

Etude ethnoptéridologique, évaluation des risques d'extinction et stratégies de conservation aux alentours du Parc National de Kahuzi Biega (RD Congo)

Enthnobotanic survey of Pteridophytes, assessment of extinction risk and conservation strategies in the surroundings of the Kahuzi Biega National Park (DR Congo)

Jean de Dieu MANGAMBU MOKOSO¹⁻², Ruurd van DIGGELEN², Jean Claude MWANGA MWANGA³, Honorine NTAHOBAVUKA⁴, François MALAISSE⁵⁻⁶, Elmar ROBBRECHT¹⁻⁵

Abstract: An ethnobotanic survey has been made in the surroundings of the Kahuzi Biega National Park (KBNP) in the East of the Democratic Republic of Congo (DRC). Our aims were to document the use of Pteridophytes by the neighbouring population of KBNP Mountains, and to link our data with conservation issues. Our inventories show that 41 Pteridophytes species are subject of several uses: 34 species are medicinal and treat 36 different illnesses, seven species are edible and nine species are used for various activities. The survey also showed that the knowledge concerning uses of ferns and fern-allies is detained mostly by the Pygmies. The assessment of risk of extinction of species, the conservation status and some recommendations to establish strategies for conservation in the surroundings of the PNKB are also given.

Key words : Ethnobotany, Pteridophytes, Strategy and conservation

Résumé : Une étude ethnobotanique a été menée en périphérie du Parc National de Kahuzi Biega (PNKB) dans l'Est de la République Démocratique du Congo (RDC). Elle avait pour objectif de recenser les utilisations des Ptéridophytes par la population des alentours des zones de montagnes du PNKB et de considérer les données assemblées dans le contexte de la conservation. Il ressort de l'étude que 41 espèces de Ptéridophytes font l'objet de multiples usages : 34 espèces ont des propriétés médicinales et traitent 36 maladies différentes, 7 espèces sont alimentaires et 9 espèces sont utilisées pour des usages divers. L'étude a montré que la connaissance concernant l'usage de fougères et taxons voisins est surtout détenue par les pygmées. L'évaluation du risque d'extinction des espèces, la mise en évidence des catégories des menaces pesant sur ces espèces et quelques recommandations pour établir des stratégies de conservation aux alentours du PNKB sont aussi données.

Mots Clés : Ethnobotanique, Ptéridophytes, Stratégie et conservation.

INTRODUCTION

L'homme entretient des rapports avec les plantes ; ceux-ci varient énormément en fonction des usages des plantes qui l'entourent (KAMARI et al., 2009 ; KUMAR & LALRAMNGHINGLOVA, 2011). Ces rapports peuvent concerner des plantes médicinales, des plantes comestibles, des plantes à signification culturelle ou à usage artisanal, du bois de chauffe, de charbon et de construction, etc. (MUTAMBA, 2007 ; AKE-ASSI, 2010 ; PERUMAL, 2010). Ainsi, diverses études ethnobotaniques révèlent que plusieurs groupes ethno-linguistiques, notamment sous les tropiques, possèdent une grande connaissance d'usage indigène des plantes (MOTTE, 1980 ; DHIMAN, 1998 ; KAMINI, 2007 ; PATHAK et al., 2011 ; SINGH & SINGH, 2012). Malheureusement ces connaissances sont souvent peu documentées et font essentiellement l'objet

¹ Université d'Anvers (Anvers, Belgique), JeandeDieu.MangambuMokoso@student.ua.ac.be, elmar.robbecht@ua.ac.be et Ruurd.vanDiggelen@ua.ac.be

² Université Officielle de Bukavu (Bukavu, RD Congo), mangambu2000@yahoo.fr

³ Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro (DS/ Bukavu, RD Congo), mwangaithe@yahoo.fr

⁴ Université de Kisangani (Kisangani, RD Congo), honobis2000@yahoo.fr

⁵ Jardin Botanique national de Belgique (Meise, Belgique), malaisse.f@skynet.be, elmar.robbecht@br.fgov.be

⁶ Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech (Gembloux, Belgique) malaisse.f@skynet.be

d'une transmission orale d'une génération à l'autre (MAREGESI *et al.*, 2007 ; ROUT *et al.*, 2009 ; SHIL & DUTTA, 2009 ; MALAY, 2010 ; ANIRUDDHA & GHOSH, 2011 ; KUMAR & LALRAMNGHINGLOVA, 2011). Elles montrent que lorsque les conditions socio-économiques sont défavorables, la chasse et la cueillette de produits forestiers non ligneux (PFNL) fournissent aux villageois de la nourriture et des revenus dont ils ont besoin (LIENGOLA, 1998 ; BALAGIZI *et al.*, 2007 ; KAMINI, 2007 ; LATHAM & KONDA, 2007).

Pendant plusieurs décennies, les études ethnobotaniques ont été basées essentiellement sur les spermatophytes (SINGH *et al.*, 2003, 2012 ; HAMARI, 2011). Mais actuellement ces études concernent plusieurs embranchements du règne végétal. Ainsi, depuis près d'une décennie, les études ethnoptéridologiques ont plus souvent été abordées, au moins dans certaines régions (Asie mineure, Inde et Bangladesh) et incitent plusieurs chercheurs à comprendre l'usage des plantes de cet embranchement par différents groupes ethno-linguistiques et les interactions entre l'environnement naturel et les peuples autochtones (BOOM, 1985 ; CHRISTENSEN, 1997 ; DHIMAN, 1998 ; MAREGESI *et al.*, 2007 ; LOGNAY *et al.*, 2008 ; KUMER & ENAYET-HOSSAIN, 2009 ; ROUT *et al.*, 2009). En outre plusieurs travaux montrent les conséquences de l'exploitation et de l'usage irrationnel de ses plantes lorsque ces actions ne sont pas accompagnées d'un plan de gestion durable (VEROLME *et al.*, 1999 ; VAN DER BURG, 2004 ; MAREGESI *et al.*, 2007 ; KELLER *et al.*, 2011). La République démocratique du Congo compte sept groupes ethniques majeurs et plus de deux cents groupes ethno-linguistiques. Les principaux groupes majeurs sont pour la plupart bantous : Kongo, Batéké, Luba, Lunda et Kuba. Au nord-ouest du pays se positionnent les Nilotiques ; les Pygmées habitent les zones forestières. La majorité de cette dernière population dépend des produits forestiers pour leur subsistance et leurs besoins quotidiens (CUYPERS, 1970 ; SCHEIDER, 1980). Cette opinion a été soutenue par les recherches menées dans la région du Kivu par NYAKABWA & GAPUSI (1990), BALAGIZI *et al.* (2007) et MASUMBUKO & NYAKABWA (2012) lors de leurs études relatives aux plantes médicinales des peuples Nyamulenge, Shi et Fuliiru respectivement. KAKUDIDI (2004) considère l'usage des plantes comme un thème d'étude dont de nombreux aspects relèvent de la culture, notamment de la langue, l'histoire, l'art, la religion, la médecine, la politique et la structure sociale. Il a aussi été démontré que les évaluations de la valeur de la biodiversité prennent en compte non seulement les services rendus mais aussi la valeur culturelle, éthique et sociale de la biodiversité (KAKUDIDI, 2004 ; DAJOZ, 2006).

Depuis 2 décennies, la région du Kivu subit une forte dégradation environnementale et une perte de ses ressources naturelles ; celles-ci sont liées à la surpopulation, aux multiples guerres et conflits sociaux et à la pauvreté (ANONYME, 2010). Le Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB), situé aux environs de la ville de Bukavu, n'est pas épargné de cette menace, malgré son statut de domaine de conservation. Hormis les Pygmées, qui sont le peuple originaire de cette forêt, la population qui l'entoure est dense et est estimée à 400.053 habitants essentiellement composée des Shi, Tembo et Lega (ANONYME, 2010). Les pygmées vivent dans l'espace affecté au PNKB et dans des forêts qui se situent aux alentours du PNKB (ANONYME, 2010). Ils ont été contraints de se déplacer de leur domaine traditionnel (MANGAMBU *et al.*, 2010), mais ils ont toujours recours aux plantes pour résoudre tant soit peu certains de leurs problèmes.

Les aspects ethnobotaniques du PNKB sont peu documentés. Il convient toutefois de citer le travail de SHALUKOMA (2009), qui concerne uniquement les plantes médicinales relevant des Angiospermes et qui aborde les aspects relatifs à leur vulnérabilité. Notre étude se propose d'enrichir la base de données dans ce domaine et vise encore à établir des stratégies solides pour la gestion de ce site du patrimoine de l'UNESCO. Elle pallie l'absence des Ptéridophytes dans l'article de SHALUKOMA (2009).

L'hypothèse centrale posée dans notre étude est que la population riveraine tire des forêts du PNKB des ressources ptéridologiques en fonction de leurs usages. Notre étude a comme objectif d'inventorier l'usage de ces espèces par la population environnante du PNKB, d'examiner les risques d'extinctions de ces Ptéridophytes et enfin d'établir une stratégie de conservation.

RESULTATS

Ressources ptéridologiques prélevées au PNKB par les populations environnantes

Un total de 191 spécimens de plantes récoltées pendant nos enquêtes constitue le matériel botanique de référence et est conservé aux Herbaria de LWI en RDC et BR en Belgique. Les plantes inventoriées sont regroupées en fonction de leurs usages, selon les informateurs et par ordre alphabétique des familles, genres et espèces.

Ptéridophytes à usages médicaux

Compte tenu de leur niveau d'instruction et des difficultés pour accéder aux soins modernes, les populations environnant le PNKB ont recours à la médecine traditionnelle. Trente-quatre espèces de Ptéridophytes relevant de 26 genres et 18 familles différentes ont été recensées comme médicinales dans notre étude.

1. *Adiantum capillus-veneris* L. (ADIANTACEAE) ; Inf (P, L) ;
échantillon témoin (Mangambu 1948b [BR, LWI]).

