phrynobatrachus</i> sp. 2				L & VPT
<i>Phrynobatrachus</i> sp. 3				L
<i>Ptychadena aequiplicata</i>		VP	VP	L & VP
<i>Ptychadena perreti</i>				L
<i>Ptychadena</i> sp. 1	VP	VPT		H
<i>Ptychadena</i> sp. 2		VPT	VPT	
<i>Ptychadena</i> sp. 3	VPT		VPT	L & H
<i>Ptychadena</i> sp. 4				VPT
RHACOPHORIDAE (1 sp.)				
<i>Chiromantis rufescens</i>		VPH	VPH	L & VPT
	20	49	31	70

Tableau 2. Détails sur les efforts de piégeage et les résultats des captures d'amphibiens des quatre principales localités étudiées dans le Complexe de Gamba. PS = jours de piégeage par pièges à seaux; PE = jours de piégeage par pièges à entonnoirs. Les données entre parenthèses concernent les spécimens collectés dans les pièges à entonnoir.

	Gamba	Rabi-Toucan	Loango	Moukalaba
Juillet/août 2001	407 PS			
Fév./mars 2002		693 PS		
Mai/juin 2002		1353 PS		
Mai/juin 2002		324 PE		
Sept.-nov. 2002			1562 PS	
Sept.-nov. 2002			1108 PE	
Nov. 2002	693 PS			
Mars/avril 2003				704 PS
Mars/avril 2003				114 PE
AMPHIBIA				
<i>Amnirana albolabris</i>			(2)	
<i>Amnirana lepus</i>				1
<i>Arthroleptis adelphus</i>		4 (2)	2	3
<i>Arthroleptis variabilis</i>		2		1
<i>Astylosternus batesi</i>		1		
<i>Aubria subsigillata</i>		(2)		
<i>Bufo camerunensis</i>		45 (9)	2	4
<i>Bufo gracilipes</i>	22	83	56 (1)	35
<i>Bufo regularis</i>	2			
<i>Bufo tuberosus</i>				17
<i>Cardioglossa gracilis</i>				2
<i>Cardioglossa gratiosa</i>		22 (4)	1	
<i>Cardioglossa leucomystax</i>		2		3
<i>Conraua crassipes</i>				(1)
<i>Dimorphognathus africanus</i>		7 (2)	3 (1)	2 (1)
<i>Geotrypetes seraphini</i>		6		1
<i>Hemisis perreti</i>	5		61 (1)	
<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>			(3)	
<i>Hymenochirus boettgeri</i>		32 (4)	13	
<i>Hyperolius phantasticus</i>			(2)	
<i>Hyperolius platyceps</i>			(1)	
<i>Leptopelis aubryi</i>			(1)	
<i>Nectophryne batesii</i>		2		1
<i>Petropedetes newtoni</i>				1
<i>Phrynobatrachus auritus</i>		2	(1)	8
<i>Phrynobatrachus cornutus</i>			2	4 (2)
<i>Ptychadena aequiplicata</i>			1	
<i>Ptychadena</i> sp. 1		(32)		
<i>Schoutedenella aff poecilonota</i>	12		29 (4)	
<i>Schoutedenella sylvatica</i>		22 (5)		26 (2)
<i>Schoutedenella taeniata</i>	4			
<i>Xenopus epitropicalis</i>	1190	29 (1)	434 (12)	1
<i>Xenopus fraseri</i>	4	9 (2)	9	
<i>Arthroleptidae non identifiés</i>		14		
Nombre total de spécimens	1239	345	642	116
Taux de piégeage	1.126	0.146	0.240	0.142

férence principale est que les amphibiens sont très bruyants en période de reproduction, et qu'il est alors possible de les recenser rapidement grâce à leurs chœurs. C'est pourquoi les recensements devraient prendre place pendant la période de reproduction.

