



**Projet « Gestion durable de la population de *Prunus africana* de
Madagascar : évaluation de stock, agroforesterie, technique de
prélèvement et cadre réglementaire ».**

ETAT DES LIEUX SUR LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES REALISES SUR *Prunus africana*
ET ELABORATION D'UN PLAN DE RECHERCHE POUR MADAGASCAR

Lolona RAMAMONJISOA RANAIVOSON

Antananarivo, juin 2020

SOMMAIRE

RESUME EXECUTIF

1. INTRODUCTION

- 1.1. Contexte général
- 1.2. Objectifs de l'étude

2.- DEMARCHE METHODOLOGIQUE APPLIQUEE

3.- ETAT DES LIEUX DE LA RECHERCHE SUR *Prunus africana*

3.1.-RECHERCHES SUR LA BIOLOGIE ET L'ÉCOLOGIE DE *PRUNUS AFRICANA*

- 3.1.1.- Recherche sur la Biologie et l'Écologie de *Prunus africana* au Cameroun
- 3.1.2.- Recherche sur la Biologie et l'Écologie de *Prunus africana* au Congo
- 3.1.3.- Recherche sur la Biologie et l'Écologie de *Prunus africana* au Kenya
- 3.1.4.- Recherche sur la Biologie et l'Écologie de *Prunus africana* à Madagascar

3.2.- RECHERCHE SUR LA GENETIQUE POUR *PRUNUS AFRICANA*

3.3. – RECHERCHE SUR LA PHYTOCHIMIE DE *PRUNUS AFRICANA*

3.4.- RECHERCHES DANS LE DOMAINE MEDICINAL ET PHARMACEUTIQUE SUR *PRUNUS AFRICANA*

3.5.-RECHERCHES DANS LE DOMAINE SOCIO-ECONOMIQUE ET SUR LA FILIERE *PRUNUS AFRICANA* AU BURUNDI, AU CAMEROUN ET A MADAGASCAR

3.5.1.- Recherches dans le domaine socio-économique et sur la filière *Prunus africana* au Burundi

3.5.2.- Recherches dans le domaine socio-économique et sur la filière *Prunus africana* au Cameroun

3.5.3.- Recherches dans le domaine socio-économique et sur la filière *Prunus africana* à Madagascar

3.6.- RECHERCHES DANS LE DOMAINE POLITIQUE ET JURIDIQUE SUR *PRUNUS AFRICANA* A MADAGASCAR

3.7. – RECHERCHE SUR LES STRATEGIES DE CONSERVATION ET LE PLAN DE GESTION DE *PRUNUS AFRICANA*

3.7.1.- Recherche sur les stratégies de conservation et le plan de gestion de *Prunus africana* en Guinée Equatoriale

3.7.2.- Recherche dans un projet régional sur les stratégies de conservation et le plan de gestion de *Prunus africana*

3.8.- MANUEL DEVELOPPE ET DIFFUSE A MADAGASCAR

4.- ANALYSES DES ATOUTS ET DES LACUNES SUR LES ACTIVITES DE RECHERCHE SUR *P. africana*

4.1.- Atouts et forces

4.2.- Lacunes et faiblesses

5.- PROJET DE PLAN NATIONAL DE RECHERCHE SUR *PRUNUS AFRICANA* A MADAGASCAR

5.1.-Cadrage du plan

5.2.- Objectifs

5.3.- Axes de recherche

5.4.-Recherches prioritaires

5.5.- Organisation des activités de recherche

5.6.- Proposition de chronogramme prévisionnel

LISTE DES DOCUMENTS CONSULTES

ANNEXES

- Arrêté interministériel n°17978 / 2006 du 19 octobre 2006 règlementant l'exploitation, la circulation et la commercialisation de *Prunus africana* sur le territoire de la République de Madagascar
- Manuel de vulgarisation de *Prunus africana* – Septembre 2002

RESUME EXECUTIF

Prunus africana (Hook.f.) Kalkman (Rosaceae) est une espèce endémique panafricaine, dotée d'un fort potentiel économique grâce à son utilisation dans l'industrie pharmaceutique pour la fabrication de médicaments dans le traitement des maladies prostatiques. Madagascar figure parmi les pays africains qui abritent l'espèce où elle est relativement largement répartie dans des forêts subhumides entre 500 et 2500 m d'altitude. *Prunus africana* est inscrite en Annexe 2 de la CITES (en 1995) et a été catégorisée dans le groupe des espèces vulnérables par l'UICN (en 2014).

L'écorce de *Prunus africana* a été exploitée à Madagascar depuis une quarantaine d'années et acheminée vers le commerce international. Cependant, l'exploitation a été très vite devenue abusive et irrationnelle avec des pratiques non durables. Ce qui a porté beaucoup de préjudice à la ressource et des menaces sérieuses à la pérennisation de l'espèce dans le pays. Face à ce constat, le Ministère chargé des Forêts a établi des dispositions, vers le début des années 2000, pour adopter différentes mesures, prescrites dans le plan d'action national pour la gestion durable de l'espèce à Madagascar (2003).

Toutefois, le Secrétariat de la CITES a décidé la suspension du commerce de *Prunus africana* depuis 2008, tout en ayant formulé continuellement différentes directives et orientations pour le redressement de la situation et la reprise de l'exploitation de l'espèce par le pays et d'autres pays africains qui abritent et exploitent l'espèce. C'est dans ce cadre que le programme relatif aux essences forestières CITES considère particulièrement *Prunus africana* pour le continent africain. Le programme définit des lignes directrices de gestion et de gouvernance qui doivent être considérées par les pays. La finalité de ces lignes est d'élaborer des dispositifs d'un Avis de commerce non préjudiciable (ACNP) pour *P. africana*.

Madagascar a bénéficié de l'appui du Programme CITES sur les espèces d'arbres pour le financement du projet « *Gestion durable de la population de Prunus africana de Madagascar : évaluation de stock, agroforesterie, technique de prélèvement et cadre réglementaire* ». Le projet adopté en 2019 doit répondre à une démarche participative, impliquant les différentes parties prenantes, notamment les communautés locales. Il porte essentiellement sur l'analyse de la situation antérieure et actuelle sur *Prunus africana* à Madagascar, dans la perspective de développer un nouveau plan d'action avec des normes d'exploitation et de gestion, appuyé par des investigations scientifiques. Un document ACNP constituera le produit final du projet, qui sera mis à la disposition de l'Autorité Scientifique CITES, en appui à l'Organe de Gestion.

Le présent rapport fait état de la capitalisation et l'analyse des démarches et acquis antérieurs sur les activités de recherche menés sur *P. africana* au niveau national, régional et international. La finalité de l'élaboration de ce bilan est d'établir un nouveau plan de recherche sur l'espèce à Madagascar. L'investigation documentaire a permis de cerner et analyser (identification des atouts et des faiblesses) les différents domaines de recherche sur *P. africana* (écologie, biologie, génétique, phytochimie, médecine et pharmacie, socio-économie, les aspects politiques et juridiques et les stratégies de gestion) afin de proposer un nouveau plan de recherche pour soutenir scientifiquement, la reprise de l'exploitation de l'espèce à Madagascar.

La présentation des résultats porte successivement sur les différents domaines de recherche ci-dessus à travers les différents pays d'investigation en Afrique.

Des projets de recherche sur *Prunus africana* dans le domaine de la biologie et l'écologie ont été effectués au Cameroun, Congo, Kenya et Madagascar. Ils ont offert des connaissances scientifiques sur le comportement biologique, phénologique et physiologique de l'espèce, ainsi que sur ses exigences écologiques. Certaines études ont permis de tirer des leçons sur les

méthodes d'exploitation de l'écorce afin d'assurer la régénération et soutenir une production durable. L'inventaire mené dans les différents pays a permis d'évaluer d'une part, la potentialité de production (pour la définition des quotas d'exploitation) et d'autre part, les menaces (liées à l'exploitation ou causées par des facteurs externes tels que les prédateurs animaux, les pestes végétales, la production de bois divers, etc.). L'aptitude de *P. africana* à la reproduction (naturelle et artificielle d'une part, et sexuée et asexuée d'autre part) a été amplement étudiée, ce qui permet de disposer de connaissances sur les différentes techniques adaptées et les contraintes à lever pour le renforcement de la ressource.

Dans le domaine de la génétique, une analyse de la variation entre différentes populations échantillonnées dans différents pays africains a été réalisée pour élaborer le schéma phylogéographique de *P. africana*, par la méthode des microsatellites nucléaires. La structure des populations a révélé 5 groupes où les trois populations échantillonnées à Madagascar forment un groupe spécifique. La formation des groupes génétiques est indépendante de la distance géographique. Il s'en suivait l'identification des régions principales de conservation de *P. africana* : i) Madagascar ; ii) Populations d'Afrique de l'Est à l'est du Grand Rift ; iii) Populations d'Afrique de l'Est à l'ouest du Rift ; iv) Populations ouest-africaines et v) Populations du sud de la Tanzanie.

Dans le domaine de la phytochimie, la variation des composés actifs de l'écorce de *P. africana* ont été étudiés sur base des échantillons prélevés sur différents côtés de 20 arbres de dbh>25 cm dans différentes 20 populations réparties à travers 8 pays (Afrique du sud, Cameroun, Guinée équatoriale, Kenya, Madagascar, Ouganda, Tanzanie et Zimbabwe). Les 7 composants actifs concernés ont été le docosanol, l'acide férulique, l'acide laurique, l'acide myristique, le sitosténone, le sitostérol et l'acide ursolique. La corrélation entre les concentrations de ces différentes composantes a été établie. La variation des concentrations est relativement faible entre les populations et irrégulières au sein des populations. Il n'y a aucune similitude entre la concentration chimique et le modèle génétique. Les composés chimiques ne donnent pas lieu à un schéma géographique distinct. Il n'y a pas de corrélation significative entre le dbh et la concentration en docosanol, sistostenone, sistosterol. Généralement, il n'y a pas de corrélation significative entre les composés chimiques et les données environnementales (altitude, température annuelle, précipitation annuelle), mais des corrélations significatives existent spécifiquement avec l'acide férulique. En effet, il semble y avoir plus de concentrations d'acide férulique dans les gros arbres à une altitude croissante, une température décroissante et des précipitations décroissantes (moins humides).

Dans le domaine pharmaceutique et médicinal, il faut rappeler que *Prunus africana* est une espèce connue et utilisée par les Africains pour traiter les troubles de la vessie et la « maladie du vieil homme » et pour servir d'anti-inflammatoire et d'antidouleur. Cette connaissance traditionnelle africaine a été exploitée par les européens pour mettre au point le type d'extrait lipophile standardisé utilisé de nos jours, commercialisé sous le nom de Tadenan pour le traitement de l'hypertrophie bénigne de la prostate (HBP). Ce qui a généré une exploitation massive de l'espèce en Afrique pour l'exportation des écorces. Pour le traitement de l'HPB, les essais cliniques ont débuté vers la fin des années 1970 et des synthèses successives ont été établies pour démontrer l'efficacité relative de l'utilisation de *P. africana*. L'utilisation de *P. africana* est souvent combiné à d'autres plantes, notamment le palmier nain, l'ortie et les graines de citrouille. Les contre-indications (grossesse et lactation), les interactions (aucune) et les effets indésirables ont été identifiés (entre autres : nausées, diarrhées, troubles digestifs et maux de tête).

Dans le domaine de la socio-économie et de la filière, des projets de recherche sur *Prunus africana* ont été effectués au Burundi, Cameroun et Madagascar.

Au Burundi, le projet a été basé sur l'inventaire de *P. africana* pour évaluer le potentiel exploitable, la productivité moyenne par tige et la définition du quota annuel, suivant une rotation une rotation de 7 ans, avec la méthode d'écorçage 2/4. Dans ce pays, *P. africana* est très exploité pour le bois.

Au Cameroun, une étude de base a été conduite pour disposer des informations indispensables au redressement de la situation sur l'exploitation de *Prunus africana*, suite à la suspension établie par l'UE en 2007 et pour suivre les recommandations de la CITES à l'endroit du pays. Il s'agit entre autres de la réalisation des inventaires, du développement des techniques de récolte appropriées, de l'établissement d'un système de quota réaliste, de la revue du régime de taxation et du contrôle le long du circuit d'évacuation des écorces et du développement des normes. Des mesures institutionnelles ont été prises au Cameroun au sujet de l'exploitation de *Prunus africana* qui a été dorénavant soumise à l'examen d'une commission interministérielle. La Commission assure l'attribution transparente des quotas d'exploitation. L'étude a permis d'observer les pratiques agroforestières familiales incluant des pieds de *P. africana*. D'une manière participative, la filière a été diagnostiquée en profondeur et des solutions ont été communément proposées sur le stock, les techniques de récolte, l'attribution des permis, la fiscalité, le contrôle d'exploitation et l'amélioration de la valorisation monétaire du produit.

Des études sur l'impact économique de l'exploitation de *P. africana* pour les acteurs de la filière a été également menée au Cameroun, après la levée de suspension de l'exploitation en 2010. L'étude a été basée sur l'identification et la caractérisation des acteurs de la filière. Il a été constaté que l'augmentation du prix du kilogramme d'écorce a généré des améliorations significatives des revenus pour les récolteurs (plus de revenus pour assurer les besoins alimentaires), les communautés (développement des infrastructures telles que marchés, écoles et centres de santé) et pour les actions de gestion et de protection des parcs.

Les acteurs de la filière sont les *organisations communautaires de base* agissant conformément à la loi sur la décentralisation de la gestion forestière au Cameroun ; les *intermédiaires intervenant* entre les communautés de base et les exportateurs ; les *semi-transformateurs* produisant des poudres à partir des écorces sèches (si celles-ci ne sont pas exportées à l'état brut) ; les *structures étatiques* représentées essentiellement par le MINFOF qui définit les conditions d'exploitation de *Prunus africana* et la coordination des actions de répartition des quotas, l'Agence Nationale pour le Développement Forestier (ANAFOR), l'Autorité Scientifique de la CITES, le Ministère chargé de l'Environnement (MINEPDED) ; *différentes organisations de recherche et de développement* impliquées dans la filière *Prunus africana* au Cameroun (ICRAF, CIFOR, IRAD ; les Universités travaillant sur l'étude de la diversité génétique ; des ONG s'activant dans le renforcement des capacités organisationnelles des communautés locales pour assurer la gestion durable de l'espèce ; le laboratoire AFRICAPHYTO procédant à des recherches pour la fabrication de médicament à partir de *Prunus africana*.

A Madagascar, trois études socio-économiques et études de filière ont eu lieu. La première étude a été menée au niveau local, auprès de de villages d'habitation de récolteurs d'écorce de *Prunus africana*. Cela a permis d'identifier les différentes étapes de l'exploitation : la prospection ; l'abattage et l'écorçage ; le transport à dos d'homme dans des sacs ou attachés à des barres de bois ronds ; la livraison par les récolteurs des écorces fraîches, aux collecteurs (en provenance d'Antananarivo, la capitale), qui assurent le séchage. Les pratiques de l'exploitation sont des activités temporaires ou occasionnelles pour les paysans agriculteurs, d'autres membres des populations plus pauvres (démunis de terres étendues pour cultiver et élever) pratiquent en permanence la récolte d'écorce de l'espèce (le métier de récolteur étant libre et ouvert pour tout le monde, sans normes imposées, ni de contrôle effectué ou de fixation de quantité exploitable de la part de l'Administration forestière). Hommes et Femmes participent dans les travaux

d'écorçage, tandis que les enfants contribuent au transport. La filière présente une variation des prix d'achat des écorces imposés par les collecteurs auprès des récolteurs.

Une autre étude orientée vers un plus large éventail d'acteurs a été réalisée, car incluant les opérateurs économiques, les autorités locales, et les services publics locaux chargés des forêts. Elle a eu lieu dans la région de Sofia, dans le nord de Madagascar, où *Prunus africana* est rencontrée dans plusieurs massifs forestiers. A cette occasion, la revue à la hausse du prix auprès des récolteurs a été recommandée. La densité des tiges de l'espèce est cependant devenue très faible dans la région, suite à la surexploitation, notamment dans les zones les plus accessibles. Le transport fait l'objet de laissez-passer, délivré par les services forestiers et contrôlé par les agents de police de route. La fiscalité porte d'abord, sur le paiement des ristournes auprès des Communes, suivant le volume des produits. Ces recettes sont ensuite réparties entre les différents échelons des Collectivités territoriales décentralisées (CTD) à savoir Commune (incluant le Fokontany) / Fivondronana (District) / Faritany (Province). Ensuite, la fiscalité concerne le paiement des redevances forestières. Le collecteur prend en charge le paiement des ristournes et des redevances. Puis, il y a la redevance d'exportation, également payée auprès du Service forestier.

Une Société a effectué des transformations des matières premières (écorces) pour la production d'extrait de *Prunus africana*.

L'exportation est soumise à l'obtention d'un permis CITES délivré par l'Organe de Gestion au sein du Ministère chargé des Forêts après visa de l'Autorité scientifique. La France constitue le principal pays destinataire des produits de *Prunus africana* en provenance de Madagascar (écorces brutes, écorces broyées, extraits fermes ou extraits mous) exportés par deux sociétés. La filière constitue une source potentielle de revenus pour les paysans récolteurs (avec les ventes de produits bruts ou semi-transformés), les Collectivités territoriales décentralisées (avec les ristournes), l'Administration forestière (avec les redevances) et l'Etat (avec les recettes d'exportation).

Des recommandations ont été tirées de l'étude, les essentielles sont les suivantes : i) les sites de distribution / d'exploitation de *Prunus africana* méritent d'être intégrés dans le processus de transfert de gestion pour assurer la réalisation de la récolte par les locaux membres des Communautés de base, formés sur la technique moderne d'écorçage ; les services forestiers locaux doivent assurer l'identification et la localisation des arbres à écorcer ; le diamètre d'exploitabilité doit être fixé dans la réglementation pour la collecte d'écorce sur pieds ; l'exploitation de l'écorce par abattage des pieds doit être formellement interdite, sans aucune réserve ; la durée maximale de la convention d'exploitation ou de collecte doit être limitée à un an (renouvelable deux fois) ; des normes pour l'exportation doivent être établies (exportation uniforme de produits) .

Une autre investigation scientifique menée à Madagascar portait sur l'étude de répartition des revenus tirés de l'exploitation de *P. africana* à travers les différents acteurs de la filière. Les activités ont été axées sur l'analyse comparative de la situation dans les 3 principales régions d'exploitation de l'espèce (Alaotra Mangoro dans le moyen-est, Analamanga sur le haut-plateau central et Sofia dans le nord). Les parts de revenus sont beaucoup plus élevés à travers les acteurs partant des collecteurs dans les régions Alaotra Mangoro et Analamanga (le prix d'achat auprès des récolteurs étant par contre très faible), et relativement faibles dans la Sofia. Les ristournes payées auprès des Communes et les redevances forestières sont quasiment insignifiantes par rapport aux valeurs réelles des produits.

Dans le domaine politique et juridique, des acquis de recherche sont disponibles à Madagascar. Les premiers portent sur les démarches de conclusion de contrat d'exploitation de *Prunus africana*, au vu de sa haute valeur économique sur le plan international. Une proposition de contrat en conformité avec la CDB a été présentée à l'Administration forestière. A la base, la

filière doit être raccourcie pour éviter les intermédiaires entre les communautés locales et les sociétés d'exploitation. Par ailleurs, de telles sociétés ne sont pas nombreuses. Dans le processus, le transfert de gestion forestière de l'Administration aux communautés locales doit être exploité au mieux (comme au Cameroun pour renforcer la responsabilité et la motivation des populations locales dans la gestion des forêts communautaires). Des ONG et organisations internationales doivent intervenir en appui du processus pour renforcer les capacités des Communautés locales. Sur le plan juridique, compte tenu des enjeux économiques et écologiques de *Prunus africana*, il a été décidé en 2005 d'établir un texte spécifique à son exploitation et exportation. La démarche a été de faire une analyse diagnostic de la mise en pratique des textes en vigueur touchant la filière *Prunus africana* à Madagascar et une consultation auprès des parties prenantes à la filière (Administration forestière et secteur privé). Un arrêté interministériel a été ainsi promulgué en 2006, avec quelques points innovants : l'évaluation au préalable des potentialités avant attribution de permis d'exploitation ; la fixation d'un quota de prélèvement basé sur un plan d'aménagement et de gestion ; la précision sur la localisation et la délimitation du lot forestier attribué ; la conduite d'une étude préalable d'impact environnemental ; l'octroi de permis par voie d'adjudication et le renforcement des contrôles de l'exploitation par l'Administration.

Enfin, des recherches sur les stratégies de conservation et le plan de gestion de *Prunus africana* ont été menées d'une part en Guinée Equatoriale et d'autre part pour l'ensemble de la région africaine où l'espèce est exploitée.

Différentes études ont été menées en Guinée équatoriale sur une large gamme de thématiques pour asseoir le plan de gestion de *P. africana* dans deux zones pilotes d'exploitation d'écorce de *P. africana* : étude écologique des écosystèmes habitats de l'espèce (structure des forêts, végétation, variation altitudinale, état de dégradation causée par l'exploitation); inventaire systématique par transects avec géoréférencement GPS de tous les pieds de *P. africana* exploitables (DBH > 30 cm) ; évaluation du rendement en écorce par arbre et de l'évolution de l'épaisseur au fil du temps ; observation sur l'état des écorces des arbres régénérées; enquêtes sur les exploitations antérieures. Des recommandations ont été formulées pour dresser l'ossature de base du plan de gestion, notamment sur les techniques normatives de récolte ; la sélection et formation des récolteurs, ayant déjà exercé le métier et dirigés par un contremaître ou chef de chantier ; l'organisation du chantier d'exploitation, avec prémarquage des arbres à écorcer ; système de contrôle et de surveillance appuyé financièrement et matériellement par le secteur privé ; élaboration d'un processus de certification pour l'écorce de *Prunus africana* ; création de plantations et agroforesterie pour renforcer la ressource, en assurant la participation de toutes les parties prenantes (l'Administration, les paysans récolteurs, les exploitants, les industriels nationaux et étrangers) et supportés par un programme de recherche en amélioration génétique, basée sur la sélection et la reproduction des meilleurs géniteurs et proposition d'une étude phytochimique complémentaire pour découvrir les principes actifs de *Prunus africana* dans les autres organes de l'espèce (ex : feuilles).

