

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix-Travail-Patrie

.....
MINISTERE DES FORETS ET DE LA FAUNE

.....
AGENCE NATIONAL D'APPUI AU
DEVELOPPEMENT FORESTIER

.....
PROJET PRUNUS AFRICANA/OIBT/CITES



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace-Work-Fatherland

.....
MINISTRY OF FORESTRY AND WILDLIFE

.....
NATIONAL AGENCY FOR FOREST
DEVELOPMENT

.....
PRUNUS AFRICANA PROJECT /OIBT/CITES

DYNAMIQUE DES POPULATIONS ET NORMES D'EXPLOITABILITE RATIONNELLE DE PRUNUS AFRICANA AU CAMEROUN



Présenté par :

KOUROGUE ROSINE LILIANE

Ingénieur des Eaux, Forêts et Chasses

Expert-Junior

Décembre 2010

DEDICACE

A

Mon défunt père ; Feu NGANDAME SISSIMBA Magloire, dont la disparition brutale m'a donné le courage d'aller jusqu'au bout afin de ne pas ternir son image.

A

Mon fiancé BAYIHA Albert-Francis pour son appui moral, financier et académique afin de produire un document de qualité.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont à l'endroit de plusieurs personnes sans lesquelles ce document n'aurait pas vu le jour. Il s'agit de :

- Dr. NDONGO DIN ; Chef de Département de Biologie des Organismes végétaux qui a bien voulu nous associer à la formation des Master II et qui a cru en notre potentiel académique, et surtout pour ses conseils et ses enseignements;
- Pr. BEKOLO EBE Bruno ; Recteur de l'Université de Douala pour avoir donné son accord pour l'ouverture de ce Master II au sein de l'institution dont il a la charge ;
- Pr BILONG Paul ; Doyen de la Faculté des Sciences de l'Université de Douala pour détermination lors de l'ouverture du Master II en écologie biodiversité et environnement;
- Dr PRISO Richard Jules ; Vice Doyen chargé de la scolarité de la Faculté des Sciences de l'Université de Douala qui n'a cessé de nous prodiguer des conseils et pour ses enseignements;
- Dr BETTI Jean Lagarde, qui m'a encouragé, soutenu moralement et financièrement pour mon inscription en Master II et pour son dévouement au travail afin que je puisse fournir un document de qualité;
- Tous les enseignants de Master II, en l'occurrence : Pr TAFFOUO Victor Désiré, Dr DIBONG Siegfried Didier, Dr ASSENG Charles Carnot, Dr EKOUE Laurette, Dr FANKEM Henri, Dr NGONO NGANE Annie, Dr KENNE Martin, Dr TINDO Maurice ; pour l'accueil chaleureux qu'ils nous ont réservé lors de notre inscription et pour les encouragements, les conseils qu'ils n'ont cessé de nous prodiguer et leurs précieux enseignements;
- Mr DONDJANG Jean Paul ; enseignant de l'Université de Dschang pour son encadrement de terrain et ses conseils ;
- Tous les guides qui m'ont accompagné lors de la collecte des données dans les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest Cameroun ;
- Les étudiants de la promotion précédente pour leur assistance académique ;
- La totalité des étudiants de la promotion pour la disponibilité et la synergie qui a régné afin que tous soient informés des programmes académiques et intégré dans le groupe ;
- Toute ma famille particulièrement mon Feu père qui aurait voulu me voir arborer ce parchemin, malheureusement le destin a décidé autrement. J'adresse également ma

gratitude à mes mamans, frères, sœurs, cousin(e)s, oncles, tantes, neveux pour leur soutien sans faille ;

- Tout ce qui, de près ou de loin m'a assisté moralement, matériellement et financièrement pour la mise au point de ce document.

SOMMAIRE

RESUME

La suspension des exportations d'écorce de *P. africana* en provenance du Cameroun vers les pays de l'Union Européenne est la conséquence du non respect des normes d'exploitabilité. Cette exploitation illégale et destructive menace la pérennité de cette espèce ; raison pour laquelle une étude a été menée entre Octobre et Décembre 2010 dans les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest Cameroun.

L'objectif principal de cette étude était d'étudier la dynamique des populations et les normes d'exploitabilité de l'écorce de *P. africana* dans ces deux régions. Plus spécifiquement, il s'est agit d'inventorier les méthodes prévalentes d'écorçage, d'évaluer l'effet du diamètre de référence et de l'altitude sur la régénération post écorçage.

L'approche méthodologique a consisté en la collecte des données secondaires (la recherche des ouvrages dans les bibliothèques et internet) et en la collecte des données primaires à travers les observations directes sur le terrain (les mensurations des circonférences, les altitudes, l'année d'exploitation et les épaisseurs de l'écorce dans l'environnement des sites d'exploitation).

Les résultats obtenus révèlent que

- il existe quatre méthodes d'écorçage entre autre les méthodes A, B, C et D. les méthodes d'écorçage diffèrent selon les régions et les classes de diamètre et non selon les altitudes et encore moins selon les types de forêts. La méthode D a été la plus observée dans le Sud-ouest et la méthode A dans le Nord-ouest;

- le diamètre de référence a un effet significatif sur la régénération post-écorçage ($\alpha > 5\%$) Plus le diamètre de l'arbre devient grand, plus petite devient l'épaisseur de l'écorce régénérée et la méthode qui permet une bonne régénération de l'écorce dans les deux régions est la méthode B (1/4 de l'écorce totale enlevée) ;

- L'altitude n'a pas d'effet significatif sur la régénération post-écorçage ($\alpha < 5\%$).

En définitive, plusieurs facteurs sont responsables des différences observées au niveau des régions. Il s'agit principalement de : La valeur commerciale de la ressource, le manque de connaissance sur les techniques d'exploitation rationnelle de la ressource et de la nécessité de sa conservation et les habitudes des populations. Pour résoudre les problèmes les plus importants, il serait souhaitable que toutes les parties prenantes (MINFOF, ONG, exploitants et Universités) puissent se mettre en synergie afin d'assurer une exploitation durable de l'écorce de *P. africana*.

Mots clés : Diamètre de référence, exploitation, altitude, régénération post-écorçage *Prunus africana*.

ABSTRACT

The suspension of the exports of bark of *P. africana* from Cameroon towards the countries of the European Union is the consequence of the non conformity with the standards of exploitability. This illegal and destructive exploitation threatens the perpetuity of this species; reason for which a study was led between October and December 2010 in the regions of the Northwest and the Southwest Cameroon.

The main objective of this study was to study the dynamics of the populations and the standards of exploitability of the bark of *P. africana* in these two regions. Specifically, it is acts of inventorying the prevailing methods of barking, of estimating the effect of the diameter of reference and the height on the regeneration After barking.

The methodological approach consisted of the secondary data collection in the university, the research for the works in libraries and internet, and in the primary data collection through the direct observations on the field (the measurements of the circumferences, the heights, the year of exploitation and the thicknesses of the bark in the environment of the sites of exploitation.

The obtained results reveal that:

➤ There are four methods of barking which are: the methods A, B, C and D. the methods of barking differ according to regions and classes of diameter and not according to the heights and even less according to the types of forests. The method D was the most observed in the Southwest and the method A in the Northwest;

➤ The diameter of reference has a significant effect on the regeneration after barking ($\alpha > 5 \%$). More the diameter of the tree becomes big, smaller becomes the thickness of the regenerated bark and the method which allows a good regeneration of the bark in both regions is the method B (1/4 of the removed total bark);

➤ The height has no significant effect on the regeneration after barking ($\alpha < 5 \%$).

Several factors are responsible for differences observed at the level of regions. It is mainly a question of: the commercial value of the resource, the lack of knowledge on the techniques of rational exploitation of the resource and the necessity of its preservation and the habits of the populations. To resolve the most important problems, it would be desirable that all the stakeholders (MINFOF, NGO), developers and Universities) can put themselves in synergy to insure a sustainable exploitation of the bark of *P. africana*.

Keywords: diameter of reference, exploitation, height, regeneration comment-barking, *Prunus africana*.

CHAPITRE 1. INTRODUCTION

1.1. Contexte et justificatif

Le Cameroun est le deuxième pays de l'Afrique Centrale possédant plusieurs espèces des plantes après la RDC. WCMC (2000) distingue 8260 espèces de plantes parmi lesquelles près de 150 espèces de plantes endémiques de la forêt camerounaise.

Le potentiel exploitable sur la base des conditions actuelles du marché du bois s'élève à environ 750 millions de mètres cubes. Cependant, le bois d'œuvre représente la deuxième ressource d'exportation du pays (30 %), après le pétrole (60 %), et avant les produits agricoles tels que le café, le cacao et le coton qui représentent moins de 20 % (Ministère de l'Economie et des Finances, 2000). Cela montre que les ressources forestières du Cameroun revêtent une valeur économique considérable.

Depuis longtemps, seule l'exploitation du bois d'œuvre était considérée comme la seule source de revenus issus des forêts. La situation des autres ressources forestières, couramment appelées produits forestiers non ligneux (PFNL) préoccupait moins les acteurs. Actuellement des efforts sont en train d'être faits pour ressortir l'importance des PFNL dans les revenus des ménages voire dans l'accumulation des richesses au plan national. Parmi les PFNL phares au Cameroun, *P. africana* figure en bonne place. Elle est produite majoritairement dans le Nord Ouest et le Sud Ouest Cameroun (CITES, 2007). Le Cameroun reste le plus grand exportateur d'écorces de cette ressource avec une moyenne annuelle de 1.500 tonnes d'écorces fraîches exportées dans les années 80. Cette valeur a atteint 2.000 tonnes dans les années 1990 (Cunningham et al, 2002).

Pour T. Fomete et Z. Tchanou (1998), l'exploitation de cette plante se fait de manière illégale et destructive avec un effet dévastateur sur la population naturelle. A certains endroits, disent-ils, certains arbres de *P. africana* sont écorcés de la racine à la dernière branche et d'autres sont tout simplement abattus pour maximiser les quantités d'écorces. Cet état de chose suscite alors des inquiétudes au sujet de la durabilité à long terme de la récolte et de la conservation de l'espèce. De même, Ndam et Tonye (2004) s'inquiètent du rythme avec lequel cette espèce est exploitée et par conséquent de son déclin dans la nature, et émettent des doutes sur la capacité des populations naturelles à satisfaire la demande future.

Face à cette récolte de l'écorce pour des fins commerciales, la population naturelle de *P. africana* a sérieusement diminuée et en conséquence à cette surexploitation, l'espèce a été inscrite à l'annexe II de la convention sur le commerce international des espèces de la flore et de la faune sauvages menacées d'extinction (CITES) (Tonye et al., 2000). Cela signifie que le

commerce est autorisé mais sous contrôle. De même, l'UICN (2002) a également classé l'espèce dans sa liste rouge comme espèce vulnérable.

Bien qu'inscrite dans l'annexe II de la convention CITES, la gestion durable de cette espèce au Cameroun semble encore être remise en cause par un certain nombre d'institutions en tête desquelles l'Union Européenne. Cette contestation a abouti en 2007 à la suspension des exportations de *P. africana* en provenance du Cameroun vers les pays de l'Union Européenne qui reçoivent plus de 90% de la production nationale.

Suite à cette suspension, un projet a été initié conjointement entre l'Union Européenne et le gouvernement Camerounais (ANAFOR); intitulé « Projet OIBT/CITES sur la gestion durable de *Prunus africana* » dont l'objectif est de montrer que le commerce de *Prunus africana* est non préjudiciable pour le gouvernement Camerounais. Dans le cadre dudit projet, plusieurs termes de Référence ont été élaborés parmi lesquels celui relatif à la « **Dynamique des populations et normes d'exploitabilité rationnelle de *Prunus africana* au Cameroun** » qui fait l'objet de cette étude.

1.2. Objectifs

L'objectif global de cette recherche était de faire un état des lieux de la dynamique des populations et normes d'exploitabilité rationnelle de *Prunus africana* au Cameroun. Plus spécifiquement, il s'est agit de :

- Recenser les méthodes d'écorçage de *Prunus africana* utilisées actuellement sur le terrain;
- Evaluer l'impact du diamètre de référence sur la vitesse de reconstitution post-écorçage du *P. africana* ;
- Evaluer l'impact de l'altitude sur la vitesse de régénération post-écorçage du *P. africana*.

1.3. Hypothèses de recherche

Il est présumé que :

Hypothèse 1 : Très peu de méthodes d'écorçage existent ;

Hypothèse 2 : Le diamètre de référence n'a aucun effet significatif sur la reconstitution post-écorçage chez *P. africana* ;

Hypothèse 3 : L'altitude n'a pas d'effet significatif sur la vitesse de régénération post-écorçage du *P. africana*.

1.4. Importance de la recherche

Le contexte socio-économique du Cameroun est caractérisé par une pauvreté ambiante des populations qui les pousse le plus souvent à exercer une forte pression sur les ressources naturelles. Le processus de lutte contre la destruction de la biodiversité revêt une importance capitale dans la mesure où il permet de garantir une gestion durable afin d'assurer le bien être des générations présentes et futures. Le présent travail ressort un double intérêt scientifique et social.

A. Intérêt scientifique

L'intérêt scientifique de cette étude repose sur le fait qu'elle soit une continuation des études déjà effectuées sur la question de l'exploitation irrationnelle des produits forestiers non ligneux. Ces études souvent basées sur la traçabilité des ressources exploitées et les modes d'exploitations sont généralement faites dans toutes les régions du pays. Dans le cas spécifiques de *Prunus africana* son étude permettra de :

- Connaître les méthodes prévalentes d'écorçage de *P. africana* ;
- Maîtriser la technique et la période de collecte les plus appropriées ;
- Sensibiliser et impliquer les acteurs de la chaîne de production de *P. africana* dans la gestion de cette espèce ;
- Informer le MINFOF sur le degré d'application des techniques d'exploitation prescrites ;
- Contribuer à l'élaboration des stratégies efficaces et dynamiques en vue de gérer aussi bien la ressource que les exploitants.

B. Intérêt social

L'intérêt est également d'ordre social. L'objectif est de contribuer à l'amélioration des règles de gouvernance forestière, à travers d'une part, la planification adéquate des périodes d'exploitation de *P.africana*, l'adoption des méthodes d'écorçage rentables ayant pour finalité le changement social (amélioration de l'accès des communautés aux services sociaux de base) et d'autre part, la prise en compte de la régénération de la ressource. Ce travail pourrait éclairer les actions des organismes de la société civile et des populations dans la sauvegarde de l'environnement.

1.5. Intervenants

Les principaux acteurs impliqués dans la mise en œuvre du projet :

- Les bailleurs de fond (OIBT, CITES et ANAFOR) ;
- La coordination est assurée par un Coordonnateur régional et un Coordonnateur national,
- Les Experts nationaux (Experts juniors); chargés de la recherche scientifique sous la coordination suscitée;
- Les étudiants et les stagiaires chargés de la recherche scientifique sous le contrôle des Experts juniors.

1.6. Contenu du document

Le présent rapport est reparti en 06 chapitres à savoir :

- Chapitre 1. Introduction ;
- Chapitre 2. Présentation de la zone d'étude ;
- Chapitre 3. Revue de la littérature ;
- Chapitre 4. Méthodologie ;
- Chapitre 5. Résultats et discussion
- Chapitre 6. Conclusion et recommandations.

1.7. Difficultés envisagées

Les difficultés auxquelles nous pourrons faire sont entre autre :

- Les perturbations liées aux intempéries ;
- La réticence des populations à fournir des informations ;
- L'inaccessibilité de certaines zones liée au mauvais état des routes et aux falaises ;
- La lenteur dans le déblocage des fonds et la non adoption du budget requis,
- Le temps imparti pour la collecte des informations.

CHAPITRE II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1. Introduction

L'étude s'est déroulée dans deux régions du Cameroun à savoir : le Nord-ouest et le Sud-ouest ([carte 1](#)). Ces zones sont des milieux de prédilection du Pygeum.

2.2. Région du Sud-ouest

2.2.1. Situation géographique et administrative

Le Mont Cameroun (4095 m), immense massif volcanique en activité, est la plus haute montagne d'Afrique centrale et de l'Ouest et se situe au fond de la baie du Biafra dans le golfe de Guinée avec un grand axe qui s'étend du Sud-Ouest au Nord-Est sur près de 45km de long et 30 km de largeur (Fomete et Tchanou, 1998). Située dans la région du Sud-ouest, la région du Mont Cameroun couvre une superficie de 25000 km² et est à cheval entre les départements de Fako et Meme. Ses coordonnées géographiques, elles sont comprises entre 3°57' - 4°27' N et 8°58' - 9°24' E. Quant à la zone d'exploitation de Pygeum, elle se trouve à environ 1800 m d'altitude. Cette zone se localise dans le département du Fako, plus précisément dans l'arrondissement de Buéa.

2.2.2. Le milieu biophysique

2.2.2.1. Le climat

Le climat est de type subéquatorial sous régime de mousson ; deux types de saisons prévalent dans cette partie de la montagne : une saison sèche, courte, (décembre à mars) et une saison pluvieuse, longue, (avril à novembre). Dans ce flanc de la montagne, la pluviométrie se situe à moins de 3 m (Fomete et Tchanou, 1998) ; cette pluviométrie décroît avec l'altitude. La température moyenne est de 22°C ; en altitude, elle diminue de 0,6°C pour toute élévation de 100 m.

L'humidité relative de l'air reste à 75-85 %, ceci à cause de l'influence de l'enneuagement (brouillards, nuages) favorisé par l'effet orographique dans la zone située entre 1000 et 2000 m d'altitude. Cette zone est appelée "forêt montagnarde à brouillards" parce qu'elle reçoit le maximum de l'enneuagement qui persiste durant une grande partie de l'année (Tchouto, 1996 cité par Fomete et Tchanou, 1998).

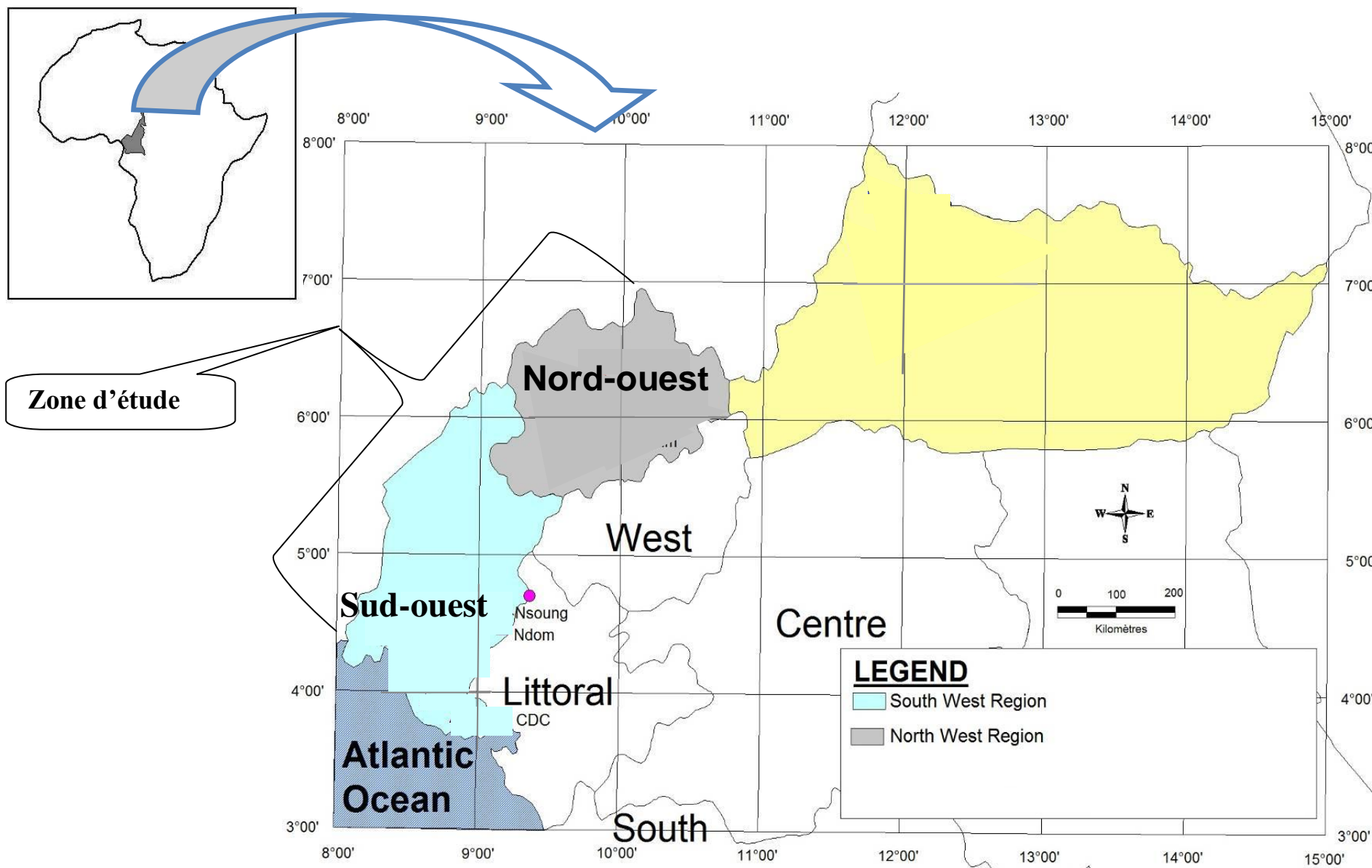


Figure 1: Carte localisant la zone d'étude du *Prunus africana* au Cameroun
 Source: Nkeng; 2009.