La méthode la plus efficace pour recenser les amphibiens était de les repérer par leurs chants. Sans compter les résultats de Burger *et al.* (2004), 42 espèces sur 64 (66%) ont été trouvées de cette manière. Cependant, parmi toutes les espèces, beaucoup ont été trouvées aussi autrement que par leur chant, au cours de fouilles en forêt ou grâce aux pièges. Les pièges à seaux et à entonnoirs ont permis la capture de 2342 spécimens, représentant trente-trois espèces différentes. La plupart des spécimens ont été relâchés après avoir été examinés. Si l'on combine toutes les données pour toutes les localités étudiées, seules deux espèces de grenouilles, *Schoutedenella taeniata* et *Xenopus cf laevis*, n'ont pas été recensées lors des recherches actives. Cependant, les contributions des pièges étaient souvent meilleures lorsque les données étaient considérées séparément pour chaque localité. Certaines espèces ont aussi été capturées plus fréquemment à l'aide des pièges que par nos recherches actives, par exemple 1667 des 1677 (99 %) *Xenopus epitropicalis*, 65 des 67 (97 %) *Hemisus perreti*, 49 des 51 (96 %) *Hymenochirus boettgeri*, 17 des 18 (94 %) *Bufo tuberosus*, 27 des 30 (90 %) *Cardioglossa gratioiosa*, et sept des huit (88 %) *Geotrypetes seraphini* ont été capturés grâce aux pièges. Sans les pièges, les séries de spécimens préservés auraient été insuffisantes pour ces dernières espèces. Un tel protocole standardisé de piégeage permet aussi une certaine comparaison entre les sites, mais les piégeages doivent alors être effectués aux mêmes périodes, sinon les effets des variations climatiques pourraient biaiser les résultats.

5.2 Considérations sur la conservation et la gestion

La récente déclaration de l'établissement d'un réseau de parcs nationaux au Gabon (Anonyme 2002) constituait une étape encourageante vers la conservation de la faune et de la flore de ce pays. Cependant une grande partie du reste de la surface du Gabon fait l'objet de concessions d'exploitation forestière, et les compagnies pétrolières sont toujours à la recherche de nouveaux champs à exploiter. Il est important de

définir les menaces qui pèsent réellement sur la conservation des amphibiens du Gabon.

Les résultats du Programme MAB ont montré que chaque localité étudiée avait ses particularités, mais dans l'ensemble les variations dans les assemblages d'espèces entre sites comparables étaient assez faibles. Les localités littorales, avec leur mosaïque de prairies herbeuses et de forêt humide de plaine, renfermaient généralement moins d'espèces que les localités en forêt plus humides à l'intérieur des terres. Malgré tout, les localités littorales hébergeaient certaines espèces absentes des forêts de l'intérieur, plus homogènes. Avec 70 des 78 espèces d'amphibiens du Complexe de Gamba recensées dans le seul Parc national de Moukalaba-Doudou, et la probabilité que les huit espèces restantes y soient aussi présentes, il apparaît que la batrachofaune de Moukalaba-Doubou comprend la plupart des espèces potentiellement présentes dans la région. Des comparaisons avec la faune connue de la région du Parc national de la Lopé (Frétey et Dewynter 1998) à 300 km au nord-est de la ville de Gamba, ou du Bassin de la Rivière Kouilou au Congo (Largen et Dowsett-Lemaire 1991) à 350 km au sud de Gamba, soulignent l'existence d'autres zones de haute diversité. Nous pensons qu'une intensification des efforts de conservation dans ces zones va contribuer à protéger une grande partie de la diversité amphibienne du Gabon. Les localités situées à des altitudes plus élevées (>500 m) présentent quant à elles une importance particulière en termes d'endémicité. De récentes recherches dans le Massif du Chaillu et dans les Monts de Cristal ont révélé l'existence de plusieurs espèces de grenouilles non décrites (Rödel et Pauwels 2003, Rödel *et al.* 2004), et de futures missions dans d'autres localités de haute altitude mèneront sans doute à la découverte d'autres nouvelles espèces. Dans l'intérêt de la conservation des amphibiens du Gabon, une attention particulière devrait être portée à la protection de localités situées à plus de 500 m d'altitude. Il serait fort intéressant de mener des études de terrain pour comparer les batrachofaunes de forêts primaires de plaine dans le nord du Gabon et de sites d'altitude choisis. Un autre projet intéressant serait d'étudier de manière intensive des sites destinés à l'exploitation forestière. Des données de base solides seraient obtenues durant trois années d'études de terrain précédant le début de l'exploitation, suivies de plusieurs années de suivi pendant et après les opérations d'exploitation. Ce type d'informations serait crucial pour pouvoir évaluer l'impact des activités d'exploitation présentes et futures.