Un projet régional sur les stratégies de conservation et le plan de gestion de *Prunus africana* a été également effectué par le CIFOR pour améliorer les moyens de subsistance des petits agriculteurs. L'étude a été basée sur l'analyse du contexte de l'exploitation de *P. africana* pour les 3 pays : Cameroun, Guinée équatoriale et Madagascar. Un plan de gestion national a été développé d'une manière participative pour répondre aux préoccupations des acteurs de la chaîne commerciale camerounaise et éviter la maximisation des revenus sans aucune logique de conservation ni d'exploitation durable. D'autres organisations ont travaillé au Cameroun, notamment l'ICRAF qui a établi les normes de domestication, et la GIZ avec le CIFOR sur les normes de récolte et d'inventaire. Du point de vue institutionnel, le regroupement des acteurs dans le Plateforme *Prunus africana* a été établi et un groupe scientifique appuie

l'Autorité CITES. Une note politique sur les PFNLs en général, et une fiche sur le produit *P. africana* ont été produits au Cameroun.

A Madagascar, un « Plan d'action national pour la gestion durable du *Prunus africana* » a été déjà élaboré en 2003 et portait sur des mesures écologiques (inventaire et guide de récolte), socio-économiques, génétiques et juridiques ». Le texte juridique spécifique régissant l'exploitation de *P. africana* et un manuel technique élaboré avec la collaboration d'une unité au sein de l'Université d'Antananarivo ont été les fruits de mise en œuvre du Plan national de gestion. Le manuel présente l'espèce, ses caractéristiques écologiques et botaniques et ses propriétés et utilisations ; offre un guide technique pour l'exploitation durable de l'espèce (nécessité de disposer de données d'inventaire, d'adopter de techniques durables d'écorçage et des modes de conditionnements des produits) et donne les techniques de régénération de *Prunus africana* (reproduction sexuée et multiplication végétative, plantation et conduite des régénérations naturelles).

Le modèle de Guinée équatoriale a été promu pour d'autres pays et régions, comme le Kenya où le plan n'a cependant pas pu être adopté pour des raisons politiques.

Pour établir le plan national de recherche sur *Prunus africana* à Madagascar, l'état des lieux sur les activités scientifiques menées sur l'espèce a été analysé pour identifier les atouts et forces à travers les différents pays concernés. Particulièrement pour Madagascar, les lacunes et faiblesses qui ont été suivies par l'interdiction de l'exploitation dictée par la CITES en 2008, ont été analysées.

Ces analyses ont abouti à dresser un projet de plan national de recherche composé d'un cadrage international (notamment les recommandations et directives de la CITES, la CDB et le Protocole de Nagoya sur l'Accès et le Partage des Avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques et des connaissances traditionnelles associées). Au niveau national, le cadre du plan est constitué de la stratégie nationale de recherche sur la Biodiversité et la stratégie et plan d'action national pour la Biodiversité, établie pour la période 2015 – 2025. Sur le plan juridique, les différents dispositifs nationaux pour la gouvernance du secteur formeraient des cadres de la recherche.

Le plan national de recherche proposé pour *Prunus africana* a pour objectif de « Disposer d'un plan de gouvernance et de gestion de la ressource *P. africana* pour une valorisation durable ». Le plan est doté de trois axes de recherche : i) cadre politique, juridique et institutionnel ; ii) étude exhaustive de la Potentialité, la Biologie et l'Ecologie de *P. africana* à Madagascar ; iii) élaboration de normes techniques, sociales et économiques pour l'exploitation durable et équitable de *P. africana*.

La mise en œuvre du plan proposé (prévu pour une période de 2 ans) sollicite l'implication des toutes les parties prenantes, entre autres l'Administration forestière / Organe de gestion de la CITES, l'Autorité scientifique, le Comité national *Prunus africana* (à redynamiser), le département du commerce, le secteur privé et les communautés locales.

1.- INTRODUCTION

1.1. Contexte général

Prunus africana (Hook.f.) Kalkman (Rosaceae) est une espèce endémique des forêts montagnardes d'Afrique tropicale, c'est un arbre à usages multiples. Cette espèce est principalement utilisée dans l'industrie pharmaceutique pour la fabrication de médicaments contre les maladies prostatiques et constitue une des ressources stratégiques de forêts humides de moyenne altitude à Madagascar.

L'espèce figure dans le catalogue des plantes de Madagascar de la base de données TROPICOS, développée par MBG. Elle est rencontrée dans des forêts subhumides entre 500 et 2500 m d'altitude. *Prunus africana* est rencontrée dans des aires protégées et d'autres sites importants (Ambatovy, Ambohitantely, Analamazaotra, Ankaratra - Manjakatompô, Tsaratanana et Zahamena). La dernière évaluation du statut de conservation de l'espèce date de 2014 par l'UICN. L'espèce figure dans la liste des espèces vulnérables.

Prunus africana tient une place importante dans l'exportation de plantes médicinales à Madagascar. Depuis 40 ans, son écorce est passée d'une utilisation de subsistance à une utilisation destinée au commerce international.

Suite à une surexploitation et pour prévenir un risque d'extinction, *P. africana* a été inscrite dans l'Annexe II de Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) depuis 1995. Durant la réunion régionale d'Afrique pour le Programme de CITES sur les Espèces d'Arbres (CTSP) tenu du 10 au 15 mars 2019 en Tanzanie, l'importance des données sur la population et l'estimation correcte des quotas d'exportation ont été fortement recommandées. *Prunus africana* figure dans la liste des espèces importantes actuellement réglementées en Afrique. Le programme relatif aux essences forestières CITES a pour objectif principal d'aider les pays à élaborer des Avis de commerce non préjudiciable (ACNP) pour les espèces inscrites à la CITES. Pendant cette réunion, une présentation sur un aperçu du programme CITES sur les espèces d'arbres en Afrique a mis en exergue l'importance de l'information et de l'application des étapes logiques suivantes: 1.) connaissance de la ressource / des produits (état de la technique, identification, inventaires); 2.) mesures de gestion (espèces ou plans de gestion simples, contrôle, système de suivi, possibilité, quota d'exportation); 3.) avis de commerce non préjudiciable (combinaison des résultats obtenus en 1 et 2); et 4.) la mise en œuvre des directives contenues dans les plans de gestion et les ACNP (inventaires de la récolte, recherche en vue d'affiner les paramètres de gestion et la fixation de normes de récolte). Ces aspects seront à considérer dans la mise à jour du plan d'action national de gestion durable de *Prunus africana* à Madagascar et particulièrement dans le programme national de recherche qui sera présenté à la fin de ce document.

A cause des constats négatifs qui portent préjudice à la pérennisation de la ressource et qui tendent vers la réduction extrême de taille de peuplement et même la disparition de l'espèce, Madagascar, par le biais du Ministère chargé des Forêts a conçu et mis en œuvre un certain nombre de mesures depuis 2002. Ainsi, un comité national *Prunus africana* a été créé (Arrêté n°4514-2002 du 3 octobre 2002) en tant qu'organe d'animation, de réflexion et de coordination sur toutes les activités portant sur l'espèce. Il a été chargé des missions suivantes : élaboration du plan d'action national, animation et suivi des actions de mise en œuvre du plan et coordination pour la synergie des actions. Le Plan d'Action National pour la gestion durable de l'espèce a vu le jour en 2003. Il a été composé de 4 axes stratégiques d'activités : i) domaine éco-biologique ; ii) domaine socio-économique ; iii) domaine règlementaire et de gouvernance en général (tels que contrôle et renforcement des capacités) ; iv) mesures d'accompagnement (élaboration de texte juridique spécifique sur *Prunus africana*). Des projets et des études pilotes ont été menés à Madagascar pour la mise en œuvre du Plan national. Les résultats et acquis ont été partagés au niveau régional et international.

Toutefois, une suspension du commerce de cette espèce a été attribuée à Madagascar depuis 2008. Depuis ce temps, avec l'évolution de la couverture forestière et la dégradation de leur état durant ces dernières années, il mérite d'effectuer des actualisations sur les données disponibles, entre autres un état des lieux par rapport l'évaluation du stock sur pieds et une élaboration d'un plan de gestion durable doivent être établis pour que Madagascar puisse reprendre le commerce.

De ces faits, Madagascar a sollicité l'appui du Programme CITES sur les espèces d'arbres* afin d'obtenir un financement pour le projet dénommé « *Gestion durable de la population de Prunus africana de Madagascar : évaluation de stock, agroforesterie, technique de prélèvement et cadre règlementaire* ». Le projet a été accepté par la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) en vue de la gestion durable de l'espèce.

Le projet a été présenté par l'Autorité Scientifique de Madagascar à l'occasion de la réunion régionale d'Afrique pour le Programme de CITES sur les Espèces d'Arbres (CTSP) en mars 2019 en Tanzanie. Les activités principales du projet seront menées d'une façon participative par le biais de divers ateliers (avec toutes les parties prenantes, incluant les communautés locales) et se résumant en :

- l'élaboration d'un état des lieux sur l'exploitation, sur les outils de gestion, sur les recherches à tous les niveaux;
- la formulation d'un nouveau plan d'action avec des normes d'exploitation et de gestion;
- la conduite de recherches sur des thèmes ciblés pour proposer des normes de récolte et de gestion durable (thématiques de recherche axées sur la biologie et l'écologie, l'identification et l'évaluation du potentiel de chaque site de production);
- Le développement et l'adoption d'un document d'ACNP.

Le document ACNP constituera donc le couronnement des activités du projet. En effet, selon le Secrétariat de la CITES, le document ACNP sera utilisé par l'Autorité Scientifique CITES pour informer l'organe de gestion de la gestion appropriée et de l'établissement de quotas de récolte et d'exportation pour l'espèce *Prunus africana*. Le document implique l'élaboration de cartes et d'inventaires, la compréhension de sa biologie et de son écologie, la fixation de quotas, la surveillance des niveaux de récolte et le suivi d'une chaîne de contrôle via l'exportation de produits.

1.2- Objectifs de l'étude

L'objectif principal de ce travail est de « procéder à un état de lieu complet des travaux de recherche sur l'espèce *Prunus africana* aussi bien à Madagascar qu'au niveau international.

Les trois objectifs spécifiques sont de :

- compiler les données/études scientifiques effectuées concernant l'espèce,
- relever les gaps,
- établir un plan de recherche.

2.- DEMARCHE METHODOLOGIQUE APPLIQUEE

La démarche reposait sur l'identification des connaissances scientifiques disponibles sur l'espèce et des méthodes qui ont été déployées pour les générer. Pour cela, les différentes disciplines ou domaines concernés (*conformément aux TDRs, les domaines de recherche privilégiés sont : l'écologie, la biologie, la génétique, la phytochimie, la médecine et la pharmacie, la socio-économie, les aspects politiques et juridiques et les stratégies de gestion*), les acteurs et les lieux de recherche ont été inventoriés, aussi bien au niveau national, régional, qu'international. La démarche consistait à la revue de la littérature sur *Prunus africana*.

Les informations et données recueillies ont été par la suite analysées quant à leurs atouts et leurs faiblesses pour identifier d'une part, les acquis tangibles à renforcer et d'autre part, les lacunes

à combler, pour le montage d'un plan national de recherche sur *Prunus africana* à Madagascar, pour soutenir scientifiquement, la reprise éventuelle de son exploitation dans le cadre du développement durable.

Les résultats des investigations documentaires sont présentés dans les domaines respectifs de recherche, par ordre chronologique et par pays. En effet, différentes recherches ont été menées au niveau de chaque pays d'origine de *Prunus africana* et à l'échelle régionale, à travers des projets.

3.- ETAT DES LIEUX DE LA RECHERCHE SUR *Prunus africana*

**3.1.- RECHERCHES SUR LA BIOLOGIE ET L'ÉCOLOGIE
DE *PRUNUS AFRICANA***

3.1.1.- Recherche sur la biologie et l'écologie de *Prunus africana* au Cameroun

Au Cameroun, AWONO A. *et al.*, en 2008, a réalisé une étude de base de *Prunus africana* dans les régions du Nord-Ouest et du Sud-Ouest du Cameroun, dans le cadre du projet GCP/RAF/408/EC « Mobilisation et Renforcement des Capacités des Petites et Moyennes Entreprises impliquées dans les Filières des PFNL en Afrique Centrale ».

Dans cette étude de base, la biologie de reproduction de l'espèce a été passée en revue au Cameroun pour combler le manque de connaissances dans ce domaine. Selon Munjuga *et al.* (2000) l'espèce est en général allogame. La floraison et la fructification dans une population donnée peuvent s'étendre sur une période relativement longue, avec une réceptivité des stigmates de chaque fleur de brève durée (Munjuga *et al.* Op.cit). Si l'on ajoute à cela la répartition souvent de faible densité, inégale et par classe de diamètre de *Prunus* dans la forêt (Ewusi *et al.* 1992; Ewusi *et al.* 1997), il y a lieu d'être inquiet concernant les effectifs de population réels et la variabilité de leur reproduction à long terme pour la conservation in situ. Par ailleurs, *Prunus africana* a besoin d'une température comprise entre 24 et 29°C et une pluviométrie moyenne annuelle autour de 1 500 mm. Il pousse sur des sols à matériaux volcaniques évolués présentant un bon drainage (Nkuinkeu Op.cit). Sa culture peut se faire par les graines qu'on peut obtenir à partir de la quinzième année ou par les sauvageons.

La nature intermédiaire des semences de *Prunus* limite leur conservation ex situ (Jaenicke *et al.* 2009 ; Sunderland et Nkefor 1997). Les meilleures conditions ont été réalisées lorsque ces semences provenaient d'un fruit mûr et avaient été récoltées directement sur les arbres et décortiquées immédiatement après la récolte, puis entreposées, sans séchage à 5°C. Toutefois, même dans ces conditions, la germination n'était que de 35% après 12 mois de stockage (Jaenicke *et al.* Op.cit). Le stockage à long terme des semences de *Prunus*, comme moyen de conservation ex situ, n'est donc pas possible, bien qu'un stockage de brève durée pendant les saisons de plantation soit possible.

L'auto-pollinisation et la pollinisation croisée ont lieu chez *P.africana*. Cependant, la pollinisation croisée est le système de reproduction préférentiel de *P.africana* (Tonye *et al.*, 2000). Les oiseaux frugivores et les mammifères jouent un rôle très capital dans la dispersion de l'espèce. Ils transportent les graines à l'endroit idéal où elles auront de bonnes conditions de luminosité pour germer (Tassé, 2006).

P.africana est une espèce barochore dont la régénération est épisodique car limitée par une fructification irrégulière (Tonye *et al.*, 2000).

Les graines étant récalcitrantes, elles perdent leur pouvoir germinatif au bout de trois semaines (Ondigui, 2001). Elles ne sont pas photoblastiques c'est-à-dire ne nécessitent pas la lumière pour la germination. Au contraire, le rayonnement incident direct constitue un inhibiteur car provoque une dessiccation rapide (Sunderland et Nkefor, 1997).

Ces auteurs signalent que le péricarpe des fruits contient un inhibiteur chimique qui affecte la germination. Si celui-ci n'est pas enlevé, la graine est prédisposée à pourrir. La température quant à elle ne constitue pas un frein à la germination.

Ndam (1996) signale que l'absence de pénétration de la lumière et le sous-bois dense constituent des facteurs limitant la régénération de l'espèce au Mont Cameroun. Il souligne que ces facteurs créent un environnement propice aux prédateurs qui se nourrissent des feuilles des plantules. C'est une espèce héliophile bien que la lumière soit un inhibiteur pour la germination et pour le développement des plantules jusqu'à un certain âge (Sunderland et Nkefor, 1997). Ce comportement pourra entraîner de qualifier *Prunus africana* comme ayant plutôt un tempérament semi-héliophile.

La régénération naturelle de *P. africana* est importante dans les trouées. C'est la raison pour laquelle l'espèce est abondante dans les sites perturbés. Il est intéressant de mentionner que la régénération naturelle est compromise par les feux de brousse et l'abattage des arbres (Cunningham et Mbenkum, 1993). En plus des facteurs cités ci-dessus, les insectes causent le dessèchement et l'arrêt du développement des plantules de cette espèce (Tonye et *al.*, 2000).

Conclusions

La conduite des régénérations naturelles serait une activité capitale à entreprendre dans le domaine de la sylviculture pour *Prunus africana*. Cependant, avec le caractère semi-héliophile de *Prunus africana*, il y a lieu de gérer son milieu, notamment pour le facteur ensoleillement. En effet, les semis naturels (de moins de 3 ans) ne tolèrent pas l'exposition forte au soleil et nécessitent suffisamment d'ombrage.

Les rejets de souche des pieds coupés de *Prunus africana* pourraient constituer des matériels de reproduction en tant que boutures, pour procéder à la multiplication artificielle et renforcer les régénérations naturelles pour augmenter le potentiel population de l'espèce. La collecte de ces rejets de souche devrait être effectuée à une période optimale où ils sont encore bien vigoureux et ne souffrent pas de l'effet du fort ensoleillement. La culture en pépinière des sauvageons (de

20 à 25 cm) permettrait de la même façon à optimiser la régénération, en bien choisissant l'âge et la taille des individus qui seront transplantés et identifiant les milieux convenables à leur développement, en enrichissement de forêts.

KOUROGUE R. L., en 2010, a étudié la dynamique des populations et les normes d'exploitabilité rationnelle de *Prunus africana* au Cameroun, dans un projet OIBT/CITES.

Introduction

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'agissait d'inventorier les méthodes prévalentes d'écorçage, d'évaluer l'effet du diamètre de référence et de l'altitude sur la régénération post écorçage.

Démarche méthodologique

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).

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. Les objectifs spécifiques ont été 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*.

Les hypothèses de recherche ont été les suivantes :

- Très peu de méthodes d'écorçage existent ;
- Le diamètre de référence n'a aucun effet significatif sur la reconstitution post-écorçage chez *P. africana* ;
- L'altitude n'a pas d'effet significatif sur la vitesse de régénération post-écorçage de *P. africana*.

Résultats

Il existe quatre méthodes d'écorçage : A, B, C et D.

- 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. 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.

Les quatre méthodes d'écorçage sont appliquées aussi bien dans les plantations que 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 où 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 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) ;

Les données regroupées par région et par méthode d'écorçage ont permis à l'aide des méthodes

de régression d'établir les équations de régression présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. : Liens de régression entre régénération de l'écorce et diamètre des arbres écorcés

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	$Y = 0,00092X + 0,71$

Y : épaisseur de l'écorce régénérée ; X : diamètre de référence

Les coefficients de régression trouvés correspondent à une année d'observation ; autrement dit les équations de régression établies ont permis d'avoir la vitesse de régénération de l'écorce par an.

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).

Pour la région du Sud-ouest les coefficients de régression des droites issues des méthodes A, B et C 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). 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, cependant 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'était donc pas retenue pour l'étude.

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).

L'analyse de régression a montré que plus le diamètre augmente moins l'écorce se régénère. Cette variation pourrait être expliquée sur les aspects physiologiques suivants :

- 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 de 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 : Comme il a été démontré que l'intensité photosynthétique diminue avec l'âge, elle augmente au début et 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. Etant 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.

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 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.

L'altitude n'a donc pas d'effet significatif sur la régénération post-écorçage ($\alpha < 5\%$). Par ailleurs, les observations directes effectuées sur le terrain ont montré que la croissance des arbres ne variait 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.

Par ailleurs, des champignons pathogènes non identifiés ont été observés sur les troncs écorcés de *P. africana* localisés sur le mont Cameroun.

En 2013, YANKAM SAMANKEU C. a conduit une recherche sur l'analyse de l'impact de la gestion actuelle de *Prunus africana* au Mont Cameroun (Région du Sud-ouest Cameroun).

Introduction

Au Cameroun, l'espèce *Prunus africana* est menacée d'extinction à cause de la forte pression exercée sur la ressource et l'application des méthodes de récolte non durables. Cette situation a conduit l'Union européenne (EU) à suspendre les exportations du Cameroun en 2007 (Belinga, 2011). Cette suspension des exportations de *P. africana* en provenance du Cameroun dans les pays de l'UE a affecté l'économie des acteurs qui dépendent de la vente de ce produit (Awono et al., 2008). Conscient de ces lacunes et soucieux des acteurs de la filière, le Cameroun a pris des dispositions pour assurer la gestion durable de l'espèce. Ce qui a conduit à la levée de suspension en 2010.

La présente étude a généré les connaissances sur l'exploitation de *P. africana*. Elle s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle la gestion actuelle de *P. africana* contribue de manière significative à la pérennisation de l'espèce dans le site du Mont Cameroun. Sur ce, elle vise à déterminer l'impact de la gestion de *P. africana* au Mont Cameroun après la levée de suspension du Cameroun en 2010. Spécifiquement, il s'agit :

- de déterminer les potentialités de *P. africana* dans le bloc I d'aménagement ;
- de recenser les méthodes d'écorçages et de les comparer à celles recommandées par le Gouvernement Camerounais ;
- de déterminer l'impact écologique de la nouvelle approche de gestion *P. africana* ;
- de déterminer la durabilité du système actuel.

Démarche méthodologique

La démarche utilisée est constituée de recherche documentaire, de discussions et enquêtes auprès des parties prenantes, d'une analyse des données de l'inventaire d'exploitation afin d'estimer le potentiel du bloc I d'aménagement dans le Mont Cameroun et d'une descente sur le terrain afin de vérifier le respect des normes durables d'exploitation. Pour cela, les questions de recherche posées sont : d'une part, la gestion actuelle de *P. africana* au Mont Cameroun est-elle durable ?

L'étude s'appuie sur l'hypothèse suivante : la gestion actuelle de *P. africana* contribue de manière significative à la pérennisation de l'espèce dans le site du Mont Cameroun.

Résultats

L'inventaire, mené en septembre 2012, dans le bloc I d'aménagement a permis de recenser 3058 tiges exploitables. Mais en tenant compte de la qualité d'écorçage antérieure et de l'état de santé de l'arbre, il ne reste que 2134 pieds exploitables de bonne qualité.

Les données d'inventaire ont permis de disposer des bases de fixation des quotas d'exploitation.

Tableau 2 : Evaluation du poids d'écorce exploitable

Stock exploitable	Toutes les tiges	Tiges de bonne qualité
Effectif : DME= 30cm	3058	2143
Stock en kg poids humide	168 190 kg	117865 kg
Stock en kg poids sec	84 095 kg	58932,5 kg

Rendement moyen = 55 kg d'écorce humide / arbre exploitable

Taux moyen de conversion écorce sèche / écorce humide = 50%

Les mauvaises techniques d'écorçage peuvent affecter l'état de santé des arbres sur pied et entraînent ainsi une réduction des volumes exploitables. Cependant, depuis la levée de la suspension de l'exploitation de *P. africana* au Cameroun, des mesures ont été prises par le MINFOF et ses partenaires afin de s'assurer que les méthodes d'exploitation durable prescrites par la réglementation en vigueur soient respectées par les récolteurs. C'est ainsi que tous les récolteurs sont sensibilisés et formés sur les méthodes d'écorçage appropriées (2/4 et 4/8) :

- Méthode 2/4

Cette méthode est destinée aux arbres dont le diamètre à 1,30 m du sol est compris entre 30 et 50 cm. Pour cette classe de diamètre, deux bandes opposées ayant chacune une largeur de 25 cm peuvent être écorcées. Les deux bandes opposées restantes doivent avoir chacune une largeur d'au moins 25 cm. En d'autres termes, on divise l'arbre en quatre parties équidistantes et on écorce deux bandes opposées de manière que chaque bande sera séparée de la prochaine par une bande non écorcée.