2.2.2.2. Géologie, relief et sols

Le Mont Cameroun est un volcan actif de type Hawaïen formé de laves basaltiques assez mobiles (ERM, 1998). Dans la zone de Bokwango-Mapanja, la topographie, de façon générale, est fortement contrastée avec des pentes raides et abruptes.

Les sols sont de nature volcanique, d'origine récente, fertile, mais avec une faible capacité de retentions en eau. Ces sols, lorsqu'ils sont bien drainés, permettent une bonne croissance de *Prunus africana* (Ewusi, 2003). Ces sols riches attirent une multitude de personnes et des agro-industries pour la réalisation des plantations agricoles commerciales ou de subsistance.

2.2.2.3. Végétation

Le Mont Cameroun a une richesse biologique unique avec un couvert végétal riche, dense et diversifié. En effet, c'est la seule zone en Afrique Centrale et de l'Ouest où la végétation est effectivement continue depuis le niveau de la mer jusqu'au sommet (ERM, 1998). La diversité de la végétation et des espèces floristiques, ainsi que son étagement est fortement influencée par l'altitude, la topographie du terrain, le volcanisme, le climat, la formation géologique, le sol et les facteurs biotiques (Fomete et Tchanou, 1998).

Dans la zone de Bokwango-Mapanja, parmi les différentes végétations rencontrées, Letouzey (1985), Fomété et Tchanou (1998) mentionnent:

- la forêt submontagnarde à cimes disjointes (800-1600 à 1800 m) semblable à la forêt dense humide de basses altitudes, mais avec des arbres moins élevés, peu de contreforts ; la cauliflorie et les lianes sont moindres. La portion de forêt comprise entre 1200 et 2000 m d'altitude est souvent appelée « forêt montagnarde à brouillard » à cause de la forte humidité et du couvert nuageux qui persiste dans la zone. La plupart des arbres et arbustes ont des troncs et des branches recouverts d'épiphytes, des fougères, des mousses et des lichens. Les arbres les plus couramment rencontrés englobent : *Anthonotha cladantha*, *Xylopia spp.*, *Prunus africana*, *Caloncoba lophocarpa*, *Dripetes spp.*, etc. La végétation sous-jacente est parsemée de broussailles riches en Marantaceae et en Aframomum. On note également dans certaines trouées, la présence de petits peuplements de fougères arborescentes (*Cyathea manniana* et *C. camerooniana*)
- la forêt montagnarde (1600-2000 à 2600 m) qui est floristiquement moins riche que la forêt submontagnarde et la forêt de basse altitude. La plupart des arbres et arbustes ont des troncs tortueux et des branches recouvertes d'épiphytes, de fougères, de mousses et de lichens. Les arbres et arbustes caractéristiques englobent: *Prunus africana*,

Schefflera abyssinica, *Canthium dunlapii*, *nuxia congesta*, *Clausena anisata*, *Syzygium staudtii*, *Ficus spp.* Au niveau de la zone de transition entre cette forêt et la prairie, on rencontre les arbres tels que *Agauria salicifolia*, *Myrica arborea*.

- la prairie montagnarde (2000-2800 à 3200 m), clairsemée, caractérisée par la présence de hautes touffes de Gramineae et d'autres plantes herbacées éparses pouvant atteindre 1-2 m de hauteur. Toutefois, on retrouve quelques arbustes (*Adenocarpus manii*, *Philippia manii*, etc) dans les vallées et les crêtes isolées.
- la prairie subalpine (2800-3200 à 4095 m), très clairsemée, caractérisée par la présence de petites touffes dispersées de Gramineae et d'autres plantes herbacées éparses. Quelques arbustes rabougris (*Adenocarpus manii* et *Blaeria mannii*) se rencontrent par endroits. Les abords du sommet ressemblent à un désert malgré la présence de touffes dispersées de Graminées et d'autres plantes herbacées.

2.2.2.4. La faune

La faune est également riche, diversifiée, avec un nombre élevé d'espèces endémiques. Cependant, ces animaux doivent faire face à la sévère menace du braconnage et des feux de brousse saisonniers. Ainsi, comme primates endémiques on retrouve : le drill (*Mandillus leucophaeus*), la guenon de Preuss (*Cercopithecus preussi*) et le moustac à oreilles rouges (*Cercopithecus erythrotis*) (ERM, 1998). D'autres mammifères rares ou en voie d'extinction incluent : le chimpanzé (*Pan troglodytes*), les céphalophes (*Cephalophus sylvicultor*, *C.ogilbyi*), les pangolins (*Manis sp*), le singe Mangabey (*Cercocebus torquatus*), les loutres, les phacochères (*Potamochoerus porcus*) et les guibs harnachés. Les éléphants n'ont plus été aperçus dans cette partie du mont depuis longtemps bien qu'autrefois, ils étaient fréquents. Y sont également rencontrés, les aulacodes, les écureuils, le porc-épic, les antilopes et les rats.

L'avifaune est abondante et diversifiée avec des espèces endémiques (*Francolinus camerunensis* et *Speirops melanocephalus*) et des espèces rares (*F. camerunensis*, *Malaconus gladiator*, *Picathartes oreas* et *Ploceus batesi*).

Le site possède également des espèces de papillons variées.

2.2.2.5. Réseau hydrographique

En dépit de la pluviométrie abondante, il n'existe pas de cours d'eau permanents dans la zone. Toutefois, les villages sont approvisionnés en eau potable par des bornes fontaines.

2.2.3. Le milieu humain

2.2.3.1. Le peuplement humain

La région du Mont Cameroun compte environ 300000 habitants répartis dans 51 villages, avec un taux de croissance démographique annuel de 3-6% (Ndam et Tonye, 2004). La population autochtone est constituée majoritairement des Bakweri ; à celle-ci, s'ajoute d'autres tribus et une faible population d'allogènes composée de camerounais d'autres régions (Ouest, Nord-Ouest).

La montagne constitue une source de puissance pour la culture et la tradition. Elle abrite des esprits et des lieux sacrés faisant l'objet de beaucoup d'histoires et de mythes. Les Bakweri vénèrent l'éléphant comme leur totem traditionnel et comme un symbole.

2.2.3.2. Les activités humaines

L'agriculture, activité principale dans la région, la chasse et l'exploitation des PFNL constituent les sources majeures de revenus des populations.

➤ Les activités agro-pastorales

Le système de culture mis en place par les locaux pour valoriser la terre est l'agriculture itinérante sur brûlis qui se pratique au dépend de la forêt. Les cultures vivrières telles que le plantain, le macabo et le manioc y sont réalisées et commercialisées dans les marchés périodiques avoisinants. Egalement, figurent les grandes plantations de palmier à huile où un pourcentage important de la population de la région travaille. A cause de l'absence de source d'eau permanente, l'agriculture de contre saison n'y est pas réalisée.

L'élevage de la volaille et du petit bétail y est également pratiqué par une frange de la population, ainsi que la porciculture.

➤ L'exploitation forestière

L'exploitation artisanale du bois, réalisée à l'aide de la tronçonneuse, contribue énormément à la dégradation des précieuses forêts submontagnardes. Comme bois d'œuvre de valeur, on peut citer le Sipo, l'Iroko, l'Azobé, le Moabi. Le bois de feu y est aussi récolté.

Un très grand nombre de PFNL est également extrait de la forêt par les populations; ceux-ci incluent: *Gnetum africana*, *Cola spp*, *Irvingia spp*, *Ricinodendron heudelotii*, *Garcinia spp*, *Aframomum sp*, *Canarium schweinfurthii*, *Dacryodes edulis*, *Tetrapleura tetraptera*, *Tetracarpidium conophorum*, *Afrostryax lepidophyllus*, écorce de *Prunus africana*, rotins, miel. La vente de l'écorce de *Prunus africana* constitue une des sources majeures de revenus périodiques des ménages. En effet, selon Ndam et Tonye (2004), ces communautés avaient pris conscience de la valeur commerciale de *P.africana* dès le début des années 1970.

➤ **Les activités cynégétiques et la pêche**

La chasse est considérée comme une activité séculaire dans la région et est réalisée aussi bien par les locaux que les étrangers. Cette chasse, commerciale pour la plupart, se fait par abattage sans discrimination, usage du feu ou par piégeage. Tous les grands mammifères et reptiles ainsi que les petits écureuils sont chassés; les céphalophes constituent la catégorie la plus touchée (ERM, 1998). Cette situation entraîne une diminution des populations animales. Ainsi, la pression sur la faune reste considérable en dépit des mesures de contrôle et d'exploitation durable introduites dans la zone (Mambo, 2005).

La pêche artisanale n'est pas pratiquée dans cette partie de la montagne en raison de l'absence de cours d'eau.

2.3. Région du Nord-ouest

2.3.1. Situation géographique et administrative

Cette région constitue le second site étudié qui ; fait partie du territoire du southern cammeroons et est l'une des régions anglophone du Cameroun. Le Nord-ouest couvre une superficie de 17812 Km² et compte 07 départements et 32 arrondissements (MINPAT; 2002).

2.3.2. Milieu biophysique

2.3.2.1. Géologie, relief et sols

La région du nord-ouest se trouve dans la zone montagneuse du Cameroun elle n'est pas facilement accessible à cause du paysage qui est escarpé. Presque toutes les terres sont situées à plus de 900 m d'altitude dominé par le mont Oku (3011 m d'altitude) ; caractérisé par un lac de cratère dominé de laves basaltiques tertiaires et trachytiques au dessus du complexe rocheux principalement granitique (Cheek et al., 2000). On y trouve également des dépôts de cendres volcaniques.

La région compte plusieurs types de sols dont les plus dominants sont les sols ferrugineux tropicaux sable argile (sols ferralitiques) ou latérite. La plupart de ces sols sont des dérivés soit du Basalte soit du Granite et proviennent de la roche mère (lave tertiaire) pourraient contenir une forte quantité des concrétions. Ces concrétions sont principalement de nature latéritique bauxitique. Les sols contiennent une forte teneur en matière organique du à l'altitude et au climat. Le sol au sommet des montagnes est plus souvent de couleur noire pendant que sur des couches superficielles, il est de couleur brun rougeâtre sombre ayant passé du noir rouge au rouge jaunâtre en profondeur (Cheek et al., 2000). Cependant, d'autres

bandes de sols qu'on y trouve sont formées à partir des matières alluviales. On distingue six zones géo-écologiques qui sont : les basses-terres forestières, les plaines inondées, la forêt montagnaise, la végétation Afro-alpine, les zones urbaines et les lacs de cratère (MINPAT ; 2002).

2.3.2.2. Climat

Généralement, la région est caractérisée par une courte saison sèche de quatre mois environ (Novembre – Février) et d'une saison de pluies de près de huit mois (Mars-Octobre), avec les mois d'Août et de Février comme étant les mois les plus froids et les plus chauds, respectivement. La température moyenne annuelle varie entre 14 et 28°C. Les hautes températures sont fréquentes particulièrement dans les dépressions entre les collines comme, par exemple, dans la plaine de Ndop, la plaine de Mbaw, la vallée de la Menchum, etc., et aussi dans la zone des basses-terres forestières (MINPAT ; 2002). Novembre et Décembre apparaissent respectivement comme les mois froid et chaud. Les précipitations varient entre 1780 et 2290 mm par an. Les mois plus pluvieux sont compris entre Juillet et Septembre. Dans la plus part des sommets les températures maximales sont de 16,5-19 °C et les températures minimales sont de 9-10,5 °C. le plus souvent les précipitations dépassent 3050 mm par an (Cheek et al., 2000).

2.3.2.3. Réseau hydrographique

La région est un grand bassin hydrographique. A l'Est, par exemple, les rivières Bui et Noun se jettent dans la Sanaga. Les rivières Donga, Katsina Ala et Menchum coulent vers l'ouest pour se jeter dans la Bénoué au Nigéria, pendant que la rivière Momo se jette dans les affluents de la Cross River à Mamfé (département de la Manyu). Les lacs de cratères sont abondants ; on peut citer : le lac Nyos, Oku, Awing, Bambili, Wum et Befang. Le lac de retenue de Bamenjin est l'unique lac artificiel qui permet de contrôler l'écoulement d'eau dans la rivière Sanaga (MINPAT ; 2002).

2.3.2.4. Végétation et La faune

La région se trouve dans la zone de la savane soudanienne, laquelle est essentiellement couverte par des herbes mais près de certaines plaines comme Ako et Fura-awa, la végétation est essentiellement faite de forêt. Dans l'ensemble, la végétation s'est beaucoup dégradée à cause de l'action conjuguée des fortes précipitations, l'altitude et les activités humaines comme, par exemple : l'agriculture, le pâturage et déforestation. Dans le nord de la région, et

plus précisément près de Ako et Katsina, on trouve un mélange de savane boisé et une forêt moyenne-soudanienne. Les forêts d'arbres à feuilles semi-caduques avec les Sterculiaceae et Ulmaceae, et la savane arbustive avec le *Terminalia glaucescens* (de type Congo-Guinéen) occupent une partie des départements de la Mencum, Bui et Donga Mantung (MINPAT ; 2002).

Prunus africana apparaît dans la zone de transition des montagnes entre la zone de forêt dense sub-montagnarde et celle de la forêt mixte (Ndam & Ewusi 2000, Foahom *et al* 2009). De fortes densités sont retrouvées dans la zone de transition de savane forestière et la forêt secondaire (Ndam 1998). Cette espèce apparaît également dans les systèmes agro forestiers, dans les galeries forestières et les vallées entre 1500 m et 3000 m d'altitude (Foahom *et al* 2009).

Les principales espèces rencontrées en association avec *P. africana* dans cette région sont : *Zanthoxylum rubescens*, *Cuviera longifolia*, *Entandrophragma angolense*, *Pouteria altissima*, *Strombosia scheffleri*, *Garcinia smeathmannii*, *Symphonia globulifera*, *Newtonia camerunensis*, *Alangium chinense*, *Ficus spp.*, *Chassalia laikomensis*, *Coffea liberica* etc as well as some common fire resistant species such as *Albizia gummifera*, *Gnidia glauca*, *Bridelia speciosa* and *Croton macrostachyus*.

La faune de ces forêts qui, est riche et diversifiée et rare devrait être conservée.

2.3.3. Milieu humain

2.3.3.1. Peuplement humain

Sa population qui se résume en un conglomérat de plusieurs groupe ethnique constitués principalement des **Tikari**, des **Widikum** et les **Fulani** est estimée à 1 840 500 habitants; avec une densité de 103 hab/km² (MINPAT; 2002).

2.3.3.2. Activités humaines

L'économie est basée sur l'agriculture. Le Nord-ouest a un héritage culturel très riche et possède plusieurs sites touristiques tels que: les lacs de cratère et les chutes d'eau. A l'heure actuelle, 11 ONG internationales et 33 ONG nationales sont opérationnelles dans la région. Cependant, la région manque d'hôpitaux, de personnel et d'infrastructures de qualité. Le taux d'infection au VIH/SIDA est très élevé. Les catastrophes naturelles (activités volcaniques, érosion) dégradent l'environnement et détruisent la faune et la flore. Il est recommandé qu'une politique de désenclavement de la région en général soit mise sur pied et un

renforcement des capacités du personnel des collectivités pour mieux valoriser le potentiel de la région (MINPAT ; 2002).

CHAPITRE 3. CADRE CONCEPTUEL ET REVUE DE LA LITTERATURE

3.1. CADRE CONCEPTUEL

3.1.1. Population végétale

Une population végétale est un groupe de plantes d'une même espèce, poussant ensemble sur une surface limitée de forêt (Peters, 1997). Le même auteur relève que la structure de la population réfère à la distribution numérique des individus de différentes tailles ou de différents âges dans une population à un moment donné de son évolution.

3.1.2. Produit Forestier Non Ligneux (PFNL)

De Beer et Mc Dermott (1989) définissent les PFNL comme étant toutes ressources forestières en dehors du bois d'œuvre dont l'exploitation ne nécessite aucun investissement particulier et dont l'usage et la commercialisation profitent directement aux riverains de la forêt. Ce sont les produits végétaux et animaux tangibles autres que le bois industriel issus de la forêt naturelle, incluant les forêts secondaires enrichies (Ros-Tonen et *al.*, 1998). Le MINEF (2001) considère comme non ligneux, les produits de forêt autres que le bois d'œuvre, destinés à l'alimentation, à la pharmacopée, à l'artisanat, l'ornement et aux pratiques religieuses ou socioculturelles. Un élément clé dans les définitions de PFNL est qu'elles excluent le bois d'œuvre et que le produit, bénéfice ou service, doit provenir d'une forêt ou d'un arbre sur des terres non forestières (Wong et *al.*, 2001). D'après Falconer (1990), l'une des caractéristiques propres à ces PFNL réside dans leur accessibilité, même aux personnes ne disposant pas de terre cultivable et/ou de revenu suffisant.

Au sein de cette catégorie de produits forestiers, on distingue :

- les PFNL d'origine végétale qui sont des parties des plantes et les champignons : écorces, feuilles, fruits, tiges, racines, résines, sève, etc.
- les PFNL d'origine animale : peaux, plumes, cornes, sang, organes et animaux eux-mêmes, etc.
- les PFNL dits non palpables qui concernent les services offerts par la forêt : séquestration du carbone, air, stabilisation des sols contre les dégradations, récréation, etc.

Le concept des PFNL a subi une évolution au cours du temps. Au début des années 80, les auteurs employaient le plus souvent la terminologie «produits forestiers mineurs» ou «produits forestiers secondaires» pour désigner les PFNL par opposition au bois d'œuvre qui était «un produit majeur» (MINEF, 2001). Toutefois, ces termes péjoratifs ont été remplacés

au début des années 90 par les expressions «Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL)» ou «Produits Forestiers Autres que le Bois d'œuvre (PFAB)» (Tchatat et *al.*, 1999) car selon Peters (1996), il est de plus en plus reconnu que ces produits sont d'une double importance pour la survie des populations des forêts, autant pour leur subsistance que pour l'amélioration de leur bien être à travers un supplément de revenus.

Ainsi, PFNL et PFAB sont employés respectivement pour traduire les termes anglais «Non Wood Forest Products (NWFP)» et «Non Timber Forest Products (NTFP)».

