

Étude préliminaire de la faune ophidienne de la forêt classée de la Lama, Sud Bénin*

Preliminary study of snake fauna in the Lama forest, South Benin

A. Piquet · C. Toudonou · L. Konetché · B. Sinsin · J.-P. Chippaux

Reçu le 29 septembre 2011 ; accepté le 15 novembre 2011
© Société de pathologie exotique et Springer-Verlag France 2012

Résumé Les auteurs ont mené une étude pour évaluer la diversité ophidienne de la forêt classée de la Lama, située au Sud du Bénin. Le site est divisé en trois milieux distincts en fonction du degré d'anthropisation : la forêt dense du noyau central (NC), les plantations du milieu intermédiaire et enfin la zone entièrement anthropique en périphérie. L'étude a duré deux semaines avec pose de placeaux le jour, observations actives le long de transects la nuit et installation de pièges dans le NC. Elle nous a permis de calculer des indices de biodiversité et d'abondance. Nous avons ainsi pu observer 32 spécimens de serpents, dont 24 ont été capturés. Presque tous ont pu être identifiés et sont regroupés en 13 genres et 17 espèces. Le NC possède la plus forte biodiversité, mais une abondance moyenne relativement faible. La zone intermédiaire (ZI) détient les plus faibles indices de biodiversité et d'abondance. En revanche, la zone anthropique (ZA) sélectionne certaines espèces, ce qui lui confère une biodiversité modeste mais une plus forte densité de serpents parmi lesquels de fortement venimeux. Le risque épidémiologique apparaît maximal en ZA, non seulement du fait de la présence de l'Homme mais aussi de celle des serpents. *Pour citer cette revue : Bull. Soc. Pathol. Exot. 105 (2012).*

Mots clés Serpents · Écologie · Forêt de la Lama-Bénin · Afrique intertropicale

Abstract The following study aims at assessing the ophidian diversity of the Lama Forest, a classified area, situated in the South of Benin. One can distinguish three types of habitat according to the degree of human activity: the remaining dense forest at the centre, the intermediate plantation area, and finally the area around the edge which has been entirely subjected to human habitation. Each day for two weeks we have been working on various plots of study (by day), patrolled along transect routes (by night), and installed a trap in the central area. As a result, we were able to observe 32 snake specimens, 24 of which we captured. Nearly all were able to be identified, and have been classified into 13 genera and 17 species. *To cite this journal: Bull. Soc. Pathol. Exot. 105 (2012).*

Keywords Snakes · Ecology · Lama Forest · Benin · Sub-Saharan Africa

Introduction

Le Bénin, pays d'Afrique de l'Ouest situé dans le « gap » soudanien séparant les deux blocs forestiers guinéen et congolais, comporte une grande diversité d'espèces ophidiennes. Quatre-vingt-quatre espèces y ont été recensées rassemblant des formes de forêt au sud, de savane au centre et au nord et quelques espèces sahéliennes à l'extrême nord du pays [5]. La faune ophidienne de ce pays est peu connue et a fait l'objet de très peu d'études.

Nous avons effectué en 2009 une prospection herpétologique au sud du pays, dans la forêt classée de la Lama. Notre étude poursuivait un double objectif : d'une part, nous voulions comparer le peuplement ophidien de chacune des trois zones de la forêt classée et, d'autre part, nous cherchions à évaluer le risque de rencontre Homme-serpent en fonction

A. Piquet
Université Paris-Sud-XI, faculté des sciences, Orsay, France

C. Toudonou · L. Konetché · B. Sinsin
Laboratoire d'écologie appliquée,
faculté des sciences agronomiques,
UAC, Abomey Calavi, Bénin

J.-P. Chippaux (✉)
Cerpage, IRD (UMR 216), Cotonou, Bénin
e-mail : jean-philippe.chippaux@ird.fr

*Article présenté lors de la 4^e Conférence internationale sur les envenimations par morsures de serpent et piqûres de scorpion en Afrique : Dakar, 25–29 avril 2011.

de trois faciès écologiques différents mais fréquents en Afrique subsaharienne.