- Méthode 4/8

Pour cette méthode, l'arbre doit avoir un diamètre égal ou supérieur à 50cm, à 1,30 m du sol. Comme dans la méthode 2/4, on divise l'arbre en huit parties égales. L'écorçage se pratique sur quatre bandes opposées deux à deux de telle sorte que chaque bande soit séparée de sa voisine par une bande non écorcée.

Cependant, quelques arbres ayant un diamètre = 80 cm ne doivent pas être écorcés mais plutôt conservés comme des semenciers

Avant la récolte, il faut s'assurer que l'arbre a été identifié pendant l'inventaire et que le numéro alloué correspond à l'arbre à exploiter. A la fin, vérifier que l'étiquette est restée coller à l'arbre. L'écorçage se fait à l'aide d'une machette qui permet de délimiter les bandes. La partie délimitée doit être tapotée à l'aide d'une massue puis enlevée avec le bout non aiguisé de la manchette pour ne pas détruire le cambium. L'écorçage ne doit pas être au-delà de la première branche.

Lors de l'écorçage l'état sanitaire de l'arbre doit être pris en considération. Seuls les arbres vivants ayant atteint le DME non écorcés ou qui ont été bien écorcés dans le passé doivent être récoltés en respectant les techniques d'écorçage décrite ci-dessus. Les arbres dépérissant ou qui ont été mal écorcés dans le passé ne doivent pas être écorcés.

Les récolteurs recensés ont été formés sur ces techniques d'écorçage et les méritants ont reçu un certificat de formation qui leur permet d'exercer. Cependant, en cas de non-respect de ces normes, le certificat de récolte du responsable lui est retiré. En plus, le système de contrôle des activités d'exploitation est efficace. Les visites de vérification trimestrielles et parfois inopinées sont effectuées au sein du parc par les agents des différentes parties prenantes. Il est à noter que le nombre de récolteurs a significativement baissé (87,5%). En effet, on en dénombrait 200 (non qualifiés et qualifiés) entre 2003 et 2007 contre 25 qualifiés après la levée de la suspension en 2012.

C'est ainsi que lors du monitoring, on s'est rendu compte que la qualité de l'écorçage s'est beaucoup améliorée au point que les pratiques destructives ont presque disparu. Les résultats du monitoring réalisé lors de cette étude indiquent que sur 522 arbres inventoriés, 87% ont bien été exploités tout en respectant le DME fixé à 30 cm. Les méthodes destructrices telles que l'abattage et l'écorçage total qui étaient identifiées comme récurrentes et permanentes dans le site du Mont Cameroun ne sont plus pratiqués. On pourrait penser que l'exploitation anarchique et destructrice de *P. africana* a été rompue dans la zone. L'exploitation actuelle ne met donc pas en péril la reconstitution de la ressource. La formation des récolteurs a ainsi généré de nets impacts positifs sur la gestion durable de ressource *P. africana*.

3.1.2.- Recherche sur la Biologie et l'Écologie de *Prunus africana* au Congo

A la République Démocratique du Congo, WILUNGULA BALONGELWA C. *et al.* ont délivré, en 2011, les premiers résultats sur le potentiel sur pied de *Prunus africana* (Rosaceae) dans la province du Nord – Kivu. Le Rapport d'étude a été préparé pour l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN), Autorité scientifique CITES pour la République Démocratique du Congo, dans le cadre du projet « Avis de commerce non préjudiciable sur *Prunus africana* (Hook.f.).

Introduction

En République Démocratique du Congo (RDC), l'espèce *P. africana* a été signalée dans quatre provinces à savoir la province Orientale, la province du Katanga, la province du Kivu Nord et la province du Kivu Sud. Dans son aire de distribution, les populations de *Prunus* sont discontinues, et fragmentées.

En 2010, le Gouvernement de la RDC a soumis à l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT) un projet intitulé « Avis de Commerce Non Préjudiciable sur *Prunus africana* (Hook.f.) Kalman dans le Nord et Sud Kivu, République Démocratique du Congo (RDC) ». Le projet traduit une réponse aux questionnements posés en 2007 par la CITES sur la gestion de *Prunus africana* en RDC ; questions relatives à la clarification de potentiel sur pied, à la définition des quotas sur une base scientifique, à la sylviculture, à l'approfondissement des connaissances biologiques et écologiques, et au renforcement des capacités pour un meilleur contrôle et suivi des récoltes.

Démarche méthodologique

Les objectifs spécifiques de l'étude sont : (1) identifier les principaux sites de collecte de l'écorce de *P. africana* dans les deux provinces du Kivu, (2) estimer le potentiel sur pied des tiges de *P. africana* dans les sites identifiés, (3) estimer par an la masse d'écorce fraîche ou sèche de l'écorce à prélever et qui permette une gestion durable de *P. africana* dans le Nord Kivu, (4) proposer des mesures de gestion durable de *P. africana* dans le Nord Kivu.

La méthode utilisée pour apprécier le potentiel de *P. africana* dans le Nord Kivu, est une combinaison de la méthode traditionnelle d'inventaire d'aménagement à celle dite ACS (Adaptive Clusters Sampling) ou échantillonnage adapté aux grappes. Elle a pour base la méthode conventionnelle d'inventaire d'aménagement généralement utilisée en forêt dense en RDC. La technique utilisée pour le dispositif traditionnel est basée sur un sondage systématique à 1 degré où l'unité statistique est la parcelle de 0,5 ha (250 m x 20 m). C'est également un sondage stratifié à posteriori, c'est-à-dire que les échantillons (parcelles ou placettes) sont distribués

systématiquement sur toute la population et non par strate. Les parcelles sont contiguës le long des layons qui sont parallèles et équidistants, orientés perpendiculairement suivant la direction générale des cours d'eau et/ ou au gradient de pente.

La méthode ACS est indiquée en ce sens qu'elle permet de capter les grappes ou « clusters » de *Prunus* comme espèce grégaire. Suivant cette méthode, l'inventaire de *P. africana* a été conduit dans deux zones dont Ibathama vaste de 5 000 ha et Mwenga vaste de 600 ha. L'inventaire a été conduit entre le 10 septembre et le 02 Octobre 2011 avec quatre équipes techniques de 11 personnes chacune. Le taux de sondage moyen réalisé est de 0,98% mais avec des disparités importantes dans les deux zones. La zone de Mwenda étant celle qui a été la plus fortement sondée.

Le comptage a consisté à :

- l'identification des tiges de *Prunus africana*, même celles ayant un diamètre inférieur à 10 cm ;
- la mensuration de la circonférence de la tige (CHP) à hauteur de poitrine (1,30 m au-dessus du sol) ;
- l'appréciation de l'état du houppier et de l'état de santé de l'arbre (V = arbre vivant ; D = arbre dépérissant ; M = arbre mort) ;
- au prélèvement des coordonnées et de l'altitude à l'aide de GPS.

La démarche a également inclus des différentes rencontres qui ont permis d'obtenir l'adhésion massive des communautés locales à l'exécution de l'inventaire. Elles ont aussi permis de connaître les différentes préoccupations des communautés locales versus cette essence. Pour cela, ont été identifiées les personnes clé (différents propriétaires terriens, leaders locaux) à intégrer dans la filière de l'exploitation du *Prunus africana* dès lors que la suspension du commerce de l'écorce de cette ressource aura été levée.

Résultats

Sur les 370 tiges recensées, 329 sont vivantes représentant 88,9% du total. La densité moyenne des tiges vivantes est de 6 tiges/ha dans les deux zones. Cette densité est plus forte à Mwenda (7,19 tiges/ha) comparée à Ibathama (3,01 tiges/ha). Les tiges dépérissant ou mortes sont celles qui soit présentent beaucoup de branches sèches, soit encore sont totalement mortes. La densité moyenne des tiges dépérissant ou mortes est de 0,75 tiges/ha. Un total de 19 380 tiges vivantes de *Prunus africana* a été estimé pour les deux zones prospectées. Si l'on considère 30 cm comme le diamètre minimum d'exploitabilité des tiges de *P. africana*, on peut estimer le nombre total de tiges exploitable à 13 406, dont 11 538 tiges à Ibathama et 1 868 tiges à Mwenda. L'effectif

total des tiges de *P. africana* à prélever sur une base rationnelle dans le Nord Kivu est estimé à 17 391 tiges. Cet effectif inclue les tiges exploitables et celles qui sont dépérissant ou mortes, au nombre total de 3 985 individus (considérés comme des bonus par rapport aux quotas d'exploitation).

Une simulation du rendement (quota) annuel soutenu de l'écorce de *Prunus* a été faite. Le quota est estimé, en volume d'écorce sèche, avec le produit de l'effectif des tiges exploitables avec le rendement moyen par arbre (environ 138 kg d'écorce fraîche récoltée à partir de la hauteur de poitrine jusqu'à la première grosse branche) et du temps nécessaire entre deux passages successifs sur le même arbre. Le quota de *P. africana* à prélever dans le Nord Kivu sur une base soutenue est estimé à 120,554 tonnes d'écorce sèche par an. Ce quota est reparti entre 104,42 tonnes par an pour la zone de Ibathama et 16,13 tonnes par an pour la zone de Mwenda.

Un certain nombre d'observations ont été notées sur le terrain :

- les forêts primaires de montagne de la région de l'inventaire sont caractérisées par un sous-bois dense ne permettant pas aux jeunes plantules de se développer malgré l'abondance de la germination observée sous les arbres adultes ;

- les tiges d'avenir (de diamètre inférieur à 30) se retrouvent la plupart des fois sous la canopée ouverte ;

- sur le reste du tronc d'arbres coupés, il y avait des repousses (rejets de souche) ;

- l'abondance des tiges dépérissantes ou mortes ;

- la présence des arbres abattus et écorcés complètement, indication des pratiques non durables d'exploitation utilisées dans les années antérieures ;

- la présence de quelques arbres récemment écorcés. Ceci indiquerait que l'écorce est toujours exploitée malgré la suspension du commerce de celle-ci.

Conclusions

Les mesures d'aménagement à compléter pour s'assurer que l'exploitation des écorces ne soit pas préjudiciable à la survie des tiges de *P. africana* comporte entre autres :

- La sensibilisation continue des autorités et communautés locales sur l'importance socio-économique de *P. africana* ;

- La poursuite des inventaires dans les autres zones à *Prunus* plus ou moins sécurisées dans le Nord Kivu ;

- La conduite des études d'arbres plus complètes qui permettent d'apprécier réellement la productivité moyenne d'une tige exploitable de *P. africana* dans le Nord Kivu ;

- La cartographie détaillée des deux zones prospectées ;

- Le développement d'un parcellaire approprié des deux zones déjà prospectées en

montrant clairement les limites des assiettes annuelles d'exploitation et les quotas correspondants par forêt/clan ;

- La conduite des inventaires systématiques (ou d'exploitation) dans chacune des assiettes annuelles délimitées ;

- La récolte des écorces sur les tiges ayant au moins 30 cm de diamètre à hauteur de poitrine ;

- Le prélèvement des deux quarts opposés de chaque tige entre le niveau de hauteur de poitrine et le point d'insertion de la première grosse branche ;

- Le respect d'une rotation de 5 ans entre les récoltes ;

- La mise sur pied d'un système de contrôle et de traçabilité efficace des exploitations qui seront faites ;

- La poursuite des recherches sur la biologie et l'écologie de *P. africana*.

3.1.3.- Recherche sur la Biologie et l'Écologie de *Prunus africana* au Kenya

Au Kenya, en 2016, Koros H.K., Konje M.M. *et al.* , ont publié leur recherche sur « Population status and conservation hotspots of *Prunus africana* (Hook.F.) Kalkman in South Nandi Forest, dans la région Ouest.

Introduction

Prunus africana est évalué comme vulnérable à l'échelle mondiale par l'Union internationale pour la conservation de la nature. L'état de conservation est cependant général et sous-illustré. Il manque de détails sur les menaces réelles qui causent la répartition spatiale précaire de la population dans certaines localités telles que la forêt de Sud de Nandi, dans l'Ouest du Kenya. Il est également reconnu dans le monde que *P. africana* est en déclin par rapport à son aire de répartition naturelle, et même éteint de certaines localités en raison de la perte d'habitat et de la surexploitation. Cependant, ces informations sont à grande échelle et ne fournissent pas d'informations locales sur l'état et la conservation de la population et les menaces pesant sur l'espèce. Sans la conservation de populations viables de *P. africana*, la récolte de l'espèce pourrait entraîner son extinction.

Ces informations peuvent être utilisées pour concevoir une surveillance appropriée des programmes de lutte contre l'exploitation non durable de *P. africana*. L'étude soutient également les plans du gouvernement dans la gestion des aires protégées et l'utilisation durable des ressources naturelles en influençant les politiques et les processus de prise de décision.

Démarche méthodologique

Cette étude a évalué la structure de la population de *P. africana* par corrélation de la variable biométrique (y compris le diamètre à hauteur de poitrine et la répartition des classes de hauteur) avec la diversité et la fréquence des menaces dans le contexte spatial des espèces végétales.

Un échantillonnage aléatoire stratifié a été utilisé en fonction du gradient de perturbation, en supposant une perturbation plus élevée près des bordures de la forêt (Fashing, 2004). Trois transects en bande mesurant chacun 2 kilomètres de long et 400 m de large ont été établis de la lisière de la forêt vers l'intérieur de la forêt. *Prunus africana* a été ciblé pour établir les points de référence qui pourraient former le centre de 5 parcelles d'échantillonnage permanentes (PSP) mesurant 100 m sur 100 m avec un intervalle de 400 m le long des transects. De plus, dix PSP aléatoires en dehors des transects dans la forêt ainsi qu'un échantillonnage aléatoire de la population de *P. africana* dans les terres agricoles dans une zone tampon de 1 km à l'extérieur des bordures forestières ont été inclus dans l'étude.

La structure de la population a été résumée à l'aide d'histogrammes et de graphiques à barres.

Le tableau de distribution des fréquences était utilisé pour analyser le nombre d'incidence des menaces pesant sur *P. africana* au niveau de la parcelle. Le test T a été utilisé pour tester les différences dans les paramètres de *P. africana* entre les transects. Le modèle de distribution spatiale de *P. africana* dans la forêt et la zone tampon a été cartographiée à l'aide de la méthode de cartographie de l'entropie maximale avec le Logiciel MAXENT (version 3.3.3k) et QGIS Brighton (version 2.6).

Un dispositif de système de positionnement géographique portatif (Garmin etrex) a été utilisé pour cartographier les parcelles et acquérir les références spatiales de tous les pieds de *P. africana* rencontrés (Araya et al., 2009 ; Earle-mundil, 2010). Les arbres ont également été marqués par des plaques en aluminium avec un code unique attaché aux troncs à l'aide de clous en aluminium.

Le diamètre à hauteur de poitrine (DBH) des individus de *P. africana* mesurant > 5 cm de DBH a été enregistré à 1,3 m au-dessus du sol à l'aide d'un compteur DBH. La hauteur des arbres a été déterminée à l'aide d'un clisimètre (Suunto).

Les semis et les gaulis de moins de 1,5 m de hauteur et avec DBH <5 cm ont été comptés en plus, dans des petites parcelles de 5 m de rayon depuis le centre de l'arbre *P. africana* (Nzilani, 1999). Ceux dont la hauteur est inférieure à 30 cm ont été considérés comme des semis tandis que ceux dont la hauteur > 30 cm et la DBH ≤ 5 cm étaient considérés comme des gaulis (Kent et Coker, 1992).

Les stades de reproduction de chaque arbre individuel de *P. africana* rencontrés en transect ont été observés (floraison, fructification ou aucun) à l'aide de jumelles.

L'observation physique a été utilisée pour évaluer les principales menaces à la conservation pour *P. africana* dans des parcelles d'échantillonnage (20 m sur 20 m) dans les sites d'étude.

Tableau 3 : Menaces à la conservation de *P. africana*

Menaces	Indicateurs
Exploitation de bois	Souches (anciennes et nouvelles), restes de grumes, sciure
Pâturage	Présence de bétail, de fumier, marques de sabots, végétation broutée
Production de charbon de bois	Brûlage de charbon de bois, Four actif, restes de charbon de bois, sol brûlé
Feux de forêts	Buissons brûlées / écorces d'arbres, caractères au sol
Extraction de ressource	Écorçage, élagage, déracinement, bois de chauffage
Infestation	Présence de parasites et de prédateurs, feuilles déformées et décolorées, blessures sur les différents organes
Espèces envahissantes	Espèces de plantes exotiques

Résultats

L'abondance la plus élevée et la plus faible de *P. africana* a été enregistrée dans le transect 1 (T1) et le transect 2 (T2) avec respectivement 96 et 12 individus. Au total, 29 individus ont été enregistrés dans les 15 PSP du trois transects représentant une densité moyenne de 2 arbres / ha. Cependant, il y avait une forte densité par PSP en T1 (n = 19) suivi de T3 (n = 10) et T2 (n = 7) respectivement. Une densité maximale de 15 individus de *P. africana* par PSP a été enregistrée. En utilisant les données spatiales de *P. africana*, la distribution modélisée a montré une densité plus élevée vers les parties nord-est de la forêt, en particulier le long des lisières et des terres agricoles environnantes dans la zone tampon, avec un maximum de 4 individus / ha. Inversement, une densité plus faible se retrouve vers le sud-ouest, parties de la forêt avec une chance d'obtenir au moins 1 individu / ha.

La population de *Prunus africana* était très concentrée dans la partie nord-est de la forêt et des terres agricoles environnantes avec un nombre admirable d'individus.

La distribution du diamètre à hauteur de poitrine de *P. africana* dans la forêt a montré une stabilité et une structure de population intermittente contrairement à une population stable dans les terres agricoles environnantes.

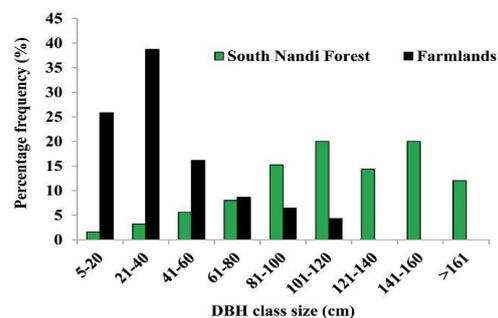


Figure 1 : Distribution en classes de diamètre au sein de la population de *P. africana*

La forte abondance de *P. africana* dans T1 a été attribuée à la faible perturbation anthropique, en particulier l'exploitation forestière et la combustion du charbon de bois. Par contre, la faible abondance en T2 et T3 a été attribuée à la forte incidence de l'exploitation forestière, la combustion de charbon de bois et la collecte de bois de chauffage. L'exploitation forestière et la combustion de charbon de bois sont connues comme les plus graves menaces pesant sur *P. africana*.

La variation de l'habitat et les effets des perturbations anthropiques sont des facteurs de variation d'abondance et de répartition des espèces (Sunderland & Tako, 1999; Vinceti et al., 2013; Ingram, 2014). En général, *P. africana* était abondant le long des lisières des forêts de SNF

avec un couvert ouvert par rapport à un couvert fermé vers l'intérieur. Des espèces envahissantes comme *Alchemilla kiwuensis* dominaient certaines parties et probablement ont supprimé la régénération d'autres espèces d'arbres ligneux, y compris *P. africana*. L'espèce a besoin de lumière et préfère les zones perturbées avec un faible pourcentage de couvert végétal et une bonne pénétration de la lumière pour la survie des jeunes plants pour une bonne régénération. La partie nord-est et centrale des forêts du sud de Nandi et les terres agricoles environnantes autour de Kobujoi ont connu une dégradation plus faible qui a conduit à une forte population de *P. africana*. Cela peut être attribué à sa régénération élevée et à son établissement sous diverses conditions (Cheboiwo et al., 2014). Inversement, la partie sud de la forêt et les environs les terres agricoles avaient une faible population de *P. africana* qui peut être attribuée à la différence des conditions écologiques et des pressions anthropiques qui pourraient ne pas favoriser l'établissement de l'espèce (Davis, 1994 ; Salem, 2003 ; Brummitt et al., 2008 et Breugel et al., 2011).

La distribution globale des classes de diamètre avec un pourcentage élevé de grands arbres indique une structure instable et intermittente de la population de *P. africana* dans la forêt, menaçant ainsi leur survie à l'avenir (Cunningham, 2008 ; Abebe, 2008 ; Kleinschroth, 2010; Girma, 2011; Girma, 2015). Ce modèle a été décrit par Mligo et al., (2009) comme interrompus, et Khan et al., (2015) comme insatisfaisants en raison du manque de remplacement des individus âgés impliquant une succession structurelle statique.

Bien que les graines aient germé, leur établissement et leur survie aux niveaux ultérieurs étaient médiocres. Cette observation a été signalée comme l'une des principales causes du déclin de la population des espèces (ICRAF, 1997 ; Orwa et al., 2009). Habituellement, *P. africana* a une bonne performance de reproduction se manifestant par une forte densité de semis mais la survie est mauvaise (Fashing, 2004; Abebe, 2008). Cela peut être attribué à la prédation et à l'herbivorie des semis et des gaulis par le bétail. Cela se traduit par une faible implantation et mortalité à un stade de semis (Tsingalia, 1989 ; Abebe, 2008; Khan et al., 2015). Autres facteurs affectant la survie de *P. africana* est le surpâturage (Abebe, 2008 ; Girma 2011), la récolte légale et illégale (Sunderland & Tako, 1999 ; Stewart, 2003; Navarro et al., 2008; Betti et al., 2014; Ingram, 2014), les espèces envahissantes (Jimu et Ngoroyemoto, 2011), le changement climatique (Vinceti et al., 2013) et les feux (Betti, 2008).

Les communautés locales ont ciblé *P. africana* pour la production de bois de chauffage, de bois de service et de charbon.

Bien que la majorité de la population de *P. africana* ne présentait aucun signe de destruction, l'étude a noté que les arbres écorcés étaient de diamètre (DBH) compris entre 81 et 100 cm.

D'autres études ont également signalé que des individus plus jeunes étaient ciblés pour l'écorçage (Fashing, 2004; Jimu, 2011). En outre, les herboristes préféreraient les individus de taille moyenne, avec un diamètre de 30 à 50 cm (correspondant à un âge entre 40 et 55 ans) car ils ont un niveau plus élevé de composés médicinaux utilisés pour le traitement (Gachie et al., 2012).

Sur le total des individus de *P. africana* observés, 99,3% des arbres n'étaient à aucun stade de reproduction tandis que 0,7% seulement étaient en floraison au moment de l'échantillonnage.