3.1.3. Espèce vulnérable et espèce en voie d'extinction

Le CTFT (1990) entend par :

- espèce vulnérable, tout taxon qui passera vraisemblablement dans la catégorie menacée dans un avenir proche si les facteurs actuellement en jeu continuent d'exister. Cette catégorie groupe les taxons dont la plupart, ou toutes les populations diminuent par suite de surexploitation, de déplétion massive de l'habitat ou d'autres perturbations de l'environnement ; les taxons dont les populations ont été fortement réduites par des facteurs défavorables, et dont la survie n'est pas encore assurée ; enfin des taxons qui sont encore abondants, mais sont menacés par des facteurs adverses sérieux à travers l'ensemble de leur aire de distribution.
- espèce menacée ou en voie d'extinction, tout taxon menacé de disparition, dont la survie est improbable si les facteurs responsables de cette situation se maintiennent. Ces taxons sont ceux dont les effectifs ont été réduits à un niveau dangereusement bas, ou dont l'habitat a été tellement rétréci qu'ils sont jugés en danger imminent d'extinction.

3.1.4. Gestion durable

Selon la définition du processus d'Helsinki, reprise par Tchatat et *al.*(1999), la gestion durable est la gérance et l'utilisation des forêts et des terrains boisés d'une manière et à une intensité telle :

- qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité de satisfaire actuellement et pour le futur, les fonctions écologiques, économiques et sociales permanentes au niveau local, national et mondial ;
- qu'elles ne causent pas de préjudices à d'autres écosystèmes.

Cette gestion durable passe nécessairement par un aménagement durable des écosystèmes concernés. Pour l'OIBT (1992), l'aménagement forestier durable est un aménagement en vue des objectifs clairement définis concernant la production soutenue des biens et services désirés sans porter atteinte à la valeur intrinsèque ni compromettre leur productivité future et sans susciter d'effets indésirables sur l'environnement physique et social. Le rendement durable ou soutenue consiste donc en une utilisation des ressources vivantes à des niveaux d'exploitation et d'une manière qui permettent à ces ressources de fournir indéfiniment produits et services. L'aménagement durable suppose une gestion des divers usages, fonctions ou valeurs de la forêt à savoir bois d'œuvre, PFNL ainsi que la conservation des ressources génétiques, des bassins versants (Tchatat et *al.*, 1999).

Ainsi, la durabilité est un concept complexe ayant de nombreuses interprétations, allant des définitions idéalistes aux guides pratiques (Wong et *al.* 2001).

Pour Helms (1998), la notion de durabilité s'entend comme la capacité des forêts, depuis l'échelle des peuplements jusqu'à celle des écorégions, à conserver leur santé, leur productivité, leur diversité et leur intégrité globale, sur le long terme et dans le contexte de l'activité et de l'utilisation humaine.

Les préoccupations actuelles en matière de gestion forestière sont basées sur la conservation de la biodiversité, la production soutenue de ressources et des services et le développement des communautés locales (Guedje, 2002). Pavé (1997), cité par cette dernière révèle que la garantie de la gestion des forêts dépend non seulement des ressources qui s'y trouvent, mais également des acteurs qui les utilisent et des différentes formes d'utilisation de ces ressources. Elle est donc à la croisée des interactions entre les caractéristiques écologiques, humaines et techniques.

3.2. REVUE DE LA LITTÉRATURE

3.2.1. Taxonomie

3.2.1.1. Classification

D'après Iversen (1993) et Hall et *al.* (2000), la classification systématique de *P. africana* peut être rendue ainsi qu'il suit:

- Règne des Végétaux
- Embranchement des Spermaphytes
- Sous-embranchement des Angiospermes
- Classe des Dicotylédones

- Ordre des Rosales
- Famille des Rosacées
- Sous-famille des Amygdaloideae (Syn. Prunoideae)
- Genre: *Prunus*
- Sous-genre des Laurocerasus
- Espèce: *Prunus africana*

3.2.1.2. Appellations

➤ Nom spécifique

Cette espèce a été décrite pour la première fois par le scientifique Hooker (1864) qui lui donna la dénomination *Pygeum africanum* et fut classée dans la famille des Chrysobalanaceae (Kalkman, 1965). En 1965, Kalkman entreprit une nouvelle classification de l'espèce et décida de remplacer son ancien nom et famille par celui de *Prunus africana* (Rosaceae) en raison des affinités phylogénétiques qu'elle présente avec les autres espèces du même genre. Dès lors, en vertu des règles de la nomenclature linnéenne des plantes, l'espèce devint *Prunus africana* (HOOK. F.) Kalkman. Le genre *Prunus* est constitué d'environ 400 espèces (Mabberly 1987); *P. africana* est la seule espèce subsaharienne du genre (Tonye *et al.*, 2000) sous réserve qu'une séparation soit définitivement faite d'avec *P. crassifolia* qui est endémique en République Démocratique du Congo.

Le terme « Africana » dénote le fait que l'espèce est endémique aux forêts de montagne d'Afrique. Le mot *Prunus* réfère à la forme de son fruit, appelée "prune" ou "prunus en langue Romaine (Graham, 1960).

➤ Noms commerciaux

Les noms commerciaux adoptés pour le *Prunus* sont les suivant :

Pygeum, Red stinkwood, Afrikansche Stinkholz-rinde, African cherry (CITES 2006.).

➤ Appellations vernaculaires

Les appellations vernaculaires de *Prunus africana* varient selon que l'on se retrouve dans telle ou telle région. On enregistre même dans une seule région des appellations différentes selon qu'on est dans telle ou telle tribu.

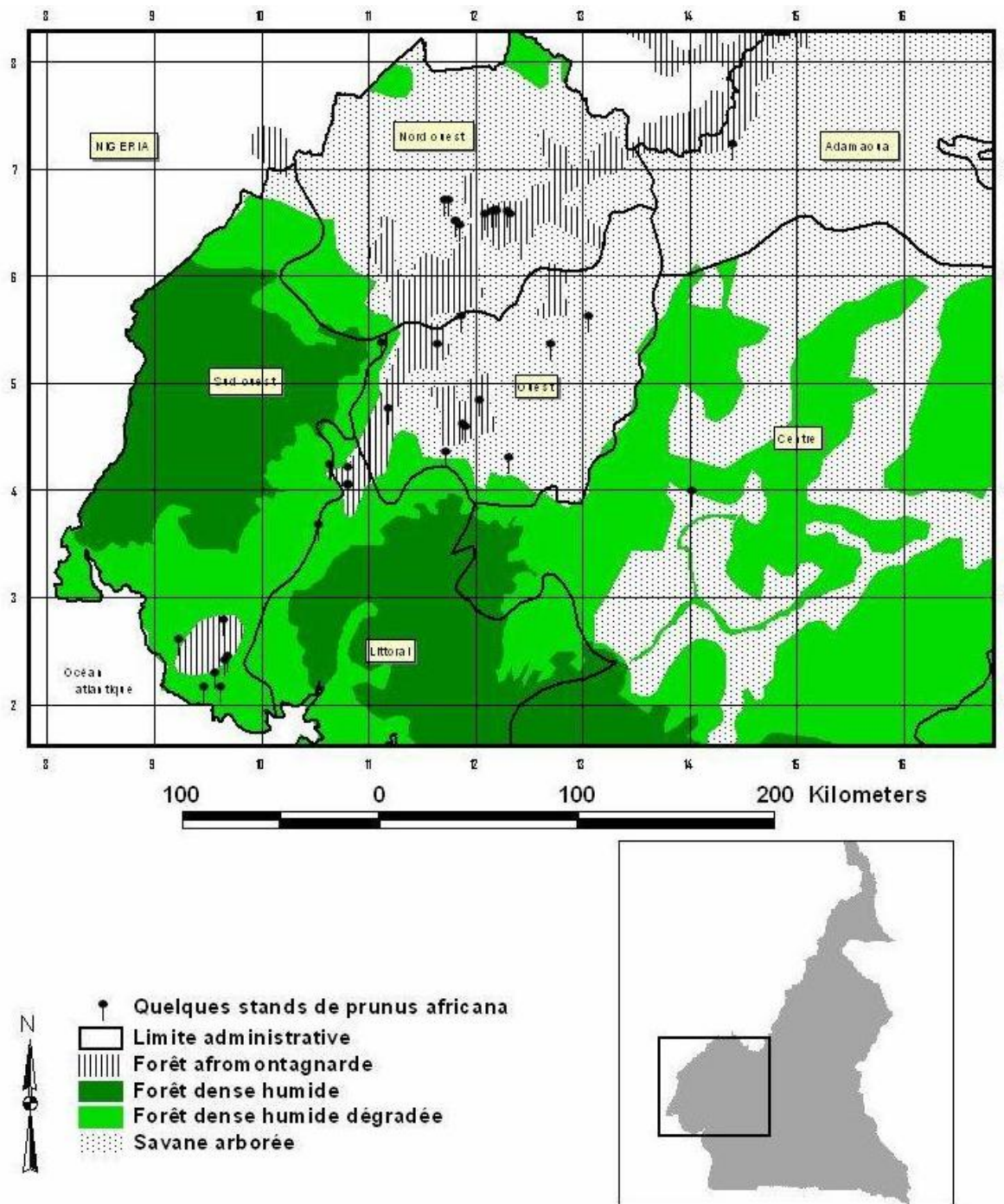
La CITES en 2006 a recensé des noms locaux ou vernaculaires de *Prunus africana*, par région et les a présentés comme indiqué dans l'[annexe 1](#) de ce document.

3.2.2. Distribution

Kalkman (1988) a prouvé que *P. africana* est originaire du Gondwana d'où la tribu Prunae (contenant les genres *Maddenia*, *Prinsepia* et *Prunus*) s'est déplacée vers Nord à partir de l'Australie, l'Amérique du Sud et l'Afrique. Ce cheminement explique la présente distribution de *P. africana*. C'est une espèce endémique d'Afrique tropicale et de Madagascar. Au Cameroun, *P. africana* se retrouve majoritairement dans trois régions incluant : le Sud-Ouest, le Nord-Ouest et l'Adamaoua (Cunningham & Mbekum, 1993 ; Tonye *et al* 2000 ; Ingram *et al.* 2009). Toutes ces zones se retrouvent dans les environs des forêts sub-montagnardes du Cameroun tels que le Mont Cameroun, les horizons du mont Coupé, du mont Manengoumba et du mont Bamboustos. Les études de reconnaissance effectuées par l'ONADEF en 1999 et 2000 de même que d'autres enquêtes ont permis d'identifier plus de 80 sites répartis dans 06 des 10 régions du Cameroun (**Carte 2**) dont Adamaoua, Littoral, Nord-ouest, Ouest et Sud-ouest (ONADEF 1999 et 2000 ; Tonye *et al.*, 2000 ; Pouna et Belinga 2001, Whinconet 2007, MINFOF 2008). Les sites ayant fait l'objet d'un inventaire sont ceux de Tchabal Mbabo et Tchabal Gang Daba et Samba Pelamli Boudounga dans l'Adamaoua, Mont Cameroun dans le Sud-ouest, Kilum Ijim Forest dans le Nord-ouest, certainement en raison de l'importance de ces sites comme zone de production de *P. africana* telle que relevée par Ingram (2008), de la pression sur les ressources dans ces sites.

Cependant en dehors de ces sites principaux (5 régions), une poche a été identifiée dans la région du centre.

Il faut signaler qu'en dehors du Cameroun, d'autres sites de prédilection de *Prunus africana* existent en Afrique et Madagascar ; ces sites sont listés dans **l'annexe 2** du présent document.



Carte 2. Distribution de *P. africana* au Cameroun (Par Peter Mbile, ICRAF, 2006).

3.2.3. Description de l'arbre

3.2.3.1. Etude botanique

a) Morphologie

➤ Aspect de jeunesse

L'espèce a une germination épigée et se caractérise au stade de juvénile (figure 1) par une tige glabre possédant une écorce lisse avec les lenticelles proéminentes, à section circulaire, de port droit. Ses feuilles, pétiolées et stipulées, sont simples et opposées, de forme ovée ou

lancéolée avec parfois un apex aigu. Le limbe est glabre, avec des bords ondulés ou dentelés. Une macération de la jeune tige exhale une forte odeur rappelant celle du cyanure ou de l'amande amère (*Amygdalus*).

➤ **Arbre adulte**

Morphologiquement, *P. africana* ressemble plus à *P. pygeoides* que l'on rencontre dans certaines parties de la Chine et de l'Inde (Kalkman, 1965).

A maturité (**figure 1**), *Prunus africana* se présente comme un arbre de hauteur et de diamètre de référence (mesuré à hauteur de 1.30 m) variables selon les régions: entre 35 et 40m et entre 0.4 et 1.5m respectivement pour la hauteur et pour le diamètre (Graham, 1960; Letouzey, 1978 ; Hedberg; 1990, Palmer et Pitman, 1972; Chapman et White, 1970). Mais, sur coulées de laves récentes, l'arbre n'est qu'un microphanérophyte ne dépassant guère plus de 5 m. Le fût est droit, souvent cannelé, garni à la base de simples empattements ou de quatre contreforts à profil concave ou convexe, épais de 8 à 10cm, parfois ramifiés en « V » vers le sol, s'écartant à 1m de l'arbre et s'élevant à 1m de hauteur (Vivien et Faure, 1985).

L'écorce est brun foncé à noirâtre, tendre, épaisse et fibreuse, fissurée longitudinalement chez les jeunes ou s'exfoliant en plaques rectangulaires régulières chez les arbres âgés (Hamilton, 1981; Fogantsop, 1998). L'écorce de *P.africana* a une tranche rouge d'une épaisseur (d'environ 15 mm) rosé virant au brun, avec une odeur caractéristique d'amande amère. Un flachi de l'écorce donne un exsudat cambial dont l'odeur rappelle fortement celle du cyanure. Cette odeur est caractéristique de l'arbre, et est considérée comme critère confirmatoire. La sève est incolore et devient trouble après exposition, s'écoule en forte quantité au niveau de la région cambiale (Eggeling et Dale, 1951).

Le Houppier est grossièrement en boule et déployé, avec de grandes branches primaires tortueuses dressées obliquement et des jeunes rameaux rougeâtres. Les branchettes sont lisses et brillantes, de couleur brune ou rougeâtre à brunâtre, munies de lenticelles de 1 ou 2 mm de longueur (Letouzey, 1978; Vivien et Faure, 1985).

Les feuilles sont persistantes, simples, alternes, glabres et coriaces, avec le pétiole (mesure 1 à 2cm) et la nervure principale rougeâtre (Letouzey, 1978). Le limbe (mesurant entre 3 et 6 cm de large et 6-15 cm de long) est tendre, elliptique, luisant et mat, à bord crénelé, avec une petite glande noire à chaque pointe, parfois une ou deux glandes à sa base (Azemte, 1998). La feuille est munie de 6 à 12 paires de nervures latérales.

P. africana possède de petites inflorescences simples, en racèmes axillaires de 2-8 cm de long. Chaque racème comporte 15 à 24 fleurs (Hall et al., 2000). Les fleurs de *P. africana*

sont de couleur blanche et mesurent environ 6 mm de long. De constitution typique complète, elles se composent:

- D'un périanthe où l'on distingue un calice externe, formé de sépales et d'une corolle, formé de pétales;
- D'un androcée formé d'étamines dont le nombre varie de 25-35, comprenant chacune un filament blanc et glabre de 1.5 à 2 mm de long, et d'une anthère ovoïde de 0.5-1 mm de long;
- D'un gynécée dont l'ovaire, uniloculaire et ovoïde, est surmonté d'un ou de deux styles verdâtres de 1.5-2 mm de long, ou en est dépourvu (Tonye et *al.*, 2000). Les fleurs sont actinomorphes, c'est-à-dire qu'elles présentent une symétrie radiaire, de forme prédominante pentamère, mais quelques fois aussi tétramère ou hexamère (Mendes, 1978). Elles sont hermaphrodites.

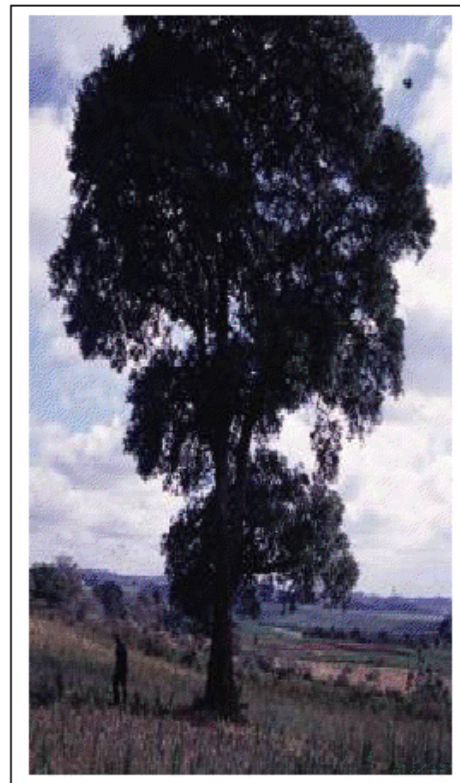
Les fruits de *P. africana* (photo 1) sont de petites drupes charnues et habituellement glabres dont la couleur change avec la maturation, passant du vert foncé au rouge pourpre à noirâtre. Transversalement ellipsoïdaux, et bilobés, les fruits présentent un mésocarpe tenu et un endocarpe ligneux (Hauman, 1952).



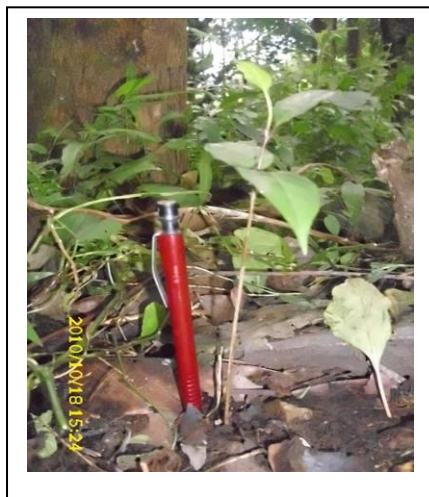
Photo 1. Feuilles et fruits de *Prunus africana*



Jeune Pygeum (5 ans)



Pygeum adulte



Régénération naturelle



fruits immatures et matures

Figure 2 : photos de Pygeum à différents stades et de ses fruits

Source : Hall et *al.*(2000)

3.3.4. Ecologie de *P. africana* : tempérament et habitat.

3.3.4.1. Exigences climatiques

a) Pluviométrie

Prunus africana se développe normalement dans les conditions où la pluviométrie moyenne annuelle se situe autour de 2000mm (Graham, 1960; Achoundong, 1995). De même au Cameroun les plantules se développent mieux entre les pluviométries annuelles de 2000 à 3000 mm (Nkuinkeu, 1999).

b) Températures

Prunus africana préfère les températures annuelles moyennes se situant entre 18 et 26° C (Graham, 1960 ; Achoundong, 1995). Au Cameroun, il a été scientifiquement prouvé que les jeunes plants de *P. africana* se développent mieux à une température de l'air comprise entre 24 et 29° C (Nkuinkeu, 1999).

c) Lumière

P. africana, nécessite beaucoup de lumière pour sa croissance et sa survie (CITES, 2006). La longueur d'onde des radiations nécessaire à la bonne croissance de la plante se situe autour de 680 nm. La lumière apparaît comme un facteur déterminant dans la croissance et le développement des plantules de *P. africana*, car en deçà de 30 % d'éclairement incident, il est observé que les plantules flétrissent, tandis qu'à une ombre portée de 40 %, le développement des entre-nœuds se poursuit normalement (Sunderland et Nkefor, 1997).

3.3.4.2. Exigences édaphiques

a) Sols

D'après le modèle de classification des sols de la FAO-UNESCO (1977), les sols mélangés à la végétation Afro-montagnarde, sont propices pour la bonne croissance de la plante de *Prunus africana*. Ces sols généralement de types cambisols et nitrosols sont riches en humus. Le statut des nutriments du sol est bon avec une valeur de saturation en base plus souvent en excès (50%) dans les horizons de surface. Le niveau de cation échangeable tend à être élevé, la disponibilité de phosphore excède couramment 10ppm dans l'horizon de surface et les valeurs à la profondeur sont souvent élevées. Le pourcentage de carbone organique et le taux d'azote sont élevés (Hall et al, 2000).

b) Mycorhizes

Une étude récente (Wubet et al, 2003) réalisée en Ethiopie a montré pour la première fois que les mycorhizes arbusculaires prédominent dans les forêts afro-montagnardes sèches, y compris pour les racines de *P. africana*. Cela a des implications importantes pour la reforestation axée sur des essences indigènes telles que *P. africana*. Les appressoria avec hyphes branchés pénétrants sont courants dans les racines de *P. africana* (Wubet et al, 2003). Cette symbiose mycorhizale est importante pour la nutrition minérale et la croissance optimale de *P. africana* et son potentiel pour la reforestation, la réhabilitation des sols et l'agroforesterie ou la production forestière (Haselwandter, 1997).