(a) La décoction d'environ deux poignées des frondes fraîches est mélangée avec de l'huile de palme (*Elaeis guineensis* JACQ). Le décocté est bu par la femme enceinte pendant les 2 dernières semaines pour faciliter un bon accouchement. (b) La plante entière mangée crue est utilisée comme aphrodisiaque pour l'homme.

2. *Antrophyum mannianum* HOOK. (VITTARIACEAE) ; Inf (P, L, S, T) ; échantillon témoin (Mangambu 1721 [BR, LWI]).

La décoction de quatre poignées de frondes jeunes mises dans 5 litres d'eau pendant une demi-heure donne un décocté qui est bu pendant sept jours à raison d'un verre à bière par jour pour guérir l'asthme.

3. *Asplenium africanum* DESV. (ASPLENIACEAE) ; N.V. (*Munyanya*, Rega) ; Informateurs (P, L) ; échantillon témoin (Mangambu 2845 [BR, LWI]).

(a) Piler environ 2 kg de frondes, macérer dans 2 litres d'eau. Le remède est bu à raison d'un verre à bière trois fois par jour pendant cinq jours. Le traitement est utilisé pour guérir de l'empoisonnement. (b) Piler 6 frondes et additionner avec 5 gouttes d'huile d'*Elaeis guineensis* JACQ. Le médicament est appliqué sur un abcès. Le médicament diminue les douleurs dues à d'abcès et le guérit complètement.

4. *Asplenium dregeanum* KUNZE (ASPLENIACEAE) ; Inf (P, L, S, T.) ; échantillon témoin (Mangambu 3088 [BR]).

La décoction obtenue de 150 g de plantes entières est bu à raison d'un verre à bière par prise, deux fois par jour pendant cinq jours pour soigner la toux sèche, un des symptômes de la syphilis.

5. *Asplenium emarginatum* P.BEAUV. (ASPLENIACEAE) ; INF (P, L) ; échantillon témoin (Mangambu 2445b [BR, LWI]).

Faire une décoction d'environ 500 g de plantes entières fraîches triturées dans 2 litres d'eau et laisser reposer pendant 30 minutes. Le décocté est bu à raison d'un verre à bière trois fois par jour pendant quatre jours afin de guérir d'un empoisonnement.

6. *Asplenium monanthes* L. (ASPLENIACEAE) ; Inf (P) ; échantillon témoin (Mangambu 3071 [BR, LWI]).

La macération de quatre poignées de frondes fraîches dans 2 litres d'eau donne après 12 heures un liquide administré par voie rectale. On utilise une irrigation par jour pendant six jours pour traiter la diarrhée.

7. *Asplenium variabile* HOOK. (ASPLENIACEAE) ; N.V. (*Mugu-munyanya*, Lega) ; Inf (P, L, T.) ; échantillon témoin (Mangambu 2448 [BR, LWI]).

Piler environ 2 kg de fronde, puis macérer dans 2 litres d'eau. Le remède est bu à raison d'un verre à bière trois fois par jour pendant cinq jours. Le traitement est utilisé pour guérir d'un empoisonnement.

8. *Blechnun tabulare* (THUNB.) KUHN (**BLECHNACEAE**), Inf (P, L, T.); échantillon témoin (Mangambu 3103 [BR, LWI]).

Les frondes fertiles pilées, sont associées avec la boisson locale provenant de *Musa* sp. Le liquide obtenu est utilisé pour guérir des maladies vénériennes. Le traitement se fait jusqu'à guérison totale.

9. *Cyathea manniana* HOOK. (**CYATHEACEAE**) ; N.V. (*Bishebekere*, Shi et Tembo, *Bishembekele*, Lega); Inf (P, R); échantillon témoin (Mangambu 2847 [BR, LWI]).

Les crosses pilées, associées avec la boisson locale provenant de *Musa* sp. Le liquide obtenu est utilisé comme aphrodisiaque.

10. *Davallia chaerophylloides* (POIR.) STEUD. (**DAVALLIACEAE**) ; Inf (R) ; échantillon témoin (Mangambu 3229 [BR, LWI]).

La plante sert de remède contre les fièvres pour les enfants en bas âge et est utilisée après cuisson pour laver les enfants.

11. *Dicranopteris linearis* (BURM.f.) UNDERW. (**DICRANOPTERIDACEAE**) ; Inf (P.) ; échantillon témoin : Mangambu 3219 [BR, LWI]).

Cinq cents grammes de pétioles pilés avec un fruit mur d'*Ananas comosus* MERR. sont pressés pour obtenir un jus qu'on mélange avec de l'eau jusqu'à obtenir 1 litre de solution. Ce dernier est bouilli en ajoutant une cuillère de sel de table et le broyat de deux fruits mûrs de *Capsicum annum* L. Un demi-verre est bu par jour durant quatre jours pour guérir la toux. Dans le cas de l'asthme cardiaque, le traitement prend sept jours et le patient prend des aliments préparés sans huile d'*Elaeis guineensis* JACQ.

12. *Didymocrea truncatula* (Sw.) J.SM (**DRYOPTERIDACEAE**), Inf (P, L, S, T) ; échantillon témoin (Mangambu 2783 [BR, LWI]).

Une décoction aqueuse de 2 kg de feuilles fraîches dans 2 litres d'eau est bouillie pendant 30 minutes. Le décocté est bu à raison d'un verre à bière par jour pendant six jours pour traiter la toux. Dans le cas de l'asthme cardiaque, le patient prendra un verre à bière trois fois par jour durant sept jours.

13. *Dryopteris manniana* (HOOK.) C.CHR. (**DRYOPTERIDACEAE**); Inf (P, L, S, T) ; échantillon témoin (Mangambu 3124 [BR, LWI]).

(a) La cendre provenant d'une quantité d'environ 50 g de plantes entières est mélangée avec trois cuillerées d'huile d'*Elaeis guineensis* JACQ. Le traitement se fait en léchant le remède cinq fois par jours pour la toux. (b) Le décocté obtenu de 100 g de plantes entières est bu à raison d'un verre à bière par prise, deux fois par jour pendant cinq jours pour la toux.

14. *Equisetum ramossissimum* DESF. (**EQUISETACEAE**) ; N.V. (*Biasi bia Mwami*, Shi) et Inf (P, S, T (aetb) et P (b)). ; Echantillon témoin (Mangambu 1480 [BR, LWI]).

(a) Dix frondes associés avec les racines de *Bidens pilosa* L. et dix graines de *Ricinus communis* L. sont mélangées et pilées avec une pincée du sel de cuisine. Le traitement se fait par tatouage près des plaies au niveau des pieds ou des mains infectés, une fois par jour pendant trois jours successifs par semaine. Ce traitement se poursuit jusqu'à la guérison complète des plaies. (b) Ce remède associé à l'huile de palme (*Elaeis guineensis* JACQ) est utilisé pour guérir la lèpre. (c) Préparer trois plantes entière dans 2 litres d'eau. Le décocté est bu à raison d'un verre de 24 cl pendant cinq jours pour traiter les maux d'estomac.

15. *Cheilanthes farinosa* (FORSSK.) KAULF. (**SINOPTERIDACEAE**) ; Inf (P, T) ; échantillon témoin (Mangambu 3327 [BR, LWI]).

La décoction de frondes de 2 poignées de main dans 3 litres d'eau est utilisée oralement pour traiter la menstruation irrégulière des filles et des femmes mariées.

16. *Lycopodiella cernua* (L.) PIC.SERM. (**LYCOPODIACEAE**) ; N.V. (Lugwa-pinga (Mashi) et Nawalemba (Tembo)) ; Inf (P, S, T. (a) et P et T(b)) ; échantillon témoin (Mangambu 1522b [BR, LWI]).

(a) Le décocté d'environ 1 litre provenant de deux poignées d'épis sporangifères dans 2 litres est utilisé en pharmacopée pour traiter les rhumatismes. Le traitement se fait en buvant un verre et demi par jour durant sept jours. (b) Le même remède est utilisé pour l'épilepsie et la diarrhée.

17. *Lycopodium clavatum* L. (**LYCOPODIACEAE**) ; N.V. (Bahundi-abugeli, Pinga (Bashi) ; Inf (P(a,b,d,e,f) et T(a,b,c,g)) ; échantillon témoin (Mangambu 2917 [BR, LWI]).

(a) Le décocté d'eau d'environ 1 litre provenant de deux poignées d'épis sporangifères et d'un litre et demi d'eau est utilisé en pharmacopée pour traiter la diarrhée rouge. (b) La décoction de jeunes

feuilles s'applique en externe sur les plaies et les ulcères. (c) Les frondes séchées au soleil et réduites en poudre sont mélangées avec des bananes plantain et du lait et ce mélange est administré en petites doses aux enfants pour soigner la diarrhée et la dysenterie. (d) La plante fait office de répulsif contre les insectes. (e) L'extraction des parties aériennes est recommandée pour soigner la dysenterie et le paludisme. (f) Griller la plante entière avec de la canne à sucre et des peaux de banane et application sur les lèvres gercées pour favoriser la cicatrisation. (g) La plante séchée entière réduite en poudre et fumée est un remède contre les maux de tête.

18. *Lygodium microphyllum* (CAV.) R.BROWN (**LYGODIACEAE**) ; Inf (P, L) ; échantillon témoin : Mangambu 3268 [BR, LWI]).

Le décocté d'environ 1 litre provenant de 2 poignées de frondes fertiles est utilisé en pharmacopée pour traiter les rhumatismes. Le traitement se fait en buvant un quart de verre par jour durant 4 jours.

19. *Lygodium smithianum* PRESL. ex KUHN (**LYGODIACEAE**) ; Inf (P, L) ; échantillon témoin (Mangambu 1892 [BR, LWI]).

Le décocté des frondes dans 2 litres d'eau pendant 30 minutes est utilisé contre l'épilepsie. Le traitement se fait en buvant un verre et demi deux fois par jour ; le traitement se poursuit jusqu'à la guérison du patient.