D'abord, le pâturage est classé comme une menace de conservation majeure pour *P. africana* en fonction de la fréquence d'occurrence lors du piétinement. La majorité des agriculteurs de SNF font pâturer le bétail dans la forêt tout au long de l'année et le piétinement constant empêche l'établissement des semis.

Ensuite, la collecte et l'exploitation du bois de chauffage constituent les secondes menaces. La collecte non contrôlée de bois de chauffage était enregistrée dans la plupart des sites d'échantillonnage, en particulier dans T2.

Puis, viennent les autres menaces telles que l'écorçage, la combustion de charbon de bois (notamment dans le T3) et les espèces envahissantes.

La fréquence de *P. africana* (notamment avec l'abondance de régénération naturelle) est élevée dans l'association végétale avec *Croton megalocarpus*, *C. macrostachyus* et *Albizia gumifera* communities. La fréquence de l'espèce est également élevée dans les parcelles où le pâturage, l'exploitation ligneuse, le piétinement et la collecte de bois de chauffe ont été observés. Le diamètre à hauteur de poitrine, la hauteur et la largeur du houppier sont élevés dans les parcelles où le piétinement est la menace prépondérante.

La population de *P. africana*, l'association végétale et les impacts des menaces ont été considérés comme des variables dépendantes pour décider et cartographier les sites prioritaires de conservation.

Ainsi, la priorité de conservation 1 avait une forte densité de *P. africana*, une fréquence élevée parmi les communautés végétales et l'incidence élevée des menaces. Cela a formé la zone de la forêt entre Kobujoi et Chepkongony vers le nord-est de la forêt. La priorité de conservation 2 avait une densité plus faible de *P. africana*, une fréquence relativement plus faible de *P. africana* parmi les communautés végétales ainsi qu'une fréquence d'incidence des menaces plus faible que la priorité de conservation 1. La priorité de conservation 3 avait une densité plus faible de *P. africana*, une fréquence plus faible de *P. africana* parmi les communautés végétales et une incidence plus élevée de menaces pour la conservation. Enfin, la priorité de conservation 4 a

formé le reste du bloc forestier où aucune des trois matrices n'a été interceptée.

Tableau 4 : Priorité de conservation suivant l'importance de *P. africana* dans la végétation

Niveau de priorité de conservation	Densité de <i>P. africana</i>	Fréquence de <i>P. africana</i> dans l'association végétale	Degré de l'incidence des menaces
1	forte	élevée	élevé
2	moyenne	moyenne	moyen
3	faible	faible	élevé
4	faible	faible	faible

La modélisation de la distribution d'aptitude de *P. africana* dans la forêt du sud de Nandi a aidé à prédire où sa population devrait être élevée. Le système d'information géographique est un outil important pour surveiller la biodiversité (Davis, 1994). Il a été adapté pour déterminer les schémas de distribution de diverses composantes de la biodiversité afin de mieux assurer gestion et conservation (Gontier et al., 2006 ; Breugel et al., 2011).

Conclusions

L'étude a montré que les individus de *P. africana* sont très concentrés le long de la zone nord-est du SNF, avec un nombre admirable d'individus matures. La distribution de la classe de diamètre global avec un pourcentage élevé de grands arbres indique une structure de population instable et intermittente de *P. africana* dans la forêt contrairement à une disparité dans une population des terres agricoles environnantes. Le pâturage est une menace majeure pour la conservation de l'espèce dans SNF.

La carte des priorités de conservation de *P. africana* est un outil utile pour déterminer les zones prioritaires pour les efforts de conservation in situ de l'espèce. L'étude recommande que les points chauds de *P. africana* fassent partie des mesures de conservation in situ pour maintenir des populations viables et utilisées comme source de semences pour soutenir les préservations ex-situ. Selon les ressources disponibles, les efforts de conservation peuvent être étendus à partir de la conservation priorité 1. Cependant, afin d'assurer une utilisation durable de *P. africana*, il est indispensable de conserver l'ensemble de la forêt en général.

3.1.4.- Recherche sur la Biologie et l'Écologie de *Prunus africana* à Madagascar

Sur le plan biologique et écologique, deux études faites à Madagascar sur *Prunus africana* ont été capitalisées, dans le présent état des lieux de la recherche. La première portait sur un travail de mémoire d'un élève ingénieur forestier et le second a été mené par le SNGF, dans le cadre d'un projet de mise en œuvre du plan d'action national pour la gestion de *Prunus africana*.

RABEMANJARA Z.H., en 2003, a réalisé une recherche estudiantine.

Introduction

La recherche dans le domaine biologique portait sur trois volets :

- des expérimentations sur la multiplication de *Prunus africana*
- l'analyse des caractéristiques biologiques de l'espèce ;
- l'inventaire dans le site de Fierenana (District de Moramanga).

Le premier volet visait à identifier la meilleure technique de multiplication, le second cherchait à disposer des connaissances sur le comportement physiologique et sur le milieu écologique où l'espèce se développe et le troisième avait pour objectif de disposer des données et informations sur les potentialités de la ressource.

Démarche méthodologique pour les expérimentations sur la multiplication

Des essais de multiplication par bouturage ont été effectués en pépinière et en chambre de germination. Les matériels végétaux ont été prélevés sur des branches d'un arbre ayant un diamètre de 20 cm. Les boutures proviennent des jeunes branches, moyennement lignifiées. L'objectif de l'expérimentation a été d'évaluer les effets de trois facteurs sur le développement des boutures : milieu (pépinière, chambre de germination), application d'une hormone végétale et apport de sol local.

80 boutures ont été testées en chambre de germination. Tandis que 53 ont été mises en pépinière, sous chassis.

L'apparition des pousses aériennes et le développement racinaire ont été les résultats observés lors des suivis des boutures.

Résultats des expériences de bouturage

En pépinière, le délai d'apparition des jeunes pousses varie de 22 à 31 jours. Le taux global de reprise a été de 12,5 %. Cependant, le taux fluctue à travers les différents traitements appliqués,

c'est-à-dire que les facteurs testés ont des effets variables sur la reprise des boutures. Les meilleurs résultats de reprise (taux de 21,4%) correspondaient aux traitements sans application d'hormone, avec ou sans apport de sol local.

Dans la chambre de germination, aucune reprise n'a été constatée. Ce qui laisse présumer que les boutures auraient besoin d'une lumière naturelle (ensoleillement) pour se développer.

Les pousses observées en pépinière se sont développées jusqu'à leur dépérissement au bout de plus de 50 jours (en passant par un changement de couleur, suivi d'un flétrissement). Vu que le système racinaire a fait défaut pour le pompage des éléments nutritifs dans le sol, les réserves intrinsèques contenues dans les boutures ont été épuisées et cela entraînait inévitablement leur affaiblissement. La différence de nombre des pousses apparues ainsi que leur dimension proviennent de la différence de quantité de réserve contenue dans chaque bouture. La relative haute température du mois de mars où l'on a pratiqué le bouturage aurait pu également contribuer à ce phénomène de dépérissement.

Au bout de 3 mois, après l'insertion des boutures, l'enracinement a été observé. Cependant, aucun résultat de développement racinaire n'a été observé.

Conclusions sur les expérimentations de bouturage

Le choix des boutures trop juvéniles (diamètre de moins de 1cm) aurait été inadapté par rapport à ceux expérimentés par RAFARALAHY cité par RABODO (2001), ayant testé des boutures de 5 à 8 cm de diamètre.

La période de l'expérimentation au mois de mars, en pleine saison végétative de l'espèce, n'a pas été adaptée. En effet selon RAJAONARIVONY, l'essai devrait être mené pendant la période de montée de sève qui se situe entre juillet et août à Madagascar. A propos de la multiplication in situ, RAFARALAHY cité par RABODO (2001), en faisant de l'essai de bouturage de l'espèce dans la forêt d'Anosivola (Manakambahiny Est) a obtenu un résultat positif en observant un enracinement développé, les boutures utilisées ayant été coupées en juillet.

RABEMANANJARA Z. a mentionné d'autres essais techniques de multiplication de *Prunus africana* qui ont été effectués par différentes entités à Madagascar (centres nationaux de recherche, opérateurs privés et ONGs). Il ne s'agissait pas ainsi de suivre de véritables démarches scientifiques. Néanmoins, il s'avère être nécessaire de les capitaliser pour tirer des leçons de bonnes pratiques.

Le Centre National pour la Recherche Pharmaceutique (CNARP) a testé différents facteurs : position par rapport aux rameaux initiaux, nature du substrat (eau, mélange du sol/ sable et mélange sol/engrais biologique taroka), effet des hormones (AIA) et entretien (arrosage et fumure). Les meilleurs résultats observés ont été ceux obtenus par utilisation des parties médianes et basales des rameaux testées sur le mélange sol/engrais taroka/sable et trempées dans AIA avant bouturage. Le CNARP a également fait des observations sur les rejets poussant sur des souches hautes de 50 cm de *Prunus africana* dans la forêt de Manakambahiny Est. Les rejets poussent jusqu'à 50 cm de hauteur, puis ils flétrissent. L'évaporation excessive et l'insuffisance des nutriments ont été avancées comme causes de cet avortement.

Le Silo National des Graines Forestières (SNGF) a collecté des graines fraîches à Fierenana-Moramanga (est de Madagascar). Les graines ont été traitées par décortication et semées sur sable, dans la chambre de germination. Après un délai de 20 jours, des plantules bien développées ont été observées. Le taux de réussite a été de 35 %.

La Société PRONATEX a testé divers mélanges de substrats ainsi que l'action des produits pour favoriser la rhizogenèse des boutures. Après 17 jours, l'on a observé un taux de reprise de 15,3 % pour un essai en pépinière au mois de mars. Le meilleur résultat a été obtenu avec un substrat de proportion 1/3 sable, 1/3 terreau et 1/3 compost d'Andralanitra (ordures ménagères de l'agglomération de la capitale). Pour le test des substances de rhizogenèse sous serre, le taux de reprise a été de 57,4 % avec l'hormone et 66% avec le miel. La Société a également fait des repiquages de sauvageons ou semis naturels en pépinière. Une taille de sauvageons de 20 à 30 cm a été la plus adaptée pour avoir une reprise plus accélérée. Le repiquage de sauvageons peut avoir lieu tout au long de l'année, en pépinière où ils doivent rester au moins pendant 5 mois pour assurer le durcissement des plants avant leur transplantation. Après, ils doivent être transplantés sur sol forestier de développement naturel de l'espèce.

Le Projet de Structuration des Filières Horticoles (PSFH) a testé des boutures de 15 cm, munies de 2 à 3 feuilles sur un sol forestier et mélange sol rouge et compost d'Andralanitra. L'essai a été recouvert d'une bâche plastique pour limiter l'évapotranspiration. De jeunes pousses se sont apparues 1 à 2 mois après la mise en terre mais le taux d'enracinement a été très faible. Le PSFH a également effectué des essais de multiplication *in vitro* de *Prunus africana* avec des méristèmes issus des jeunes bourgeons et repiqués sur un milieu gélifié simple. Des brunissements du milieu de culture ont été observés et ont induit la mort des explants.

La Société INDENA a réalisé des expériences de transplantation de 2000 sauvageons au PK 20 sur la route d'Anosibe an'ala) en 1997. Les plants ont été prélevés dans la forêt de Sandrangato, Andranomena et Manjato. La moyenne de hauteur oscillait entre 45 et 55 cm avec une moyenne de 3 à 4 cm de diamètre. Après 6 mois, les plants ont été transplantés sur sol dénudé et en pente de 20 %. Il a été remarqué un taux faible de réussite de 10 %. Ce résultat aurait pu provenir d'une technique inadaptée de plantation, de la nature de terrain et du manque d'entretien.

Le programme MIRAY (CI,PACT,WWF) a effectué en mai 1997, une récolte de jeunes plants de *Prunus africana* dans la Forêt Classée d'Ankeniheny pour effectuer des transplantations en pépinière, dans une forêt exploitée (41 plants) et sur un site dégradé occupé par *Psidium catleyanum* et *Psidia altissima* (25 plants). En pépinière, le taux de survie a été élevé, sous l'effet suffisant de lumière. Dans la parcelle de forêt dégradée, au-delà de six mois, le taux de survie a été estimé à 97,5 %. Une réévaluation au mois de mai 1999 a fait état de 88% de survie. La plantation dans la parcelle savanière d'Amboahangimasina, en février 1998, a donné après 7 mois, un taux de survie de 56 %. Malheureusement, au bout du 10^{ème} mois, beaucoup de plants ont été endommagés par les passants, ce qui a réduit le taux de survie à 12%.

Démarche méthodologique pour l'étude biologique et l'inventaire

L'inventaire et l'observation sur les caractéristiques biologiques de l'espèce ont été menés par la méthode de transect d'une superficie de 1 ha, long de 125 m et large de 40m de part et d'autre d'un cours d'eau. La structure totale de la forêt habitat de *Prunus africana*, les caractéristiques dendrométriques (dbh, hauteur et PHF) des arbres adultes de l'espèce rencontrés et les espèces qui lui sont associées ont été relevées. En tout, 5 transects ont été établis à la base de ces travaux.

Résultats

Prunus africana apparaît comme étant une espèce ayant un tempérament semi-héliophile. Les besoins en lumière varient en fonction de l'âge ou du stade de développement des individus :

- Stade régénération ou semis, à un âge inférieur à 2 - 3 ans : besoin moyen en lumière
- Stade juvénile à l'âge entre 2 et 3 ans : besoin faible en lumière
- Stade adulte, au-delà de l'âge de 3 ans : besoin élevé en lumière.

Les plus grands pieds sont ceux qui se rencontrent dans des milieux bien ensoleillés. Aussi, l'espèce est plus rencontrée dans des sites de transition entre les forêts dégradées ou même savanes et les forêts primaires.

Concernant les régénérations naturelles, 10 pieds par ha d'individus au stade de semis et de juvénile ont été observés. Leur hauteur varie de 15 à 70 cm, tandis que le diamètre fait 0,5 à 1,2 cm. Cette population des régénérations forme les 37% de l'effectif total de l'espèce dans les 5 transects d'inventaire. L'inexistence d'individus jeunes au-delà de 70 cm de hauteur confirme le tempérament semi-héliophile de l'espèce, avec lequel l'ensoleillement n'est pas toléré par l'espèce, à un certain stade de son développement. Par ailleurs, les régénérations observées ont été, pour la plupart, rencontrées sous l'ombrage d'autres arbres.

Les principales espèces associées à *Prunus africana* sont : *Tambourissa sp* (Ambora), *Ilex mitis* (Hazondrano), *Homalium maxillaire* (Hazoambo), *Anthocleista madagascariensis* (Lendemy), *Eugenia emirnensis* (Masaizano), *Croton sp* (Sily) et *Cyrtocaria sp* (Tavolo). Ces espèces sont généralement caractéristiques des forêts de hautes altitudes entre 800 et 1300m.

La seconde étude a été celle menée par SNGF, en 2005, dans le cadre de la mise en œuvre du Plan d'Action Nationale pour la Gestion Durable de l'espèce *Prunus africana* à Madagascar.

Introduction

Les activités d'inventaire présentent des enjeux particuliers dans l'étude de la potentialité restante de l'île en matière de ressource *Prunus africana*. Les résultats attendus auraient été conçus pour former des outils de décision sur la réouverture officielle de l'exploitation dans les sites pilotes de la SOFIA.

Démarche méthodologique

Les travaux de délimitation des trois sites de 100 ha ont été confiés aux partenaires locaux, c'est-à-dire l'équipe de la CIREEF d'Antsohihy (collaborateurs et chefs CEEF), les Maires et des guides locaux.

Les limites de chacun des trois sites ont été alors matérialisées et les coordonnées géographiques enregistrées.

Par la suite, les travaux d'inventaire ont été dirigés par l'équipe du SNGF selon le protocole suivant :

- taux d'échantillonnage de 20% soit 1000 placettes d'un rayon de 8 m par site de 100 ha;
- disposition systématique des placettes circulaires ;
- répartition en 3 groupes de 5 personnes : - un superviseur calepiniste et préleveur des coordonnées géographiques, - deux boussoliers, délimitateurs des placettes et mesureurs des dimensions des arbres, - deux guides botanistes locaux chargés de l'identification des espèces, du dégagement, de l'alignement des jalons selon la direction indiquée par les boussoliers et du prélèvement d'échantillons botaniques ;
- distance de 30m entre deux équipes et inventaire dans 30 à 70 placettes par jour par équipe selon les conditions et l'accessibilité du terrain, le climat ainsi que l'état physique des membres.

Pour chacun des trois Districts Befandriana, Mandritsara et Bealanana, les sites pilotes ont été respectivement dans les forêts de Vakiantsamba (Commune d'Ankarongana), d'Ambonindôha (Commune d'Ambilombe) et de Bemanevika (Commune de Beandrarezona).

Les forêts de Vakiantsamba et d'Ambonindôha sont riveraines du massif de Makira. Il s'agit de lambeaux de forêts pourvues de vastes clairières vers les sommets.

Résultats

Caractéristiques écologiques des sites d'inventaire

Du point de vue floristique, l'on a observé des crêtes vers les bas-fonds une diversité spécifique :

- Anjavidy (*Phyllipia floribunda*), Dingadingana (*Psiadia altissima*), Ampanga (fougères) ;
- Mankaranana (*Macaranga*), Fanjana (*Cyathea*), Lalona (*Weinmania*), Manary (*Dalbergia*), Malemisisika, Vongo (*Garcinia*), Mongy (*Croton*), Fahavalonkazo, Hasimbola (*Dracaena*), Maintipototra (*Diospyros*). Mankavia, Paka, Anivona (*Ravenea* sp), Vintanona (*Calophyllum*), Afotra (*Dombeya*) et Maintsoririnina
- Hasina (*Dracaena*), Tavolo (*Ravensara*), Tsimamasatsokina (*Memecylon*), Fanjana (*Cyathea* sp), Hofa (*Pandanus*).

La forêt d'Ambonindôha est traversée par un ruisseau le long duquel ont été rencontrés les quelques pieds de *Prunus africana* inventoriés.

La forêt de Bemanevika (District de Bealanana) est un prolongement du massif de Tsaratanàna. Il s'agit d'une formation forestière fragmentée intercalée par des savanes et des zones marécageuses (Hosihosy). Les pieds de *Prunus africana* inventoriés ont été rencontrés en bas fond humide, à proximité de ces zones marécageuses.

L'ensemble des trois forêts est caractérisé par un microclimat frais et humide et un sol limono-argilo-sableux humifié.

Recensement des pieds de Prunus africana

Aucun pied de *Prunus africana* n'a été rencontré dans le site pilote de 100 ha inventorié dans la forêt de Vakiantsamba (Befandriana). Relativement plus proche d'Antsohihy, donc la moins reculée, cette forêt qui atteint dans ses parties plus éloignées le massif de Makira, a été donc surexploitée et est devenue dépourvue de l'espèce.

Dans la forêt d'Ambonindôha (Mandritsara), des arbres adultes ayant plus de 28 cm de diamètre ont été rencontrés, certains sont des arbres abattus, d'autres sont encore sur pieds. Les arbres adultes sont particulièrement de bonne forme car présentant un tronc droit mais à l'âge juvénile, nombreux sont fourchus. Dans cette forêt, les régénérations naturelles sont relativement abondantes. Ce qui mérite une attention particulière car d'une part, il s'agit d'un indicateur de présence antérieure d'arbres-mères et d'autre part cela fait appel à un suivi de l'évolution de ces régénérations.

Dans la forêt de Bemanevika (Bealanana), des pieds abattus ont été également rencontrés par les équipes d'inventaire. Etant donné qu'un n'a pas été encore écorcé, l'on suppose qu'une exploitation illicite (face à la suspension officielle) s'opère dans cette forêt. Les autres arbres inventoriés sont plutôt de diamètre faible et les régénérations ne sont guère abondantes.



Forêt fragmentée de Bandabe (Mandritsara)

Régénérations naturelles de *Prunus africana*

En termes de densité moyenne à l'ha, l'on arrive donc à 1,67 pieds/ha (tout individu confondu de diamètre supérieur à 1 cm) pour l'ensemble des deux forêts. Séparément, la forêt d'Ambonindôha (Mandritsara) présente 2 pieds/ha mais uniquement réduite à 0,4 pieds/ha en référence aux pieds exploitables. Pour la forêt de Bemanevika (Belanana) 1,35 pieds/ha où il n'existe aucun arbre de diamètre exploitable.

Concernant le volume d'écorce exploitable, si l'on se réfère au rendement minimal de 250 kg par arbre adulte (comme il a été signalé par un paysan récolteur lors de l'Atelier de concertation en novembre 2005), l'on peut se fixer un rendement équivalent au quart de cette valeur avec la technique moderne. Ce qui donne la possibilité d'avoir un volume arrondi de 60 kg par écorçage d'un pied adulte exploitable. Avec la densité moyenne à l'hectare de 0,4 pieds/ha, l'on pourrait ainsi récolter 24 kg d'écorce /ha. Cependant, ces informations concernent un seul passage d'exploitation, car des données sur la régénération de l'écorce font défaut.

Tableau 5 : Récapitulatif sur les pieds de *Prunus africana* inventoriés à Mandritsara et Bealanana

Catégories	Districts	Hauteur fût (m)	Hauteur totale (m)	Diamètre (cm)	Nombre	Remarques
Arbres abattus	Mandritsara	[8- 12]	[16-25[	[28-70[	6	Fût droit
	Bealanana	[3 – 15[	[5 – 18[	[10 – 41[	2	1 écorcé, 1 non écorcé
Arbres adultes	Mandritsara	[8- 18[	[16-30[	[28-70[	8	Fût droit
	Bealanana	[2 – 8[	[4 – 12[	[8 – 16[	13	
Arbres juvéniles	Mandritsara	[3- 7]	[9-14]	[5-16[	6	50 % fourchu à partir de 3–7 m de la hauteur du fût
	Bealanana	[1 – 2[	[2 – 3[	[3 – 6[	7	
Régénérations naturelles	Mandritsara		1- 3 m < 1 m	2- 4 cm < 1 cm	~ 20 ~ 230	Fût droit
	Bealanana		[1 – 3[< 1	< 3	5 3	

3.2.- RECHERCHE SUR LA GENETIQUE POUR *PRUNUS AFRICANA*

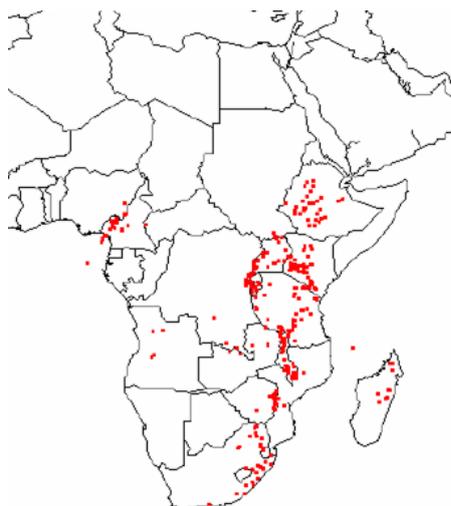
Dans le domaine de la génétique, une étude a été effectuée en 2010 par Caroline Anne CHELEDI KADU *et al.* pour établir un aperçu sur les études génétiques précédentes et les résultats actuels de la phylogéographie et la structure génétique de la population de *P. africana*.