3.3.4.3. Sensibilités à d'autres facteurs

La comparaison entre la formation de trouées dues aux perturbations naturelles et celle due au cerclage des arbres est elle aussi de mise. Les forêts afro-montagnardes sont stables avec un taux bas de remplacement des espèces (Midgley et al, 1997). Le taux de perturbation est bas et les trouées dans la canopée sont en général petites. Dans la forêt de Knysna (Afrique du Sud), 2 à 10% seulement de la canopée ont des trouées mesurables et la plupart des arbres meurent sur pied (70%) (Midgley et al. 1997). Bien que la proportion de forêts dont la canopée est en phase de trouée soit supérieure sur les pentes raides du fait de la chute des arbres, le cerclage et l'abattage de *P. africana* augmentent fortement cette proportion.

3.3.4.5. Evolution de l'arbre

En pleine lumière, l'espèce croît en hauteur de manière exponentielle et peut atteindre 10m à moins de 5ans. La croissance en diamètre suit également dans les proportions considérables pouvant atteindre 1cm par an.

La mortalité annuelle des arbres adultes dans les populations naturelles était estimée à 1,5% par an (Stewart, 2001) sur la base d'études d'autres populations d'arbres tropicaux (Swaine, 1987 a, b). Sur la base de 15 ans d'étude de la croissance et de la mortalité des arbres de la forêt afro-montagnarde d'Afrique du Sud (van Daalen, 1991), le taux de mortalité des arbres dont le DHP >10 cm était en moyenne de 0,71% par an. La mortalité des *P. africana* de DHP >30cm dans les populations sauvages avec prélèvements commerciaux peut être plus de 50 fois supérieure à la mortalité naturelle.

3.3.4.6. Phytopathologie

A. Prédateurs

a) Insectes défoliateurs et xylophages

Des études sur les maladies et les déprédations de *P. africana* ne semblent pas nombreuses et n'ont pas encore été entreprises au Cameroun. *P. africana* compte plusieurs déprédateurs parmi lesquels des insectes (coléoptères) xylophages (Photo 3) et phyllophages (Photo 4), et des champignons phytopathogènes (Gardner, 1957; Ackman et Eastop, 1994; Arap Sang, 1998). Mais la littérature scientifique sur *P. africana* n'évoque pas ces attaques comme une menace réelle sur la viabilité de l'espèce.



Photo 3. Chute de la lignine sur les feuilles lors des attaques par les insectes xylophages



Photo 4. Coléoptère phyllophage identifié sur les plants dans la pépinière communale de Kumbo

Photo 4

b) Oiseaux et mammifères frugivores et défoliateurs

Les mammifères frugivores et défoliateurs ont été recensés et tabulés (tableau I).

Les animaux frugivores et phyllophages ont été recensés puis compilés dans les tableaux I et II.

Tableau I. Animaux mammifères observés mangeant des fruits ou des feuilles de *P. africana* dans la forêt de Kilum-ijim, NO du Cameroun (Stewart, 2003b),

ORDRES	FAMILLES	ESPECES
Primates	Cercopithécidés	<i>Cercopithecus preussii</i>
		<i>Cercopithecus nictitans</i>
		<i>Papio anubis</i>
Rongeurs	Sciuridés	<i>Paraxerus cooperi</i>
	Muidés	<i>Cricetomys gambianus</i>
Carnivores	Viverridés	<i>Viverra civetta</i>
Hydracoïdés	Procavidés	<i>Procavia ruficeps</i> (feuilles)
Artiodactyles	Bovidés	<i>Cephalophus dorsalis</i>
		<i>Cephalophus nigrifrons</i>
		<i>Tragelaphus scriptus</i>

Source : CITES, 2006

Tableau II. Oiseaux observés mangeant des fruits ou des feuilles de *P. africana* dans la forêt de Kilum-ijim, NO du Cameroun (Stewart, 2003b),

ORDRES	FAMILLES	ESPECES
Cuculiformes	Musophagidés	<i>Tauraco bannermani</i>
		<i>Tauraco persa</i>
Colombiformes	Colombidés	<i>Columba arquatrix</i>
Passériformes	Turdidés	<i>Turdus olivaceus pelios</i>
	Fringillinés	<i>Linurgus olivaceus</i>
	Pycnonotidés	<i>Pycnonotus tephrolaemus</i>
	Sturnidés	<i>Pycnonotus montanus</i>
		<i>Phyllastrephus poensis</i>
		<i>Onychognathus walleri</i>
		<i>Lamprotornis splendidus</i>

Source : CITES, 2006

3.2.4.7. Parasites et hémi-parasites

A- Maladies

Les champignons identifiés par International Mycological Institute IMI (W6496) étaient *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E. S. Salmon. Cette pathogénicité sera par la suite confirmée par l'Herbier Est-africain, Musée National du Kenya (Accession No. KM-KEFRI/446/2001) (E. J. M. Mwanza et S. K. Waithaka, 2001).

Les champignons non identifiés (Photo 4) ont été observés sur les troncs écorcés de pygeum localisés sur le mont Cameroun.



Photo 4. Champignons observés sur un pygeum sur le mont Cameroun

C- Croissance en diamètre, en hauteur et en volume

a) Des arbres

Des données sur la détermination des modèles de croissance de *P. africana* semblent ne pas être disponibles. Cependant c'est une essence à croissance rapide, avec une croissance initiale satisfaisante et un accroissement annuel moyen se situant entre **60 et 147 cm** (Geldenhuis, 1981; White, 1983; Ndam et Nkefor, 1997; Tonye, 1999). L'espèce peut atteindre 14 m de haut et 37 cm de diamètre de référence en 18 ans (Cunningham *et al.*, 1997).

b) Des peuplements

Il ressort de l'étude réalisée par Tassé en 2006 que la structure diamétrique de *P. africana* dans les sites habituels de récolte n'est pas exponentielle, caractéristique des peuplements inéquiennes supposés « équilibrés ou stables », mais plutôt tend vers la distribution de type II décrite par Peters (1997). Ce type de structure s'observe en général chez les héliophytes (à l'instar de *P. africana*) dont l'installation de nouveaux semis est sporadique ou irrégulière.

Cette distribution se caractérise par une accumulation des individus dans les petites classes de dimension ($\varnothing \leq 50\text{cm}$) et une persistance des tiges adultes de grands diamètres.

Cette persistance de grands arbres se justifie par le caractère longévif de l'espèce tel que mentionné par Hall *et al.* (2000).

3.2.2.8. Pharmacologie de l'écorce de *P. africana*

Les produits dérivés de *P. africana* peuvent selon Gottlich *et al.* (2001) se rencontrer sous des formes suivantes:

- Ecorces fraîches: dans les pays de récolte ;
- Ecorces sèches: le séchage immédiat doit être une priorité compte tenu des risques de contamination par des champignons et autres impuretés ;
- Ecorces concassées ;
- Poudre ;
- Extrait brut ;
- Extrait purifié représentant le principe actif.

La nomenclature de quelques produits pharmaceutiques à base d'extrait de *P. africana* est dressée dans l'**annexe 3** et quelques médicaments sont présentés en **figure 2**.



Figure 2. Quelques médiments issus du principe actif de l'écorce de *P. africana*.
Source : Tassé, 2006 ; **Abdon AWONO** et al, 2008.

Les extraits de *P. africana* sont principalement utilisés dans le traitement de l'HBP agissant comme inhibiteurs contre la 5-alpha-réductase et potentialisant l'action de la testostérone. De plus ils exercent sur les testicules et les vésicules séminales un effet protecteur (Thieblot et al, 1971), et régulent la diurèse. Mais *P. africana* est aussi un hypolipémiant qui permet la réduction du taux de cholestérol sans effet secondaire connu, et prévient contre l'obésité (Richter et al, 1996).

L'HBP est une maladie fréquente qui atteint 50 % des hommes à partir de l'âge de 65 ans (Cunningham, et al., 1997; Gottlich et al., 2001). Cette maladie se manifeste par un ensemble de symptômes incluant par exemple un gonflement anormal de la prostate, une fréquence très élevée de la miction qui devient alors douloureuse (Garnick, 1994). Certaines études biochimiques ont montré que l'HBP est la conséquence de la conversion, à l'intérieur de la prostate, de la testostérone en dihydrostérone, sous l'action d'une enzyme appelé 5-alpha-réductase.

Des études ethnobotaniques menées auprès des tradipraticiens ont établi que la médecine traditionnelle utilise *P.africana* contre certaines maladies hémopathiques, contre l'asthme, et contre les troubles uro-génitaux (Tonye et al, 2000). Ndam et Ewusi (1999) ont, à ce dernier sujet, découvert qu'un élixir à base d'écorce de *P. africana*, *Trechillia spp* et *Olea capensis* est utilisé en naturopathie contre la syphilis.

3.3.5. EXPLOITATION

3.3.5.1. Historique de l'exploitation de *P. africana*

L'exploitation de *P.africana* a commencé au début des années 1900 en Afrique du Sud et au Kenya où son bois était prisé (Tonye et al., 2000). En 1966, Dr Debat fit breveter des extraits d'écorce de cette espèce pour le traitement des troubles de la prostate (Cunningham et Mbenkum, 1993).

Au Cameroun, l'exploitation de *P. africana* débuta en 1972 avec Docteur Debat, le fondateur du Laboratoire Debat qui est actuellement la propriété du Groupe Fournier dans les haut-plateaux de l'Ouest, notamment à Dschang où l'espèce a presque déjà totalement disparu (Cunningham et al., 1997; MCP, 1996),

La première licence d'exploitation de l'écorce de *P. africana* a été délivrée au Cameroun en 1976 à l'entreprise française Plantecam-Médicam à laquelle il fut octroyé un "permis spécial" de 10 ans qui lui conférait le monopole d'exploitation de *P. afr/cana* (Unke, 1998). En 1985, environ 50 autres licences furent octroyées à des entreprises camerounaises dans le but d'impulser l'industrie nationale (Cunningham et Mbenkum, 1993), Toutefois cette mesure a

entraîné le phénomène de surexploitation de *P. africana*, si bien qu'en 1991, le Gouvernement camerounais a dû suspendre toute activité d'exploitation de l'espèce. La levée de suspension eut lieu en 1994, avec un nouvel octroi de licences à Plantecam et à quelques autres opérateurs économiques (Ndam et Yogo, 1999).

En 1972, Plantecam, filiale du groupe Fournier (Compagnie pharmaceutique internationale) entrepris la première exploitation commerciale de l'écorce de pygeum au Cameroun. (Tonye et *al.*, 2000). L'exploitation commerciale débute effectivement en 1977 avec le premier permis délivré à Plantecam en 1976 dans la province du Sud-ouest. Jusqu'en 1985, cette entreprise détenait le monopole du permis d'exploitation du pygeum et était capable de contrôler l'exploitation grâce aux récolteurs qualifiés venus des provinces de L'Ouest et du Nord-ouest. Après 1985, 50 nouveaux permis ont été accordés aux entrepreneurs camerounais. L'état quasi durable de l'exploitation par Plantecam s'est rompu et la ressource a dès lors assisté à une exploitation anarchique (Cunningham et Mbenkum, 1993). Le retrait du monopole à Plantecam a été à la base de l'exploitation extensive, illégale et de la destruction des arbres (Tasse, 2006b).



Photo 5: Ecorçage jusqu'aux contreforts

Source : Avana, 2006.

Cet état va perdurer jusqu'en 1991, année pendant laquelle sera imposée une interdiction d'exploitation à tous les détenteurs de permis à l'exception de Plantecam. Paradoxalement, c'est pendant cette même année que la plus grande masse d'écorce de *P. africana* a été vendue à Plantecam par les détenteurs de permis spéciaux. La plus grande partie des écorces

vendues provenaient de la province du Nord-ouest (Cunningham et Mbenkum, 1993). En 1993, le gouvernement camerounais accorda des licences d'exportation à trois compagnies camerounaises (Tassé, 2006) et l'autorisation d'exploitation sur le mont Cameroun à plusieurs hommes d'affaires. Bien que le but visé fût celui de stimuler l'industrie, il a aussi encouragé une surexploitation de l'écorce (Cunningham et Mbenkum, 1993). L'année 1994 marque l'implication active des populations locales (région du Mont Cameroun) dans l'exploitation commerciale et la naissance d'une nouvelle classe dans cette filière commerciale appelée les intermédiaires prêts à tout payer. De 1994 à 1996, l'exploitation illégale était estimée à 590 tonnes et jusqu'en 1996 des quotas de 6500 t/an étaient alloués à Plantecam Medicam sur le mont Cameroun sans aucune étude scientifique préalable permettant l'exploitation durable (Ewusi et *al.*, 1996). En 1997, le projet Mont Cameroun (projet de conservation et de développement créé par les gouvernements Camerounais, Allemand et Anglais) a négocié des agréments entre Plantecam et les villageois de Mapanjo et Bakwoango, permettant à ceux-ci d'exploiter les écorces sous licence de Plantecam. Ces agréments devaient conduire à la création de l'union des récolteurs de prunus dans lesdits villages avec comme effets positifs des prix d'achats meilleurs et la formation des villageois aux techniques d'exploitation durable. Les inventaires de 1996, puis celui de 1999/2000 conduites par l'Office National de développement Forestier (ONADEF) en collaboration avec le Mount Cameroun project (MCP) et Plantecam vont révéler des quotas d'exploitation maximaux de 300 t/an sur le Mont Cameroun (Mambo, 2001 ; Tasse, 2006a). Ce quota, jugé insuffisant par Plantecam, entraînera la rupture de contrat avec l'union des planteurs puis arrêt d'activité en 1999.

Entre 1998 et 2000 le Kilum-Ijim Forest Project a complété un recensement de toutes les espèces d'arbres dans la forêt Kilum Ijum. Il était estimé que environs 25.000 *P. africana* ayant une taille exploitable existent (35.000 si arbres du 21-30 DBH sont inclus). Après la récolte de Plantecam de 1976-86, le KI Project a estimé que plus de 80% des arbres récoltés étaient morts.

En somme, environ trois décennies d'exploitation abusive et le plus souvent illégale de l'écorce de *P. africana*, ont placée la ressource et partant toute son écologie dans un état critique sur l'ensemble de sa zone de distribution. En effet, *P. africana* n'existe plus dans la végétation naturelle de la province de l'ouest (Cunningham et Mbenkum, 1993). De plus, des études réalisées sur le Mont Cameroun et le mont Oku ont montré que 50 et 80 % respectivement de la population naturelle *P. africana* dans ces régions ont péri par suite de surexploitation (Stewart, 2003a). D'autre part, Macleod (1986) indique que sur le mont Oku, l'exploitation de *P. africana* a occasionné une réduction de 20 % de la superficie de la forêt

entre 1983 et 1986 (de 8 700 à 7 000 ha). Cet état de surexploitation et d'extinction programmée de l'espèce lui a valu des mesures préventives (la mise en place d'une réglementation) tant sur le plan international qu'au niveau national.

3.3.5.2. Normes d'exploitabilité

➤ Au niveau international

Le principal règlement qui influe sur l'élaboration des stratégies de conservation pour *P. africana* est celui de la CITES. La place de *P. africana* dans l'annexe II de la Convention indique que le commerce du matériel sauvage ou cultivé doit être autorisé à l'exportation comme à l'importation (Dawson et al., 2000). Dans cette annexe, Pygeum est considéré comme espèce vulnérable au Cameroun. L'espèce a été classée comme prioritaire pour la conservation par la FAO et désignée comme vulnérable par le World Conservation Monitoring Centre (Pouakouyou, 2000). Elle figure également sur la liste rouge de l'IUCN.

➤ Au niveau national

Particulièrement au Cameroun, parmi les PFNL, *P. africana* est considéré comme le seul dont la législation a été sérieusement examinée depuis longtemps, bien que sa mise en œuvre fait encore face à certaines difficultés dues au manque de contrôle (Tonye et al., 2000). Depuis 1974, le cadre politique et légal réglementant l'exploitation et l'exportation de Pygeum et la répartition des bénéfices de cette exploitation aux communautés locales a connu des fluctuations constantes (Hall et al., 2000 ; Laird et Lisinge, 1998). Entre autre la mise en place des normes d'exploitabilité qui régissent l'activité de récolte de l'écorce de *P. africana* que Ndam et Yogo (1999) présentent comme suit:

- L'écorçage ne concerne que des arbres ayant atteint un DHP au moins supérieur à 30 cm;
- L'écorçage se fait par bandes opposées à partir d'une hauteur de référence de 1.30 cm jusqu'à la première grosse branche;
- Obligation de marquer l'arbre écorcé et de porter sur les fagots d'écorce récoltée le numéro de l'arbre, son diamètre et la date d'écorçage enfin d'en assurer la traçabilité;
- Tout abattage d'un arbre dans le but d'en récupérer l'écorce est proscrit;
- Tout arbre écorcé ne peut subir la même opération qu'après reconstitution complète de son écorce.

L'exploitation de prunus peut être considérée comme durable pour une perspective économique et environnementale si à chaque moment donné les revenus issus du quota durable est capable pour subvenir au besoin de ceux qui de cette espèce dépend et la ressource

restante au moins dans le même statut comme un préalable à l'exploitation. Un fermier pourra être capable d'apprécier l'avantage économique et financière de la plantation de prunus sur une parcelle de terrain plutôt que les cultures de commercialisation. Ils pourront cependant être capables de mettre plus d'estimation précise du rendement à partir des mesures de très peu de paramètres des arbres sur pied, lorsque toutes les techniques durables sont appliquées. Plusieurs études ont été menées au Cameroun en vue d'établir une bonne base de calcul du rendement de l'écorce (Cunningham et al. 2002). Une inspiration schématisée sur ces études a permis de mettre sur pied un guide (manuel) pour un plan de gestion national (République du Cameroun, 2009), proposant le calcul du rendement durable pour l'Unité d'Allocation de Prunus (UAP).

Qn = ΣQ (poids sec équivalent en Kg)

Quap = $\frac{Auap \times Pse \times EMd \times rm \times Pae}{R}$ où:

Qn = Quota Annuel (poids sec équivalent en Kg)

Quap = Quota Annuel par UAP (poids sec équivalent en Kg)

Auap = Superficie du UAP (Unité Allocation Prunus) (Hectares)

Pse = Proportion de la superficie exploitable in UAP (Pourcentage)

EMd = Estimation minimum de la densité du UAP (tiges par hectare)

rm = Rendement moyen par arbre pendant une récolte (poids sec équivalent en Kg)

Pae = Proportion d'arbres exploitables (vivant & non exploité) (Pourcentage)

R = Nombre de rotation (8 ans) (ans)

L'équation s'avère être bénéfique pour contribuer à la politique de gestion gouvernementale mais fourni très peu d'informations sur le rendement qui peut être contenu par les récolteurs (exploitants) d'un seul arbre.

Sur la base de ceci et selon les recommandations de la commission technique siégeant au ministère, un permis spécial peut être attribué. En plus de ces dispositions, la loi de 1994 va plus loin en introduisant des articles relatifs aux mesures financières et fiscales et en insistant sur le partage des bénéfices aux communautés locales. Aussi, une taxe de régénération estimée à 10 Fcfa/kg de quota alloué à tout exploitant de *Pygeum* est également une condition pour l'exercice de l'activité (Tonye et al., 2000). De même, une taxe de 5% sur chaque produit exporté est exigée (Ndam et Tonye, 2004). Toutefois, ces auteurs ne relèvent que cet argent n'est pas réinvesti dans la régénération de *P. africana*.