20. *Pleopeltis macrocarpa* (BORY ex WILLD.) KAULF. (**POLYPODIACEAE**) ; Inf (P, L, S) ; échantillon témoin (Mangambu 3285 [BR ; LWI]).

Décoction des trois poignées des frondes jeunes et fraîches est bue à raison d'un quart de verre le soir pour lutter contre l'avortement prématuré.

21. *Marsilea minuta* L. (**MARSILEACEAE**) (Inf (P, T) ; échantillon témoin (Mangambu 3257 [BR]).

La macération d'une poignée de frondes fraîches dans 2 litres d'eau donne après 12 heures un liquide appliqué par voie rectale contre les vers intestinaux.

22. *Nephrolepis biserrata* (SW.) SCHOTT (**NEPHROLEPIDACEAE**) ; (Inf (P, L, S, T(a) et L, S et T(b)) ; échantillon témoin (Mangambu 1870b [BR]).

(a) Deux poignées des crosses sont découpées dans 2 litres d'eau et bouillies jusqu'à obtenir 1 litre de remède. Ce décocté est prescrit en lavement en raison d'un et demi litre par jour pendant cinq jours pour le traitement de la diarrhée. (b) Ce remède est utilisé dans la médecine traditionnelle pour guérir la fontanelle chez les nouveau-nés et développer leur croissance.

23. *Odontosoria africana* BALLARD (**LINDSAEACEAE**) ; Inf (S, T) ; échantillon témoin (Mangambu 1946 [BR, LWI]).

Préparer un décocté aqueux de 1 litre avec une plante entière de *Cymbopogon citratus* SPRENG. Boire 200 ml trois fois. Le remède est utilisé dans le traitement de l'hernie.

24. *Pellaea viridis* (FORSSK.) PRANTL. (**SINOPTERIDACEAE**) ; Inf (P, T, S) ; échantillon témoin (Mangambu 1777 [BR, LWI]).

Préparer un décocté aqueux de la plante entière dans 1 litre d'eau avec une poignée de feuilles de *Persea americana* L. Prendre 200 ml trois fois par jour jusqu'à la guérison de la diarrhée.

25 *Pityrogramma calomelonos* (L.) LINK (**PTERIDACEAE**) ; Inf (P, T, S) ; échantillon témoin (Mangambu 3353 [BR, LWI]).

Les jeunes feuilles de moins de 100 g bouillies, sont mélangées avec du lait de vache ; ce mélange est utilisé durant 7 jours pour guérir la stérilité des femmes résultant des maladies vénériennes.

26. *Platynerium elephantotis* SCHWEINF. (**POLYPODIACEAE**) ; Inf (P, T) ; échantillon témoin (Mangambu 2827 [BR, LWI]).

Une poignée de frondes sont pilées avec un fruit mûr d'*Ananas comosus* MERR. Le jus obtenu est bouilli. On ajoute à ce jus une cuillerée de sel de table et deux fruits mûrs de *Capsicum* spp. pilés. Un demi-verre de 24 cl est bu par jour durant quatre jours pour le traitement de toux aiguë et de l'asthme.

27. *Platynerium stemaria* (P.BEAUUV.) DESV. (**POLYPODIACEAE**) ; INF (P, T) ; échantillon témoin (Mangambu 3228 [BR, LWI]).

Le broyat d'une poignée de frondes est mélangé avec 4 cuillerées d'huile d'*Elaeis guineensis* JACQ. Le remède est appliqué au niveau du thorax et du dos par bandage. Ce traitement dure 5 jours pour guérir de l'asthme.

28. *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN subsp. *aquilinum* (**DENNSTAEDTIACEAE**) ; NV: Bisurisuri (Shi et Tembo) ; Inf (P, R, S, T) ; échantillon témoin : Mangambu (2806 [BR, LWI]).

La macération d'une poignée de frondes fraîches dans 2 litres d'eau donne après 12 heures un liquide appliqué par voie rectale. On utilise une irrigation par jour pendant six jours pour traiter le diabète.

29. *Pteris kivuensis* C.CHR. (PTERIDACEAE); Inf (S); échantillon témoin (Mangambu 2296 [BR, LWI]).

Faire une décoction aqueuse d'une poignée de feuilles associées avec celle de *Piper umbellatum* L. Prendre une dose de 200 ml trois fois par jour jusqu'à guérison de l'hypertension artérielle.

30. *Pteris vittata* L. (PTERIDACEAE); Inf (P) ; échantillon témoin (Mangambu 2455 [BR, LWI]).

La moelle extraite de la plante est pilée et utilisée contre les trichophytos de la teigne et d'autres maladies bactériennes.

31. *Pyrrisia chimperiana* (METT. ex KUHN) ALSTON (POLYPODIACEAE); Inf (P) ; échantillon témoin (Mangambu 2455 [BR, LWI]).

Deux poignées des frondes jeunes sont découpées dans 2,5 litres d'eau et le décocté est prescrit en lavement à raison d'un quart de litre par jour pendant 5 jours pour le traitement de la diarrhée.

32. *Vittaria guineensis* DESV. var. *orientalis* HIERON. (VITTARIACEAE) ; Inf (R, S) ; échantillon témoin (Mangambu 1948 [BR, LWI]).

La décoction d'environ quinze frondes fraîches dans 2 litres d'eau pendant vingt minutes donne un liquide qui est bu à raison d'un verre à bière chaque matin durant quatre jours. Le remède est utilisé pour augmenter la puissance sexuelle chez l'homme.

33. *Vittaria reekmansii* PIC.SERM ; Inf (P, S, T) ; échantillon témoin : (Mangambu 2858 [BR, LWI]).

Trois poignées de frondes jeunes sont mises dans 1 litre d'eau et bouillies jusqu'à ébullition ; le produit obtenu est bu à raison d'un verre à bière trois fois par jour, pendant une semaine. Le remède est utilisé pour augmenter la puissance sexuelle.

34. *Vittaria volkensii* HIERON. (VITTARIACEAE) ; Inf (P, S) ; échantillon témoin (Mangambu 1948 [BR, LWI]).

Une poignée des frondes jeunes mises dans 1 litre d'eau et bouillies jusqu'à ébullition donne un produit qui est bu à raison d'un verre à bière trois fois par jour, pendant une semaine. Le remède est utilisé pour augmenter la puissance sexuelle.

Fougères récoltées pour la satisfaction des besoins alimentaires

Sur 41 espèces utiles de Ptéridophytes utilisées par la population environnante du PNKB et prélevées dans ce Parc, 7 espèces sont considérées comme alimentaires par la population environnante du Parc National de Kahuzi-Biega.

1. *Cyathea dregei* KUNZE et 2. *C. manniana* HOOK. (CYATHEACEAE) ; Inf (P, L, S et T) ; échantillon témoin (1, Mangambu 1966 [BR] et 2, Mangambu 3214 [BR, LWI]).

Les moelles des jeunes plantes sont comestibles et mangées crues par les chasseurs. Le gorille des plaines (*Gorilla beringei graueri*) consomme aussi la moelle des jeunes plantes.

3. *Dryopteris lewalleana* PIC.SERM. (DRYOPTERIDACEAE) ; Inf (S, T) ; échantillon témoin (Mangambu 2456 [BR, LWI]).

Les jeunes plantes sont préparées comme légumes et consommées chez les peuples Shi et Tembo du Kivu.

4. *Marattia fraxinea* SM. (MARATTIACEAE) ; N.V : *Tshinekeneke* (Shi) ; Inf (P); échantillon témoin (Mangambu 1483 [BR]).

Les rhizomes charnus de la plante sont consommés par les Pygmées.

5. *Nephrolepis undulata* (AFZ. EX SW.) J.SMITH (NEPHROLEPIDACEAE) ; N.V : Tshiragaga (Shi) ; Inf (P, S) ; échantillon témoin (Mangambu 2034 [BR]).

Les bulbes sont charnus et comestibles et consommés par le peuple Shi.

6. *Osmunda regalis* L. (OSMUNDACEAE) ; Inf (P) ; échantillon témoin (Mangambu 1520a [BR, LWI]).

Les jeunes pousses sont comestibles chez les Tembo et Pygmées.



Figure 2. A. *Antrophyum mannianum*, B. *Dryopteris lewalleana*, C. *Dicranopteris linearis* D. *Blechnum tabulare*, E. *Equisetum ramossissimum* F. *Osmunda regalis* (Photos Mangambu).



Figure 3. G. *Marsilea minuta*, H. *Davallia chaerophylloides*, I. Jeunes frondes de *Pteridium aquilinum* emballées pour être vendues, J. *Pyrosia schimperiana*, K. *Odontosoria africana* et L. Jeunes frondes de *Pteridium aquilinum* (photos Mangambu).

7. *Pteridium aquilinum* (L.) KÜHN (**DENNSTAEDTIACEAE**) ; Inf (S, T) ; échantillon témoin (Mangambu 3150 [BR, LWI]).

Les jeunes feuilles en crosse sont préparées comme légumes et consommées.

Fougères utilisées dans divers usages

Parmi les fougères utilisées dans la construction par la population environnante du PNKB, il convient de signaler 3 espèces appartenant à la même famille et qui résistent à l'attaque des termites.

1. *Cyathea manniana* HOOK. ; **2. *C. dregei*** KUNTZE et **3. *C. camerooniana*** HOOK. (**CYATHEACEAE**) ; Inf (P, S, L et T) ; échantillon témoin (3, Mangambu 1943 [BR]).

Les stipes de ces trois espèces sont utilisés comme poutres et les frondes pour la toiture dans la construction des cases (huttes) par les populations riveraines du PNKB.

4. *Dicranopteris linearis* (BURM. f.) UNDERW. (**DICRANOPTERIDACEAE**) ; Inf (P.)

Les frondes sont utilisées comme chaume pour les huttes chez les Pygmées.