Justification de l'étude:

L'étude a été conçue sur base des constats suivants sur *P. africana*:

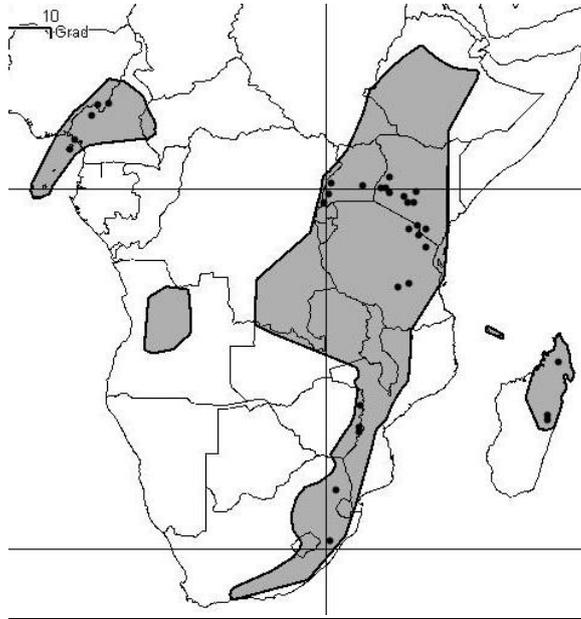
- Une importante espèce d'arbre médicinal avec un potentiel économique élevé ;
- Exploitation non durable en Afrique sub-saharienne ;
- Connaissance limitée sur l'écologie, la biologie, la distribution et la diversité génétique de l'espèce ;
- Connaissance limitée sur la conservation et la gestion.

L'étude s'est fixée les objectifs de i) caractériser le modèle génétique macro et microspatial dans les populations naturelles à travers l'Afrique et déduire ainsi sa phylogéographie et avoir un aperçu de son histoire évolutive, ii) évaluer le modèle géographique des composés chimiques de l'écorce, en corrélation avec le modèle génétique observé et iii) évaluer le système de reproduction dans une population naturelle sélectionnée en Ouganda avec des SSRs nucléaires. Pour atteindre ces objectifs, l'état des connaissances disponibles et utiles pour l'étude a été établi. Il s'agit de la distribution naturelle de l'espèce dans les régions afromontagnes, de l'existence de diverses spéculations sur la migration de *Prunus* en Afrique, de l'observation sur les similitudes de la flore et de la faune existant à la fois en Afrique de l'Ouest et en Afrique de l'Est, des résultats antérieurs sur des similarités sur des études génétiques antérieures avec une gamme d'échantillons très limitée.



Carte 1 : Aire de distribution de *Prunus africana* en Afrique

Le mode d'échantillonnage appliqué a été du type strict en essayant d'assurer une couverture quasi-complète de l'aire de distribution. Pour cela, 661 échantillons issus de 32 populations et 9 pays pour collecter des feuilles, de l'écorce et des herbiers.



Carte 2 : Localisation des collectes d'échantillons pour l'étude génétique

Marqueurs chloroplastiques:

- Le génome des chloroplastes est haploïde et hérité uniparentalement, maternellement pour *Prunus*

Le génome nucléaire est diploïde et hérité de façon biparentale

Résultats :

Une différenciation génétique élevée a été observée entre les populations. Le schéma phylogéographique de *P. africana* est marqué par des niveaux de différenciation des allèles ordonnés significativement plus élevés que la différenciation des allèles non ordonnés.

3 groupes génétiques homogènes ont été identifiés pour développer les stratégies de conservation:

- Afrique de l'Ouest et l'Ouganda ;
- Madagascar ;
- Afrique de l'Est (sans l'Ouganda).

Les voies de migration présumées vers l'Afrique de l'Ouest sont :

1 - répartition des populations de l'est et de l'ouest lors de la migration vers le sud à la limite sud des hauts plateaux éthiopiens,

1a - migration du Rift Albertin vers l'Afrique de l'Ouest via une connexion nord ;

1b - région migratoire du sud (SMT) suivant White (1993);

2 - colonisation indépendante de l'Afrique de l'Ouest via un couloir de migration vers le nord et colonisation subséquente du Rift Albertin en provenance de l'Afrique de l'Ouest.

La dispersion présumée à Madagascar est montrée dans la figure qui suit.



Carte 3 : Dispersion présumée de *Prunus africana* vers Madagascar

La structure de la population nucléaire est caractérisée par :

- des microsatellites nucléaires développés pour la cerise douce (Clarke & Tobutt, 2003), la cerise sauvage (Vaughan et Russell, 2004) et la pêche (Cipriani et al., 1999 & Sosinski et al., 2000)
- un aperçu complémentaire du processus historique qui façonne la structure génétique des populations
- une évolution plus rapide des taux et de la direction du flux génétique

La structure de la population basée sur les microsatellites nucléaires est caractérisée par :

- 143 allèles révélés par 6 marqueurs nSSR pour 446 arbres.
- La mesure moyenne de différenciation de la population mondiale (TSF) est de 0,272
- Le niveau moyen de mesure du flux génétique (Nm) est de 0,854

La structure des populations révèle globalement 5 groupes. Les trois populations échantillonnées à Madagascar forment un groupe spécifique. Vient s'ajouter un 6^{ème} groupe constitué par le groupe tanzanien et un 7^{ème} par Kinale (KB) avec Mt Danoua (CC).

Le regroupement des populations montre que la distance génétique ne correspond pas toujours à la distance géographique ou aux frontières politiques.

Les populations d'Afrique de l'Ouest et de l'ouest du Kenya / Ouganda sont plus similaires que les populations kényanes à l'est du Grand Rift.

Conclusions

- L'histoire de la population de *P. africana* est profonde et compliquée

- Les profils principaux sont similaires entre les marqueurs chloroplastiques et nucléaires, cependant, certaines exceptions ont été détectées qui devraient être prises en considération à des fins de conservation
- D'autres études sont suggérées pour obtenir une image complète de l'histoire et de l'évolution.
- À des fins de conservation, 5 régions principales devraient être conservées :
 - Madagascar
 - Populations d'Afrique de l'Est à l'est du Grand Rift
 - Populations d'Afrique de l'Est à l'ouest du Rift
 - Populations ouest-africaines
 - Populations du sud de la Tanzanie

3.3. - RECHERCHE SUR LA PHYTOCHIMIE DE *PRUNUS AFRICANA*

Dans la revue de la littérature effectuée, la recherche sur la phytochimie observée a été conduite par Institute for Agrobiotechnology avec la collaboration de Bioversity International.

Introduction

La question de recherche posée est : tous les arbres de *Prunus africana* sont-ils égaux en ce qui concerne les composés d'écorce ?

L'objectif global de la recherche a été d'identifier les populations de *Prunus africana* avec des concentrations élevées de composés actifs de l'écorce. Les objectifs spécifiques ont été de :

- établir la répartition géographique
- analyser la variation intra et inter population
- étudier la corrélation entre les caractéristiques des arbres, les conditions environnementales et les propriétés chimiques
- étudier la corrélation entre les structures spatiales (génétique vs chimique)

Démarche méthodologique

Echantillonnage d'écorce

- Des échantillons ont été prélevés sur des arbres adultes (dbh > 25 cm)
- Quatre échantillons (sur les côtés nord, est, sud et ouest) par arbre ont été prélevés à 1,3 m de hauteur.
- Tous les échantillons étaient de taille standard (disque) (également pour étudier la reprise ou cicatrisation ultérieure)
- Au sein de chaque population, 20 arbres adultes ont été sélectionnés.

20 populations réparties à travers 8 pays ont été considérées

Tableau 6 : Localisation des populations

Pays	Populations
Cameroun	Ngashie-Mt Oku CA - Mt Danoua CC
Guinée équatoriale	Moka (Bioko Island) GQ
Kenya	Chuka, Central province KA - Kinale, Central province KB Kapcherop, Rift Valley KC
Madagascar	Marovoay MA - Lakato forest MB - Antsahabiraoka MC
Afrique du sud	Mpumalanga SA - KwaZulu-Natal SB
Tanzanie	Meru Catchment TA - Kilimanjaro Catchment TB - Kindoroko Catchment TC - Shume/Magamba Catchment TD - Kidabaga TE
Ouganda	Kalinzu Forest Reserve UB - Bwindi Forest UC - Mabira Forest UD
Zimbabwe	Cashel Valley Chimanimani ZWB

Identification des plus importants composants actifs

Les proportions de 7 antioxydants (docosanol, acide férulique, acide laurique, acide myristique, sitosténone, sitostérol et acide ursolique) ont été évaluées par chromatographie en phase gazeuse de haute performance au laboratoire de l'IFA en Autriche.

Résultats

Les résultats obtenus sont présentés dans ce rapport à travers différents tableaux et graphiques, produits par les chercheurs impliqués dans l'étude.

Tableau 7 : Corrélations entre les concentrations des différentes composantes

	docosanol	<u>sitosténone</u>	sitostérol	acide ursolique
acide férulique	0,528	-0,141	-0,051	0,061
docosanol		0,296	0,547	0,143
<u>sitosténone</u>			0,453	0,057
sitostérol				0,171

Identification des meilleures populations

La variation est relativement faible entre les populations et irrégulière au sein des populations.

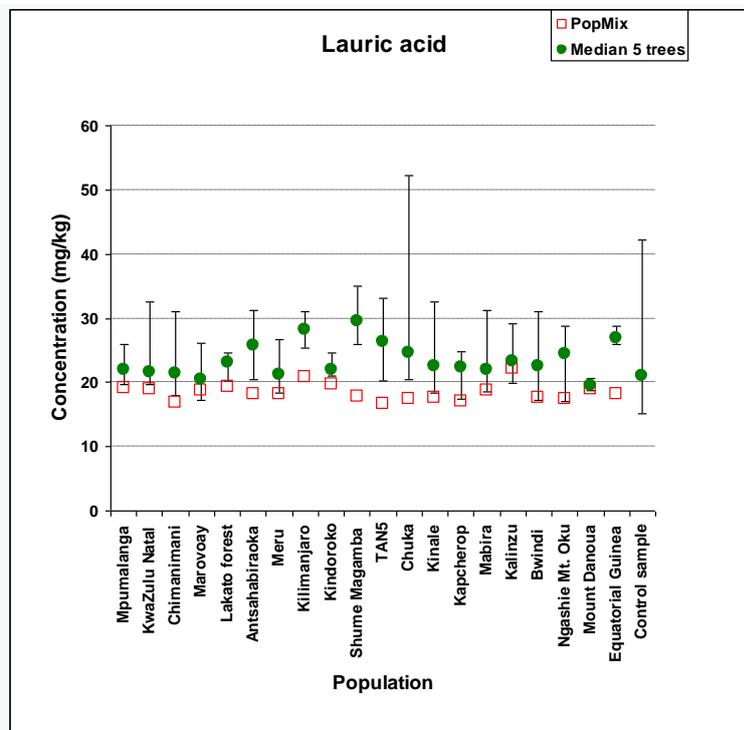


Figure 2 : Variation de la concentration en acide laurique

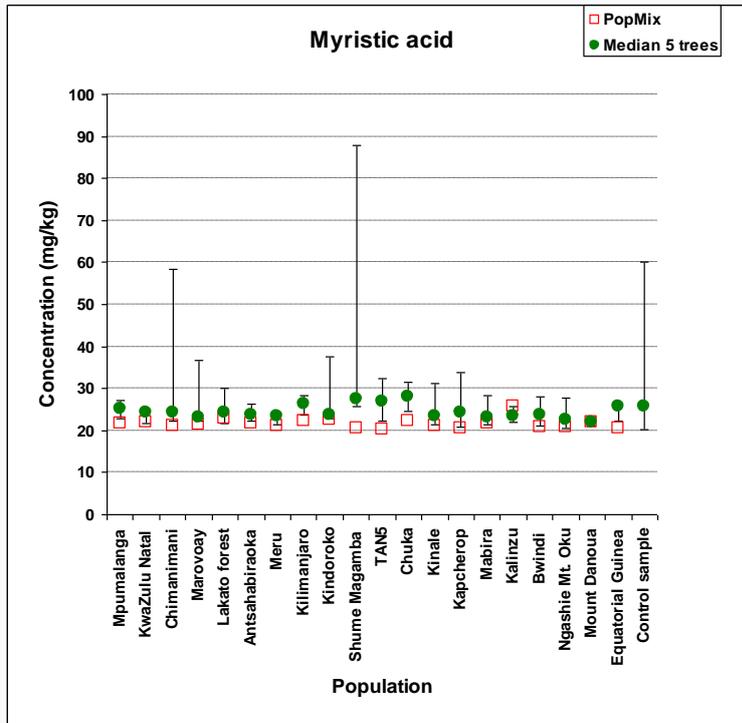


Figure 3 : Variation de la concentration de l'acide myristique

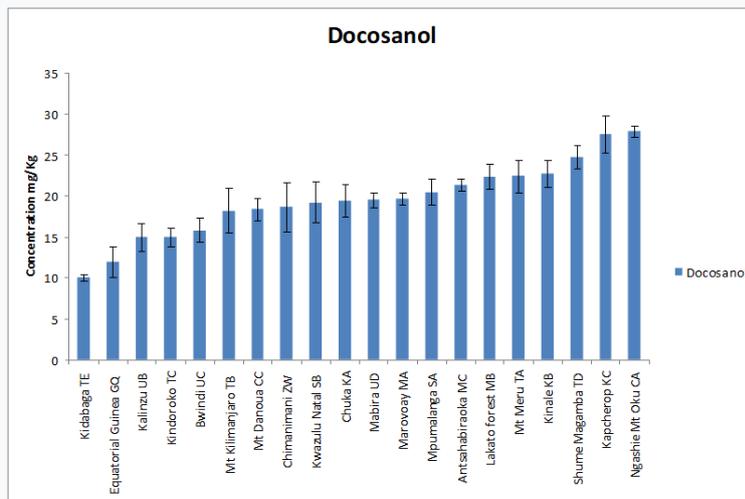


Figure 4 : Variation de la concentration en docosanol

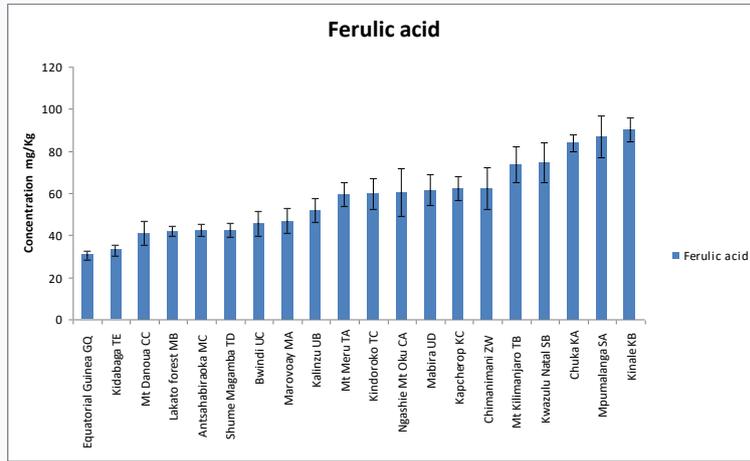


Figure 5 : Variation de la concentration d'acide férulique

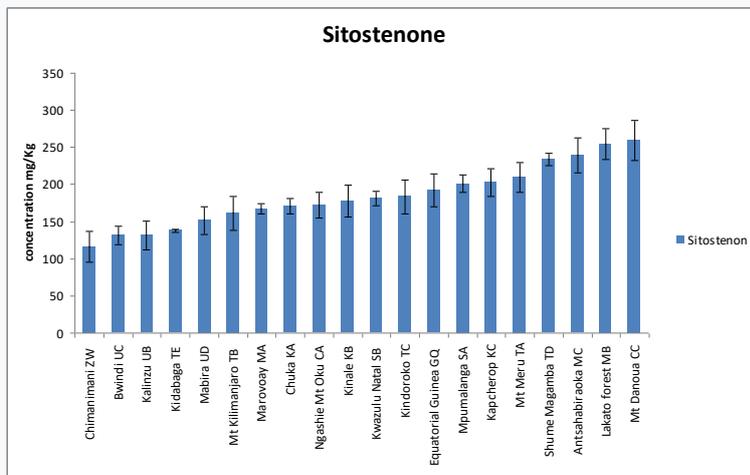


Figure 6 : Variation de la concentration de silostenone

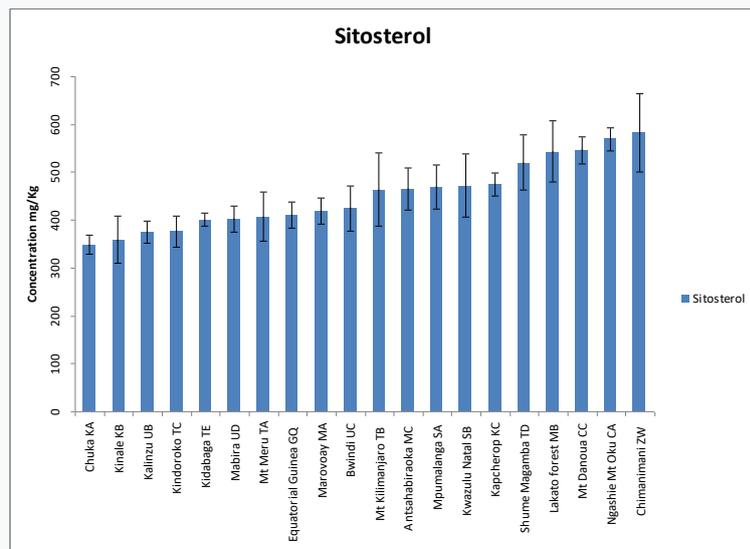


Figure 7 : Variation de la concentration de silosterol

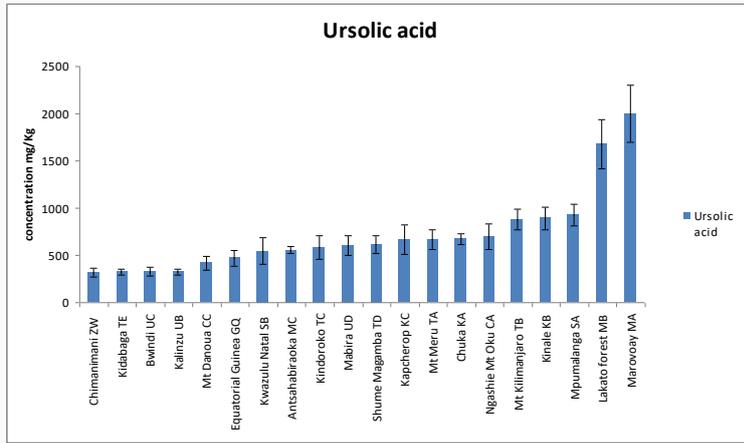


Figure 8 : Variation de la concentration d'acide ursolique

Niveau de sélection optimale : individu ou population

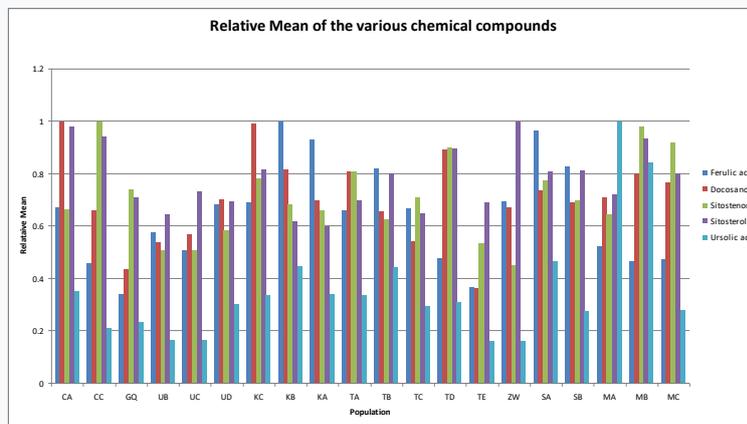


Figure 9 : Valeurs des moyennes relatives des différentes composantes chimiques

Variation des composantes chimiques

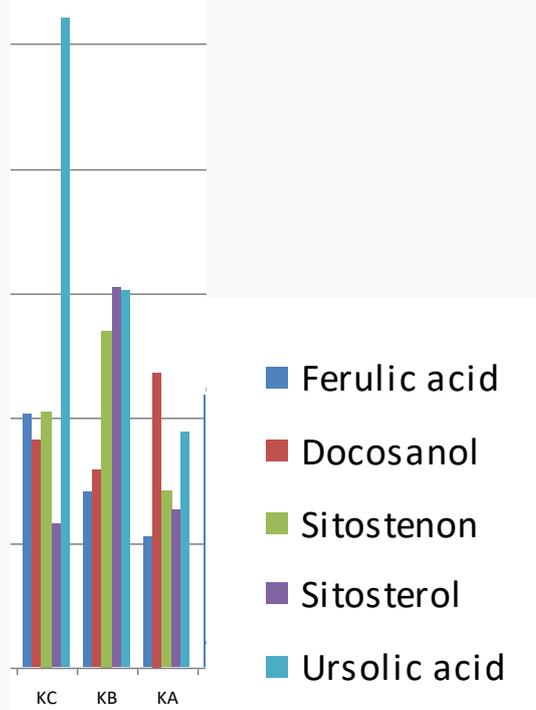


Figure 10 : Variation des concentrations des composantes chimiques au sein des populations de *P. africana* au Kenya

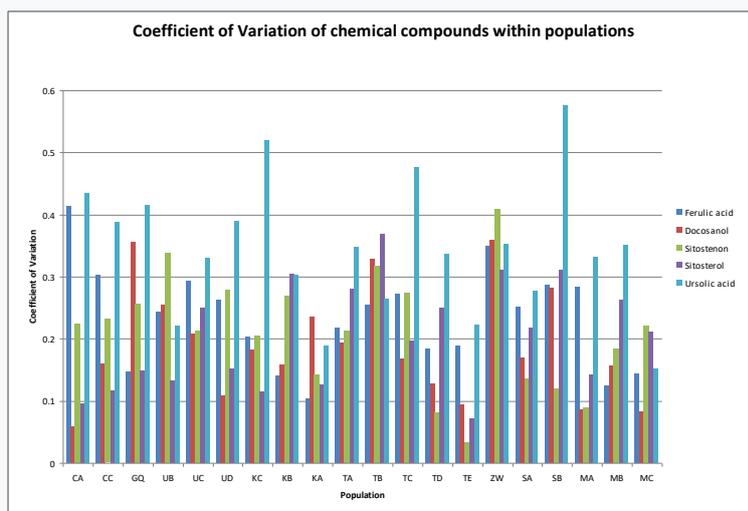


Figure 11 : Variations des composantes chimiques au sein des différentes populations