Les études d programme de l'Institution Smithsonian conduites dans les champs pétrolifères de Rabi-Toucan nous ont donné l'occasion d'évaluer les impacts des opérations d'extraction du pétrole sur la faune et la flore. Le fait que les communautés d'amphibiens de Rabi-Toucan semblent relativement intactes, ou tout au moins pas sévèrement touchées, constituait une découverte assez inattendue, étant donné nos idées préconçues sur les impacts de l'industrie pétrolière, notamment la dégradation des habitats. Nos résultats étaient donc rassurants, en ce sens que nous savons à présent que cette industrie n'implique pas forcément une perte de diversité amphibienne. Ceci représente bien entendu une bonne nouvelle pour la conservation au Gabon, et donc une bonne raison d'envisager le renforcement de la protection de ce site sur le long terme après la cessation des activités pétrolières. Une autre bonne nouvelle serait que ces sites puissent devenir des aires protégées dès que les compagnies pétrolières se retireront une fois arrivées au terme de leurs contrats. Le site de Rabi-Toucan vaut sûrement la peine qu'on en fasse un parc national, et pas seulement pour les grenouilles qui y habitent.

Références

- Anonyme. Sans date [2002]. *Les Parcs Nationaux du Gabon. Stratégie pour le troisième millénaire*. République Gabonaise, National Geographic Society et Wildlife Conservation Society, Libreville, Gabon, 96 p.
- Branch, W.R. 1997. African Herpetology: Where from – where to? Pp. 28 *in*: Rocek, Z. et S. Hart, éd., *Herpetology '97*. Third World Congress of Herpetology, Prague, République Tchèque.
- Branch, W.R. et M.O. Rödel. 2003. Herpetological survey of the Haute Dodo and Cavally Forests, western Côte d'Ivoire. Part 2. Trapping results and reptiles. *Salamandra* 39(1): 21-38.
- Burger, M., W.R. Branch et A. Channing. 2004. Amphibians and reptiles of Monts Doudou, Gabon: species turnover along an elevational gradient. Pp. 145-186 *in*: Fisher, B.L., éd., *Monts Doudou, Gabon: A floral and faunal inventory with reference to elevational variation*. *Memoirs of the California Academy of Sciences* 28. California Academy of Sciences, San Francisco, CA.
- Burger, M., O.S.G. Pauwels, W.R. Branch, S. Lötters et M.O. Rödel. 2005. The Amphibia of Gabon: still a time for great discoveries. Pp. 123-124 *in*: Abstracts of the Fifth World Congress of Herpetology, 19-24 juin 2005, Stellenbosch, Afrique du Sud.
- Frétey, T. et M. Dewynter. 1998. Amphibiens Anoures de la Forêt des Abeilles (Gabon). *Journal of African Zoology*. 112(3): 171-184.
- Frétey, T. et C.P. Blanc. 2000. *Les Amphibiens d'Afrique Centrale*. Liste faunistique, ADIE, Libreville, Gabon, 40 p.
- Kamdem Toham, A., D. Olson, A. Blom, L. Townbridge, J. D'Amico, N.D. Burgess, M. Thieme, R. Abell, R.W. Carroll, S. Gartlan, O. Langrand, R.M. Mussavu, D. O'Hara et H. Strand. 2003. *Biological Priorities for Conservation in the Guinean-Congolian Forest and Freshwater Region*. WWF-US/CARPO, Washington, D.C. 34 figures, 26 tableaux. www.worldwildlife.org/ecoregions.
- Largen, M.J. et R.F. Dowsett-Lemaire. 1991. Amphibians (Anura) from the Kouilou River basin, République du Congo. Pp. 145-168 *in* : Dowsett, R.J. et F. Dowsett-Lemaire, éd., *Flore et Faune du Bassin du Kouilou (Congo) et leur exploitation*. Tauraco Research Report No. 4, Tauraco Press.
- Lawson, D.P. 1993. The reptiles and amphibians of the Korup National Park Project, Cameroon. *Herpetological Natural History* 1(2): 27-90.
- Lawson, D.P. et M.W. Klemens. 2001. Herpetofauna of the African Rain Forest: Overview and Recommendations for Conservation. Pp. 291-307 *in*: Weber, W., L.J.T. White, A. Vedder et L. Naughton-Treves, éd., *African Rainforest Ecology and Conservation*. Yale University Press.
- Lee, M.E., A. Alonso, F. Dallmeier, P. Campbell et O.S.G. Pauwels. 2006. The Gamba Complex of Protected Areas: an illustration of Gabon's biodiversity. *In*: Alonso, A., M.E. Lee, P. Campbell, O.S.G. Pauwels et F. Dallmeier, éd., *Gamba, Gabon: Biodiversité d'une forêt équatoriale africaine*. Bulletin of the Biological Society of Washington, No. 12.
- Lötters, S., V. Gossman et F. Obame. 2000. Erfassung der Diversität der Amphibien und Reptilien Gabuns. *Elaphe* 8(3): 63-66.