Hormis les plantes médicinales, alimentaires et de construction, d'autres plantes à importance culturelle, voire parfois magico-religieuse ont été inventoriées.

5. *Equisetum ramossissimum* DESF. (**EQUISETACEAE**) ; Inf (S).

Plante culturelle, magique, utilisée le jour d'intronisation des Bami (chef coutumier) chez les Shi.

6 et 7. *Lycopodiella cernua* L. et ***Lycopodium clavatum*** L. (**LYCOPODIACEAE**) ; Inf (P, S, T).

Ces espèces sont récoltées, séchées et utilisées comme matelas par les gardiens de la coutume (Badjidji) et les nobles de la cour royale.

Ces 2 espèces sont encore utilisées pour nourrir les poissons dans les étangs ainsi que les animaux de basse-cour.

8 et 9. *Azolla nilotica* METT. et ***Azolla pinnata*** R.BR. (**AZOLLACEAE**) ; Inf (L, S, T) ; échantillons témoins (8, Mangambu 1923 [BR] et 9, Mangambu 1951 [BR]).

Plantes cultivées en tapis épais sur les eaux douces stagnantes pour empêcher les larves de moustiques de se développer, elles fournissent un engrais vert riche.

DISCUSSION

Usages des Ptéridophytes

Généralités

Des commentaires relatifs à l'usage des Ptéridophytes figurent déjà dans des ouvrages anciens. Il serait fastidieux d'en faire un long rappel. MAY (1978) en présente, par ailleurs, une bonne synthèse. Pour la ptéridophagie l'article de COPELAND (1942) fait date. Plusieurs articles apportent une information détaillée et robuste relative à l'ethnoptéridologie, *sensu lato*, de groupes ethnolinguistiques particuliers. De bons exemples concernent les Chacobo d'Amazonie bolivienne (BOOM, 1983), les Guaranis d'Argentine (KELLER et al., 2011), les Iban et Kelabit du Sarawak en Malaisie (CHRISTENSEN, 1997), le territoire de Salta en Argentine (HURREL & DE LA SOTA, 1996).

Usage des Ptéridophytes par les groupes ethniques entourant le PNKB

Quarante et une espèces de Ptéridophytes sont prélevées directement dans le Parc par les populations riveraines appartenant à 4 groupes ethnolinguistiques. Ces espèces se répartissent en 34 espèces à propriétés médicinales utilisées pour le traitement de 36 maladies différentes ; en outre 7 espèces ont un usage alimentaire et 9 autres sont utilisées pour des usages divers.

La figure 4 permet d'évaluer le degré de similitude des usages par les divers groupes de la population riveraine. Parmi les espèces recensées, 9 espèces ont été citées par tous les groupes ethnolinguistiques consultés dans nos enquêtes (*Antrophyum mannianum*, *Asplenium dregeanum*, *Cyathea dregei*, *Cyathea manniana*, *Didymocrea truncatula*, *Dryopteris manniana*, *Lycopodiella*

cernua, *Nephrolepis biserrata* et *Pteridium aquilinum*). Certaines espèces ont de multiples usages et/ou traitent plusieurs maladies (*Cyathea manniana*, *Dicranopteris linearis*, *Equisetum ramossissimum*, *Lycopodiella cernua* et *Pteridium aquilinum*). *Equisetum ramossissimum* et *Lycopodiella cernua* sont utilisées pour le traitement de plus de 3 maladies avec plus de 3 modes de traitement différents.

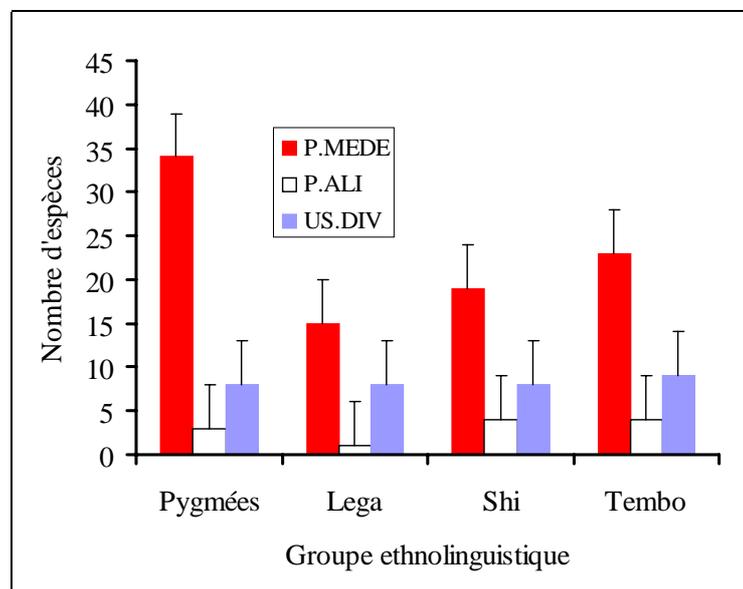


Figure 4.- Usage des Ptéridophytes par quatre groupes ethnolinguistiques riverains du PNKB. P.MEDI (Plante médicinales), P.ALI (plantes alimentaires) et US.DIV (plante à usages divers).

Pour les plantes médicinales, les pygmées ont fourni un inventaire important. Leur connaissance concerne 34 plantes, soit 100% du total général inventorié, alors que celle des autres ethnies concerne chaque fois, moins de 66% de l'ensemble. Des résultats du même ordre avaient été obtenus par SHALUKOMA (2009) qui signale que parmi les groupes ethnolinguistiques qui entourent le PNKB dans la partie montagnarde, le peuple pygmée utilise mieux les plantes médicinales - de l'embranchement des Angiospermes - que les autres groupes ethniques. Dans ces recherches, il montre que 46,3% des plantes médicinales utilisées par la population riveraine du PNKB proviennent du Parc. Pour les Ptéridophytes à usage alimentaire, la totalité des plantes signalées dans le présent article sont consommées par les Shi et les Tembo, tandis que les Pygmées en utilisent 75%. Pour les usages divers (construction, élevage et usage culturels), les valeurs sont analogues pour les 4 groupes étudiés.

Comparaison avec les usages des Angiospermes au PNKB

Les études de la flore et de la végétation réalisées au PNKB (FISCHER, 1996) et les inventaires des plantes effectués dans la zone des montagnes (LIENGOLA et al., 2004) indiquent une diversité floristique de 834 espèces d'Angiospermes. Une étude ethnobotanique concernant les plantes médicinales utilisées par les ethnies environnantes du PNKB dans la zone de haute altitude (SHALUKOMA, 2009) dénombre 216 espèces d'Angiospermes, dont 101 espèces sont prélevées directement dans le parc, soit encore 12,11 % de la moyenne totale des Angiospermes de la zone des montagnes.

Pour cette même zone, 163 espèces de Ptéridophytes ont été inventoriées (MANGAMBU et al., 2012), dont 41, soit 25,2 % sont exploitées pour les besoins primaires des mêmes populations. Nous constatons que l'usage des Ptéridophytes par la population riveraine est relativement plus important que celui des Angiospermes.

Usage des Ptéridophytes du PNKB dans diverses régions de la RDC et du monde

Une comparaison de l'usage des Ptéridophytes inventoriés dans le PNKB avec d'autres territoires (Kivu, R.D.C., reste du monde) s'avère enrichissante. Le tableau 1 (v. annexe) résume certains aspects de cette comparaison. Ces résultats seront brièvement commentés ci-dessous.

En comparant nos résultats avec les travaux effectués dans notre région du Kivu (BALAGIZI et al., 2007 ; NYAKAMBWA & GAPASI, 1990), nous constatons peu de similitude. Deux raisons principales peuvent être avancées à ce propos. En premier lieu, les deux travaux cités mettent l'accent sur les Angiospermes. En second lieu, les auteurs ont mené leurs investigations dans les savanes du Kivu et dans des villages plus éloignés du PNKB.

Un même constat se dégage de la comparaison avec les travaux de BILOSO & LEJOLY (2006), LATHAM et KONDA (2007), LIENGOLA (2001) et LITUKA (2007) qui ont mené leurs recherches dans la région guinéo-congolaise. Par contre une similitude plus grande ressort avec une étude conduite à Madagascar (RASOLOHERY & KINGSTON, 2006). Ceci peut être expliqué par l'importance des plantes à distribution afro-montagnarde ou afro-malgache.

Quant aux espèces cosmopolites et paléotropicales, elles ont été reconnues dans les travaux effectués dans d'autres régions de la RDC; ailleurs, en Afrique et en Asie tropicale. Ceci nous a incités à porter attention sur quelques espèces des Ptéridophytes surexploitées dans le parc et évoquées par certains auteurs pour les effets néfastes de leur exploitation et commercialisation. Ces taxons sont passés en revue ci-dessous.