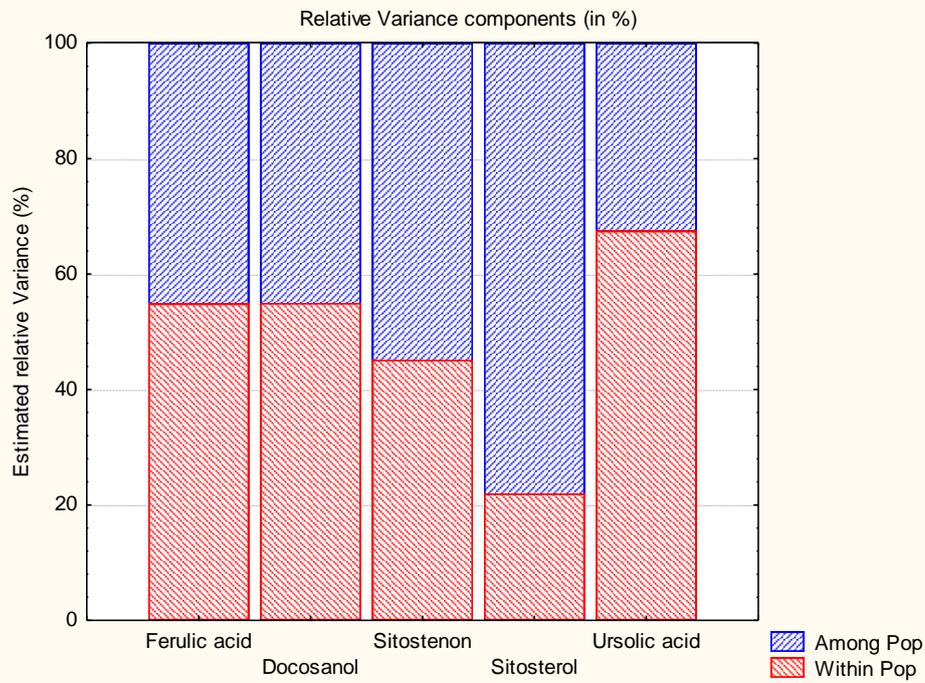


Figure 12 : Variances relatives des concentrations des composantes chimiques

Similitude entre composition chimique et modèle génétique

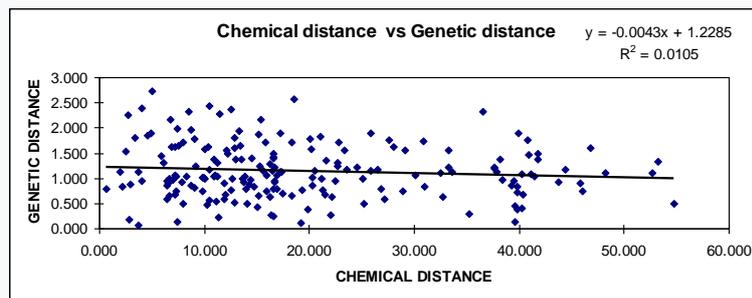


Figure 13 : Corrélation entre variation chimique et distance génétique

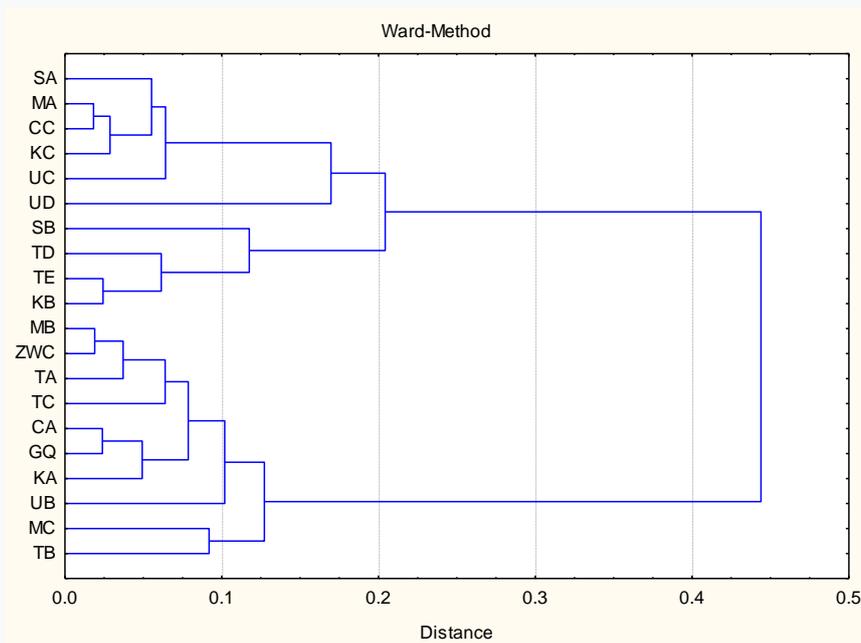
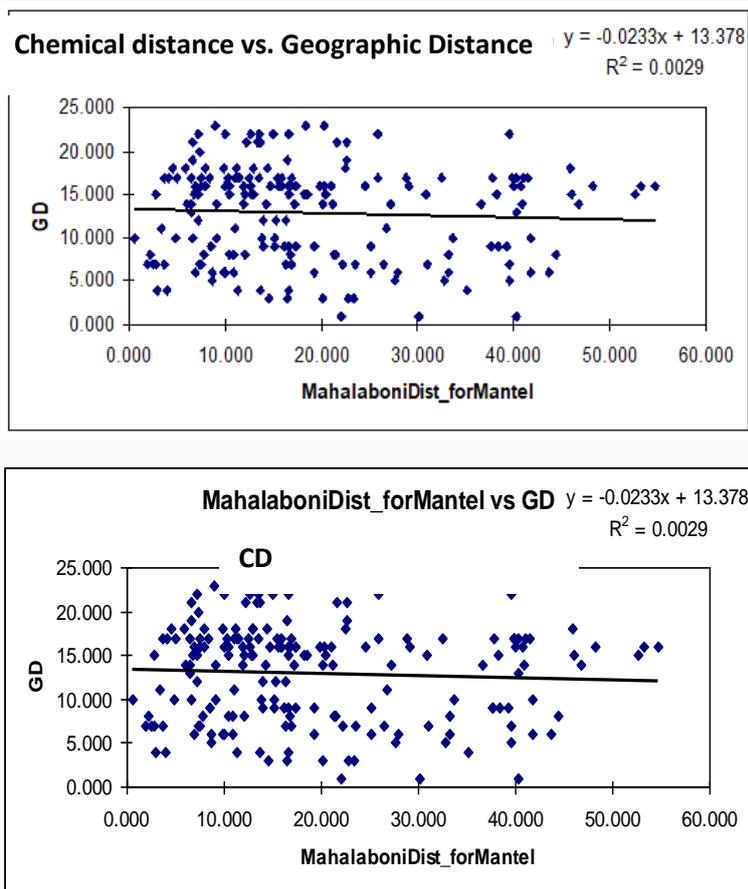


Figure 14 : Arbre phylogénétique



Figures 15 : Corrélation entre concentration chimique et modèle génétique

Il n'y a aucune similitude entre la concentration chimique et le modèle génétique ! Les composés chimiques ne donnent pas lieu à un schéma géographique distinct.

Il n'y a pas de corrélation significative entre le dbh et la concentration en docosanol, sistostenone, sistosterol.

Dans la plupart des cas, aucune corrélation significative entre les composés chimiques et les données environnementales (altitude, température annuelle, précipitation annuelle), mais des corrélations significatives spécifiquement avec l'acide férulique. En effet, il y a une tendance à des concentrations plus élevées d'acide férulique dans les arbres plus gros trouvés à une altitude croissante, une température décroissante et des précipitations décroissantes (moins humides). L'acide férulique est un composé organique, qui est un abondant phytochimique phénolique, trouvé dans les composantes de la paroi cellulaire végétale. C'est un composant de la lignine.

Conclusions

- Le modèle géographique des composés ne coïncide pas avec la phylogéographie de l'espèce

- Certains composés ne diffèrent pas de manière significative entre les sources / populations
- La variation d'arbre à arbre et la variation de population à population diffèrent fortement entre les différents composés.
- Le diamètre (l'âge) affecte l'acide ursolique et l'acide férulique.
- Des concentrations plus élevées d'acide férulique se trouvent dans les arbres plus gros à une altitude croissante, à une température et à des précipitations en baisse.

3.4.- RECHERCHES DANS LE DOMAINE MEDICINAL ET PHARMACEUTIQUE SUR *PRUNUS AFRICANA*

Dans le domaine de la recherche médicinale ou pharmaceutique sur *Prunus africana*, deux documents sur le Web ont pu être observés.

Le premier a été écrit par DIONNE J-Y., en 2007 au sein d'une Société canadienne de recherche. Le second a été établi par GRUFFAT X, en 2019.

Historique du *Prunus africana*

Les Africains utilisaient l'écorce de *Prunus africana* (appelé prunier d'Afrique, en France) pour traiter les troubles de la vessie et ce qu'ils nommaient la « maladie du vieil homme ». Ce n'est qu'au XVIII^e siècle que des voyageurs européens découvrirent ce vieux savoir qu'ils importèrent chez eux avec enthousiasme. Ce sont des Français qui ont mis au point le type d'extrait lipophile standardisé utilisé de nos jours. Un extrait commercialisé sous le nom de Tadenan[®] est d'ailleurs un médicament en vente libre reconnu en Europe pour le traitement de l'hypertrophie (ou hyperplasie) bénigne de la prostate (HBP). Les triterpènes (14 %), dont les stérols, ainsi que le n-doconasol sont les substances actives servant de marqueurs pour la standardisation.

À cause de sa popularité, *Prunus africana* a été récolté de façon excessive. Les peuplements naturels de ce grand arbre ont été si décimés qu'il est considéré comme une espèce menacée. Cette rareté de la ressource a fait grimper le prix de l'extrait.

Recherches sur *Prunus africana*

Hypertrophie bénigne de la prostate (HBP)

Depuis la fin des années 1970, de nombreux essais cliniques ont porté sur *Prunus africana*. Une synthèse publiée en 2002 s'est penchée sur 18 études à double insu, regroupant au total 1 562 sujets atteints d'hypertrophie bénigne de la prostate. Dans l'ensemble, les résultats démontrent que *Prunus africana* est plus efficace qu'un placebo pour soulager les symptômes de cette affection. Cependant, les auteurs de cette synthèse soulignent que la plupart des études analysées sont de faible envergure et de courte durée (quatre mois maximum), que les produits utilisés varient et que les mesures de l'efficacité du *Prunus africana* n'ont pas été faites à l'aide d'outils validés. Selon eux, seul un extrait normalisé peut être un traitement valable, et d'autres essais à double insu s'imposent, sur une plus longue période, ainsi que des études comparant les effets de l'extrait de *Prunus africana* à ceux de divers médicaments de synthèse.

L'étude à double insu contre placebo la mieux contrôlée a été menée auprès de 263 sujets et publiée en 1990. Les résultats ont démontré une amélioration de la miction chez 65 % des sujets traités, comparativement à 31 % dans le groupe placebo.

Les résultats d'un essai mené en 1998 auprès de 85 sujets ayant pris un extrait de *Prunus africana* (Tadenan®) durant deux mois indiquent que les effets bénéfiques ont persisté durant un mois après la cessation du traitement.

Des chercheurs italiens ont administré une double dose d'extrait de *Prunus africana* (200 mg par jour au lieu de 100 mg) à 18 sujets souffrant d'hypertrophie bénigne de la prostate ou de prostatite ainsi que de problèmes sexuels. Ils ont observé une amélioration de la fonction sexuelle chez les sujets, même si aucun accroissement des taux hormonaux n'a pu être mesuré⁵. En effet, contrairement à plusieurs médicaments utilisés pour le traitement de l'HBP, l'extrait d'écorce de *Prunus africana* ne semble pas agir sur la production hormonale, ce qui n'exclut pas un effet sur les récepteurs hormonaux.

Prunus africana est souvent combiné à d'autres plantes, notamment le palmier nain, l'ortie et les graines de citrouille. Au cours d'un essai clinique, la prise quotidienne de 600 mg d'extrait d'ortie et de 50 mg d'extrait d'écorce de *Prunus africana* a donné de bons résultats⁸. À noter que selon les méta-analyses, le palmier nain seul est plus efficace que *Prunus africana* seul pour traiter l'hypertrophie bénigne de la prostate.

Posologie de *Prunus africana*

L'extrait normalisé (14 % de triterpènes et 0,5 % de n-docosanol) est administré à 100 mg par jour en une ou deux doses.

Des précautions sont à prendre pour l'administration : bien que l'efficacité de l'extrait de *Prunus africana* soit établie pour le traitement des symptômes de l'hyperplasie bénigne de la prostate, il est conseillé de ne pas s'en tenir à un autodiagnostic et de consulter un médecin avant d'entreprendre une automédication.

Il n'y a pas de contre-indication ni d'interaction connue avec d'autres plantes, des suppléments ou d'autres médicaments, mais des effets indésirables ont été identifiés tels que les troubles gastro-intestinaux bénins.

GRUFFAT X., en 2019, a déterminé les composants actifs de *Prunus africana* qui sont des Phytosterols comme le bêta-sitosterol. Ils sont extraits des écorces (parties utilisée en phytothérapie), des feuilles, des graines ou des fruits.

En médecine traditionnelle, *Prunus africana* est utilisé comme anti-inflammatoire et antidouleur. En médecine moderne, l'espèce est exploitée pour le traitement de l'hyperplasie bénigne de la prostate (avec une amélioration notamment du flux urinaire et une diminution de la miction la nuit) et des troubles urinaires chez l'homme

Des effets secondaires sont connus. Il s'agit de nausées, diarrhées, troubles digestifs et maux de tête.

L'utilisation est contre-indiquée en cas de grossesse et lactation. Mais, aucune interaction n'est connue.

La dose journalière est de 100 à 200 mg d'extrait par jour, de préférence des extraits standardisés qui contiennent normalement du bêta-sitosterol. La prise sous forme de tisane est également possible.

**3.5.- RECHERCHES DANS LE DOMAINE SOCIO-ECONOMIQUE
ET SUR LA FILIERE *PRUNUS AFRICANA***

3.5.1.- Recherches dans le domaine socio-économique et sur la filière *Prunus africana* au Burundi

Au Burundi, BETTI J.L., en 2013, a travaillé pour le renforcement des capacités techniques de l'Autorité scientifique CITES sur les techniques modernes d'inventaire, dans le cadre du Projet « Evaluation du stock d'arbres sur pied de *Prunus africana* en vue de sons exploitation durable ».

Introduction

Depuis début 2013, l'Autorité scientifique CITES du Burundi a obtenu des financements de la part du Secrétariat de la CITES pour mener le Projet intitulé « Evaluation du stock d'arbres sur pied de *Prunus africana* dans le pays en vue d'une exploitation durable ». L'objectif global est d'établir un plan de gestion des populations sauvages de *Prunus africana* pour une utilisation durable. Les objectifs spécifiques sont : (1) renforcer les capacités de l'autorité scientifique en techniques modernes d'inventaire forestier, (2) faire l'inventaire préliminaire du stock sur pied et établir un système de suivi scientifique de toutes les populations sauvages de *Prunus africana*, (3) déterminer le potentiel exploitable et estimer un quota d'exploitation durable.

Démarche méthodologique

La méthode utilisée pour apprécier le potentiel de *P. africana* dans le secteur Teza de parc national de la Kibira, est une combinaison de la méthode traditionnelle d'inventaire d'aménagement à celle dite ACS (Adaptive Clusters Sampling) ou échantillonnage adapté aux grappes. Elle a pour base la méthode conventionnelle d'inventaire d'aménagement généralement utilisée dans le bassin de Congo. La méthode ACS est indiquée en ce sens qu'elle permet de capter les grappes ou « clusters » de *Prunus* comme espèce grégaire. Suivant cette méthode, l'inventaire de *Prunus africana* a été conduit dans une zone de 2 800 ha délimitée dans le secteur Teza, dans le Sud du parc national de la Kibira. Le dispositif de sondage a tenu essentiellement compte du principal gradient qui se trouve être la ligne de crête séparant le bassin du Nil dans le versant Est à celui du Congo dans le versant Ouest. Les 27,9 km de layons ouverts ont été orientés dans le sens Est-Ouest de manière à couper perpendiculairement la ligne de crête indiquée. La superficie sondée dans la zone s'élève à 59,86 ha, soit un taux de sondage de 2,14%. Le taux de sondage réalisé reste dans les normes d'inventaire d'aménagement.

L'inventaire a été mené dans un cadre de formation donnée par le consultant international.

Résultats

La densité des tiges vivantes de *P. africana* est de 2,86 tiges/ha, dans la superficie totale prospectée de 59,86 ha. Celle des tiges exploitables est de 2,04 tiges/ha. L'effectif total des tiges à prélever de manière à garantir la durabilité de l'exploitation est estimé à 5 707 tiges. Le quota d'écorce à prélever sur une base durable est de 21,6 tonnes d'écorce sèche par an, pour une rotation de 7 ans.

Un total de 184 tiges de *Prunus africana* de diamètre ≥ 10 cm a été recensé.

La densité de *Prunus africana* dans la zone explorée à Teza est estimée à 3,17 tiges/ha. Cent soixante-dix-sept (177) tiges sont vivantes. Treize (13) tiges sont dépérissant ou mortes, représentant seulement 7,6% du total des tiges.

Un certain nombre d'observations ont été notées sur le terrain :

- que la régénération de *Prunus* était assez abondante dans le sous-bois ;
- que sur le massif de Teza, l'habitat de *Prunus* était compris entre 1844 et 2426 m d'altitude ;
- que la forêt de Teza a été exploitée par les villageois pendant la période de la crise dans les années 1993 – 2005 ;
- l'exploitation n'a concerné essentiellement que les ressources ligneuses, l'absence d'arbres écorcés, montrant une quasi-absence de l'exploitation de l'écorce.

Un total de 40 échantillons d'écorces des tiges exploitables de *Prunus* a été prélevé. Pour chaque échantillon, on a prélevé l'épaisseur de l'écorce et la masse fraîche. L'épaisseur moyenne de l'écorce est de $14,96 \pm 4,5$ mm. Cette valeur est proche des résultats obtenus au Cameroun et en Guinée équatoriale. Elle est forte pour les zones ayant déjà subi l'exploitation comme le mont Cameroun ($8,49 \pm 2,41$ mm), le mont Tchabal mbabo ($9,40 \pm 2,4$ mm). Elle reste cependant faible comparée aux sites non encore exploités au mont Tchabal Gang Ndaba au Cameroun et en Guinée Equatoriale où on a des valeurs de 16,99 mm et 16,21 mm respectivement (Betti et Ambara 2011, Betti et Ambara 2013, Sunderland et Tako 1999).

La masse moyenne d'écorce fraîche d'une tige exploitable de *Prunus africana* dans le secteur Teza est estimée à $53,05 \pm 32$ kg. Cette valeur est très proche des 55 kg trouvés dans le mont Oku

au Cameroun suivant la même approche par Ondigui (2001). Elle est également proche des 50 kg trouvés dans le mont Cameroun par la méthode indirecte (Betti et Ambara 2011).

La productivité moyenne d'une tige exploitable de *Prunus africana* dans le secteur Teza est de l'ordre de 53,05 kg d'écorce fraîche. Pour une exploitable soutenue, il est conseillé de récolter les deux quarts opposés du tronc à partir de la hauteur de poitrine d'un homme jusqu'à la première grosse branche, laisser l'arbre se reposer pour permettre à l'écorce prélevée de régénérer et permettre la circulation de la sève ; et repasser après 7 ans sur le même arbre pour prélever les deux quarts opposés qui étaient restés lors du premier passage. L'écorce de *P. africana* est exportée en masse de matière sèche. Le passage de la masse fraîche à la masse sèche se fait en appliquant le coefficient de 50%, soit 26,5 kg de matière sèche. Nous retenons donc que pour permettre une exploitation durable de *P. africana* dans le secteur Teza du parc national de la Kibira, il faut estimer la quantité d'écorce sèche par arbre à 26,5 kg.

Le quota annuel est déterminé suivant la formule suivante :

Effectif total des tiges x rendement en écorce sèche par tige (kg) / durée de rotation (année)

Cela aboutit à une estimation d'un quota annuel de 21,6 tonnes d'écorces sèches.

Conclusions

La formation pratique sur l'inventaire qui a abouti à la définition du quota annuel d'exploitation de *P. africana* au Burundi a généré des acquis importants pour la gestion durable de la ressource. Néanmoins d'autres futurs travaux ont été signalés pour être poursuivis :

- élargir les sites d'inventaires de manière à définir exactement le quota national.
- établir un groupe d'expert, animé par l'autorité scientifique CITES, pour utiliser les résultats des inventaires en cours et les autres informations sur la biologie, l'écologie, la gestion, etc. de l'espèce *Prunus africana* en vue de la rédaction d'un document d'avis de commerce non préjudiciable sur cette espèce pour le Burundi.
- former le personnel de l'INECN en cartographie forestière ;
- développer un parcellaire approprié de tout le parc une fois les inventaires finalisés en montrant clairement les limites des assiettes annuelles d'exploitation et les quotas correspondant par secteur ;

- établir et contrôler le respect des normes d'exploitation, entre autres pour assurer la récolte d'écorce uniquement sur les tiges ayant au moins 30 cm de diamètre à hauteur de poitrine ; pour prélever des deux quarts opposés de chaque tige entre le niveau de hauteur de poitrine et le point d'insertion de la première grosse branche ; pour respecter une rotation de 7 ans entre les récoltes ;

- mettre sur pied un système de contrôle et de traçabilité efficace des exploitations qui seront faites ;

- poursuivre des recherches sur la biologie et l'écologie de *P. africana* en vue d'affiner encore les paramètres d'aménagement.

3.5.2.- Recherches dans le domaine socio-économique et sur la filière *Prunus africana* au Cameroun

Au Cameroun, AWONO A. *et al.*, en 2008 ont effectué l'étude de base de *Prunus africana* dans les régions du Nord-Ouest et du Sud-Ouest du pays, dans le cadre du Projet GCP/RAF/408/EC « Mobilisation et Renforcement des Capacités des Petites et Moyennes Entreprises impliquées dans les Filières des PFNL en Afrique Centrale ».