Bien que les politiques existent aux niveaux national et international, leur mise en œuvre sur le terrain n'est pas efficace. En général, ce cadre politique n'a pas créé des mécanismes pour

le partage des bénéfices avec les communautés locales, et comme conséquence, on observe une faible motivation de ces dernières dans la conservation ou la récolte durable des populations de *Pygeum* (Laird et Lisinge, 1998).

3.3.5.3. Techniques d'exploitation au Cameroun

Des techniques particulières d'écorçage ont été mises au point et adoptées dans l'optique de durabilité de la récolte et de la productivité des arbres dans le Mont Cameroun. L'écorçage, selon Ndam et Yogo (1999), se fait à l'aide d'une machette. L'écorceur commence par faire des entailles transversales de 50 cm environ que complètent des entailles verticales délimitant la portion à être enlevée. La portion d'écorce ainsi délimitée est battue avec une batte d'un mètre de long et de 50 cm de diamètre, pesant environ 5 kg, ce qui décolle l'écorce du tronc. Ensuite avec la machette, l'écorce est aisément séparée de l'arbre.

Selon Parrot (1989), Nkuinkeu et Remi (1998) et Nkuinkeu (1999), l'écorçage de *P. africana* dépend de la valeur du DHP qui, elle même détermine le nombre et les dimensions des bandes de prélèvement.

Le procédé de prélèvement par bande est schématisé comme suit (Figure 3):

- Pour les arbres dont le DHP est compris entre 30 cm et 90 cm, deux quarts de l'arbre sont écorcés, par bandes opposées ;
- Pour les arbres dont le DHP est supérieur à 90 cm, quatre huitièmes (4/8) de l'arbre sont écorcés également par bande opposées.

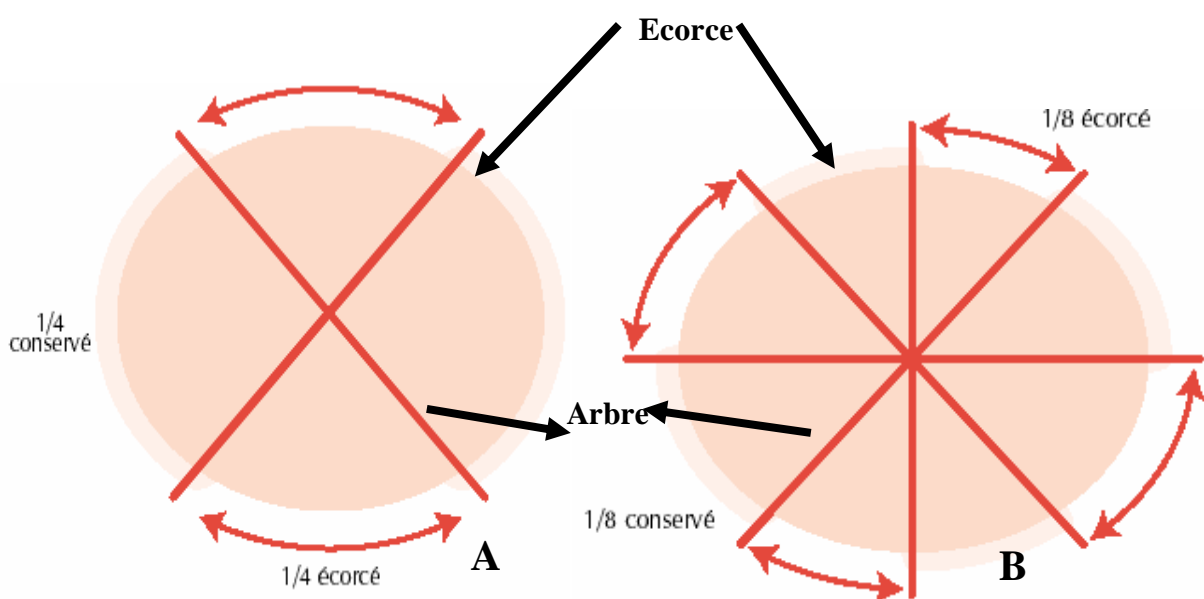


Figure 3 : Technique pour une récolte durable de l'écorce de *Pygeum* dont le dhp est compris entre 30cm et 50cm (A) et dont le dhp est supérieur à 50cm (B)

Source : Nkuinkeu et Remi (1998)

A la fin de l'opération, l'écorce est assemblée en fagots (photo 6) d'un mètre de long avec une section d'environ 50 cm à l'aide des lianes sauvages, et évacuée de la forêt sur le dos. Les écorceurs vont en forêt vers 6 h et en reviennent vers 20 h, et chacun d'entre eux peut fournir 5 à 60 kg d'écorce par jour, selon la richesse du site exploité (Ndam *et al.*, 2000).

L'intensité de l'exploitation de *P. africana* au Cameroun dépend de la disponibilité de la ressource, de la saison et de l'accessibilité des sites d'exploitation (Tonye *et al.*, 2000). D'après Cunningham *et al.* (1997) et Hall *et al.* (2000), l'écorçage de *P. africana* est un travail pénible et exténuant exercé presque exclusivement par les hommes, des villageois employés par les détenteurs de permis spéciaux. Les femmes quand à elles sont beaucoup plus impliquées dans les opérations de plantation de *P. africana* (Ndam *et al.*, 2000). Les récoltes se font toute l'année, mais connaissent un ralentissement pendant la saison de pluie qui, dans la région du Mont Cameroun, couvre de juillet à septembre (Macleod, 1986). Mais ceci n'est pas à rapprocher de la situation à Madagascar où selon Walker et Rakotorina (1995), les récoltes sont plutôt plus intenses pendant la période des pluies.



Photo 6 : Fagots d'écorce de *Prunus africana*

Source : Avana, 2006

3.3.5.4. Impact de l'exploitation de l'écorce de *Prunus africana*

➤ Impact de l'exploitation sur la faune

L'effet le plus important de la récolte de *P. africana* sur les écosystèmes dans lesquels cette espèce est présente peut être indirect. Selon le Programme de protection du primate de Bioko en Guinée Equatoriale en 1997, de nouvelles routes d'accès ont été ouvertes dans la forêt de Pico Basile sur l'île de Bioko pour récolter *P. africana*. Celles-ci facilitent l'accès des

braconniers à l'habitat d'une sous-espèce endémique gravement menacée de la guenon du primate de Preuss (*Cercopithecus pruessi insularis*), ce qui a contribué à son état d'espèce en voie de disparition (BPPP, 1999).

➤ **Impact de l'exploitation sur le comportement des riverains**

Au Cameroun, le Fon de Bansa a estimé que la récolte commerciale de l'écorce de *P. africana* avait accéléré le défrichement des forêts en modifiant les modes d'utilisation locaux de la forêt, qui n'est plus considérée comme une ressource communautaire mais comme un bien à exploiter pour l'avantage personnel (Cunningham et Mbenkum, 1993).

Les Populations des zones de production de *Prunus africana* se caractérisent dans la plupart des cas par une pauvreté accrue. Dans ces conditions toute activité génératrice de revenus se présente comme le chemin de la délivrance au point où il se crée les conditions d'une course effrénée vers une maximisation du profit lié ici à la quantité d'écorces obtenue. En d'autre terme les récolteurs ne se soucient point du lendemain mais veulent assouvir leurs besoins immédiats.

Les populations (plus particulièrement les riverains du Mont Cameroun) qui ont pris conscience des revenus qu'elles pouvaient tirer de l'exploitation de *P. africana* s'imposent comme les principaux maîtres du jeu, et récoltent elles mêmes les produits pour les vendre aux détenteurs des permis. A ce propos, Ndam et Ewusi en 2000 relèvent que dans la région du Mont Cameroun par exemple, pendant une période de neuf mois (janvier-septembre 1998) la somme de 25.000.000 de francs CFA est entrée dans le village de Mapanja à travers la vente de l'écorce de *P. africana* par l'Association des récolteurs de ce village qui comportait soixante membres. La même source relève que des estimations ultérieures (inventaire de 1999-2000) ont indiqué que s'il était durablement récolté, environ 50.000.000 de francs CFA (209 tonnes) issus de l'écorce de *P. africana* pourraient provenir du Mont Cameroun.

L'application des normes de récolte viable apparaît comme une contrainte qui ne viserait que la limitation de la quantité du produit.

➤ **Impact de l'exploitation sur la régénération naturelle**

Entre 1994-1995, le jardin botanique de Limbe a fait l'objet d'une étude avec la coopération de MCP et de l'Université de Bangor-Wales sur la régénération des plantules de prunus. Il ressort de cette étude que la plupart des plantules sont retrouvées dans les trouées forestières

(Ndam, 1998) et sont plus abondants dans des ouvertures en bordure de la forêt ainsi que dans les zones perturbées (Ewusi et al., 1992; Ndam, 1996). L'écorçage pourrait être l'une des raisons de la faible production des graine et par conséquent de la faible densité des plantules observée sur le mont Cameroun (Ndam et al., 2000).

Les observations faites à Madagascar révèle que virtuellement aucun sauvageon n'a été rencontré à proximité des arbres vivants par contre un nombre de sauvageons a été retrouvé sur les sites où les arbres ont été abattus (Dailey et Fernandes, 2000).

➤ **Impact de l'exploitation sur la santé des tiges de Prunus**

Une équipe de chercheurs souligne que les cimes des arbres de Prunus exploités en utilisant la technique de cerclage, sont exposées considérablement à la sénescence et à la mort (21%) (Sunderland, 1999). Les maladies et les pestes pourraient également affectés la cime de Prunus, particulièrement les coléoptères foreurs causant la dégradation du bois après écorçage (Hall et al., 2000), et les champignons pathogènes affectent aussi les plants en pépinière (Infonet-biovision, 2009).

En RDC, L'impact est minimisable et le volume commercialisé ne fait que décroître. A ce jour il est moins de 200T par an.

3.3.5.5. Rotation

En RDC, la durée de rotation est de 5 ans. De même au Cameroun, la récolte consécutive sur le même arbre était autorisée après 5 ans par Plantecam (Kjerti, 2001).

3.3.6. Commerce de Prunus africana

Le prix des médicaments est fonction du prix d'achat de l'écorce (matière première). Cependant, les prix locaux de l'écorce de *P. africana* varient en fonction d'un certain nombre de paramètres: la distance du point de ravitaillement à l'usine de transformation ou au point d'embarquement, l'accessibilité du site de ravitaillement, la saison et la qualité du produit que détermine le taux d'humidité.

C'est ainsi au Cameroun, les prix vont généralement de 104 FCFA par kilogramme d'écorce de faible qualité, contenant un fort taux d'humidité, à 250 FCFA/kg pour l'écorce sèche de bonne qualité. Dans les zones rurales, les prix sont très bas, atteignant le plancher de 70 FCFA ou même parfois 30 FCFA/kg (Cunningham *et al.*, 1997).

Par contre une étude réalisée par Abdon AWONO et Diomedee MANIRAKIZA en 2007 dans le Sud-ouest Cameroun a révélé que le prix de l'écorce est passé de 60 FCFA à 160 FCFA en

passant par 215 FCFA entre 1999 et 2005. Toutefois, les prix "entrée usine" dépendent aussi de l'offre

En revanche, Cunningham *et al.* (1997) soulignent que les prix pratiqués au Kenya et en Tanzanie sont supérieurs à ceux du Cameroun et de Madagascar, et dépassent couramment 2 dollars US. En Guinée Equatoriale, les prix concédés par la Société "Aprovechamientos Agrícolas" aux écorceurs se situent entre 25 et 100 FCFA/kg, pouvant ainsi assurer un revenu journalier de 10 000 FCFA aux personnes capables de livrer 100 Kg d'écorce par jour (Sunderland et Tako, 1999; Tonye, *et al.* 2000).

CHAPITRE 4. METHODOLOGIE

4.1. Délimitation du sujet

De manière spatiale notre choix s'est porté sur les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest comme espace de travail. L'étude a été conduite dans quatre sites dont un site par arrondissement. Les arrondissements d'Oku, Elak-oku étaient choisis dans le département de Bui appartenant à la région du Nord-ouest d'une part et d'autre part l'arrondissement de Buéa dans le département du Fako de la région du Sud-ouest. Il était souhaitable que parmi les quatre sites, deux soient localisés en forêt naturelle ou forêt communautaire et deux autres en plantation.

De manière temporelle pour mener cette étude, nous avons choisi la période allant du 1^{er} Octobre à Décembre 2010. Cette période correspondait à celle de récolte intensive de l'écorce de *Prunus africana* dans les régions du nord-ouest et du sud-ouest.

4.2. Matériels

Nous avons eu recours, outre le matériel nécessaire à la collecte des données secondaires et primaires, aux matériels ci-dessous :

- un GPS (Global Positioning System) de marque GARMIN 60 pour la prise des longitudes, latitudes et altitudes ;
- un ruban forestier pour la mesure des circonférences ;
- deux machettes pour le dégagement des accès ;
- deux limes pour l'affûtage des machettes ;
- un canif et un sécateur pour le prélèvement des échantillons des écorces ;
- deux paires de bottes, deux imperméables et deux parapluies pour la protection contre la pluie ;
- un appareil photo de marque Sonica ;
- Une jauge à écorce pour la mesure de l'épaisseur de l'écorce de l'arbre.

4.3. Les données secondaires

La collecte de ces données a consisté essentiellement en la recherche des informations dans les ouvrages et en leur synthèse. Dans la mesure du possible, des ouvrages, des mémoires, des

rapports et des articles scientifiques étroitement liés au thème étudié ont été collectés dans différentes bibliothèques (Département de foresterie de l'UDs, GTZPGDRN de Buéa, Université de Douala, ANAFOR, ICRAF) et sur internet.

4.4. Les données primaires

Elles ont été obtenues sur le terrain à travers les observations directes dans l'environnement des sites d'exploitation.

Pour y parvenir des fiches de collecte des informations (**annexe 4**) étaient établies au préalable. Celles-ci étaient élaborées de telle manière qu'elles puissent faire ressortir les informations nécessaires sur les individus échantillonnés ainsi que les différents paramètres dendrométriques recherchés.

4.4.1. Echantillonnage

Pour chaque site, un effectif de 100 arbres était choisi pour la conduite de l'étude. Etaient retenus comme arbre dans notre étude, les tiges remplissant les conditions suivantes :

- Tige déjà exploitée (**Photo 7**) ;
- L'année année de l'exploitation connue à l'avance ;
- Les tiges plus ou moins en bonne santé.



Photo 7: Un tronc de *P. africana* écorcé en 2005, situé dans la localité d'Oku

4.4.2. Paramètres de l'étude

Pour mieux apprécier les paramètres, il était important de tenir compte des variations d'altitude (haute, moyenne et basse) lors du choix des sites. Les paramètres recherchés dans cette étude étaient :

- Le diamètre : c'est le rapport de la circonférence prise à hauteur de poitrine ou à 1,30m du sol par pi ($D = C/\pi$) ;
- L'épaisseur de l'écorce (partie superficielle de la tige de l'arbre située avant l'aubier) mesurée directement sur l'arbre ;
- L'année d'exploitation : il s'agit de l'année à laquelle l'arbre a été écorcé.

4.4.3. Mise en place du dispositif expérimental

Les altitudes étaient prélevées dans chaque site à *Prunus africana* à l'aide du GPS. Puis les circonférences des arbres identifiés étaient mesurées et répartis comme suit: 50 ayant un diamètre de référence < 20 cm aussi bien en plantation qu'en forêt naturelle et les 50 autres arbres ayant un diamètre > 20 cm.

4.5.1. Collectes des données

Les méthodes prévalentes d'écorçage étaient appréciées de *visu* sur les tiges ainsi identifiées et catégorisées selon le degré de blessure de l'arbre.

L'effet du diamètre de référence sur la régénération post-exploitation de l'écorce était évalué sur les individus précédents. Chaque arbre ciblé était l'objet d'une mensuration entre autre la mesure de la circonférence à l'aide d'un double décimètre (photo 8). Puis la largeur de la portion non recouverte du diamètre était mesurée et la reconstitution relative de l'écorçage était déterminée.

L'effet de l'altitude sur la régénération post-écorçage était quant à elle évalué sur les sites qui renfermaient les tiges ci-dessus. L'altitude était prise à l'aide du GPS lors du relevé des coordonnées. Ces données étaient réparties en trois niveaux d'altitude à savoir : basse altitude, moyenne altitude et haute altitude.



Photo 8 : Mesure de la circonférence d'une tige de *Prunus africana* à l'aide d'un ruban dendrométrique.

4.5.2. Prise des coordonnées GPS

Le Global Positioning System (GPS) permettait de relever les coordonnées afin de localiser les échantillons qui étaient étudiés.

4.5.3. Traitement et analyse des données

Toutes les informations recueillies avaient fait l'objet de diverses synthèses et étaient compilées dans les tableaux, puis analysées. Le traitement des données était facilité par le biais d'un matériel informatique et divers logiciels que sont : Word, Excel, SAS et les tables statistiques. Les données recueillies sur les arbres ciblés par la recherche étaient tabulées et soumises à l'analyse de la variance d'une part et d'autre part à l'analyse de régression. A la fin de l'analyse de la variance, les moyennes des paramètres étudiés qui ne présentaient pas de différences significatives étaient soumises au test de Fisher.

Le model de régression adopté était celui dit linéaire de formule $y=\beta x+\alpha$. Dans cette formule, y est la variable indépendante et il est représenté dans cette étude par l'épaisseur de l'écorce

mesurée ; β est le coefficient de régression ; α est la constante ; x est la variable dépendante et il est représenté par le diamètre moyen de l'arbre exploité.

Le calcul de ces variables et constantes obéissent aux formules suivantes :

- $\Sigma X^2 = X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + \dots + X_n^2$
- $\Sigma XY = X_1Y_1 + X_2Y_2 + X_3Y_3 + \dots + X_nY_n$
- $\Sigma X = (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n)$
- $\Sigma Y = (Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n)$
- $\bar{X} = \Sigma X/n$
- $\bar{Y} = \Sigma Y/n$
- $\text{Cov}(X,Y) = [\Sigma XY - ((\Sigma X)(\Sigma Y)/n)]/[n-1]$
- $\text{Var}(X) = [\Sigma X^2 - (\Sigma X/n)]/[n-1]$
- $\beta = [\text{Cov}(X,Y)]/[\text{Var}(X)]$
- $\alpha = \bar{Y} - \beta\bar{X}$

Où : ΣX^2 = Somme des carrées de X ;

ΣXY = Somme des produits de X par Y ;

ΣX = Somme des x

ΣY = Somme des Y

\bar{X} = Moyenne de X

\bar{Y} = Moyenne de Y

$\text{Cov}(X,Y)$ = Covariance de (X,Y)

$\text{Var}(X)$ = Variance de (X)

Les travaux de cartographie étaient réalisés grâce au logiciel MapInfo ou Arcview.

CHAPITRE 5 : RESULTATS ET DISCUSSION

5.1. RESULTATS

5.1.1. Inventaire des méthodes d'écorçage de *Prunus africana* identifiées

Les méthodes d'écorçage inventoriées tout au long de l'étude étaient :

- La méthode d'écorçage A : l'arbre est écorcé de moitié (1/2) ou à deux endroits opposés représentant les 1/4 chacun c'est-à-dire 1/2 ou 2/4 ;
- La méthode d'écorçage B : l'arbre est exploité au 1/4;
- La méthode d'écorçage C : l'arbre est écorcé au 3/4 ;
- La méthode d'écorçage D : l'arbre est exploité de manière désordonnée ou alors plus ou moins déshabillé ; donc presque entièrement écorcée.

Ces méthodes ont varié d'une région à une autre.