Genre *Pteridium* : La consommation de *Pteridium aquilinum* a été signalée à de nombreuses reprises en RDC. Dans la région du Kivu son usage comme plante alimentaire et médicinale est bien connue (CUYPERS, 1970 ; NYAKABWA, 1990 ; BALAGIZI et al., 2007). Dans le district de la Tshopo (RDC), DJANGO et al. (2005) indiquent que les frondes des *Pteridium aquilinum* sont consommées comme légumes. Au Bas-Congo, Kinshasa et ses environs (RDC), les jeunes pousses de *Pteridium aquilinum*, sont consommées comme légume. Elles sont cuites pendant une heure, on y ajoute la pâte d'arachide ou des graines de courge (LUBINI et al., 1994). Dans la médecine traditionnelle, on les utilise dans le traitement des douleurs thoraciques et des hémorroïdes (LATHAM & KONDA, 2007 ; KONDA et al., 2011). L'usage de la sous-espèce *centrali-africanum* Hieron est encore rapporté des forêts claires de type *miombo* (MALAISSE & PARENT, 1985) et sa composition chimique précisée (MALAISSE 1997, 2010). Plusieurs groupes ethnolinguistiques d'Angola et du Congo, pays voisins, consomment les feuilles (LUBINI et al., 1994). En Côte d'Ivoire, la pulpe des crosses cuites est utilisée comme lavement pour surmonter la stérilité des femmes. Le rhizome mélangé à celui du gingembre (*Zingiber officinale* L.) est écrasé et le jus est bu comme aphrodisiaque (VAN DER BURG, 2004). Dans la région de Bafoussam au Cameroun, elle est consommée de manière courante en mélange avec des plantes comme *Vernonia amygdalina* Delile et *Triumfetta rhomboidea* Jacq. (MANDRET & MERLIN, 1987). En Côte d'Ivoire, *Pteridium aquilinum* ainsi que *Blotiella currorii* (Hook.) A.F. Tryon et divers *Hypolepis* spp. sont utilisées comme plantes médicinales, ornementales et alimentaires (ADOU et al., 2010) et sont toutes considérées comme un aliment important chez les Maoris (VAN DER BURG, 2004). Au Gabon, les jeunes frondes encore enroulées (crosses de fougère) sont également comestibles (VAN DER BURG, 2004). Au Cameroun, la fougère aigle, *Pteridium aquilinum* est surexploitée dans le nord-ouest du pays pour les fourrages et l'alimentation des ruminants (MANDRET & MERLIN, 1987).

Plusieurs sources mentionnent toujours son usage comme légume dans de nombreux pays, parfois à grande échelle. Pour les rendre comestibles, les crosses de fougère sont bouillies pendant une heure puis trempées dans l'eau tiède et enfin préparées à la sauce de pâte d'arachide ou de graines de courge (LUBINI et al. 1994). Au Japon, les crosses sont toujours appréciées et s'utilisent bouillies, séchées et/ou conservées pour un usage en hiver. Les crosses en boîtes sont commercialisées sous la marque (ou sous le nom) « warabi » ou « zenmai » et l'amidon est utilisé pour fabriquer des confiseries (VAN DER BURG 2004). A Madagascar et aux îles Canaries, le rhizome est décrit comme comestible, et en France on l'utilisait pour nourrir les porcs.

Sa consommation pendant plus de 3 semaines peut toutefois s'avérer toxique (LEACH, 2001). Plusieurs sources mentionnent l'usage de la fougère comme légume dans de nombreux pays, parfois

à grande échelle. L'enquête réalisée par VEROLME et al. (1999), a révélé qu'on récolte chaque année environ 1000 tonnes de fougères grand aigle (*Pteridium aquilinum*) principalement pour le marché japonais. Depuis 1997, ce type de fougère se vend sur les marchés et dans les rues de Krasnoïarsk, mais il est peu apprécié des populations locales de sorte que la demande est insignifiante. Aux États Unis, on extrayait de la gomme de la plante de *Pteridium aquilinum*. S'il n'y a pas d'autres plantes disponibles, le tapis végétal peut servir de fourrage au bétail. Les rhizomes contiennent de l'amidon, qui a été largement utilisé par les Amérindiens canadiens dans le passé. Les feuilles sont utilisées comme paille pour le bétail et comme litière. La poudre séchée de crosses est appliquée sur les vieilles blessures.

Cependant, LEACH (2001) signale que les partisans de l'ethnobotanique ont démontré que la consommation de la fougère pourrait causer des problèmes de toxicité : «Les jeunes crosses des fougères peuvent se consommer mais attention à ne pas trop en manger, plusieurs auteurs évoquent des risques cancérigènes.» Cette thèse est soutenue par de nombreuses études empiriques sur la fougère. Pour cela, la Direction Générale de la Protection de la Santé (DGPS) du Canada et l'Agence Canadienne d'Inspection des Aliments (ACIA) préviennent les consommateurs de bien faire cuire les crosses de fougère avant de les consommer. Heureusement, la toxine peut être détruite par la chaleur (VAN DER BURG 2004). La DGPS et l'ACIA recommandent de laver avec soin les crosses fraîches plusieurs fois dans l'eau froide. Il faut ensuite les faire cuire à fond à l'eau bouillante pendant 15 minutes ou à la vapeur pendant 10 à 12 minutes jusqu'à ce qu'elles soient tendres. La plante entière contient en effet, à l'état cru, des composés toxiques et antinutritionnels. Les concentrations des différents constituants chimiques varient selon les variétés et la partie utilisée. Les rhizomes apparaissent être environ cinq fois plus toxiques que les feuilles. Ce qui peut expliquer chez le bétail un syndrome fatal d'hémorragie et chez l'homme le cancer de l'estomac après une consommation régulière de feuilles de fougère (VAN DER BURG, 2004). En Europe, la littérature signale un certain nombre d'accidents à la suite de la consommation des feuilles par des animaux.

Genre *Azolla* : RAHAGARISON (2005) signale l'usage des espèces du genre *Azolla* comme engrais vert et fertilisant.

Genre *Cyathea* : SZAFRANSKI et BEBWA (1985) ont montré l'usage de stipes de l'espèce *Cyathea manniana* par les populations Kumu et Lega des environs de Kisangani (RDC) pour la construction de leur case. D'après CUNNINGHAM (1996), *Cyathea manniana* (« Omungunza ») compte parmi les arbres les plus prisés pour la construction des habitations en Uganda. Le stipe de *Cyathea melleri* (HOOK.) THOMAS est utilisé pour la construction de cases « tamboho » et aussi pour la fabrication de pots à fleurs. En l'île de la Réunion, *Cyathea borbonica*, *C. glauca* et *C. excelsa*, trois espèces de fougères arborescentes indigènes poussant dans les forêts de cette île, sont très exploitées comme bois d'oeuvre et notamment pour les charpentes des maisons. Les feuilles de *C. moluccana* sont consommées par les Iban du Sarawak, tandis que les stipes de diverses espèces sont utilisées comme tuteurs pour la culture de *Piper nigrum* (CHRISTENSEN, 2002).

Genre *Lygodium* : RASOLOHERY & KINGSTON (2006) signalent que les espèces du genre *Lygodium* sont utilisées en pharmacopée malgache pour faciliter l'accouchement, et aussi comme antidiarrhéiques. *L. circinnatum* est consommé par les Iban du Sarawak (CHRISTENSEN, 2002).

Genre *Platyserium* : MANGAMBU et al. (2008) signalent que *Platyserium stemaria* est utilisé pour le traitement de l'asthme à Kisangani et ses environs.

Genre *Marattia* : Les Lokele du district d'Isangi et les Kumu de la Yoko (RDC) consomment le rhizome d'un *Marattia* (LIENGOLA, 2001 ; LITUKA, 2007). A Madagascar, le rhizome charnu d'une espèce de ce genre est aussi consommé (RASOLOHERY & KINGSTON, 2006).

Genre *Nephrolepis* : La consommation des bulbes de *Nephrolepis undulata* par le peuple Shi et les autres groupes ethniques du Sud Kivu a été signalé par CUYERS (1970), ainsi que par BALAGIZI et al. (2007). Dans le district de la Tshopo (RDC), en province Orientale, DJANGO et al. (2005), NTAHOBAVUKA et al. (2011) et PALUKU et al. (2012) indiquent que les frondes des espèces du genre *Nephrolepis* sont consommées comme légumes. KONDA et al. (2011) ont aussi indiqué dans leurs travaux sur les plantes médicinales de la province de l'Equateur en RDC que les jeunes frondes de l'espèce *N. biserrata* sont consommées par la population de Bogandamba. En République Centrafricaine, les jeunes frondes de *Nephrolepis bisserata* sont consommées par les Pygmées Aka et les Monzombo de la Lobaye (MOTTE, 1980). En Malaisie, dans le Sarawak, les

frondes de 18 Ptéridophytes sont consommées, dont *N. bisserata* par les Iban (CHRISTENSEN, 2002).

Genre *Osmunda* : D'après RASOLOHERY & KINGSTON (2006), les jeunes pousses sont consommées à Madagascar. Les frondes sporangifères d'*Osmunda regalis* sont utilisées comme vermifuge contre le ténia. En Inde et au Bangladesh, le même traitement est utilisé contre l'ankylostome (KAMARI et al. 2009).

Genre *Lycopodiella* : DIAFOUKA & LEJOLY (1993) signalent qu'au Congo-Brazzaville une préparation de décocté aqueux de deux litres de *Lycopodiella cernua* associé à une poignée de feuilles de *Garcinia huillensis* et buë à raison de 200 cl par jour est utilisée pour soigner l'hypotension. A Madagascar, les spores de *Lycopodiella cernua* sont utilisées en pharmacopée malgache contre les rhumatismes, l'épilepsie et la diarrhée.

Evaluation des risques d'usage des Ptéridophytes

L'exploitation des plantes dans le PKNB est strictement interdite par la loi congolaise publiée en 2002 sur les Parcs Nationaux et Réserves Naturelles (Articles 12 et 61). Malheureusement le problème se situe au niveau de l'application de cette loi. Parmi les espèces inventoriées, les espèces de la famille des Cyatheaceae font partie de la liste noire de la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) (SABRINA et al., 2005). Une étude menée sur l'importance du groupement à *Cyathea manniana* dans la biodiversité du PNKB par MANGAMBU et al (2010b) révèle une position clé de la fougère dans la dynamique des habitats du PNKB. Cette étude a montré que la richesse de la florule est liée à la physionomie d'un nombre élevé de groupes éco-sociologiques et éthologiques. Cette forêt est l'un des habitats essentiels pour les grands singes du PNKB. En effet, il est signalé que 39 espèces, soit 27 % des plantes du groupement étudié constituent la nourriture de grands singes (gorilles et chimpanzés) et la majorité des espèces inventoriées dans la présente étude font partie de ce groupement.