Cette étude de base a permis de disposer des informations indispensables au redressement de la situation sur l'exploitation de *Prunus africana* au Cameroun, suite à la suspension établie par l'UE en 2007. Par ailleurs, la CITES a également émis des recommandations à l'endroit du pays. Il s'agit entre autres de la réalisation des inventaires pour une amélioration de la connaissance du stock disponible, du développement des techniques de récolte appropriées, de l'établissement d'un système de quota réaliste, de la revue du régime de taxation et du contrôle le long du circuit d'évacuation des écorces et du développement des normes pour mieux contrôler l'exploitation illégale et éviter les conflits agro-pastoraux qui détruisent la forêt. Pour la commercialisation, la principale recommandation concerne le développement d'un système d'information sur les marchés et un prix équitable pour l'achat de la matière première. La régénération quant à elle, doit être encouragée à travers les plantations locales et la domestication qui garantissent la préservation de la diversité génétique de *Prunus africana*.

Le Cameroun a favorablement réagi face à la suspension de l'exploitation et à ces différentes recommandations vue l'importance de *Prunus* qui réside dans les vertus curatives de ses

extraits d'écorces utilisés pour la fabrication de plus de 19 médicaments, vendus sur le marché européen et américain pour le traitement de l'hypertrophie bénigne de la prostate (Cunningham et *al.* 2002).

Prunus africana étant considéré comme étant un produit spécial, son exploitation est soumise à l'examen d'une commission interministérielle, prévue par la Politique forestière (composée de : un représentant du Ministre chargé de l'Administration territoriale, un représentant du Ministre chargé de l'Environnement, un représentant du Ministre chargé des Finances, un représentant du Ministre chargé du Commerce, un représentant de l'ANAFOR ou Agence Nationale de Développement Forestier, un délégué provincial territorialement compétent et des représentants des syndicats forestiers). La Commission assure l'attribution transparente des quotas d'exploitation.

L'étude est passée par un atelier d'analyse participative des problèmes du secteur *Prunus africana* au Cameroun en novembre 2007 à Bamenda. L'objectif de l'atelier a été de faire une analyse participative de la filière afin d'identifier les obstacles majeurs et leur ordre de priorité. Cette analyse a permis de percevoir clairement les forces et les faiblesses du secteur (SNV 2007).

Selon Ndam et Yogo en 1999, il a été observé que la qualité du produit varie en fonction des localités et des saisons. La meilleure qualité est obtenue à partir des récoltes effectuées dans les zones continentales et dans la période allant de septembre à juillet. La qualité reste standard dans les zones littorales.

L'étude a permis de constater que les paysans s'approprient de la culture du *Prunus* dans des espaces agroforestiers gérés par des familles. Aussi, d'autres types d'organisation émergent en termes du nombre de pieds plantés. La commune de Kumbo constitue une illustration par excellence. En effet, depuis pratiquement une dizaine d'années, une moyenne annuelle de 15000 pieds de *Prunus* sont plantés parfois en remplacement des pieds d'Acacia, au point où les premiers arbres sont déjà exploitables.

Il y a un autre élément important qui mérite d'être souligné dans la réalisation des objectifs environnementaux de la commune. Non seulement cette unité a été créée et confiée à l'un des adjoints au Maire, mais aussi la Mairie s'est associée à l'union des femmes de Kumbo réunies en coopérative et leur service est actuellement domicilié à la Mairie. Pour mieux gérer les espaces communaux, ces femmes y font l'agriculture en versant un forfait à la Mairie lequel est réinvesti dans les activités de la plantation. Les jeunes pieds de *Prunus* sont introduits dans

ces champs et chaque femme est appelée à entretenir les jeunes plants.

L'identification des problèmes sur les différents aspects (réglementation, commerce et potentialité de la ressource) a été suivie par des perspectives de solutions pour améliorer la filière Prunus au Cameroun.

Tableau 8 : Analyse des problèmes et propositions de solutions de la filière au Cameroun

	Problèmes	Solutions
Règlementation	Méconnaissance du stock pour délivrer un permis d'exploitation	-Inventaires de la disponibilité de la ressource avec localisation et cartographie -Octroi de permis basé sur la potentialité d'un site donné
	Techniques de récolte inappropriées	-Formation des formateurs sur les techniques de récolte durable Vulgarisation des normes techniques -Suivi des récoltes -Adaptation de la procédure aux exploitants communautaires -Responsabilisation des services déconcentrés et des collectivités décentralisées
	Attribution inadaptée de permis	-Etablissement de critères d'octroi de permis et d'allocation de quotas (ex : plan d'aménagement et de gestion) -Contrôle des quotas octroyés -Implication des responsables locaux dans le contrôle du respect des quotas
	Fiscalités trop lourdes	-Création d'un groupe de travail pour étudier la fiscalité appropriée aux spécificités de la ressource
	Manque de contrôle sur le transport des produits	-Sensibilisation et formation les forces de l'ordre -Prévision des sanctions pour les récalcitrants
Commercialisation	Absence d'information sur le marché	-Création de mécanisme de collecte de données sur le marché national et international -Développement d'outils de diffusion des informations jusqu'aux communautés locales -Organisation des communautés pour renforcer leur capacité de négociation
	Faible prix des écorces au niveau national	-Promotion de la transformation locale -Raccourcissement de la filière pour rapprocher les récolteurs aux industries pharmaceutiques -Analyse de la possibilité d'inclure <i>Prunus africana</i> dans le circuit du commerce équitable
Potentialité de la ressource	Régénération laissée à l'œuvre de la nature	-Intensification de la production en pépinière de plants de l'espèce -Enrichissement dans les forêts communautaires -Plantations publiques et privées dans les zones favorables -Introduction de pieds de <i>Prunus africana</i> dans les systèmes agroforestiers des paysans
	Connaissances incomplètes de la ressource	-Renforcement des activités de recherche sur la caractérisation de la diversité génétique et sur la sélection pour orienter les plantations vers des individus les plus rentables

Ensuite en 2013, YANKAM SAMANKEU C. a réalisé l'analyse de l'impact de la gestion actuelle de *Prunus africana* au Mont Cameroun (Région du Sud-ouest Cameroun), dans le cadre d'un mémoire de DESS en Aménagement et Gestion intégrés des Forêts et Territoires tropicaux.

Introduction

Au Cameroun, l'espèce *Prunus africana* est menacée d'extinction à cause de la forte pression exercée sur la ressource et l'application des méthodes de récolte non durables. Cette situation a conduit l'Union européenne (EU) à suspendre les exportations du Cameroun en 2007 (Belinga, 2011). Cette suspension des exportations de *P. africana* en provenance du Cameroun dans les pays de l'UE a affecté l'économie des acteurs qui dépendent de la vente de ce produit (Awono et al., 2008). Conscient de ces lacunes et soucieux des acteurs de la filière, le Cameroun a pris des dispositions pour assurer la gestion durable de l'espèce. Ce qui a conduit à la levée de suspension en 2010.

L'étude a essayé de générer les connaissances sur l'impact économique de l'exploitation de *P. africana* pour les acteurs. Elle s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle la gestion actuelle de *P. africana* contribue de manière significative à l'augmentation des revenus des différents acteurs de la filière dans le site du Mont Cameroun. Sur ce, elle vise à déterminer l'impact de la gestion de *P. africana* au Mont Cameroun après la levée de suspension du Cameroun en 2010. Spécifiquement, il s'agit :

- d'identifier et de caractériser les acteurs de la filière ainsi que leurs rôles ;
- de déterminer l'impact économique et social de la nouvelle approche de gestion *P. Africana*.

Démarche méthodologique

La démarche utilisée est constituée de discussions et enquêtes auprès des parties prenantes. L'étude s'appuie sur l'hypothèse suivante : la gestion actuelle de *P. africana* contribue de manière significative à l'augmentation des revenus des différents acteurs de la filière dans le site du Mont Cameroun.

Résultats

En termes d'impacts socio-économiques, l'augmentation du prix du kilogramme à 350 F cfa (augmentation de 45,83%) , a permis de générer un total de 18 256 175 F cfa pour un volume de 52, 160 t, de de juillet à décembre 2012. Ce revenu est distribué de la manière suivante : 43% aux récolteurs, 16% pour le développement des communautés, 14 % à MOCAP (Mont

Cameroun Prunus Management), 7% pour la régénération et 20% pour le parc. La part des récolteurs représente sept fois plus de leur revenu semestriel en 2004 et près de vingt fois plus que celui de 2006.

Ces revenus pourront encore doubler si le potentiel total exploitable recensé (118 t pour un revenu de 41 300 000 F cfa) lors de l'inventaire d'exploitation du bloc I d'aménagement aurait été atteint.

Il apparaît que les impacts économiques de l'exploitation de *P. africana* sont considérables, après la reprise de l'exploitation en 2012.

Sur le plan social, dans la zone du Mont Cameroun, 84% du total des producteurs affirment qu'une partie des revenus issus de l'exploitation de *P. africana* leur permet d'enrichir leur alimentation en achetant les produits tels que le poisson, le riz, le sel, l'huile, la viande etc. Ce pourcentage a augmenté par rapport au résultat obtenu par Awono et al (2008), et Tieguhong et Ndoye (2007). Il était estimé à 40% en 2007 et à 70% à 2008.

Outre les emplois qu'elle génère, l'activité contribue au développement des villages riverains au parc (aménagement de marchés, adductions d'eau potable et d'électricité, construction d'écoles et de centres de santé,..).

En 2015, à nouveau, Awono A., avec d'autres chercheurs a procédé à l'établissement d'un état des lieux de la filière écorce de *Prunus africana* : cas des régions du Nord-Ouest et du Sud-Ouest au Cameroun.

Introduction

Prunus africana constitue dans ces régions de Cameroun une source de bois d'œuvre (artisanat, confection de manches d'outils, etc.), de bois de menuiserie, de bois de chauffage et de plante médicinale au niveau local. Sur le plan scientifique, l'écorce est largement utilisée par les industries pharmaceutiques pour la fabrication de médicament pour le traitement de l'hypertrophie bénigne de la prostate. Pour cette dernière utilisation, l'exploitation de l'écorce au Cameroun se fait sur base de quotas annuels fixés par le Ministère des Forêts et de la Faune (MFF). Dans la filière, 200 récolteurs, 6 entreprises

nationales et une vingtaine de forêts communautaires dans la région du Nord-Ouest et une Organisation paysanne spécialisée dans la région du Sud-Ouest sont impliqués. 38 à 48% du volume mondial d'écorce exportée provient du Cameroun, cela équivalait à 630 000 USD pour 646,5 tonnes en 2007.

Prunus africana est une espèce rare et vulnérable selon l'UICN, à cause de la dégradation continue de son écosystème due à la surexploitation de l'espèce et à l'application de méthodes de récolte non durables (écorçage par abattage des arbres). C'est ainsi que l'UE a suspendu les exportations en provenance de Cameroun, à partir de la seconde moitié de 2007.

Prunus africana est largement répartie au Cameroun (dans 6 régions sur 10), dans les forêts de haute altitude du Sud-Ouest. L'espèce est menacée et est donc protégée dans le pays. Ainsi, son exploitation est strictement régulée par des mesures spécifiques appliquées pour les produits spéciaux. L'agrément du Premier Ministre est délivré sur avis d'une Commission interministérielle pour délivrer un permis d'exploitation pour *Prunus africana*, accompagné d'un plan d'aménagement pour assurer la durabilité de la ressource. Le permis requiert le paiement d'une taxe de régénération. Si auparavant, diverses organisations ont été chargées de la régénération (ANAFOR, PLANTECAM et ONADEF), actuellement ce sont les populations locales sensibilisées, qui en sont dynamiques dans l'action. 10 739 arbres ont été plantés dans le Sud-Ouest entre 1997 et 2000 et 2202 de 1989 à 1995 dans le Nord-Ouest.

Démarche méthodologique

Les méthodes utilisées pour cette étude de la filière *Prunus africana* au Cameroun portaient sur des revues documentaires, des enquêtes par échantillonnage et des entretiens avec des personnes ressources.

Résultats

Les acteurs de la filière

Les organisations communautaires de base agissent conformément à la loi sur la décentralisation de la gestion forestière au Cameroun. Des forêts communautaires sont délimitées et gérées par des Comités de gestion qui sont habilités à participer dans l'exploitation de *Prunus africana*. Néanmoins, des exploitations existent parallèlement à partir des forêts non communautaires ou des plantations familiales ou communales.

Les intermédiaires agissent entre les communautés de base et les exportateurs, moyennant une certaine commission.

Les semi-transformateurs produisent des poudres à partir des écorces sèches, si celles-ci ne sont pas exportées à l'état brut. Cette transformation est assurée par deux entreprises agréées (CEXPRO et AFRIMED) qui sont également des *exportateurs*, et qui assurent également la production de poudre pour d'autres titulaires de permis.

Les structures étatiques sont représentées essentiellement par le MINFOF qui définit les conditions d'exploitation de *Prunus africana* et la coordination des actions de répartition des quotas, conformément aux prescriptions de la CITES. L'Agence Nationale pour le Développement Forestier (ANAFOR), Autorité Scientifique de la CITES, rattachée au MINFOF assure le contrôle et le respect des normes de gestion durable. Le Ministère chargé de l'Environnement (MINEPDED) participe à la définition des mécanismes de protection de l'environnement.

Différentes organisations de recherche et de développement sont impliquées dans la filière *Prunus africana* au Cameroun. Il s'agit de l'ICRAF, travaillant sur la domestication de l'espèce, le CIFOR réalisant des études socio-économiques, l'IRAD qui veille sur la diversité génétique de l'espèce (suite aux opérations de domestication), les Universités qui travaillent sur l'étude de la diversité génétique pour constituer des unités de conservation et de sélection, sur l'environnement et forêts communautaires, sur la régénération et la propagation de l'espèce et sur la dimension socio-ethnobotanique dans la forêt. Des ONG s'activent dans le renforcement des capacités organisationnelles des communautés locales pour assurer la gestion durable de l'espèce. Le laboratoire AFRICAPHYTO procède à des recherches pour la fabrication de médicament à partir de *Prunus africana*.

La production et la commercialisation de *Prunus africana* au Cameroun

La production légale s'effectue dans les forêts communautaires. Hors de ces forêts, l'exploitation illicite s'opère. Les travaux d'écorçage sont pratiqués par les hommes. Le rendement est estimé en moyenne de 50kg d'écorce / arbre exploitable (à partir d'un diamètre de 30 à 40 cm). Ce rendement pouvait atteindre les 55 à 75 kg / arbre de plus gros diamètre, jusqu'à 95cm. Ce qui a permis de déduire qu'environ 40 000 arbres de *Prunus africana* par an sont exploités. 100kg d'écorce sèches donnent 89 à 98 kg de poudre. De 2003 à 2007, la production dans les forêts communautaires dans le Nord-Ouest a été

évaluée à de 360,9 tonnes, avec un prix unitaire de 0,18USD/kg qui descend à 0,11 USD/kg pour les exploitations illicites. Ces dernières représentent 50% de la production. C'est une pratique très élevée, notamment dans la Région Nord -Ouest. Pour la Région Sud-Ouest, le prix unitaire variait de 0,13 et 0,48 USD/kg entre 1999 et 2000. Le prix maximum est plus élevé dans la région Sud-Ouest grâce à une meilleure organisation et une efficacité du MOCAP (Association paysanne de Producteurs de *Prunus africana*).

Chaque producteur recevait un revenu annuel d'environ 267 USD. Ce montant permet aux familles des producteurs de satisfaire une partie non négligeable de leurs besoins familiaux (scolarisation des enfants, santé, équipements agricoles, alimentation, paiement des mains d'œuvre agricoles).

Dans le domaine de l'exportation, le prix FOB s'est stabilisé à 2,36 USD / kg entre 2005 et 2007. Durant cette période, les volumes exportés diminuaient d'année en année : 1500, 1000 et 530 tonnes et les revenus s'en suivaient avec respectivement 3 539 250 USD, – 2 504 250 USD et 1 241 325 000 USD. La faible quantité et valeur pour 2007 a été marquée avec la suspension de l'importation par l'UE des écorces en provenance de Cameroun, vers le début du second semestre de l'année en question où 650 tonnes restaient en stock.

Impacts écologiques de l'exploitation de *Prunus africana* au Cameroun

La dégradation forestière fait suite à l'exploitation par abattage des arbres de l'espèce. La capacité de régénération est fortement réduite, suite à la disparition des individus semenciers et à la mortalité survenue suite à une opération d'écorçage trop intense, perturbant gravement la physiologie des individus. Les hommes récoltent les écorces jusqu'au sommet des arbres en pratiquant le grimpage en se servant des lianes associées aux arbres pour faciliter leurs actions. D'autres arbres associés à l'espèce dans les forêts sont affectés indirectement par l'exploitation de l'écorce. Le régime alimentaire de certains primates et singes est perturbé car ils dépendent de l'espèce.

Les mesures d'atténuation de ces impacts adoptées au Cameroun

Des mesures ont été prises par l'Administration pour limiter les effets négatifs de l'exploitation au Cameroun. Il s'agit entre de la sensibilisation et de la formation des communautés locales dans la multiplication de l'espèce en pépinière, la plantation et les techniques rationnelles d'écorçage.

Conclusions

L'exploitation de *Prunus africana* constitue au Cameroun une source significative de revenus pour les communautés locales car elle permet de contribuer à supporter leurs besoins de base tels que l'alimentation, la santé et l'éducation. L'exploitation a connu un essor indéniable au cours des différentes années, avant la suspension de l'importation de l'UE en 2007. Cette situation n'a cependant pas entraîné les efforts déployés par le pays pour continuer dans les efforts de mitigation des effets destructeurs de l'exploitation. C'est ainsi que de grandes opérations de domestication de l'espèce, une révision de la réglementation régissant l'attribution de permis d'exploiter notamment sur la considération de la potentialité, par suite des inventaires, ont été réalisés. Ainsi, l'UE a levé la suspension de l'importation à partir du Cameroun en 2010. D'autres mesures sont envisagées, comme notamment le contrôle dans le respect des quotas et des techniques de récolte, l'amélioration du niveau de transformation et l'élaboration des normes de prix.

3.5.3.- Recherches dans le domaine socio-économique et sur la filière *Prunus africana* à Madagascar

Plusieurs études ont été effectuées à Madagascar dans le domaine socio-économique et sur la filière de *Prunus africana*. Deux ont été menées par des étudiants et une par le SNGF dans le cadre d'un projet de mise en œuvre du Plan National de Gestion de la ressource.

La première étude menée en 2003 par RABEMANANJARA Z.H.. La mise en contexte de l'étude a été comme-suit : Madagascar a commencé à se préoccuper de ses ressources génétiques, notamment des espèces endémiques, à l'année 2000. C'est ainsi que le plan stratégique pour la gestion durable des ressources phytogénétiques forestières a été établi par trois départements ministériels (forêts, environnement et recherche scientifique) représentés respectivement par le SNGF, l'ONE et le FOFIFA. A l'époque, *Prunus africana* a été inclus dans la liste des priorités qui méritent des actions urgentes car il s'agit d'une espèce endémique, menacée à cause de la surexploitation, en étant doté d'un potentiel économique très élevé. Par ailleurs, l'espèce est inscrite à l'Annexe II de la CITES. Madagascar a pris des dispositions additionnelles pour la gestion durable de l'espèce, comme entre autres, l'élaboration du Plan d'orientation de gestion et la création d'un Comité National *Prunus africana*.

L'étude a inclus les aspects socio-économiques et sur la filière pour la gestion durable de *Prunus africana* en essayant de répondre à deux questions de recherche :

- comment s'effectue la gestion et l'accès à la ressource ?

- quels sont les facteurs socio-économiques qui contribuent à la dégradation massive de la ressource ?

Les méthodes utilisées consistaient à procéder à des interviews formels, des observations participantes et des observations directes.

Ces méthodes ont été appliquées au niveau de 6 villages d'habitation de récolteurs d'écorce de *Prunus africana* : Amparihivola, Fierenana, Ambatabe, Ranofotsy, Tanambao et Ambohimiandra (dans le District de Moramanga).

Les résultats obtenus de l'étude ont porté sur différents aspects offrant des réponses aux questions de recherche posées.

Etapas de l'exploitation

L'exploitation de l'écorce de *Prunus africana* dans la zone d'étude suit différentes étapes :

- La prospection est une étape préalable étant donné que les pieds sont devenus plus rares ; pour ce faire, les récolteurs parcourent dans un rayon de 15 à 25 km autour de leur village pendant un à plusieurs jours.
- L'abattage et l'écorçage dont la durée varie avec la grosseur des arbres (ex : plus de 2 jours pour un gros arbre de 70 cm de diamètre) ; les récolteurs pratiquent l'écorçage total des arbres jusqu'aux racines, c'est pourquoi ils procèdent à l'abattage. Un arbre de 50 à 60 cm de diamètre procure jusqu'à 750 à 900 kg d'écorce, tandis qu'un individu de 20 à 30 cm fournit 150 à 200 kg.
- Le transport se fait à dos d'homme dans des sacs ou attachés à des barres de bois ronds.
- La livraison par les récolteurs des écorces fraîches, aux collecteurs (en provenance d'Antananarivo), qui assurent le séchage. Le prix est de 200 à 300 Ar/kg (équivalent à USD 0,16 à 0,24). Il y a plus de récolte et de livraison pendant les périodes cycliques de soudure (mois de janvier et février).
- Le séchage des écorces fraîches par les collecteurs avant livraison à la Société utilisatrice des écorces (la Société INDENA, ex-SODIP) à Moramanga.

Pratiques de l'exploitation

Certains récolteurs font l'activité d'exploitation d'écorce de *Prunus africana* temporairement ou occasionnellement. Il s'agit de paysans agriculteurs, mais qui saisissent l'opportunité de récolter des écorces lorsque l'occasion se présente dans leur trajectoire. Pour cela, ils

procèdent à la récolte d'écorce pendant les jours « fady ou tabous» (mardi et jeudi) où ils ne pratiquent pas traditionnellement des activités agricoles.

D'autres récolteurs pratiquent en permanence la récolte d'écorce de l'espèce. Cela correspond aux ménages plus pauvres et aux familles nombreuses qui ne disposent pas suffisamment de terres à cultiver ou de bétails à élever. La récolte d'écorce de *Prunus africana* devient ainsi une activité génératrice de revenus permanents pour eux. Ces récolteurs procèdent à l'activité une à 3 fois par semaine.

Hommes et Femmes participent dans les travaux d'écorçage, tandis que les enfants contribuent au transport.

L'accès dans les forêts pour la récolte est complètement libre et pratiqué par des habitants et non-habitants des villages riverains. Les récoltes se font préférentiellement sur les gros arbres pour maximiser la production. Cela porte préjudice à la régénération car les arbres géniteurs sont tous coupés. Il s'agit véritablement d'une grave menace à la pérennisation de la ressource.