5.1.1.1. Méthodes d'écorçage de *Prunus africana* identifiées dans la région du Nord-ouest

Dans la région du Nord-Ouest, les données collectées dans les plantations et dans les forêts naturelles nous ont conduits aux résultats ci-dessous :

A. Méthodes d'écorçage dans les plantations d'Elat-oku (Altitude 2700-2900m).

Les méthodes identifiées ont été regroupées ([annexe 5](#)) et illustrées sur la [figure 4](#)

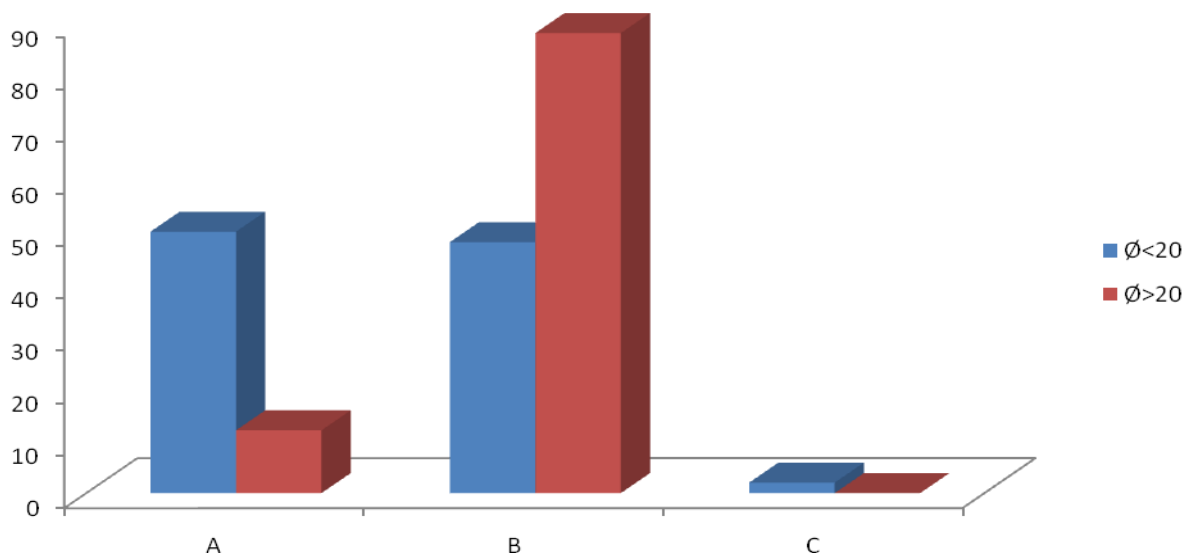


Figure 4 : Répartition des arbres en fonction de la méthode d'écorçage dans les plantations d'Elat-oku (Altitude 2700-2900m).

Il ressort de cette figure que les méthodes A ; B et C sont les plus rencontrées dans cette région. En fonction des classes de diamètre, pour les diamètres <20cm, les méthodes A et B sont les plus représentées avec respectivement 50% et 48% de l'effectif total. Pour ce qui est des diamètres >20cm, celle la méthode B est la plus dominante avec 88% de l'effectif total, les méthodes A et C sont très faiblement représentées avec moins de 10% de l'effectif total. Dans l'ensemble, tout diamètre confondu, la méthode C est la moins représentée. Le pourcentage d'arbre ayant été exploité par cette méthode n'atteint même pas 5%. L'analyse de la variance appliquée aux différentes fréquences montre que pour les diamètres supérieurs à 20 cm la différence entre la méthode B et les méthodes C et A est nettement significative ($\alpha < 5\%$). Par contre, pour des diamètres inférieurs à 20 cm la méthode A et la méthode B ne sont pas significativement différentes ($\alpha > 5\%$).

B. Méthodes d'écorçage dans les forêts naturelles d'Oku (2300-2600m).

Quatre méthodes ont été identifiées dans cette zone (annexe 5). La figure suivante présente les différentes méthodes et ainsi que les fréquences d'observation.

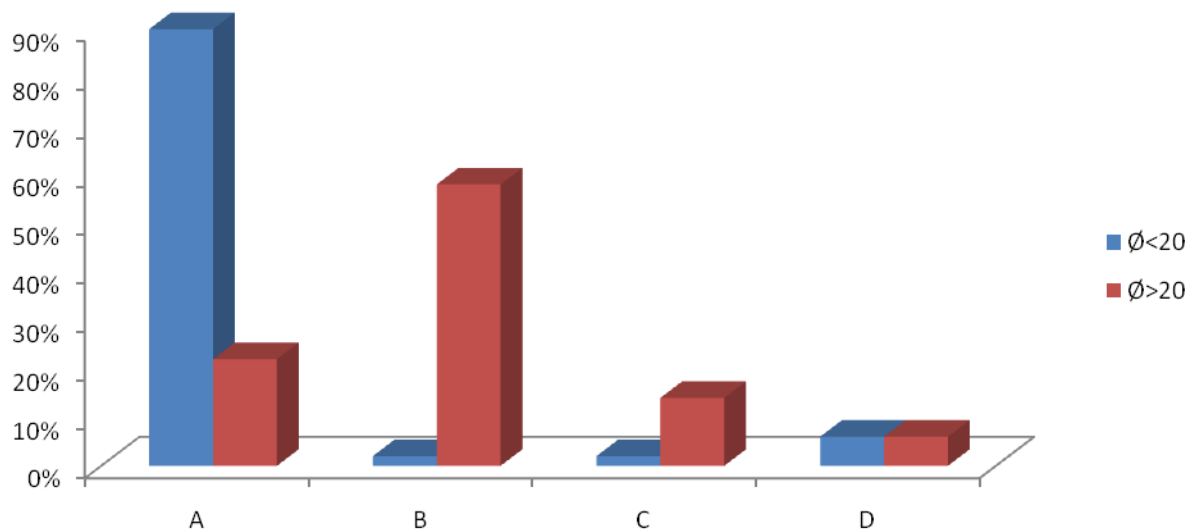


Figure 5 : Répartition des arbres en fonction de la méthode d'écorçage dans les forêts naturelles d'Oku (2300-2600m).

Il ressort de cette figure que les méthodes A, B, C et D ont été couramment observés. Pour des diamètres inférieurs à 20 cm la méthode A est la plus observée avec un taux de représentativité de l'ordre de 90%. Les autres méthodes ont une très faible représentativité

allant même jusqu'à 2%. Cette différence a été révélée significative à l'analyse de la variance au seuil de signification $\alpha=5\%$.

L'observation faite sur les diamètres supérieurs à 20 cm a révélé une différence non significative entre les méthodes A et B d'une part, et significative entre les méthodes A, B et C, D d'autre part.

5.1.1.2. Méthodes d'écorçage de *Prunus africana* identifiées dans la région du Sud-ouest

Les méthodes d'écorçage enregistrées à la fois dans les plantations et les forêts naturelles dans la région du Sud-ouest sont compilées en [annexe 5](#) et illustrées dans les [figures 6 et 7](#).

A. Méthodes d'écorçage dans les plantations de Tolé (2300-2600m).

Quatre méthodes de récolte d'écorce ont été identifiées dans la localité de Tolé à savoir : A, B, C et D.

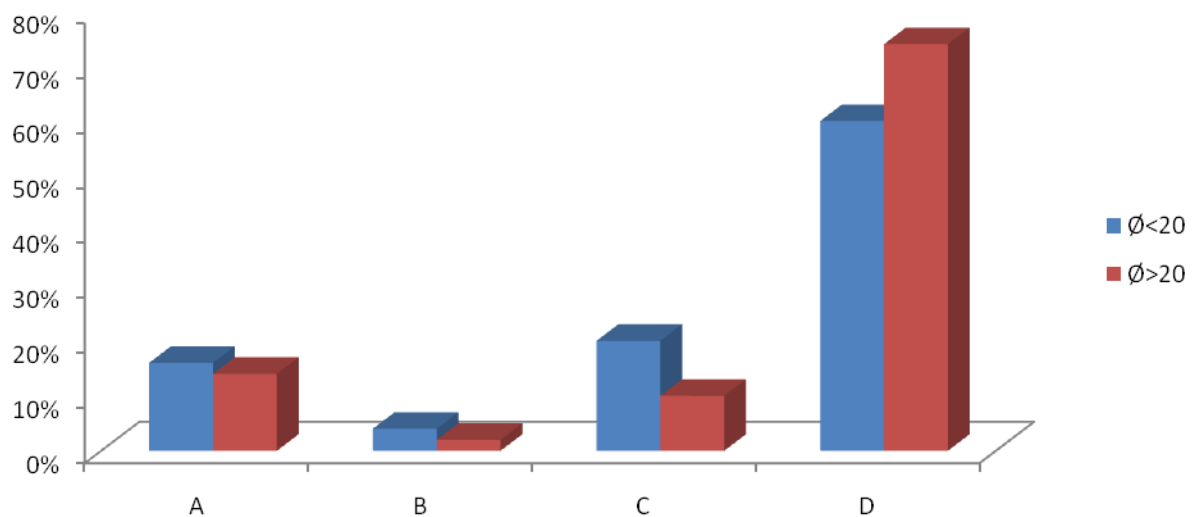


Figure 6 : Répartition des arbres en fonction de la méthode d'écorçage dans les plantations de Tolé (560-566m).

Dans les classes de diamètre <20cm, la méthode D enregistre un pourcentage de 60%, plus élevé que ceux des méthodes A, B et C ; représentant respectivement 16% ; 4% et 20%. Mais dans les classes de diamètre >20cm, le même constat est fait mais avec un pourcentage de 74% pour la méthode D contre des taux respectifs de 14% ; 2% et 10% pour les méthodes A, B et C.

B. Méthodes d'écorçage dans les forêts naturelles de Bokwoango (2300-2600m).

Quatre méthodes A, B, C et D sont également identifiées dans la localité de Bokwoango. Celles-ci sont illustrées dans la figure 7.

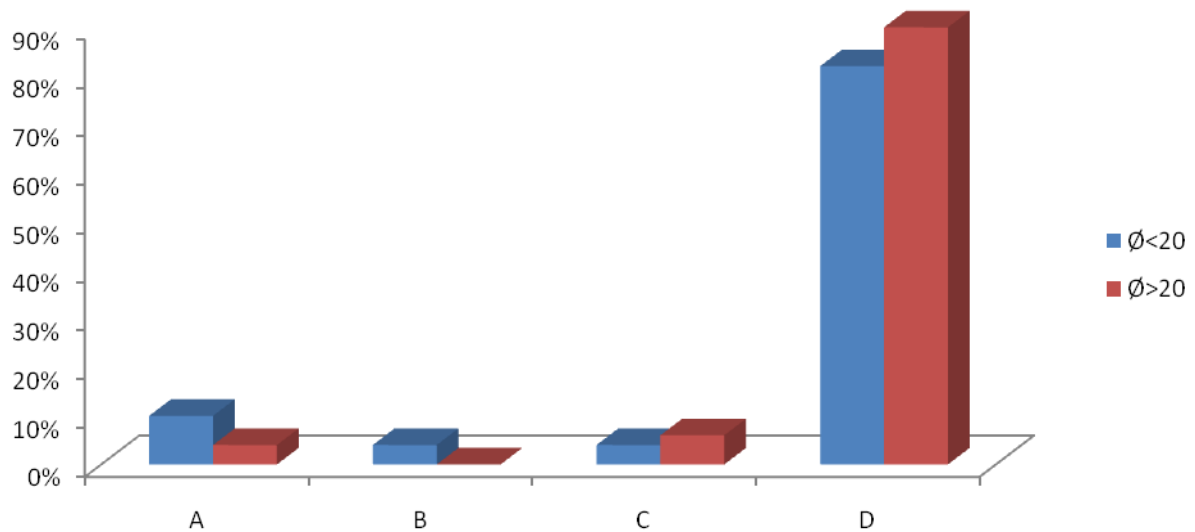


Figure 7 : Répartition des arbres en fonction de la méthode d'écorçage dans les forêts naturelles de Bokwoango (1800-2400m).

Il ressort de cette illustration que, quelque soit les classes de diamètre, la méthode D est la plus représentée avec des taux de 82% et 90% respectivement pour les classes de diamètre <20cm et >20cm.

5.1.1.3. Conclusion partielle

D'une manière générale, quatre méthodes d'écorçage ont été identifiées dans les deux régions. Que ce soit dans les plantations ou dans les forêts naturelles, dans le Nord-Ouest, la méthode D est rare et parfois inexistante. Par contre dans le Sud-ouest c'est cette méthode qui est couramment pratiquée par les exploitants. On a noté également que ces méthodes se diffèrent en fonction des classes de diamètre. Ainsi dans le Nord-ouest, la méthode A domine pour les classes de diamètre < 20 cm et la méthode B domine pour les classes de diamètre > 20 cm ; une exception a été faite au sud-ouest ou on n'a pas enregistré de différence significative entre les classes de diamètre au niveau des différentes méthodes ; et la méthode D a été la plus dominante et principalement pratiquée. Le constat qui en découle donc est que :

- Les méthodes diffèrent selon les régions et non selon les altitudes et encore moins selon les types de forêts ;
- Les classes de diamètre ont également une influence sur les méthodes d'exploitation.

5.1.2. Evaluation de l'effet du diamètre de référence et de l'altitude sur la vitesse de reconstitution post-écorçage du *P. africana* dans les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest.

5.1.2.1. Evaluation de l'effet du diamètre de référence sur la vitesse de reconstitution post-écorçage du *P. africana* dans les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest.

Les données regroupées par région et par méthode d'écorçage nous ont permis à l'aide des méthodes de régression (annexe 6) d'établir les équations de régression consignées dans le tableau suivant :

Tableau 3: Equations de régression en fonction des régions et des méthodes d'écorçage.

Région	Méthode d'écorçage	Equation de régression
Nord-ouest	A	$Y = -0,0014X + 0,29$
	B	$Y = -0,0017X + 0,88$
	C	$Y = -0,0018X + 0,37$
	D	$Y = -0,0026X + 0,45$
Sud-ouest	A	$Y = -0,00080X + 0,15$
	B	$Y = -0,00030X + 0,47$
	C	$Y = -0,0010X + 0,14$
	D	$Y = 0,00092X + 0,71$

L'interprétation des données du tableau nous laisse voir que :

- Pour la région du Nord-ouest, tous les coefficients de régression sont négatifs, ce qui témoigne le fait que les plus grandes valeurs de la variable dépendante y (épaisseur de l'écorce régénérée) correspondent aux plus petites valeurs de la variable dépendante x (diamètre de référence).

Les coefficients de régression trouvés correspondent à une année d'observation ; autrement dit les équations de régression établies nous ont permis d'avoir la vitesse de régénération de l'écorce par an. Une simulation de calcul faite en remplaçant la variable dépendante par une série de valeur de 10 cm à 120 cm nous a permis de produire les courbes de régression comme le montre la figure suivante:

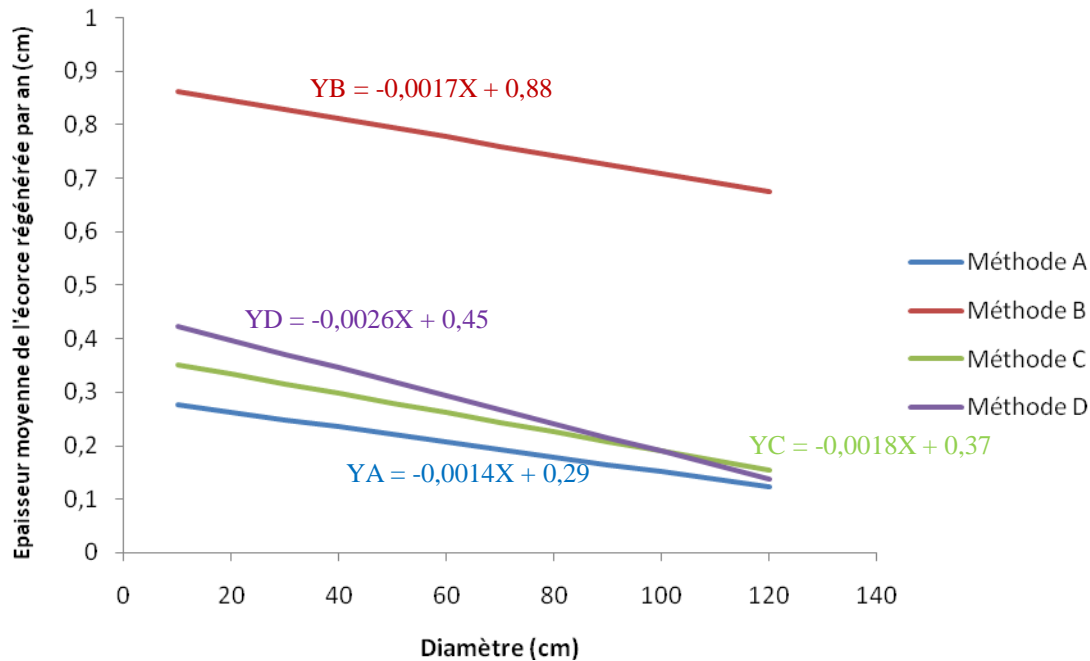


Figure 8: Droites de régression établies dans la Région du Nord-ouest

La méthode B a fourni une droite qui se retrouve au dessus des autres droites ; cette droite est parallèle à l'ensemble des autres droites. Les droites des méthodes C et D sont séquentes et elles se rapprochent de la droite de la méthode A pour les diamètres proches de 120 cm. Dans l'ensemble, plus le diamètre de l'arbre devient grand, plus petite devient l'épaisseur de l'écorce régénérée.

- Pour la région du Sud-ouest les coefficients de régression des droites issues des méthodes A, B et C sont négatifs (annexe 7), ce qui témoigne le fait que les plus grandes valeurs de la variable dépendante y (épaisseur de l'écorce régénérée) correspondent aux plus petites valeurs de la variable dépendante x (diamètre de référence). Quant au coefficient de régression de la droite issue de la méthode D il est positif, ceci signifie que les plus grandes valeurs de la variable dépendante correspondent aux plus grandes valeurs de la variable indépendante, ce pendant le test de student appliqué à ce coefficient a montré une différence significative entre le coefficient théorique et ce coefficient ($\alpha > 5\%$). Cette équation n'est donc pas à retenir pour notre étude.

Une simulation de calcul faite en remplaçant la variable dépendante par une série de valeur de 10 cm à 120 cm nous a permis de produire les courbes de régression comme le montre la figure suivante:

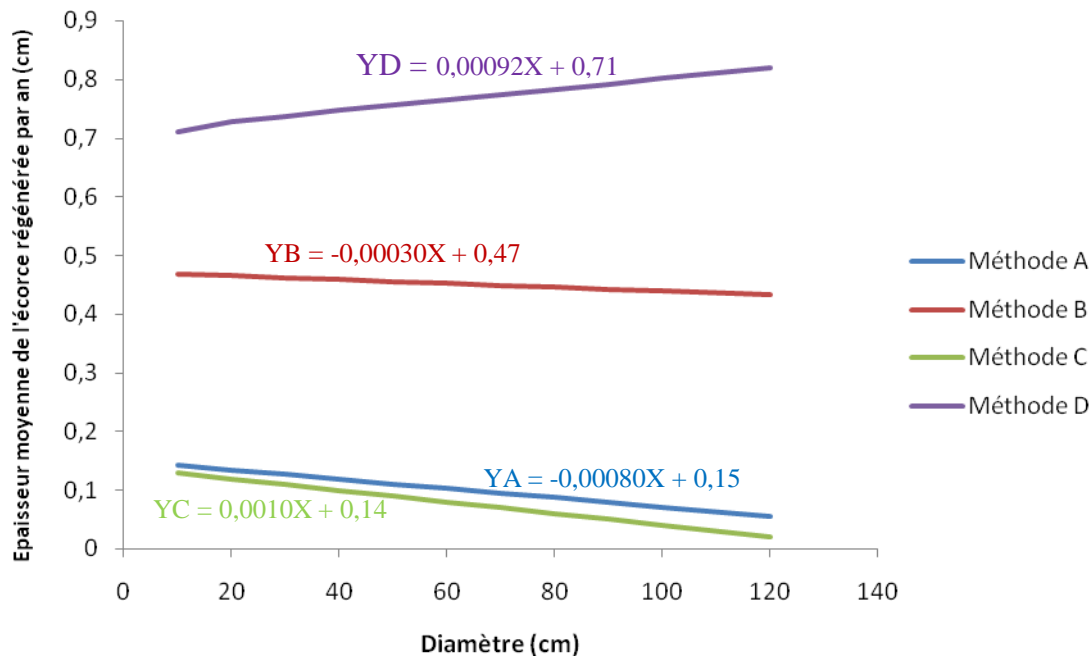


Figure 9: Droites de régression établies dans la Région du Sud-ouest

En dehors de la droite non retenue de la méthode D, la méthode B a fourni une fois de plus une droite qui se retrouve au dessus des autres droites. Les droites des méthodes C et A se rapprochent pour les diamètres proches de 10 cm. Dans l'ensemble, plus le diamètre de l'arbre devient grand, plus petite devient l'épaisseur de l'écorce régénérée.