Certaines espèces font l'objet de récoltes massives de la part de la population, sans tenir compte des inconvénients que cela peut présenter plus tard. Ces espèces finiront par disparaître de la flore dans un futur proche. Les stipes des *Cyathea* spp. ont la propriété de ne pas être attaqués par les termites et sont dès lors utilisés dans la construction des cases. A titre d'information, pas moins de 750 stipes de *Cyathea* sont utilisés pour la construction d'une case de 4 chambres et 2 salons. A Kisangani (RDC), SZAFRANSKI & BEBWA (1985) ont suggéré à l'état congolais la nécessité de protection intégrale de *Cyathea manniana* aux environs de Kisangani. Les études menées par LITUKA (2007) démontrent que le grand peuplement de *Cyathea* à Kisangani n'existe pratiquement plus. Rappelons que les espèces du genre *Cyathea* appartiennent à la catégorie EN B2ab(v)c (ii, iii, iv); C2b (ANONYME 2004).

D'autres exemples de surexploitation existent. Les résultats des études menées aux alentours de Kinshasa (RDC) par BILOSO (2006) ont révélé que la collecte des feuilles et de jeunes pousses de la fougère *Pteridium aquilinum* se fait par arrachage de la plante entière ou de la partie aérienne de la plante, les organes de multiplication et de reproduction sont donc fréquemment prélevés. Le recours au feu et l'abattage des arbres pour stimuler la régénération de la fougère, constituent de plus des menaces pour l'environnement et pour la santé des populations. De telles pratiques sont aussi fréquentes au Cameroun, comme signalé par BETTI (2001). A titre d'exemple, *Nephrolepis undulata* et *Pteridium aquilinum*, sont consommées par les Shi et les Lega pendant la saison sèche. Pour les bulbes ou les jeunes frondes de ces espèces, ils détruisent 100 m² pour avoir 5 kg de bulbes et 400 m² pour 20 kg des jeunes frondes. L'exploitation de ces ressources naturelles s'effectue de façon libre.

Stratégie de gestion et conservation durables

La conservation de la biodiversité et l'utilisation durable de ses composantes n'est pas une notion nouvelle. Elle a pour la première fois été discutée en juin 1972, lors de la conférence des Nations-Unies sur l'environnement humain à Stockholm (BILOSO & LEJOLY 2006). La perte de la biodiversité fait donc l'objet d'une préoccupation croissante à travers le monde. Plusieurs

sommets se sont encore tenus afin de renforcer cette initiative de conservation de biodiversité (AKE-ASSI *et al* 2010). A titre d'exemple, les sommets de la Terre à Rio (1992), la Convention sur la Diversité Biologique en 1992 aux Nations Unies, sommet de la terre sur le Développement Durable à Johannesburg en 2002 et 2011 *etc*, conférence sur la convention de la diversité biologique de Nagoya au Japon en 2010. Si on parle de la conservation durable de la biodiversité, on touche à des problèmes complexes qui nécessitent des approches pluridisciplinaires difficiles à mettre en œuvre. L'un des obstacles majeurs qu'il importe de surmonter tient au fait que les problèmes à résoudre résultent de processus multiples qui opèrent et doivent être saisis à des échelles de temps, d'espaces et d'analyse différents (EHRlich & EHRlich 1991). Ainsi s'il est vrai que les problèmes d'environnement sont devenus planétaires, leur analyse nécessite des approches locales qui respectent le caractère hiérarchisé des systèmes écologiques : individus, populations, peuplements, écosystèmes, paysages, etc. (ANONYME 2001)

Il est donc nécessaire que les tenants du pouvoir songent à sauvegarder les écosystèmes supposés fragiles, en vue de les épargner de la disparition à court terme en créant un système de gestion concertée avec les populations locales. La forêt du PNKB est la seule forêt proche de la ville de Bukavu pour laquelle elle joue un rôle de premier plan dans la régularisation du climat urbain.

Les forêts en pleine régénération constituent des puits de carbone non négligeables en relation avec la stabilité du climat (CHRISTIAN 2005 ; SHARON *et al.* 2005). Il est donc important que des mesures de conservation soient prises en vue de sauvegarder les quelques lambeaux de forêts encore existants, car à part l'action régulatrice du climat urbain, elles servent encore de matériels didactiques pour la formation des étudiants à cause de la proximité de différents types forestiers allant de la forêt de terre ferme à la forêt de sol hydromorphe à plusieurs caractéristiques écologiques (KAKUDIDI 2004).

De cette manière la diversité biologique devrait être conservée là où elle se trouve et où elle peut continuer à évoluer *in situ*, c'est-à-dire dans les écosystèmes naturels ainsi que ceux qui ont été influencés par l'homme. Ensuite, les mesures *ex situ* telles que les banques des gènes mondiales ne sauraient, à elles seules, assurer une conservation adéquate de la diversité biologique, quand bien même elles ont un bon rôle à jouer. Elles constituent, notamment une assurance contre une extinction éventuelle d'espèces ou des ressources génétiques dans la nature (AKE-ASSI *et al* 2010 ; GLOWKA *et al.* 1996). Comme on le sait, le reboisement de forêts entraîne plusieurs conséquences dont la diminution de l'humidité effective et l'augmentation de la température du sol, occasionnant ainsi l'érosion et une perte de la biodiversité (ANONYME 2011, CIFOR 2007). Alors, pour assurer à la fois la survie de ces insulaires et aussi la croissance de ces espèces, il faut :

- essayer de domestiquer les plantes les plus menacées en créant des plantations où celles-ci seront cultivées et en cas de réussite, les techniques culturales seront enseignées aux populations.
- que les études ethnobotaniques soient menées entièrement chez la population vivant aux alentours du PNKB,
- créer plusieurs arboretums qui serviront à l'implantation de ces plantes utilisées par la population.
- renforcer les activités de développement aux profits des populations vivant aux environs du PNKB et multiplier les sensibilisations dans le but de sauvegarder les ressources naturelles en général et du PNKB en particulier.

Il est de toute évidence que ces problèmes nécessitent en premier lieu une solution politique. Sur ce point, le gouvernement devrait prendre des mesures adéquates pour renforcer les services étatiques concernés et restaurer un climat de légalité tout en s'inspirant des exemples des autres pays.

CONCLUSIONS

Une exploitation de diverses espèces de Ptéridophytes par la population riveraine du PNKB suite aux crises socio-économiques et aux déséquilibres conjoncturels aggravés par la poussée démographique a été mise en évidence. La pauvreté des ménages de cette population et en particulier celle des Pygmées a contraint ces derniers à une dépendance vis-à-vis de l'écosystème forestier. Les ménages ont développé des stratégies de survie dans tous les domaines : accès à la nourriture, à l'habitat, et aux soins de santé. L'absence des infrastructures hospitalières dans les villages a poussé la population à développer ses propres stratégies d'accès aux soins de santé par la

phytothérapie et l'automédication, démarche facilitée par son savoir culturel comme, notamment, les connaissances endogènes poussées pour certaines affections.

Ce comportement est à l'origine des initiations et encadrements des jeunes assurés par les grands-parents, parents et autres personnes ressources des communautés. Pour les Pygmées qui vivaient dans la forêt, et qui ont été contraints de quitter le parc, le mode de vie caractérisé par la chasse et la cueillette a dû être abandonné. L'adaptation à un nouveau mode de vie agricole ayant échoué, cela implique que la situation des pygmées mérite une certaine attention dans le contexte des activités génératrices de revenus. Il est urgent qu'une réflexion soit menée à propos du PNKB, vu sa situation dans les environs immédiats de la ville de Bukavu, et vu son importance écologique vis-à-vis de celle-ci.

BIBLIOGRAPHIE

- ADOU L., ADOU YAU C., IPOU IPOU J. & TRAURE D., 2010. Quelques Ptéridophytes utilisées comme plantes médicinales au Sud-est de la Côte d'Ivoire. Communication. AETFAT Congress, Madagascar, 2010. Congress summary, Scripta Bot. Belg., 46, AETFAT XIX, 2010, p 17.
- AKE-ASSI E., ADOU YAO C., IPOU IPOU J., NEUBA D., AKE-ASSI L. & TRAORE D., 2010. Représentations des plantes ornementales pour les populations d'Abidjan et San Pedro, en Côte d'Ivoire. In: X. van der Burgt, J. van der Maesen & J.-M. Onana (Eds), Systématique et Conservation des Plantes Africaines, 289-296. Royal Botanic Gardens, Kew.
- ANIRUDDHA S. & GHOSH P., 2011. A note on the ethnobotanical studies of some Pteridophytes in Assam. *India journal of traditional Knowledge*, 10, 2 : 292-295
- ANONYME, 2001. Stratégie nationale et plan d'action de la biodiversité. Kinshasa, Ministère de l'Environnement, Affaires Foncières, Conservation de la Nature, 167 p.
- ANONYME, 2002. Code Forestier, Kinshasa-Gombe. Journal Officiel, Numéro Spécial 6 novembre 2002, 102 p.
- ANONYME, 2004. Commerce des espèces « La CITES dans le nouveau millénaire ». *Bulletin de l'UICN*, 36 p.
- ANONYME, 2010. Plan général de gestion du Parc National de Kahuzi-Biega (2009-2019). Elaboré par la collaboration du projet PBF/GTZ et WWP/PCKB, Kinshasa, 128 p.
- ANONYME, 2011. Evaluation environnementale et stratégique de l'exploration pétrolière dans le nord du Rift Albertin (Provinces concernées : Nord-Kivu et Orientale). Etude de cadrage Termes de Référence, 19 p.
- BALAGIZI K., KAMBALE F. & RATTI E., 2007. Les plantes médicinales du Bushi. Gênes (Italie), 315 p.
- BERNSTEIN J., ROY E. & BANTONG B., 1997. The use of plot surveys for the study of ethnobotanical knowledge: a brunei Dusun example. *Journal of Ethnobiology*, 17, 1 : 69-96
- BETTI J.L., 2001. Usage traditionnel et vulnérabilité des plantes médicinales dans la Réserve du Dja et dans les marchés de Yaoundé (Cameroun). Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles (Belgique).
- BILOSO A. & LEJOLY J., 2006. Etude de l'exploitation et du marché des produits forestiers non ligneux à Kinshasa. *Tropicultura*, 24, 3: 183-188.
- CHRISTENSEN H., 2002. Ethnobotany of the Iban & the Kelabit. A joint publication of Forest Department Sarawak, Malaysia; NEPCon, Denmark and University of Aarhus, Denmark.
- CHRISTIAN K., 2005. Tropical Forests dynamics in response to a CO2 rich atmospheric.. In Yadvinder, M. et Oliver, L. P. Tropical Forest et Global Atmospheric Change, Oxford University Press, 67-84.
- CIFOR, 2007. Forests in Post-conflict, Democratic Republic of Congo, Analysis of a priority agenda. Center for International Forestry Research, 75 p.
- COPELAND E.B., 1942. "Edible Ferns". *American Fern Journal*, 32, 4 : 121-126
- CUYPERS J.B., 1970. L'alimentation chez les Shi. *Ann. Mus. Roy. Afrique centrale*, série 8°, Sciences humaines, 67 : 1-249.
- DHIMAN A.K., 1998. Ethnomedicinal uses of some Pteridophytic species in India. *Indian Fern Journal*, 15, 1/2: 61-64.
- DIAFOUKA A. & LEJOLY J., 1993. Plantes hypotensives utilisées en médecine traditionnelle à Brazzaville (Congo). Actes du 2e Colloque Européen d'Ethnopharmacologie de la II^{ème} conférence internationale d'Ethnomédecine, Heidelberg, 2 : 275-279.
- DAJOZ R., 2006. Précis d'écologie. 8e édition. Dunod, Paris, 631 p.
- EHRlich P. & EHRlich A., 1991. Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species. New-York, Random House, 50-71.