- Lötters, S., V. Gossman, F. Obame et W. Böhme. 2001. Zur herpetofauna Gabuns. Teil I: Einleitung, untersuchungsgebiet und methodik, kommentierte Artenliste der gefundenen Froschlurche. *Herpetofauna* 23(133): 19-34.
- O'Brien, C.J., W.J. McShea, S. Guimondou, P. Barrière et M.D. Carleton. 2006. Terrestrial small mammals (Soricidae and Muridae) from the Gamba Complex in Gabon: species composition and comparison of sampling techniques. *In*: Alonso, A., M.E. Lee, P. Campbell, O.S.G. Pauwels et F. Dallmeier, édés., *Gamba, Gabon: Biodiversité d'une forêt équatoriale africaine*. Bulletin of the Biological Society of Washington, No. 12.
- Ohler, A. 1999. Une nouvelle espèce du genre *Leptodactylodon* (Arthroleptidae, Astylosterninae) du Gabon. *Alytes* 17(1-2): 73-80.
- Pauwels, O.S.G. 2004. Reptiles, amphibiens et parcs nationaux au Gabon. *Canopée* 26: 3-7.
- Pauwels, O.S.G., W.R. Branch et M. Burger. 2004. Reptiles of Loango National Park, Ogooué-Maritime Province, southwestern Gabon. *Hamadryad* 29(1): 115-127.
- Pauwels, O.S.G., M. Burger, W.R. Branch, E. Tobi, J.A. Yoga et E.N. Mikolo. 2006. Reptiles of the Gamba Complex of Protected Areas, southwestern Gabon. *In*: Alonso, A., M.E. Lee, P. Campbell, O.S.G. Pauwels et F. Dallmeier, édés., *Gamba, Gabon: Biodiversité d'une forêt équatoriale africaine*. Bulletin of the Biological Society of Washington, No. 12.
- Rödel, M.O. et O.S.G. Pauwels. 2003. A new *Leptodactylodon* species from Gabon (Amphibia: Anura: Astylosternidae). *Salamandra* 39(3/4): 139-148.
- Rödel, M.O., A. Schmitz, O.S.G. Pauwels et W. Böhme. 2004. Revision of the genus *Werneria* Poche, 1903, including the descriptions of two new species from Cameroon and Gabon (Amphibia: Anura: Bufonidae). *Zootaxa* 720: 1-28.