Conclusion partielle

La régénération de l'écorce est fonction du diamètre de l'arbre et de la méthode d'écorçage utilisée. La méthode qui permet une bonne régénération de l'écorce dans les deux régions est la méthode B (1/4 de l'écorce totale enlevée).

5.1.2.2. Evaluation de l'effet de l'altitude sur la vitesse de reconstitution post-écorçage du *P. africana* dans les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest.

Les épaisseurs des écorces mesurées ont été compilées dans un tableau de relevé en fonction de la méthode d'écorçage et de l'altitude. L'Analyse de la variance à une dimension a été appliquée à ces données au seuil de signification $\alpha = 5\%$ en vue de tester l'effet de l'altitude sur la reconstitution de l'écorce

Les résultats de cette analyse (voir tableau de l'analyse de la variance en **annexe 8**) ont montré qu'il n'y a pas de différence significative entre l'altitude et la régénération de l'écorce dans les deux régions étudiées.

L'analyse effectuée en utilisant les arbres témoins (les données sont collectées sur les mêmes arbres mais du côté non écorcés) a révélé les mêmes résultats (**annexe 9**).

5.2. Discussions

5.2.1. Inventaire des méthodes d'écorçage de *Prunus africana* identifiées

Les différences observées au niveau des régions seraient probablement dues :

✓ **A la valeur commerciale de la ressource** : en effet le commerce de l'écorce de *Prunus africana* a une valeur selon que l'on est dans telle ou telle région (dans les zones rurales, les prix sont très bas, atteignant le plancher de 70 FCFA ou même parfois 30 FCFA/kg (Cunningham *et al.*, 1997)); dans la région du Sud-ouest par exemple, avec l'installation des gros exploitants et la création des GIC (MOCAP), la demande du produit est forte. Plus la demande est forte, moins les récolteurs d'écorce respectent la méthode d'écorçage recommandée. Cela justifie la flambée des prix dans cette partie du pays ; qui passe de 60 à 160 FCFA en passant par 215 FCFA entre 1999 et 2005 (Abdon AWONO et Diomedé MANIRAKIZA en 2007). Une fois sur l'arbre, l'exploitant souhaite récolter le maximum de produit possible afin de maximiser les revenus issus de la vente du produit ; ceci au détriment des conséquences sur l'arbre.

✓ **Au manque de connaissance sur les techniques d'exploitation rationnelle de la ressource et de la nécessité de sa conservation** :

Les informations recueillies auprès des planteurs prouvent que ceux-ci ignorent les méthodes d'exploitation d'écorce visant à assurer la pérennité de l'espèce. Ainsi, il a été observé sur la région du Sud-ouest des arbres totalement écorcés des racines jusqu'aux branches d'où la dominance de la méthode D dans cette région.

Une étude menée par Sunderland (1999) a montré que des arbres de *Prunus* étaient exploités en utilisant la technique de cerclage (méthode D) entraînant l'exposition des cimes à la sénescence et à la mort (21%). Les résultats du groupe de chercheurs Hall et al. en 2000 révèlent que les maladies et les pestes pourraient également affecter la cime de *Prunus*, particulièrement les coléoptères perceurs causant la dégradation du bois après écorçage.

✓ **Aux habitudes des populations** :

Les Populations des zones de production de *Prunus africana* se caractérisent dans la plupart des cas par une pauvreté accrue. Dans ces conditions toute activité génératrice de revenus se présente comme le chemin de la délivrance au point où il se crée les conditions d'une course effrénée vers une maximisation du profit lié ici à la quantité d'écorces obtenue. Cette maximisation du profit se matérialise dans la région du Sud-ouest par l'application de la méthode D pour l'écorçage. En d'autre terme les récolteurs ne se soucient point du lendemain mais veulent assouvir leurs besoins immédiats.

En effet, les riverains (plus particulièrement les riverains du Mont Cameroun) ont pris conscience des revenus que génère l'exploitation de *P. africana*. Désormais ils s'imposent comme les principaux maîtres du jeu, et récoltent eux-mêmes les produits pour les vendre aux détenteurs des permis. Toutefois Ndam et Ewusi en 2000 relèvent que dans la région du Mont Cameroun par exemple, pendant une période de neuf mois (janvier-septembre 1998), une somme de 25.000.000 de francs CFA est entrée dans le village de Mapanja à travers la vente de l'écorce de *P. africana* par l'Association des récolteurs de ce village qui comportait soixante membres. La même source relève que des estimations ultérieures (inventaire de 1999-2000) ont indiqué que si l'exploitation se faisait de manière durable, environ 50.000.000 de francs CFA (209 tonnes) issus de l'écorce de *P. africana* pourraient provenir du Mont Cameroun.

5.2.2. Evaluation de l'effet du diamètre de référence et de l'altitude sur la vitesse de reconstitution post-écorçage du *P. africana* dans les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest.

5.2.2.1. Evaluation de l'effet du diamètre de référence sur la vitesse de reconstitution post-écorçage du *P. africana* dans les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest.

L'analyse de régression a montré que plus le diamètre augmente moins l'écorce se régénère. Cette variation pourrait être due à :

- **La quantité de nutriment contenue dans la plante au moment de l'écorçage** : en effet pour la méthode B (1/4 de l'écorce) ; l'arbre est écorcé au 1/4, les 3/4 de l'écorce sont encore présents. La sève brute et la sève élaborée ont encore une possibilité de circuler dans l'arbre car la surface non écorcée est largement supérieure à celle écorcée. Cela permettrait un ravitaillement l'arbre en éléments chimiques essentiels. Cette bonne alimentation de l'arbre favoriserait aisément la régénération de la partie écorcée

contrairement à la méthode C et D où l'arbre est écorcé presque sur toute la circonférence rendant ainsi difficile la circulation d'une partie de l'arbre à une autre.

- **L'intensité photosynthétique :** En effet il a été démontré que l'intensité photosynthétique diminue avec l'âge, elle augmente au début atteint le maximum puis décroît pour s'annuler. De même c'est lors du processus de photosynthèse que la sécrétion hormonale a lieu. Donc une réduction de l'intensité photosynthétique entraîne une diminution de la sécrétion des hormones de croissance. La photosynthèse étant la fonction par laquelle la plante verte fabrique ses substances nutritives à partir des substances minérales, du CO₂ et de l'énergie solaire, on comprend que sans elle la survie de la plante n'est pas possible. Étant donné qu'il a été démontré que la croissance de l'arbre est continue, il est tout à fait vrai que les arbres de gros diamètres sont les plus vieux et par conséquent ils ont une faible intensité photosynthétique d'où les résultats obtenus.

5.2.2.2. Evaluation de l'effet de l'altitude sur la vitesse de reconstitution post-écorçage du *P. africana* dans les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest.

L'analyse de la variance a montré que la reconstitution de l'écorce ne varie pas selon les altitudes. Les observations directes effectuées sur le terrain ont montré que la croissance des arbres ne variaient pas d'une altitude à l'autre ; ceci pourrait s'expliquer par le fait que les hormones de croissance qui favorisent la régénération de l'écorce ne sont pas différentes d'un arbre à l'autre quelque soit l'altitude. Ce résultat ne tient pas compte des arbres malades ou attaqués par les prédateurs.

CHAPITRE 6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

6.1. CONCLUSION

L'étude de la dynamique des populations et des normes d'exploitabilité de *P. africana* s'est déroulée dans les régions du Nord-ouest et du Sud-ouest Cameroun entre Octobre et Décembre 2010. Les objectifs de cette recherche visaient ; l'identification des différentes méthodes d'écorçage et de l'évaluation de l'effet du diamètre de référence et de l'altitude sur la régénération post exploitation dans les régions du Cameroun. La méthodologie utilisée pour cette étude a consisté en la collecte des données secondaires et les données primaires respectivement dans les bibliothèques et sites internet d'une part et les observations directes sur le terrain d'autre. Cette approche méthodologie nous a permis d'aboutir aux résultats suivants :

- Quatre méthodes d'écorçage existent dans les deux régions (La méthode d'écorçage A : l'arbre est écorcé de moitié (1/2) ou à deux endroits opposés représentant les 1/4 chacun c'est-à-dire 1/2 ou 2/4 ; La méthode d'écorçage B : l'arbre est exploité au 1/4; La méthode d'écorçage C : l'arbre est écorcé au 3/4 ; La méthode d'écorçage D : l'arbre est exploité de manière désordonnée ou alors plus ou moins déshabillé ; donc presque entièrement écorcée.

Ces méthodes ont varié d'une région à une autre et étaient également influencées par les classes de diamètre. La méthode qui permet une bonne régénération de l'écorce dans les deux régions est la méthode B (1/4 de l'écorce totale enlevée) ;

- Le diamètre de référence a un effet significatif sur la reconstitution post-écorçage.
- L'altitude n'a aucun effet significatif sur la régénération de l'écorce de l'arbre.

Dans l'ensemble les hypothèses 1 et 2 ont été rejetées, seule l'hypothèse 3 est acceptée.

Bien que le travail ne soit réalisé que dans deux régions du Cameroun alors que *P. africana* se retrouve dans 05 régions ; les résultats obtenus sont conformes aux résultats obtenus par les chercheurs tels que Cunningham *et al.*, (1997) ; Ndam et Ewusi (2000). En général, plusieurs facteurs sont responsables des différences observées au niveau des régions. Il s'agit principalement de :

- La valeur commerciale de la ressource ;
- le manque de connaissance sur les techniques d'exploitation rationnelle de la ressource et de la nécessité de sa conservation ;
- les habitudes des populations.

6.2. RECOMMANDATIONS

Les recommandations suivantes ont été identifiées comme principales mesures conservatoires pour juguler les problèmes les plus épineux relevés dans ce travail, en rapport avec la dynamique des populations et les normes d'exploitabilité de *P. africana* tant dans les régions étudiées (Sud-ouest et Nord-ouest) qu'au niveau des aires de répartitions de cette espèce au Cameroun. Toutes les parties prenantes impliquées dans le circuit de l'exploitation de l'écorce de cette espèce sont concernées ; Ces recommandations vont particulièrement :

A. En direction du gouvernement:

- Interpeller l'administration forestière et douanière à travailler en synergie dans le but de réduire l'exportation frauduleuse de l'écorce de *P. africana*;
- Mettre à la disposition de l'administration forestière des fonds résultant du paiement de la taxes liés à l'exploitation de cette écorce, pour financer directement les programmes d'inventaire, de suivi et contrôle des chantiers d'exploitation;
- Améliorer les salaires des fonctionnaires de l'Etat.

B. En direction de l'administration en charge des forêts :

- Mettre en place dans chaque région, un programme régional d'inventaire de *P. africana* aussi bien dans les plantations que dans les forêts naturelles;
- Maintenir la suspension de l'octroi des titres pour le pygeum sur l'ensemble du territoire, afin de réorganiser la base des données des inventaires dans les sites de production de cette espèce ;
- Revoir le système actuel d'attribution des permis spéciaux de manière à apporter des précisions sur les sites de récoltes et les quotas à prélever ;
- Sous réserve des données des inventaires prévus dans la première recommandation, il faudrait imposer aux exploitants, de conduire des inventaires d'exploitation des sites sollicités, sous le contrôle permanent des services forestiers locaux avant de se voir octroyer un « quota » avec des précisions sur les techniques et normes de récolte ;
- Suivre judicieusement les activités (méthodes d'écorçage et DME) des exploitants dans les différentes zones d'exploitation du pays. On pourra imposer à chaque exploitant, de disposer d'un carnet de chantier qui relève journalièrement toutes les informations relatives à la récolte de l'écorce de pygeum dans la forêt;
- Renforcer les effectifs des postes de contrôle forestier en personnel jeune et mettre à leur disposition des moyens logistiques, techniques et financiers afin de faciliter le

suivi et le contrôle quotidien des activités d'exploitation, de transport et de commercialisation de l'écorce de *P. africana*. Ces postes vont dès lors fonctionner comme des banques de données locales qui vont fournir l'information de base à la banque de données centrale qui pourrait être localisée soit au niveau régional, soit alors directement au niveau central (Yaoundé) ;

- Mettre sur pied des documents (lettres de voiture) sécurisés ainsi qu'un système efficace de contrôle du pesage des véhicules de transport d'écorce afin que les lettres de voiture puissent refléter la réalité ;

C. En direction des ONG

- Appuyer les administrations en charge des forêts et les sociétés d'exploitation de l'écorce de *P. africana* dans la sensibilisation, la formation, l'encadrement du personnel dans le suivi des activités d'exploitation, de transport et d'exportation de l'écorce de *P. africana* au travers des séminaires permanents et des tables rondes ;
- renforcer la discipline au sein des associations et autres organisations paysannes impliquées dans la récolte de *P. africana* ;

D. En direction des exploitants

- Respecter les normes d'exploitabilité durable de *P. africana* ;
- S'organiser en association pour rentabiliser l'exploitation de *P. africana* tout en la conservant;

E. En direction de l'Université

- Poursuivre la recherche sur la dynamique et les normes d'exploitabilité *P. africana* : Ceci suppose l'installation des placettes permanentes d'observation de l'espèce, in-situ et ex-situ, où seront suivis et évalués les paramètres structuraux (densité, structure diamétrique, volume, etc.) et les paramètres de dynamique (mortalité, recrutement et croissance) des populations naturelles ou plantées, afin de répondre à ce besoin. Des sites prioritaires identifiés doivent faire l'objet d'un effort particulier de conservation et servir de réservoirs génétiques.
- Mettre les résultats de recherche à la disposition des exploitants

F. Aux planteurs

Les efforts de plantation doivent être intensifiés, car, les quotas actuellement envisagés et la résorption de l'exploitation illégale réduisent de façon drastique le degré d'approvisionnement du marché international. Il est donc à craindre que les sociétés pharmaceutiques ne se tournent résolument vers les plantes concurrentes de *P. africana* en matière de soins contre l'HBP comme par exemple *Serenoa repens*. En cela, les politiques internes doivent prévoir un cadre législatif définissant et favorisant les modalités de création et d'exploitation des plantations privées dont CITES ne délivrent pas encore à ce jour de licences spéciales. Cela est d'autant plus important que l'exploitation des plantations modifiera le contexte de détermination des quotas, en dépit du fait que leur extension entraînera à coup sûr la révision de l'actuel statut de conservation de *P. africana*. Un système d'incitation à la plantation devra être mise en place incluant par exemple la distribution des semences, des primes à la meilleure plantation, etc.

REFERENCES

- Achoundong, G. 1995.** *Prunus africana*, Rosacée, essence à découvrir. Bois et Forêts des Tropiques 245.
- Arap Sang, F. K. 1998.** Forest diseases and pests with special reference to eastern African around Bwindi-impenetrable forest. West Uganda. Report to care-international.
- Azemte, M.A.P. 1998.** Création d'une plantation de *Pygeum africanum* dans le site d'exploitation de Bomana. Rapport de stage de pré-insertion professionnel. Département de foresterie. Université de Dschang. 18p.
- Blackman, R. L., Eastop, V. F. 1994.** Aphids on the world's trees: an identification and information guide. Centre for applied Biodiversity International, Wallingford.
- BPPP, 1999.** <http://bioko.beaver.edu/newsletter/preussext.html> (November 1999)
- CITES, 2006.** Espèces sélectionnées à la suite de la CDP11 et de la CDP12 57p
- Cunningham, A B and F T MBENKUM. 1993.** Sustainability of harvesting *Prunus africana* bark in Cameroon: a medicinal plant in international trade. People and Plants Working Paper 2: 1 - 28. Unesco, Paris.
- Cunningham, A.B., E. Ayuk, S. Franzel, B. Duguma, and C. Asanga. 2002.** An economic evaluation of medicinal tree cultivation. People and Plants Working Paper No. 10, UNESCO, Paris.
- Cunningham, M., Cunningham, A. B., Schippmann, U. 1997.** Trade in *Prunus africana* and Implementation of CITES. German Federal Agency for Nature Conservation.
- E. J. M. Mwanza and S. K. Waithaka, 2001.** First Report of Powdery Mildew Caused by *Podosphaer leucotricha* on *Prunus africana* in Kenya Volume 85, Number 12. Forest Pathology Laboratory, Kenya Forestry Research Institute (KEFRI), Box 20412, Nairobi, Kenya ; and S. A. Simons , CABI Bioscience Centre Kenya, Africa Regional Centre, Box 633, Village Mkt., Nairobi, Kenya. Pages 1,285.3 - 1,285.3
- Eggeling, W. J. et Dale, I. R. 1951.** Indigenous trees of the Uganda protectorate. 2nd ed. Government printer, Entebbe. 491p
- Ewusi, B. N., Ebai, S. E., Asanga, C. A. Nkongo, J. B. N. 1992.** An evaluation of the quality experience and assessed potential in Rwandan forestry practice. In compte rendu du premier séminaire national sur la sylviculture des plantations forestières au Rwanda. V. Pleines (ed). Département de Foresterie de l'Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda. Butare.
- FAO-UNESCO. 1977.** Soil map of the world: 1:5 000 000. 6. Africa. UNESCO, Paris. 299p.
- Garnick, M. B. 1994.** The dilemna of prostate cancer. Scientific American. April 1994.
- Gottlich, G. H., Lande, D., Kratz, S., Pomatto, V. 2001.** Etude de marché Possibilité d'écoulement du *Pygeum* en Europe. GTZIMINEF.

Government and Administrators. London. 61p.

Hall, J. B., O'brien, E. M., Sinclair, F. L. 2000. *Prunus africana*: a monograph. School of agricultural and Forest Sciences Publication Number X, University of Wales, Bangor. XX pp.

Kalkman, C. 1965. The Old world species of *Prunus* sub-genus *Laurocerasus*. *Blumea* 13(1): 33 – 35

Kalkman, C. 1988. The phylogeny of the Rosaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 98: 37-59.

Letouzey, R. 1978. 20. Rosaceae. Flore du Cameroun. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. ISBN 2- 85654-153-4.

MCP. 1996. A strategy for the conservation of *Prunus africana* on Mount Cameroon Technical papers and Workshop proceedings.

medicinal plant on Mount Cameroon: A case study of *Prunus africana* at Mapanja.

medical tree? *Journal of ethno-pharmacology*, 3-13

Ministère des Forêts et de la Faune, 2008. Exposé ; Gestion de *Prunus africana* au Cameroun. Workshop on the implementation of Review of significant Trade (RST) Recommendations for *P. africana*, Naivasha, Kenya, MINFOF, Secretariat general, Department of Forestry.

Ndam, N, Yogo, C. 1999. A review of NFORKEMBA exploitation of *Prunus africana* in

Ndam, N. 1996. Recruitment pattern of *Prunus africana* (HOOK F.) Kalkman on Mount Cameroon: a case study at Mapanja. Mount Cameroon Darwin Initiative Project. *Prunus Workshop*.

Ndam, N. 1998. Tree regeneration, vegetation dynamics and the maintenance of biodiversity on Mount Cameroon. The relative impact of natural and human disturbance. Thesis submitted to the University of Wales Bangor, in fulfilment of a doctorate of philosophy.

Ndam, N. et Ewusi, B.N. 2000. Management Plan for *Prunus africana* on Mount Cameroon. Limbe Botanical and Zoological Garden. Mount Cameroon Project. Limbe. 46 p.

Ndam, N. et Tonye, M.M. 2004. ‘‘ Chop, but no broke pot’’ : the case of *Prunus africana* on Mount Cameroon, in T. SUNDERLAND and O. NDOYE (eds) 2004, forest products, livelihoods and conservation. Case studies of non-timber forest product systems, volume 2 CIFOR. 37-52 pp.