- FISCHER E., 1996. Die Vegetation des Parc National de Kahuzi-Biéga, Sud-Kivu, Zaïre. Franz Steiner Verlag. Stuttgart, 239 p.
- GLOWKA L., BURHENNE-GUILM F. & SYNGE H., 1996. Guide de la Convention sur la diversité biologique. Environmental Policy and Law Paper 30, UICN, Suisse 193 p.
- HURREL J.A., de la SOTA E.R., 1996. Ethnobotanica de las Pteridofitas de los Pastizales de altura de Santa Victoria (Salta, Argentina). *Revista Mus. La Plata (NS). Botànica*, 15, 105 : 353-364.
- KAKUDIDI E., 2004. Cultural and social uses of plants from and around Kibale National Park, Western Uganda. *African Journal of Ecology*, 42, 1: 114-118.
- KAMARI P., OTAGHVARIA A.M., GOVINDAPYARI H., BAHUGUNA M. & UNIYAL, P., 2009. Some Ethno-medically important of India. *International medical aromatic of plant*, 1, 1: 18-22.
- KAMINI S., 2007. Ethnobotanical Studies of Some Important. *Ethnobotanical Leaflets*, 11: 164-172.
- KARTHIK V., RAJU K., AYYANAR M., GOWRISHANKAR K. & SEKAR T., 2011. Ethnomedicinal Uses of Pteridophytes in Kolli Hills, Eastern Ghats of Tamil Nadu. *India Journal of Natural Product and Plant Research*, 1, 2 : 50-55.
- KELLER H.A., MEZA TORRES E.I. & PRANCE G.T., 2011. Ethnopteridology of the Guaranis of Misiones Province, Argentina. *American Fern Journal*, 101, 3: 193-204.
- KONDA K., KABUKURA M., MBEMBE B., ITUFA Y., MAHUKU K., MAFUTA M., MPOYI K., NDEMANKENI I., KADIMA K., KELELA B., NGIUVU V. BONGOMBOLA M. & DUMU L. (2011). Plantes médicinales de traductions de la province de l'Equateur en RD CONGO). Institut de recherche en sciences de la santé (Kinshasa), 418 p.
- KUMAR P. & LALRAMNGHINGLOVA H., 2011. India with Special Reference to an Indo-Burma Hotspot Region. *Ethnobotany Research & Applications*, 9: 379- 420.
- KUMER S. & ENAYET-HOSSAIN A.B., 2009. Pteridophytes of greater Mymensingh district of Bangladesh used as vegetables and medicines Bangladesh. *Journal of Plant Taxon*, 16, 1/2 : 47-56.
- LATHAM P. & KONDA K., 2007. Plantes utiles du Bas-Congo, République Démocratique du Congo. UK: DFID, 2ème édition, 330 p.
- LIENGOLA I.B., 2001. Contribution à l'étude des plantes alimentaires spontanées chez les Turumbu et Lokele du District de la Tshopo, Province Orientale, R. D. Congo. *Systematic and Geography of Plants*, 71, 1.4 : 687-698.
- LIENGOLA I.B., MANGAMBU M. & HART J., 2005. Rapport d'inventaire des oiseaux, plantes, gorilles et autres grands mammifères dans le secteur de la haute altitude du Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB), Democratic Republic of Congo. April and October-November 2004, unpublished report, Wildlife Conservation Society/ PNKB, November 2005 : 1-143.
- LITUKA Y.B., 2007. Etude écologique des Ptéridophytes de la ville de Kisangani et ces environs. Mémoire inédit, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, 48 p.
- LOGNAY G., HAUBRUGE E., DELCARTE E., WATHELET B., MATHIEU F., MARLIER M. & MALAISSE F., 2008. Ophioglossum polyphyllum A. Braun in Seub. (Ophioglossaceae, Pteridophyta), une herbe potagère rare du Tibet centro-méridional (Région autonome du Tibet, R.P. Chine). *Geo-Eco-Trop*, 32: 9-16.
- LUBINI A., MOSSALA M., OYEMBE M.L. & LUTALADIO N., 1994. Inventaire des fruits et légumes autochtones consommés par les populations du Bas-Zaïre. *Tropicultura*, 12, 3: 118-123.
- MALAISSE F., 1997. Se nourrir en forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle. Gembloux (Belgique), les Presses agronomiques.
- MALAISSE F., 2010. How to live and survive in Zambezian open forest (Miombo ecoregion). Gembloux (Belgium), les Presses agronomiques de Gembloux.
- MALAISSE F. & PARENT G., 1985. Edible wild vegetable products in the Zambezian woodland area: a nutritional and ecological approach. *Ecol. Food Nutr.*, 18 : 43-82.
- MALAY B., 2011. Ethno medicinal importance of some common Pteridophytes used by tribals of Ranchi and Latehar district of Jharkhand, India. *The international quarterly journal of ethno and social sciences*, 3, 1/2 : 5-8.
- MANDAL A. & KUMAR M.A., 2012. Qualitative analysis of free amino acids of some Pteridophytes with special reference to their ethnomedicinal uses in West Bengal, India. *International Journal of Sciences and Nature*, 3, 4: 819-823
- MANDRET G. & MERLIN P., 1987. La Fougère aigle, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn au nord-ouest Cameroun. Séminaire Régional sur les Fourrages et l'Alimentation des Ruminants. Station de Bambui (Cameroun), 135-202
- MANGAMBU J-D., BOLA M. & KAMABU V., 2008. Les plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'asthme dans la ville de Kisangani et ses environs en RDC. *Annales des Sciences de l'Université Officielle de Bukavu*, 1: 63-69.