Matériel et méthode

Description de la zone d'étude

La forêt de la Lama est située à 80 km au nord de Cotonou. Créée en 1946, la réserve naturelle avait une superficie de 16 250 ha dont 11 000 ha de forêt dense. À la mise en chantier de son plan d'aménagement en 1986 par l'Office national du bois (Onab), il ne restait environ que 4 000 ha de forêt naturelle. La forêt de la Lama comprend trois milieux concentriques (Fig. 1). Le noyau central (NC) couvre 3 000 ha ; entièrement constitué de forêt ombrophile, son accès est interdit sauf pour des recherches à but scientifique. Il est particulièrement riche en espèces végétales et animales qui occupent toutes les strates. La zone intermédiaire (ZI) occupe 6 000 ha de plantations de tecks (*Tectona grandis*) importés de Malaisie et d'essences locales (*Seiba pentadra*, *Terminalia superba*, *Khaya senegalensis* et *Khaya grandigolia*). Enfin, la zone périphérique ou anthropique (ZA) de 7 000 ha est occupée par les populations riveraines, du groupe ethnique holi. Cette population, présente autrefois dans l'ensemble de la zone, fut relogée en périphérie lorsque

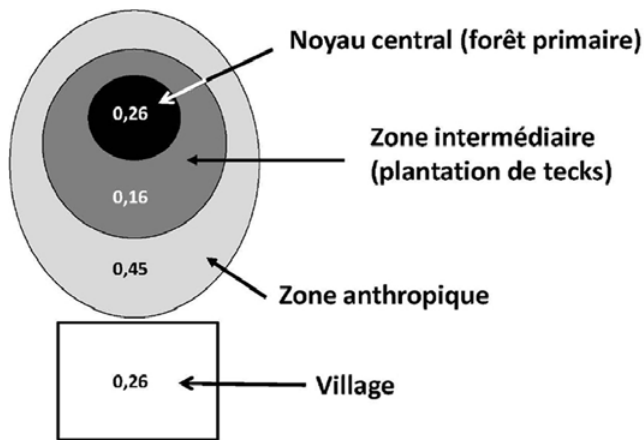


Fig. 1 Indice d'abondance (nombre de spécimens/nombre de captures) / *Abundance index (number of specimens/number of captures)*

la forêt domaniale classée fut certifiée en 1946. La ZA présente plusieurs biotopes de palmeraies (*Elaeis guineensis*), de plantations vivrières, essentiellement manioc (*Manihot esculenta*) et maïs (*Zea mays*), et de jachères (*Imperata silenticica*, *Acacia* sp.). Enfin, les habitations sont en majorité situées au sud de la zone.

Actuellement, la densité de population est plus élevée au sud de la forêt de la Lama (90–200 habitants/km²) qu'au nord (30–90 habitants/km²) ; elle est inférieure à 30 habitants/km² dans l'anneau intermédiaire et nulle dans la zone centrale [1].

Protocole d'inventaire

La période d'observation a duré 12 jours consécutifs en début de saison des pluies (23 avril–3 mai). Nous avons effectué un inventaire dans chacune des trois zones en identifiant visuellement ou après capture les spécimens rencontrés. La plupart des spécimens capturés ont été relâchés sur place immédiatement après identification et mesure. Plusieurs méthodes ont été combinées pour réaliser cet inventaire : des recherches en placeaux et transects (Tableau 1), la pose de pièges et l'interview de la population résidante.

La recherche en placeaux a consisté à prospecter pendant une heure une surface de 50 m² aux heures peu chaudes de la journée (entre 8 et 11 heures), en regardant au sol et dans les arbres, sous la litière, sous d'éventuels abris, etc. Au total, 34 placeaux ont été posés, à raison de trois par jour et par milieu. Trois personnes prenaient part aux prospections.

Une autre méthode de prospection a été effectuée la nuit (entre 20 h 30 et 23 h 30 environ), sous la forme d'une marche nocturne de trois heures suivant un transect. La progression est lente et le regard est porté à environ 2 m de part et d'autre du chemin emprunté, aussi bien au sol que dans la végétation. Cependant, aucune sortie ne fut effectuée les nuits de pleine lune ou pluvieuses. Un transect par jour a été effectué pendant 12 jours. Les quatre premiers furent consacrés aux champs, bords de route et fossés, pour une durée totale de 17 h 30. Les quatre jours suivants furent affectés aux plantations (les mêmes que celles patrouillées de jour) pour une durée totale de 17 heures. Enfin, les quatre derniers jours s'achevèrent dans le NC pour une durée de 15 heures. La durée des recherches en transect s'élevait ainsi

Tableau 1 Durée des recherches (en heure) pour chaque milieu / *Research times (in hours) for each medium.*

| Milieux | Placeaux | Transects | Total |
|----------------------------------|----------|-----------|-------|
| Zone anthropisée (cultures) | 9 | 17,5 | 26,5 |
| Zone intermédiaire (plantations) | 13 | 17 | 30 |
| Noyau central (forêt dense) | 13 | 15 | 28 |
| Total | 35 | 49,5 | 84,5 |

à 49 h 30. Trois personnes au minimum prenaient part à chaque prospection, certains villageois se mêlant parfois aux recherches.