Ndam, N., et Ewusi, B. 2000. "Case Study: Income from *Prunus africana*", in *Forests in Sustainable Mountain Development: A State of Knowledge Report for 2000*, Price, M.F. and Butt, N. (eds.) CAB International: Wallingford, Oxon, U.K. pp. 306-309.

Nkuinkeu, R' Remi, V. 1998. Procédures de la technique d'écorçage du *Pygeum africanum*.

Nkuinkeu, R. 1999. Plantecam et l'exploitation durable et la conservation du *Prunus africana* (Hook. F) Kalkman par la culture.

Nkuinkeu, R. 1999. *Pygeum africanum*: Cultures, plantations et protection dans Prunus. Bulletin annuel d'informations de Plantecam W 8.

Palmer, E and N Pitman, 1972. Trees of South Africa. AA Balkema Press.

Peters, C M. 1996. Beyond nomenclature and use: a review of ecological methods for ethnobotanists. pp. 241-276 in: M N Alexiades (ed) *Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. New York Botanical Garden, New York.

Philip Fonju Nkeng, Verina Ingram, Abdon Awono, 2010. Assessment of *Prunus africana* bark exploitation methods and sustainable exploitation in the South west, North-West and Adamaoua regions of Cameroon CIFOR 55p

Richter, W. O., Geiss, H. C. 1996. Treatment of severe hypercholesterolemia with combination of beta-sitosterol and lovastatin. Current therapeutic research.

Stewart, KM. 2001. The commercial bark harvest of the African cherry (*Prunus africana*) on Mount Oku, Cameroon: effects of traditional uses and population dynamics. PhD thesis, Florida International University.

Stewart, KM. 2003a. The African cherry (*Prunus africana*): can lessons be learned from an over-exploited medicinal tree? *J Ethnopharmacol* 89:3-13

Stewart, K.M. 2003b. The African cherry (*Prunus africana*): From hoe-handles to the international herb market. *Economic Botany* 57(4): 559-569.

Sunderland, T. C. H., Nkefor, J. P. 1997. Trees as crops: the case of *Prunus africana* Paper presented to the Tropical Agriculture Association Seminar "Tree as Crops". Saint Anne's College. Oxford, UK.

Sunderland, T.C., Tako, C.T., 1999. The Exploitation of *Prunus africana* on the Island of Bioko, Equatorial Guinea. Report Prepared for the People and Plants Initiative, WWF Germany, and the IUCN.SSC Medicinal Plant Specialist Group. sustainable forestry. M. J. Dieters; A. C. Matheson; G. Nikles; C. E. Harwood and S. M. Waker (eds). QFRI-UIFRO. Caloundra, Queensland.

Tasse Benoît Désiré, 2006. Impact écologique de l'exploitation de l'écorce de *Prunus africana* (Hook.f.) Kalkman dans la région du mont Cameroun : Cas de la zone Bokwaongo-Mapanja 113p.

Tonye, M. M., Asaha, S., Ndam, N., Blackmore, P. 2000. State of knowledge study on *Prunus africana* (Hook. F) Kalkman. A report for the Central African Regional Program for the Environment. Limbe Botanic Garden.

Van Daalen, H. 1991. Forest growth: a 35-year Southern Cape case study. *South African Forestry Journal* 159: 1-10.

Vivien, J., Faure, J. J. 1985. Arbres et forêts d'Afrique Centrales. Agence de Coopération Culturelle et Technique. ACCT. Begedis. Paris.

Wubet, T., I Kottke, D Teketay, F Oberwinkler. 2003. Mycorrhizal status of indigenous trees in dry Afromontane forests of Ethiopia. *Forest Ecology and Management* 179: 387–399

FAO, 2006. Gestion et utilisation durable des PFNL au Cameroun 75 pages

MINPAT, 2002. Schéma directeur régional d'aménagement et du développement durable du territoire, 22 pages

http://fr.wikipedia.org/wiki/Dynamique_%C3%A9cologique, Dynamique écologique, accédé le 12 décembre 2010.

Annexe 1. Distribution de *P. africana* en Afrique et à Madagascar

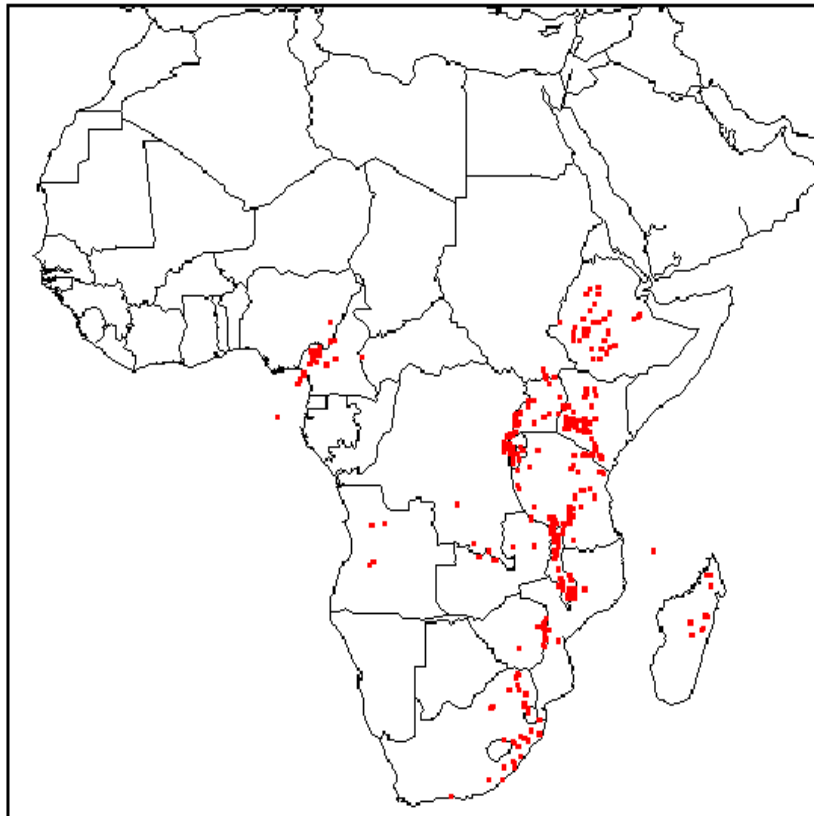


Figure 3 : Distribution de *P.africana* à travers l'Afrique

Source : Hall et al. (2000)

Annexe 1: Les noms locaux ou vernaculaires de *Prunus africana* recensé par région par la CITES en 2006.

Cameroun : *Prunus africana* a plusieurs noms vernaculaires dans différentes régions où on rencontre cette espèce tel que: *wotangue* en Bakweri (Buea), *alumty* (Bamenda), *iluo* (Kom), *dalehi* (Fulani), *eblaa* (Oku), *elouo*, *mowom* et *sola* (Kom), *kanda stick* (Pidgin) et *kirah* (Banso) (Cunningham et Mbenkum, 1993).

Afrique australe: *muchambati* or *muchati* (Shona du centre), *umdumezulu*, *inkhokhokho*, *umlalume*, *ingobozinyeweni* (isi Zulu), *umkhakhazi*, *inyazangoma* (Xhosa et Zulu), *mulalamaanga* (Venda), *mogotlho* (Sotho du nord), *rooistinkhout* (Afrikaans) (Wild, Biegel et Mavi, 1972; Palmer et Pitman, 1972; Pooley, 1993).

Afrique australe/centrale: *Dedzi* (chi Chewa), *msista* or *mkunu* (Yei), *mzumira* (Tu), *mmdondole* (Ngoni) et *mpuema* (Mg) (Williamson, 1975).

Afrique de l'Est (Kenya, Ouganda, République-Unie de Tanzanie): *Muiru* (Kikuyu), *Mutimailu* (KiKamba), *ol-Koijuka* (Maa), *Tenduet* (Elgony, Kipsigis, Ndorobo), *Mueri* (Stand), *Mweria* (Meru), *Twendet* (Nandi), *mkonde-konde*, *msendo*, *muuri* et *mudy* (Chagga), *konde-konde* (Meru), *mdundulu* (Nguu), *ligambo* (Nyiha), *wami* (Rangi), *gwaami* (Fiome), *mufubia* (Zinza), *mfila* (Fipa), *mwiluti* (waHehe), *Murugutu* (Watende), *Armaatet*, *Oromoti* (Sebei), *Kiburubura* (Kisii), *Mwiritsa* (Luhya); *Ntasesa* (Luganda), *chiramat*, *chirumandi*, *gulumati*, *gumwirumani*, *namwini* (Lugisu), *mukombo* (Rukiga) *ngoti* (Lukonjo), *mugote* (Runyankole), *ntasera* (Lunyoro), *oromoti* (Sebei) (Beentje, 1994; Hamilton, 1991; Mbuya et al, 1994).

Hautes terres éthiopiennes: *Tikur inchet* (Amargna), *Beru* (Gimirigna), *Arara* (Haderigna), *Bouraiio*, *Buraya*, *Homi* et *Mukoraja* (Oromugna), *Mrchiko* (Sidamgna) et *Garba* ou *Onsa* (Wolayeigna) (Bekele-Tesemma, 1993).

Afrique de l'ouest: *Bihasa* (Buhi), utilisé dans le Bioko.

Madagascar: *Kotofihy* (nom le plus courant) mais aussi *sofintsohihy* (et *kotofihy*) dans les régions d'Ampanaharavola, de Brickaville et de Vohimena, *tsintsefintsohihy* (et *kotofihy*) dans la région d'Ambatondrazaka, *saripaiso* ou *sary* (Bealanana, Mandritsara et nord de Befandriana, Paisyala (région de Betsileo) et *tsipesopeso* (Moramanga).

Annexe 2: Tableau sur la Nomenclature de quelques produits pharmaceutiques à base d'extrait de *P. africana*

Marque	Dosage (mg)	Forme	Societe	Pays
Acubiron	30	capsule	Laboratorios Bohm	Espagne
African Pygeum	50	gélule	Nature's Plus	E.-U.
Bidrolar	25	capsule	Spyfarma	Espagne
Foudaril	30	capsule	GA Pharmaceuticals	Grèce
Gernide	25	capsule	Vita	Espagne
Nature's Way Pygeum	-	gélule	Nature's Way, Inc.	E.-U.
Normobrost	30	tablette	Spedrog Caillon SAIC	Venezuela
One Daily Pygeum Extract	-	capsule	Solaray	E.-U.
One Daily Saw Palmetto & Pygeum	-	gélule	Solaray	E.-U.
PhytoEstrogen*	-	capsule	Solaray	E.-U.
Pigenil	25-50	capsule	Pharmafar	Italie
Prolitrol	25	capsule	Millet Roux	Brésil
Pronitrol	25	capsule	Infofarma	Espagne
Prostamed	25	capsule	Laboratórios Baldacci	Brésil
Prostatonin	25	capsule	Pharmaton SA**	Suisse
Prostageum	-	capsule	Solaray	E.-U.
Prosta-Max	-	tablette	Country Life	E.-U.
Prostasol	-	capsule	Dr Donsbach	E.-U.
Prostem	50	capsule	Laboratórios Baldacci	Brésil
Prostem	50	capsule	Baldacci	Brésil
Prunuselect	-	capsule	Indena SpA	Italie

Pyrafricum	25	capsule	Sarget	Espagne
Pygeum	50	liquide	Herb Pharm	E.-U.
Pygeum Bark	50	liquide	Gaia Herbs, Inc	E.-U.
Pygeum Africanum extract	50	capsule	Solaray	E.-U.
Pygeum Africanum Kunzle	50	capsule	Krauterpfarrer Kunzle	Suisse
Pygeum Extract	25	capsule	Vitamin Shoppe	E.-U.
Pygeum & Saw Palmetto	30	capsule	Solaray	E.-U.
Pygeum-Power	-	gélule	Nature's Herbs	E.-U.
European Stnd w/CranActin	-	capsule	Solaray	E.-U.
Rotamat	25	tablette	Uni-Pharm	Grèce
Saw Palmetto & Pygeum Extract	30	capsule	Country Life	E.-U.
Saw Palmetto and Pygeum	30	capsule	Veglifé	E.-U.
Super Saw Palmetto Plus	30	capsule	Action Labs	E.-U.
Tadenan	25	capsule	Fournier Pharma	France
Tadenan	25	capsule	Laboratoire Debat	France
Tadenan	25-50	capsule	Diamant	Portugal
Tadenan	25	capsule	Roussel	Italie
Trianol	25	capsule	Lek	E.-U.
Tuzanil	25	capsule	Carulla Vekar	Espagne
800 Prostate Support	-	capsule	Nature's Life	Yougoslavie

Annexe 4 : Répartition des arbres en fonction de la méthode d'écorçage

Région du Nord-ouest

Répartition des arbres en fonction de la méthode d'écorçage dans les plantations de la région du Nord-ouest (2006) Altitude 2700-2900m

Méthode d'écorçage	$\varnothing < 20$	$\varnothing > 20$
A	50%	12%
B	48%	88%
C	2%	0%

Répartition des arbres en fonction de la méthode d'écorçage dans la forêt naturelle de la région du Nord-ouest (2006) Altitude 2300-2600m

Méthode d'écorçage	$\varnothing < 20$	$\varnothing > 20$
A	90%	22%
B	2%	58%
C	2%	14%
D	6%	6%

Région du Sud-ouest

Répartition des arbres en fonction de la méthode d'écorçage dans les plantations la région du sud-ouest (2005) Altitude 2300-2600m

Méthode d'écorçage	$\varnothing < 20$	$\varnothing > 20$
A	16%	14%
B	4%	2%
C	20%	10%
D	60%	74%

Répartition des arbres en fonction de la méthode d'écorçage dans la forêt naturelle de la région du Sud-ouest (2005) Altitude 2300-2600m

Méthode d'écorçage	$\varnothing < 20$	$\varnothing > 20$
A	10%	4%
B	4%	0%
C	4%	6%
D	82%	90%

Annexe 5 : Détermination de l'équation de régression dans la région du Nord-ouest

METHODE A

	X	Y	X ²	Y ²	XY
	5	0	25	0	0
	15	0,53	225	0,2809	7,95
	25	0,8	625	0,64	20
	35	0	1225	0	0
	45	0	2025	0	0
	55	0	3025	0	0
	65	0	4225	0	0
	75	0	5625	0	0
	85	0	7225	0	0
	95	0	9025	0	0
	105	0	11025	0	0
	115	0	13225	0	0
	125	0	15625	0	0
TOTAL	845	1,33	73125	0,9209	27,95
MOY	65	0,102			

METHODE B

	X	Y	X ²	Y ²	XY
	5	0	25	0	0
	15	0,45	225	0,2025	6,75
	25	0	625	0	0
	35	0	1225	0	0
	45	0	2025	0	0
	55	0	3025	0	0
	65	0	4225	0	0
	75	0	5625	0	0
	85	0	7225	0	0
	95	0	9025	0	0
	105	0	11025	0	0
	115	0	13225	0	0
	125	0	15625	0	0
TOTAL	845	0,45	73125	0,2025	6,75
MOY	65	0,034615385			

METHODE C

	X	Y	X ²	Y ²	XY
	5	0,71	25	0,5041	3,55
	15	0,48	225	0,2304	7,2
	25	0,8	625	0,64	20
	35	0	1225	0	0
	45	0	2025	0	0
	55	0	3025	0	0
	65	0	4225	0	0
	75	0	5625	0	0
	85	0	7225	0	0
	95	0,8	9025	0,64	76
	105	0	11025	0	0
	115	0	13225	0	0
	125	0	15625	0	0
TOTAL	845	2,79	73125	2,0145	106,75
MOY	65	0,215			

METHODE D

	X	Y	X ²	Y ²	XY
	5	0,17	25	0,0289	0,85
	15	0,4	225	0,16	6
	25	0,23	625	0,0529	5,75
	35	0	1225	0	0
	45	0	2025	0	0
	55	0	3025	0	0
	65	0,4	4225	0,16	26
	75	0,4	5625	0,16	30
	85	0,5	7225	0,25	42,5
	95	0,66	9025	0,4356	62,7
	105	0,63	11025	0,3969	66,15
	115	0	13225	0	0
	125	0,8	15625	0,64	100
TOTAL	845	4,19	73125	2,2843	339,95
MOY	65	0,322307692			

Annexe 6: Détermination de l'équation de régression dans la région Sud-ouest

METHODE A

	X	Y	X ²	Y ²	XY
	5	0,11	25	0,0121	0,55
	15	0,65	225	0,4225	9,75
	25	0,91	625	0,8281	22,75
	35	0,93	1225	0,8649	32,55
	45	0	2025	0	0
	55	0	3025	0	0
	65	0	4225	0	0
	75	0	5625	0	0
	85	0	7225	0	0
	95	0	9025	0	0
	105	0	11025	0	0
	115	0	13225	0	0
	125	0	15625	0	0
TOTAL	845	2,6	73125	2,1276	65,6
MOY	65	0,2			

METHODE B

	X	Y	X ²	Y ²	XY
	5	0,25	25	0,0625	1,25
	15	0,85	225	0,7225	12,75
	25	0,95	625	0,9025	23,75
	35	1,36	1225	1,8496	47,6
	45	1,25	2025	1,5625	56,25
	55	1,17	3025	1,3689	64,35
	65	1,21	4225	1,4641	78,65
	75	1,25	5625	1,5625	93,75
	85	0	7225	0	0
	95	1,75	9025	3,0625	166,25
	105	0	11025	0	0
	115	0	13225	0	0
	125	0	15625	0	0
TOTAL	845	10,04	73125	12,5576	544,6
MOY	65	0,772307692			

METHODE C

	X	Y	X ²	Y ²	XY
	5	0	25	0	0
	15	1,12	225	1,2544	16,8
	25	1,05	625	1,1025	26,25
	35	1,25	1225	1,5625	43,75
	45	0	2025	0	0
	55	0	3025	0	0
	65	0	4225	0	0
	75	0	5625	0	0
	85	0	7225	0	0
	95	0	9025	0	0
	105	0	11025	0	0
	115	0	13225	0	0
	125	0	15625	0	0
TOTAL	845	3,42	73125	3,9194	86,8
MOY	65	0,263			

METHODE D

	X	Y	X ²	Y ²	XY
	5	0	25	0	0
	15	1,83	225	3,3489	27,45
	25	2,5	625	6,25	62,5
	35	0	1225	0	0
	45	0	2025	0	0
	55	0	3025	0	0
	65	3,25	4225	10,5625	211,25
	75	0	5625	0	0
	85	0	7225	0	0
	95	0	9025	0	0
	105	0	11025	0	0
	115	0	13225	0	0
	125	0	15625	0	0
TOTAL	845	7,58	73125	20,1614	301,2
MOY	65	0,583076923			

Annexe 7 : ANOVA permettant d'évaluer l'effet de l'altitude sur la régénération post-exploitation de l'écorce

TABLEAU DE L'ANOVA NORD-OUEST

source de variation	ddl	SCE	CM	Fcal	Fthéo
C lasse d'altitude	3	10,89	1,36	0,28	8,84
Erreur résiduelle	8	38,1	4,76		
Total	11				

TABLEAU DE L'ANOVA SUD-OUEST

source de variation	ddl	SCE	CM	Fcal	Fthéo
C lasse d'altitude	3	0,04	0,005	0,0025	8,84
Erreur résiduelle	8	15,53	1,94		
Total	11				

Annexe 8: ANOVA permettant d'évaluer l'effet de l'altitude sur l'accroissement de l'écorce

TABLEAU DE L'ANOVA NORD-OUEST

source de variation	ddl	SCE	CM	Fcal	Fthéo
C lasse d'altitude	3	56,89	7,11	0,32	8,84
Erreur résiduelle	8	172,92	21,61		
Total	11				

TABLEAU DE L'ANOVA SUD-OUEST

source de variation	ddl	SCE	CM	Fcal	Fthéo
C lasse d'altitude	3	2,95	0,36	0,05	8,84
Erreur résiduelle	8	59,02	7,37		
Total	11				