- MANGAMBU J-D., Van DIGGELEN R., MWANGA MWANGA J-C., NTAHOBAVUKA, H. & ROBBRECHT E. 2012. Check-list des Ptéridophytes de l'écosystème forestier des montagnes du Parc National de Kahuzi-Biega à l'Est de la R.D Congo. *Cahier du Centre de Recherches Universitaires du Kivu*, nouvelle série, 42, 2 : 363-374.
- MANGAMBU J-D., VAN DIGGELEN R., MWANGAMWANGA J-C., NTAHOBAVUKA H. & ROBBRECHT. E., 2013 a. Espèces nouvellement signalées pour la flore ptéridologique de la République Démocratique du Congo. *International journal of biological and chemical Sciences*, 7, 1 : 107-124.
- MANGAMBU M., MUHASHY H., JANSSEN T., DIGGELEN R., ROBBRECHT E. & NTAHOBAVUKA H., 2013 b. Diversité des Ptéridophytes le long du gradient altitudinal au sein de l'écosystème forestier des montagnes du Parc National de Kahuzi-Biega (R.D CONGO). *International Journal of Environmental Studies*, 70, 2 : 259-283.
- MAREGESI S.M., NGASSAPA O.D., PIETERS L. & VLIETINCK A., 2007. Ethnopharmacological survey of the Bunda district, Tanzania: Plants used to treat infectious diseases. *Journal of Ethnopharmacology*, 113 : 457-470.
- MASUMBUKO N.C. & NYAKABWA M., 2013. Plantes médicinales utilisées chez les Fuliiru d'Uvira (Sud-Kivu, R.D.Congo). *Annales des Sciences de l'Université Officielle de Bukavu*, 3 : 81-89.
- MAY L.W., 1978. The economic uses and associated folklore of fern and fern allies. *The Botanical Review*, 44: 491-528.
- MOTTE E., 1980. Les plantes chez les Pygmées Aka et les Monzombo de la Lobaye (Centrafrique). Paris, Bibliothèque de la SELAF (Société d'études linguistiques et anthropologiques de France) 80-81-82 : 573 p.
- MUBALAMA K., 2010. Monitoring law enforcement effort and illegal activity in selected protected areas: implication for management and conservation, Democratic Republic of Congo. Thèse de doctorat, Ghent University, Belgique.
- MÜHLENBERG M., SLOWIK J. & STEINHAEUER B., 1995. Parc National de Kahuzi-Biega. Projet de Coopération Germano-Zaïroise, IZCN/ GTZ, 52 p.
- MUTAMBA M., 2007. Farming or Foraging? Rural livelihoods in Mafulira and Kabompo districts of Zambia. Center for International Forestry Research and Rhodes University, 20 p.
- NTAHOBAVUKA H., DEDH'A D., NDJANGO N., TERMOTE C., NSHIMBA S-M., NDJELE M-B. & VANNDAMME P., 2011. Plantes alimentaires sauvages (pas) de la région de Kisangani. *Annales de la faculté des Sciences de l'Université de Kisangani*, 14, 1 : 13-27.
- NYAKABWA M. & GAPUSI R., 1990. Plantes médicinales utilisées chez les Banyamulenge de Fizi au Sud-Kivu (Zaire). *African Study Monographs*, 11, 2 : 101-114.
- PALUKU M-P., MOLIMOZI F-B., PALUKU M., TERMOTE C., NTAHOBAVUKA H., DHED'A D. & VANDAMME P., 2012. Contribution à la connaissance des plantes alimentaires sauvages du territoire de Yahuma (Province Orientale, R.D. Congo). *Annales de la faculté des Sciences de l'Université de Kisangani*, 14, 2: 13-27
- PATHAK A., SINGH A & SINGH A.P., 2011. Ethnomedicinal uses of pteridophytes of Vindhyan Region (M.P.) *International journal of pharmacy and life sciences*, 1, 2: 496-498
- PERUMAL G., 2010. Ethnomedicinal Use of Pteridophyte from Kolli Hills, Namakkal District, Tamil Nadu. *India Ethnobotanical Leaflets*, 14 : 161-72
- RAHAGARISON K., 2005. «Etude bibliographique de l'Azolla ou la « ramilamina » plante fertilisatrice d'Azote (N₂)». *Annales de la Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo*, 5 : 14-20.
- RASOLOHERY A. & KINGSTON D., 2006. Inventaire des fougères de Zahamena à Madagascar. Edition Biodiversity Group (ICBG) Missouri Botanical Garden Madagascar research and Conservation Program. 112 p.
- ROUT S.D., PANDA.T & MISHRA N., 2009. Ethnomedicinal studies on some pteridophytes of Similipal Biosphere Reserve, Orissa. *India International Journal of Medicine and Medical Sciences*, 23, 5 : 192-197
- SABRINA K., MARCE H. & CLAUDIE-HAXAIRE CD., 2005. Ethnomedicinal and bioactive properties of plants ingested by wild chimpanzees in Uganda. *Journal of Ethnopharmacology*, 101 : 1-15.
- SHALUKOMA C., 2009. Les espèces médicinales de la forêt de Kahuzi-Biega : quelle stratégie pour une utilisation durable? Congreso Forestal Mundial Buenos Aires, Argentina, 18-23.
- SHARMA N., 2002. Ethnomedicinal studies on ferns and fern allies of Habori Plateau, Southeastern Rajasthan. *Zoos'print Journal*, 17, 3 : 732-374.
- SHIL S. & DUTTA C., 2009. Ethnomedicinal Importance of Pteridophytes Used by Reang tribe of Tripura, North East. *India Ethnobotanical Leaflets*, 13 : 634-643.
- SINGH S., DIXIT R.D. & SAHU T.R., 2003. Some medicinally important Pteridophytes of Central India. *Int. Journ. of Forestry Usuf. Management*, 4, 2 : 41-51.

- SINGH B. & SINGH B.K., 2012. Ethnomedicinal use of Pteridophytes in reproductive health of tribal women of Pachmarhi Biosphere Reserve, Madhya Pradesh, India. *International Journal of Medicine and Medical researcher*, 3, 12 : 4780-4790.
- SINGH B., SINGH V.N., PHUKAN S.J., SINHA B.K. & BORTHAKUR S.K., 2012. Contribution to the Pteridophytic flora of India: Nokrek Biosphere Reserve, Meghalaya. *Journal of Threatened Taxa*, 3, 12 : 2277–2294.
- SZAFRANSKI F. & BEBWA B., 1985. Un Peuplement dense à *Alsophila manniana* (HOOK). TRYON dans les environs de Kisangani (Zaire) : Nécessité de protection intégrale. *Annales de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani*, 3 : 113-117.
- THIERS B. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>.
- VAN DER BURG W.J., 2004. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, Fiche de Protobase. In Grubben G.J.H. & Denton O.A. (Eds.). *Prota (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources végétales de l'Afrique Tropicale)*, Wageningen (Pays Bas). <http://database.prota.org/recherche.htm>.
- VEROLME H.J. & MOUSSA J., 1999. Addressing the Underlying Causes of Deforestation and Forest Degradation - Case Studies, Analysis and Policy Recommendations. Biodiversity Action Network, Washington DC (USA), 141 p.
- YAMAGIWA J., BASABOSE K., KALEME K. & YUMOTO T., 2005. Diet of Grauer's Gorillas in the montane forest of Kahuzi, Democratic Republic of Congo. *International Journal of Primatology* 26 : 1345-373.

REMERCIEMENTS

Cette recherche a été financée par la Coopération Technique Belge (CTB/BTC). Les auteurs remercient le gouvernement du Royaume de Belgique pour la bourse de formation octroyée au premier auteur. Ils remercient aussi les autorités de l'ICCN/PNKB et de CRSN de Lwiro, DS/Bukavu pour leurs appuis logistiques et collaboration.

ANNEXE

Tableau 1. Occurrence d'usage des Ptéridophytes du PNKB dans divers régions de la R.D. Congo, d'Afrique et du monde. Symboles utilisés : + indique une espèce ayant le même usage, ⊕ espèce citée par l'auteur mais à usage différent, - signale l'absence de citation de l'espèce chez l'auteur, en comparaison avec à notre travail. Liste des auteurs : A : notre étude ; B : BALAGIZI et al. (2007) ; C : BILOSO & LEJOLY (2006) ; D : LATHAM & KONDA (2007) ; E : LIENGOLA (2001) ; F : LITUKA (2007) ; G : NYAKABWA & GAPUSI (1990) ; H : RASOLOHERY & KINGSTON (2006) ; I : KAMINI (2007) ; J : KAMARI et al. (2009) ; K : KARTHIK et al. (2011) ; L : MALAY (2011) ; M : PERUMAL (2010) ; N : ROUT et al. (2009) ; O : SHIL & DUTTA (2009) ; P : SHARMA (2002) ; Q : SINGH & SINGH (2012) ; R : KUMER S. & ENAYET-HOSSAIN (2009).

N°	Espèces	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	Tota	
		R.D. Congo								Afrique et le monde										1	
Plantes médicinales																					
1	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	+	+	⊕	-	-	-	+	⊕	⊕	⊕	⊕	-	⊕	-	-	⊕	+	⊕	12	
2	<i>Antrophyum mannianum</i>	+	⊕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
3	<i>Asplenium africanum</i>	+	-	⊕	-	-	+	-	⊕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
4	<i>Asplenium dregeanum</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
5	<i>Asplenium emarginatum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
6	<i>Asplenium monanthes</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
7	<i>Asplenium variabile</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
8	<i>Blechnum tabulare</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
9	<i>Cyathea manniana</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
10	<i>Davallia chaerophylloides</i>	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
11	<i>Dicranopteris linearis</i>	+	-	+	-	-	-	-	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	-	+	⊕	12
12	<i>Didymocrea truncatula</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
13	<i>Dryopteris manniana</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
14	<i>Equisetum ramossissimum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	⊕	-	⊕	⊕	⊕	⊕	-	⊕	⊕	7	
15	<i>Cheilanthes farinosa</i>	+	-	-	-	-	-	-	⊕	-	-	-	-	-	-	-	-	⊕	-	3	
16	<i>Lycopodiella cernua</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	⊕	⊕	-	-	-	-	-	-	-	3	
17	<i>Lycopodium clavatum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	⊕	⊕	-	-	-	⊕	-	-	-	4	
18	<i>Lygodium microphyllum</i>	+	-	-	-	-	⊕	-	⊕	-	⊕	⊕	⊕	-	⊕	-	-	⊕	-	8	
19	<i>Lygodium smithianum</i>	+	-	-	-	-	⊕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
20	<i>Marsilea minuta</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	-	-	⊕	⊕	8
21	<i>Nephrolepis biserrata</i>	+	-	⊕	-	⊕	⊕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
22	<i>Odontosoria africana</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
23	<i>Pellaea viridis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
24	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	⊕	-	-	-	-	-	-	+	+	4
25	<i>Platynerium angolense</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
26	<i>Platynerium stemaria</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
27	<i>Pleopeltis macrocarpa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	2
28	<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	⊕	-	-	-	⊕	-	9	
29	<i>Pteris kivuensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
30	<i>Pteris vittata</i>	+	+	-	-	-	-	+	⊕	-	⊕	⊕	⊕	-	⊕	-	⊕	⊕	-	10	
31	<i>Pyrrosia chimperiana</i>	+	⊕	-	-	-	-	⊕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
32	<i>Vittaria guineensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
33	<i>Vittaria reekmansii</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
34	<i>Vittaria volkensii</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Plantes alimentaires																					
1	<i>Cyathea dregei</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
2	<i>Cyathea manniana</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	

3	<i>Dryopteris lewalleana</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
4	<i>Marattia fraxinea</i>	+	-	-	-	+	+	-	⊕	-	⊕	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
5	<i>Nephrolepis biserrata</i>	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
6	<i>Osmunda regalis</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	⊕	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
7	<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	10	
Fougères utilisées dans la construction																					
1	<i>Cyathea camerooniana</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
2	<i>Cyathea dregei</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
3	<i>Cyathea manniana</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
4	<i>Dicranopteris linearis</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	⊕	4	
Ptéridophytes à usages divers																					
1	<i>Equisetum ramossissimum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
2	<i>Lycopodiella cernua</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
3	<i>Lycopodium clavatum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
4	<i>Azolla nilotica</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
5	<i>Azolla pinnata</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Total		5	0	8	7	2	5	0	5	1	7	3	0	0	5	5	6	3	4	0	5