Par ailleurs, un piège (*funnel-trap*) a été posé dans le NC et surveillé quotidiennement, chaque matin pendant deux semaines. Ce type de piège est composé de 14 pièges posés de part et d'autre d'une barrière de 30 m de long et de 80 cm de haut.

Enfin, des enquêtes ont été réalisées auprès des populations riveraines de la forêt de la Lama. Elles ont pu nous renseigner sur les espèces ophidiennes les plus fréquemment rencontrées, dans quels types de milieux, à quel moment de l'année et avec quelle fréquence.

Analyse

L'identification des serpents a été réalisée à l'aide des clés de détermination de Chippaux, de Meirte et de Villiers [5,9,10].

Différents indices nous ont permis de comparer les effectifs et la composition des peuplements ophidiens dans les différents milieux. La richesse spécifique (S) représente le nombre total d'espèces observées dans chacun des milieux [2]. L'indice de Shannon ($H' = -\sum ([Ni/N] \times \ln [Ni/N])$), où Ni est le nombre d'individus d'une espèce donnée et N le nombre total de spécimens) exprime la biodiversité [2]. Enfin, l'indice de Pielou ($E = H'/\ln [\text{nombre total d'espèces}]$) varie de 0 (présence d'une seule espèce dans tous les milieux) à 1 (abondance identique des espèces dans chacun

des milieux) et permet de comparer la distribution des spécimens de chaque espèce dans les différents biotopes [2].

Résultats

Près de 85 heures ont été consacrées à la recherche de serpents dans les trois faciès de la forêt de la Lama (Tableau 1). Nous avons vu 32 spécimens dont 24 ont été capturés et 27 identifiés formellement.

La répartition des spécimens des différentes espèces en fonction du lieu de capture est détaillée dans le Tableau 2. Aucune espèce n'a été trouvée à la fois dans les trois zones. L'indice d'abondance est le plus élevé dans la ZA (Fig. 1). C'est dans cette dernière qu'un plus grand nombre d'espèces et de spécimens a été observé. Des huit espèces de cette zone, une seule (*Philothamnus irregularis*) a également été observée en zone centrale. Deux autres (*Psammophis elegans* et *Bitis arietans*) ont été capturées hors de ces trois zones, notamment dans le village. La ZI, la moins riche, ne présente aucune espèce en commun avec la ZA. Cependant, *P. irregularis* pourrait logiquement se trouver aussi en ZI et correspondre au spécimen de *Philothamnus* non identifié observé dans cette zone. Sur neuf espèces appartenant aux zones centrale et intermédiaire, trois sont communes à ces deux zones (*Dromophis lineatus*, *Dipsadoboa viridis* et *Naja* sp.).

Le NC détient une biodiversité et une abondance moyennes, tandis que la ZI détient les plus faibles indices de Shannon et de Pielou (Tableau 3).

Tableau 2 Distribution des espèces identifiées dans les différentes zones d'étude / *Distribution of species identified in the study area.*

| Espèce | Noyau central | Zone intermédiaire | Zone anthropique | Hors zone | Total |
|----------------------------------|---------------|--------------------|------------------|-----------|-------|
| <i>Crotaphopeltis hotamboeia</i> | | | 4 | | 4 |
| <i>Hapsidophrys smaragdina</i> | | | 1 | | 1 |
| <i>Psammophis sudanensis</i> | | | 1 | | 1 |
| <i>Psammophis elegans</i> | | | 2 | 1 | 3 |
| <i>Gonionotophis grantii</i> | | | 2 | | 2 |
| <i>Psammophis phillipsi</i> | 1 | | | | 1 |
| <i>Dromophis lineatus</i> | 2 | 1 | | | 3 |
| <i>Philothamnus irregularis</i> | 1 | | 2 | | 3 |
| <i>Philothamnus</i> sp. | | 1 | | | 1 |
| <i>Natriciteres</i> sp. | | 1 | | | 1 |
| <i>Dipsadoboa viridis</i> | 1 | 1 | | | 2 |
| <i>Thelothornis kirtlandii</i> | 1 | | | | 1 |
| <i>Rhamphiophis oxyrhynchus</i> | | | | 1 | 1 |
| <i>Naja melanoleuca</i> | | | 1 | | 1 |
| <i>Naja</i> sp. | 2 | 1 | | | 3 |
| <i>Bitis arietans</i> | | | 1 | 1 | 2 |
| <i>Python sebae</i> | | | | 1 | 1 |
| Total | 8 | 5 | 14 | 4 | 31 |

| Tableau 3 Indices de biodiversité pour chaque milieu / <i>Biodiversity indexes for each medium.</i> | | | |
|---|---------------------|-------------------|------------------|
| Milieu | Richesse spécifique | Indice de Shannon | Indice de Piélou |
| Noyau central | 6 | 1,73 | 0,96 |
| Zone intermédiaire | 5 | 1,61 | 1,00 |
| Zone anthropique | 8 | 1,94 | 0,93 |

Discussion

Le faible effectif de nos récoltes ne permet pas de tirer des conclusions définitives. On peut toutefois remarquer que la ZA est plus riche en espèces et que les serpents y sont plus abondants que dans les deux autres zones. L'utilisation de méthodes distinctes d'observation et de récolte dans les trois zones de la forêt de la Lama permet d'estimer les peuplements et leurs indices d'abondance en limitant les biais propres à chacune des méthodes. Il n'est pas possible, cependant, de comparer avec le village ou d'autres endroits hors zones puisque les conditions de prospections étaient différentes. Nous n'avons pas inclus dans la distribution des espèces et les analyses de biodiversité les observations des villageois ; celles-ci ne concernaient pas équitablement toutes les zones, favorisant fortement la ZA, et ne permettaient pas l'identification spécifique des spécimens. Lors d'une étude antérieure qui ne s'était déroulée que dans le NC, Daouda [8] avait observé la présence de plusieurs espèces supplémentaire : *Hormonotus modestus*, *Toxicodryas pulverulenta*, *Crotaphopeltis hippocrepis*, *Afonatrix anoscopus*, *Causus maculatus*, *Python sebae*, *Python regius* et *Calabaria reinhardtii*. Certaines de ces espèces, avec d'autres, ont également été signalées par les villageois : *Dasypeltis* sp., *Dendroaspis* sp., *Bitis* sp., *Echis* sp., *Atractaspis* sp. Le NC est donc probablement plus riche que ne le laissent supposer nos résultats. Dans la ZI, nous avons observé *D. lineatus*, *Natriciteres* sp. et *D. viridis*, au sein des plantations de tecks. Les habitants n'ont pas su nous renseigner sur les éventuelles espèces rencontrées dans ces milieux. Le faible nombre d'espèces observées peut s'expliquer par l'homogénéité et le caractère monospécifique des plantations, ce qui ne permet pas une grande biodiversité. Cela ne retire pas à la ZA sa position dominante en termes de nombre de spécimens et de diversité des espèces. Il est probable que cette zone exerce sur les serpents un attrait important en raison de la présence d'une microfaune et des animaux d'élevage, notamment les volailles, qui constituent des proies privilégiées et faciles pour de nombreuses espèces ophidiennes, notamment venimeuses (*Naja nigricollis*, *Dendroaspis jamesoni*, *B. arietans*, etc.). Certaines espèces sont capturées dans les maisons (*N. nigricollis*, *Echis ocellatus*). Cela peut s'expliquer par le fait que ce milieu cultivé est plurispécifique (champs de manioc, maïs, acacias, jachères à chiendent, palmeraies) et permet donc à un plus grand nombre d'espèces de s'installer.

La ZA est par définition celle où la densité humaine est la plus élevée. Nos résultats montrent que, contrairement à toute prévision, c'est également la zone la plus riche en serpents. Comme on pourrait s'y attendre, les espèces observées dans la ZA sont différentes de celles des deux autres zones. La composition spécifique des peuplements fait apparaître une inversion des familles de grands venimeux entre la forêt primaire et le village (Fig. 2). Paradoxalement, la variété d'espèces est élevée, alors que l'on aurait pu s'attendre à une sélection limitée d'espèces envahissantes ou mieux adaptées à l'environnement humain. En outre, les espèces venimeuses ne sont pas majoritaires comme l'avaient observé Chippaux et Bressy [6] en Côte-d'Ivoire ou Chippaux [3] plus au nord du Bénin, ou comme le suggèrent les enquêtes menées auprès des villageois résidents. Ces derniers nous ont signalé, en effet, que *Naja* sp., *Bitis* sp. et *Echis* sp. étaient particulièrement fréquents. Les espèces appartenant à ce dernier genre sont dangereuses en raison de leur abondance dans les zones peuplées ou cultivées et de leur tempérament agressif provoquant une incidence élevée d'envenimations [7]. La conjonction entre l'abondance des serpents et la densité de population humaine est une première explication de la forte incidence. Mais à cela, il faudrait ajouter les circonstances de la rencontre liées, d'une part, au comportement des serpents et, d'autre part, aux activités humaines. Certains facteurs (pluie, températures,

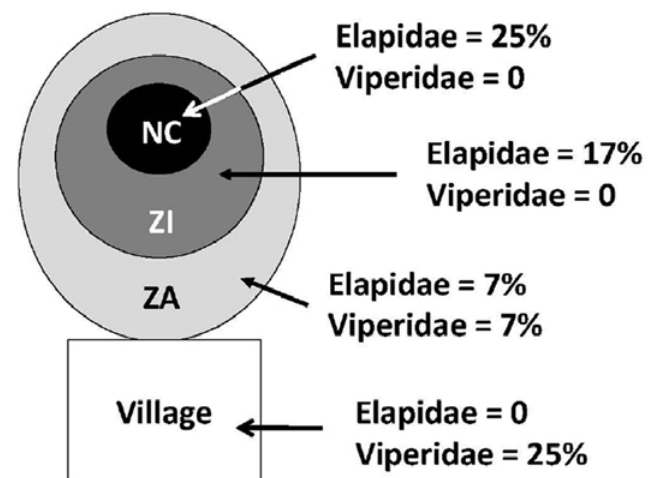


Fig. 2 Composition du peuplement dans les différentes zones prospectées / *Population breakdown in the prospected areas*

maturité des plantations) jouent un rôle important dans les mécanismes expliquant les déplacements des uns et des autres et pourraient être corrélés à l'incidence des morsures, voire à la gravité des envenimations. Des études basées sur un plus grand nombre de spécimens et combinées avec des enquêtes épidémiologiques pourraient répondre à ces interrogations pour définir plus précisément le risque d'envenimation en milieu rural africain [4].

Conclusion

Les ophidiens semblent préférer les cultures et les habitations pour leur diversité de milieux et leur abondance de proies. Il conviendrait de mener des études spécifiques dans ces zones pour obtenir davantage d'informations sur les espèces venimeuses rencontrées et estimer leur abondance. Une technique d'évaluation plus poussée et ciblée du risque de rencontre Homme-serpent pourrait être réalisée à l'aide de la télémétrie. Cette méthode consiste à suivre à l'aide d'émetteurs les ophidiens concernés (*Bitis* sp., *Naja* sp., *Dendroaspis* sp., *Dispholidus typus*, *Echis* sp., etc.) afin de connaître leur territoire et leurs milieux préférés, pour estimer les zones les plus à risque et, par la suite, sensibiliser les populations locales pour les inciter à prendre des précautions simples. D'après les populations, la probabilité de contact avec les ophidiens semble être plus grande en saison des pluies et la nuit. Les informations apportées par les riverains pourraient compléter notre inventaire et servir à améliorer la prévention des accidents.

Ce type d'étude présente un intérêt considérable pour l'approche du risque épidémiologique des envenimations et

l'amélioration de la prise en charge des morsures de serpent par les autorités sanitaires.

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt

Références

1. Baglo MA, Guédegbé BD (1995) Environnement naturel et socio-économique de la forêt classée de la Lama, Bénin. Document de travail n° 12, UNESCO, Paris
2. Bec B (2008) Identification et répartition spatiotemporelle du phytoplancton potentiellement toxique dans le bassin d'Arcachon et sur le proche plateau continental. CNRS, IFREMER
3. Chippaux JP (2002) Épidémiologie des morsures de serpent au Bénin. Bull Soc Pathol Exot 95(3):172–4 [<http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/T95-3-Env11.pdf>]
4. Chippaux JP (2005) Évaluation de la situation épidémiologique et des capacités de prise en charge des envenimations ophidiennes en Afrique subsaharienne francophone. Bull Soc Pathol Exot 98(4):263–8 [<http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/T98-4-2752-6-6p.pdf>]
5. Chippaux JP (2006) Les serpents d'Afrique occidentale et centrale. Coll. Faune et Flore tropicales, éditions IRD, Paris
6. Chippaux JP, Bressy C (1981) L'endémie ophidienne des plantations de Côte-d'Ivoire. Bull Soc Pathol Exot Filiales 74(4):458–67
7. Chippaux JP, Massougbojji A, Stock RP, et al (2007) Clinical trial of a F(ab')₂ polyvalent equine antivenom for African snakebites in Benin. Am J Trop Med Hyg 77(3):538–46
8. Daouda I (1998) Évaluation écologique intégrée de la forêt naturelle de la Lama en République du Bénin – Rapport sur l'inventaire des reptiles et amphibiens
9. Meirte D (1992) Clés de détermination des serpents d'Afrique. Ann Mus Roy Afr Centr Sci Zool 267:1–152
10. Villiers A (1975) Les serpents de l'Ouest africain. Init Afr IFAN 3^e éd, Dakar