Analyse de la filière

Le prix d'achat des écorces brutes par les collecteurs auprès des récolteurs varie. Ce sont les collecteurs qui l'imposent. Le métier de récolteur est libre et non professionnel. Ainsi, il n'y a pas de normes techniques suivies dès l'accès à la forêt jusqu'à l'exploitation des écorces de *Prunus africana*. L'exploitation est pratiquée à titre individuel sans aucune considération de l'ensemble de la Communauté riveraine des forêts concernées. Le respect des « kijana » ou délimitations coutumières des territoires forestiers n'a pas lieu car la circulation et l'exploitation sont libres.

L'exploitation est sans contrôle de la part des services forestiers. Les autorisations de collecte sont délivrées sans aucun suivi ni sur la quantité, ni sur les clauses techniques. Ce qui entrave à l'exploitation rationnelle et durable et constitue un risque d'épuisement rapide de la ressource.

La seconde étude sur la filière se rapporte au projet de « Mise en œuvre du Plan d'Action Nationale pour la Gestion Durable de l'espèce *Prunus africana* à Madagascar, conduite par le Silo National des Graines Forestières (SNGF) en 2005. Le projet a été mené dans les sites pilotes de la Région Sofia.

La méthodologie suivie portait sur des investigations documentaires, des consultations auprès des acteurs (interview et atelier de concertation) qui sont les paysans récolteurs, les opérateurs économiques ou collecteurs, les autorités locales, les services locaux chargés des forêts, L'étude concernait les différents maillons de la filière allant de la collecte, donc au niveau des ressources, jusqu'à l'exportation de produits transformés.

La collecte

Les acquis et résultats sur la collecte viennent d'une part, des entretiens avec les guides locaux et des récolteurs paysans pendant les travaux d'inventaire et d'autre part, des observations portées sur les arbres écorcés.

Les récolteurs sont engagés de gré à gré par les collecteurs et sont payés au prorata du volume d'écorce obtenu. Un kilogramme d'écorce est acheté à environ 200 à 300 Ariary (équivalent à USD 0,10 à 0,15), ce qui est relativement faible étant donné la rareté de la ressource et les efforts déployés par les récolteurs pour la collecte. Ainsi, lors de l'atelier de concertation tenu à Antsohihy en novembre 2005, le prix a été communément révisé à la hausse entre les paysans récolteurs et les collecteurs présents à 600 Ariary (équivalent à USD 0,30) pour les écorces brutes et 700-800 Ariary (équivalent à USD 0,35 – 0,40) pour les écorces découpées.

D'autres informations émanant du représentant de la Société Pronatex à Bealanana mentionnent que les collecteurs agréés qu'ils engagent dans les différents sites d'exploitation sont des salariés et ne tirent pas de bénéfice direct de la collecte de *Prunus africana*. La quantité collectée par cette Société Pronatex est de l'ordre de 4 à 5 Tonnes par mois.

La technique de collecte consiste à abattre les arbres à 0,80 - 1 m au-dessus du sol ou à les déraciner complètement. L'écorçage porte donc sur le tronc, les branches et les racines.

La quantité moyenne d'écorce par arbre adulte est de 250 à 350 kg, mais un très grand pied de 50 à 60 cm de diamètre peut fournir plus de 750 kg d'écorce.

Le travail des récolteurs va de la recherche des pieds à écorcer, à l'écorçage proprement dit, au découpage et séchage des écorces et au transport pour la sortie des produits hors forêts.

Les collecteurs sont en général des Sociétés exportatrices ou fournisseurs d'usine. Mais il y a également des intermédiaires entre les paysans récolteurs et les Sociétés (c'est le cas dans le District de Belanana).

Les lieux de collecte s'éparpillent dans les différents massifs forestiers de la Région Sofia. Etant donné que Befandriana étant le plus à proximité d'Antsohihy (chef-lieu de la Région), les forêts semblent avoir perdu tous les pieds de *Prunus africana*. Pour Mandritsara, il en existe encore rarement des pieds exploitables vers les zones avoisinantes le massif de Makira. La délimitation du site de conservation y est donc une opération de sauvegarde de l'espèce. Concernant le District de Bealanana, les massifs forestiers sont très fragmentés et ceux les plus accessibles sont déjà appauvris. Par contre, les forêts plus éloignées semblent encore être riches en *Prunus africana*. Plusieurs sites de collecte y sont exploités par la Société Pronatex : Mangindrano, Analila, Marotolàna et Beandrarezona. Cette société dispose d'un collecteur agréé pour chaque site. La Société dispose même d'un représentant permanent à Bealanana.

Le transport

Les écorces de *Prunus africana* sont transportées au même titre que les produits forestiers ligneux (selon les dimensions des produits). Au cours des dernières années, les collecteurs acheminent par leurs propres moyens les écorces. Ainsi, le coût du transport qui a pu être identifié daté d'avant les années 1980. A cette époque, le coût a été de 23,4 Ariary/kg (équivalent à USD 0,55) et un voyage concerne plus de 400 tonnes.

Le laissez-passer fait l'objet de contrôle par les agents forestiers et les agents de police de route pendant le transport. Ces agents doivent être convenablement formés et informés pour être à même de contrôler les produits.

La fiscalité

Les valeurs des **ristournes** collectées par les Communes sont fixées par arrêté provincial relatif à la collecte des produits locaux. Le prix est fixé par catégories de produits (agricoles, forestiers, halieutiques, dulcicoles, ...). Le montant payable auprès du régisseur de la Commune est fonction du volume des produits et est ensuite réparti entre les différents échelons des Collectivités territoriales décentralisées (CTD) à savoir Commune (incluant le Fokontany) / Fivondronana / Faritany (Province).

Prunus africana est inclus dans la catégorie des plantes médicinales (produits forestiers) et fait l'objet d'une taxation de 100 Ariary/kg (équivalent à USD 0,07 / kg) en guise de ristourne (source : documentation datée de l'an 2000 à la Commune d'Antsohihy).

Le collecteur prend en charge le paiement des ristournes auprès des Communes.

Concernant, le paiement des **redevances forestières**, le montant payable au niveau des régisseurs de recettes des DIREEF est de 28 Ariary / kg (équivalent à USD 0,01/kg).

Lors de l'atelier de concertation régionale tenu à Antsohihy, une révision à la hausse de cette valeur a été discutée. Les résolutions communes entre les opérateurs et les services forestiers locaux l'ont alors fixé à 150 – 200 Ariary / kg (équivalent à USD 0,07 à 0,10 / kg). Le système de redevances serait pourtant à revoir dans le système d'adjudication qui régira dorénavant les prochaines exploitations des produits forestiers à Madagascar.

Selon le nouvel arrêté sur les taux de redevances forestières basé sur la catégorisation des produits, ce montant est fixé à 100 –250 Ariary /kg (équivalent à USD 0,07 à 0,10 / kg) compte tenu des critères suivants : plantes potentiellement surexploitées et plantes endémiques.

Il revient aux collecteurs de payer les redevances auprès des Services forestiers locaux.

Quant à la **redevance d'exportation**, le taux est de 1,5 à 4 % du prix de vente (prix FOB). Comme la Société transformatrice jouit d'un statut de zone franche, c'est les collecteurs qui prennent en charge le paiement de la redevance d'exportation. Le nouvel arrêté a aussi proposé la révision de ces taxes d'exportation à 4, 6 et 8% pour respectivement les produits transformés, semi-transformés et bruts.

Tableau 9 : Recettes et valeurs des redevances d'exportation annuelles de *Prunus africana* (en Ariary)

Année	2000	2001	2002	2003	2004
Recettes	> 2.065.011.720	1.143.659.080	434.132.268	≈ 499.123.894,8	> 155.345 .050,2
Redevances (au taux de 2% relatifs à l'exportation d'extrait)	41.300.234,4	22.873.181,6	8.682.645,4	9.982.477,9	3.106.901,0

(Source : DGEF)

Remarque : ces valeurs de redevances sont à la baisse par rapport aux valeurs réelles étant donné que le taux utilisé est de 2% alors que pour les écorces brutes, il doit être de 4%.

La vente d'écorces

La vente locale consiste à la livraison d'écorces par les collecteurs auprès de la Société à la fois de transformation et d'exportation. Le séchage est effectué par les collecteurs dans leurs dépôts où ils sont approvisionnés par les récolteurs. Le rendement au séchage est de 50%.

Les écorces séchées sont livrées dans des sacs et vendues au kilogramme. Le prix est de 1800 à 2000 Ariary par kg (équivalent à USD 0,90 à 1, 00). Les deux entités établissent des contrats de vente - achat sur le volume, le prix et la périodicité de la livraison.

L'importation d'écorce

En manque de matières premières, il arrive à la Société transformatrice d'importer des écorces en provenance du Cameroun et de la RD Congo, la quantité a été estimée à environ 455 tonnes de 1995 à 2004. Etant une espèce régie par la CITES, les procédures suivent les prescriptions de la convention.

La transformation

La Société INDENA, productrice d'extrait d'écorce de *Prunus africana* consomme annuellement dans les 900 tonnes, soit environ 75 tonnes par mois. Environ 400 tonnes sont fournies à Madagascar, tandis que le reste a été importé du Cameroun et du RD Congo. Le rendement pour la production d'extrait est de 0,4%.

Les opérations de production d'extrait passent par différentes étapes dont : le séchage, le broyage et l'extraction proprement dite par utilisation d'un solvant (importé de l'extérieur). Le premier extrait est ensuite passé à l'évaporation et à la distillation. Le produit final est conditionné dans des fûts métalliques ou plastiques normalisés. Un système de traçabilité des produits est établi et mis en œuvre à l'usine de la Société INDENA.

L'exportation

Comme pour toute acte d'exportation, les opérateurs doivent présenter une demande d'exportation justifiée par le processus du respect des réglementations en vigueur concernant la collecte et le transport. Etant donné que *Prunus africana* est une espèce inscrite dans l'Annexe II de CITES, le permis est délivré par l'Organe de Gestion au sein du Ministère chargé des Eaux et Forêts après visa de l'Autorité scientifique. Produits avec des matières premières importées, les extraits doivent en plus faire l'objet de certificat de réexportation qui est toujours délivré par l'Organe de gestion. A destination des pays de l'Union Européenne, un permis d'importation doit être préalablement acquis par le client et présenté par l'exportateur à l'Administration forestière.

La France constitue le principal pays destinataire des produits de *Prunus africana* en provenance de Madagascar. Les produits exportés sont sous différentes formes : écorces brutes, écorces broyées, extraits fermes ou extraits mous.

PRONATEX et INDENA (ex SODIP) sont les sociétés exportatrices de produits de *Prunus africana* à Madagascar. La première a commencé l'activité en 1970, à partir de la zone de Bealanana pour exporter des écorces brutes séchées et calibrées vers la France. La deuxième a débuté l'exploitation en 1995 avec des écorces produites localement et d'autres importées de Congo. Des extraits semi-finis ont été alors exportés vers une firme italienne dénommée INVERNI DELLA BEFFA à Milan. Cette firme détient les 50% du marché mondial de *Prunus africana*.

Avant 1996, l'exportation était seulement sous forme d'écorce brute pour une quantité moyenne annuelle autour d'une tonne. De 1996 à 2001, les quantités annuelles d'écorce brute exportées variaient de 96 à 224 tonnes, tandis que les extraits ont été de 2,2 à 4,6 tonnes.

Tableau 10 : Récapitulatif sur les aspects socio-économiques de la filière dans la région de SOFIA

ACTEURS	SPECIFICATIONS	VALEURS (MGA/kg)		REMARQUES
Paysans récolteurs (mandatés par les collecteurs ou les exploitants)	Récolte d'écorce en forêts Transport des produits jusqu'au village (début de route carrossable)	Prix de vente actuel auprès des collecteurs : 200-500 (USD 0,10 – 2,46)	Nouveau Prix de vente proposé auprès des collecteurs : 600 (USD 0,30) pour écorces non découpées et 700- 800 (USD 0,35 – 0,40) pour écorces découpées	Nouveau prix proposé à l'unanimité par les participants à l'Atelier de concertation (novembre 2005) compte tenu du volume de travail et du transport à dos d'homme effectué par les récolteurs jusqu'à la livraison auprès des collecteurs
Paysans contrôleurs (VNA ou Vaomieran'Ny Ala, Commission forestière)	Délégué du service forestier pour le contrôle/suivi des récoltes d'écorce	-	-	Salaire et équipement financés par le titulaire de permis mais géré par le Service forestier ou la Commune
Collecteurs (pouvant être mandatés par les exploitants, titulaires de titre d'exploitation)	Collecte par achat des produits auprès des paysans récolteurs	Prix de vente auprès des transformateurs / exportateurs : 550 (USD 0,27)	-	-
Communes	Supervision et contrôle/suivi de la gestion des ressources	Valeur de la ristourne : 34 - 100 Ar (équivalent à USD 0,02 à 0,06)	-	-
CIREEF	Autorité technique / Représentant de l'Etat / Perception des redevances forestières	Valeur de la redevance : 28 – 100 Ar (équivalent à USD 0,01 à 0,06)	Nouvelle valeur de la redevance suivant nouvel arrêté sur la fiscalité forestière : 100 – 250 (USD 0,02 à 0,12)	-
Transporteur	Du poste d'achat auprès des récolteurs vers le dépôt des collecteurs Du dépôt des collecteurs vers le stockage du transformateur / exportateur	200 (équivalent à USD 0,10) 200 (équivalent à USD 0,10)		
Transformateurs, pouvant être directement exportateurs	Séchage	70 (équivalent à USD 0,03)	-	-
Exportateur	Produits transformés	Taux de la redevance d'exportation actuelle : 4% Prix à l'exportation : 3640 (USD 1,81)	Nouveau taux de redevance : 4 - 6%	Paiement taxe d'exportation par le collecteur étant donné que l'usine de transformation est dotée d'un statut de zone franche -

Les conclusions et recommandations découlant de la conduite du projet de recherche par le SNGF dans les sites pilotes de la région de Sofia ont été formulées comme-suit.

La filière *Prunus africana* révèle l'implication d'un certain nombre de parties prenantes. A part, les acteurs directs que sont les récolteurs, les collecteurs, les transporteurs, les commerçants, les transformateurs et les exportateurs, d'autres entités locales / régionales sont impliquées dans le processus de demande d'exploiter passe par le principe du consentement préalable :

- délibération par assemblée générale du (ou des) Fokontany concerné(s);
- visa par le Maire de La Commune concernée ;
- visa par la Sous-Préfecture ;
- reconnaissance par le Chef CEEF ;
- avis du Chef CIREEF ;
- avis final du DIREEF.

Il apparaît que Madagascar dispose d'une filière complète allant des ressources jusqu'à l'exportation de produits transformés. La possibilité de première transformation locale génère une plus-value au pays.

Les Opérateurs (collecteurs, transformateurs, commerçants et exportateurs) sont sensibilisés dans la nécessité d'améliorer la gestion des ressources et sont motivés à contribuer dans la régénération de l'espèce.

Les services forestiers déconcentrés (locaux) assurent leur rôle de proximité pour l'octroi des conventions/ autorisations de collecte.

La filière constitue une source potentielle de revenus pour les paysans récolteurs (avec les ventes de produits bruts ou semi-transformés), les Collectivités territoriales décentralisées (avec les ristournes), l'Administration forestière (avec les redevances) et l'Etat (avec les recettes d'exportation). Néanmoins, l'écart est notable entre d'une part, le prix unitaire à l'exportation (1.959,2 Ariary / kg, soit USD 0,98, pour l'écorce brute) et d'autre part, le coût unitaire à la récolte (de 200 Ariary/kg, soit USD 0,10), la redevance forestière à la collecte (28 Ariary/kg, soit USD 0,01), la ristourne (100 Ariary /kg, soit USD 0,05), le coût de découpage des écorces (20 Ariary /kg, soit USD 0,01), le coût de la mise en sac (8,4 Ariary / kg, soit USD

0,004) ; cela suppose le manque de considération des prescriptions internationales sur le système de partage équitable des bénéfices tirés de l'exploitation des ressources biologiques. Des recommandations ont été formulées à l'issue du projet pour assainir la filière *Prunus africana* à Madagascar :

→ les sites de distribution / d'exploitation de *Prunus africana* méritent d'être intégrés dans le processus de transfert de gestion pour assurer la réalisation de la récolte par les locaux membres des Communautés de base, formés sur la technique moderne d'écorçage ;

→ les demandes des Sociétés d'exploitation de *Prunus africana* doivent être exprimés en quantité d'écorce (kilogrammes ou tonnes) ;

→ les services forestiers locaux doivent assurer l'identification et la localisation des arbres à écorcer ;

→ le diamètre d'exploitabilité doit être fixé dans la réglementation pour la collecte d'écorce sur pieds ;

→ l'exploitation de l'écorce par abattage des pieds doit être formellement interdite, sans aucune réserve ;

→ la durée maximale de la convention d'exploitation ou de collecte doit être limitée à un an (renouvelable deux fois) ;

→ la formation, l'information et la communication aux agents de la Police et de la Gendarmerie, comme par exemple sur la liste des exploitants légaux, la liste des permis en cours, sur les types de produits forestiers objets de collecte et de circulation (l'écorce de *Prunus africana* étant inconnue par les Officiers de police judiciaire) et les textes relatifs au contrôle des produits forestiers ;

→ l'adoption de normes pour l'exportation (exportation uniforme de produits) .

La seconde recherche estudiantine effectuée par ANDRIANATOANDRO H.B., en 2009, portait sur l'analyse de la répartition des revenus issus de l'exploitation de *Prunus africana*.

Introduction

Prunus africana est une espèce menacée d'extinction car elle fait l'objet de spéculations commerciales pour répondre à la demande qui ne cesse d'accroître sur le marché international et la rentrée importante de devises qu'elle génère pour l'économie nationale. L'écorce est localement utilisée par la médecine traditionnelle (traitement du paludisme, de la fatigue, etc.), mais avec une infime proportion de l'exploitation.

L'exportation de *Prunus africana* a débuté vers les années 60 sous forme d'écorces brutes par la Société PRONATEX ou sous forme d'extrait par la Société SODIP. Par la suite, pour faire face à la demande croissante sur le marché mondial, des importations d'écorces ont été effectuées par certaines Sociétés, dont l'INDENA (ex-SODIP).

Plusieurs acteurs interviennent dans la filière et chacun a sa part de revenus mais avec des proportions disparates et des écarts considérables. Ces derniers font l'objet de cette étude pour mettre en évidence que l'exploitation de l'espèce ne profite pas au développement des communautés locales et des collectivités territoriales décentralisées. Les avantages reviennent plus aux opérateurs exportateurs de produits (bruts ou transformés).

Démarche méthodologique

La démarche a été démarrée d'abord par des recherches documentaires pour l'étude de la filière en analysant son organisation, en caractérisant le produit *Prunus africana*, en identifiant les différents acteurs impliqués et leurs relations, en étudiant la formation des prix à travers les différents niveaux.

Ensuite, des enquêtes formelles, informelles, par questionnaires et des interviews ont été menés. Puis, une analyse des plans d'aménagement établis dans les forêts d'occurrence de *Prunus africana* a été effectuée.

Enfin, les textes réglementaires cadrant l'exploitation de l'espèce ont été examinés afin de voir son applicabilité et son application effective pour l'exploitation de l'espèce.

L'analyse de la répartition des revenus, finalité de l'étude, a été basée sur la valeur annuelle des exportations effectuées à partir de la ressource *Prunus africana* exploitée dans les 3 régions d'étude.

Résultats

Tableau 11 : Principales zones d'exploitation de *Prunus africana*

Année	Zone	Sites	Superficie (ha)	Nombre de permis délivrés
1996	Antananarivo	Ambongamarina - Betatao	3250	1

1996	Moramanga	Fierenana - Morarano	640	2
1996	Ambatondrazaka	Andilamena - Morarano gare	2010	3
1997	Antananarivo	Anjozorobe (notamment Ambongamarina et Betatao)	1750	2
1997	Moramanga	Fierenana - Morarano	1340	9
1997	Ambatondrazaka	Andilamena - Morarano gare	4125	9
1998	Moramanga	Fierenana - Morarano	600	6
1999	Ambatondrazaka	Andilamena - Morarano gare	5065	16
2000	Ambatondrazaka	Andilamena - Morarano gare	630	1
2007	Antsohihy	Ambodisikidy – Ambodirano – Beandrazona - Marotaolana	5200	1

(Source : DGEF)

Durant la période de 1996 à 2007, la production totale a été estimée à 7 700 00 kg récoltée sur 20 000 ha.

Tableau 12 : Exportation de *Prunus africana* (écorce brute et extrait)

Année	Quantité (tonne)
1989	0,50
1990	1,03
1992	1,18
1993	1,41
1994	1,00
1995	1,10
1996	1001,80
1997	1098,70
1998	719,87
1999	422,20
2000	861,90

(Source : SCB / DGEF)

Selon la statistique de TRAFIC Europe en 2006, l'exportation de Madagascar a été moins de 1300 tonnes de 1994 à 2005.

Dans la région de SOFIA, deux lots d'une superficie totale de 5200 ha ont été adjugés à la Société PRONATEX en décembre 2006 à une valeur de 116 000 000 MGA (équivalent à USD 54 155) . La procédure suivie a été celle de l'Arrêté n°13855/2001 du 13 novembre 2001 relative à l'adjudication pour l'exploitation forestière. La production totale a été estimée à 139 400 kg d'écorce brute, ce qui revient à un volume de 46 000 kg, après séchage (rendement au séchage à environ 33%). Exporté à raison de 3 640 MGA/kg (USD 1,70) , le revenu brut tiré par l'exportateur aurait été de 167 440 000 MGA (USD 78 170).

L'Arrêté mentionné ci-dessus stipule l'obligation de baser toute exploitation sur un plan d'aménagement. Cependant, un tel document ne figure même pas ni dans le dossier de soumission et ni dans celui de l'autorisation d'exploiter pour les 5 200ha attribués.

Tableau 13 : Récapitulatif sur les aspects socio-économiques de la filière dans la région Alaotra Mangoro

ACTEURS	SPECIFICATIONS	VALEURS (MGA/kg)
Paysans récolteurs	Récolte d'écorce en forêts Transport des produits jusqu'au village (début de route carrossable)	Prix de vente auprès des collecteurs : 60 (USD 0,03)
Collecteurs	Collecte par achat des produits auprès des paysans récolteurs	Prix de vente auprès des transformateurs / exportateurs : 210 (USD 0,10)
Communes	Supervision et contrôle/suivi de la gestion des ressources	Valeur de la ristourne : 25 (USD 0,01)
Région	Perception de ristourne	Valeur de la ristourne : 300 (USD 0,14)
CIREEF	Autorité technique / Représentant de l'Etat / Perception des redevances forestières	Valeur de la redevance : 105 (USD 0,05)
Transporteur	Du poste d'achat auprès des récolteurs vers le dépôt des collecteurs Du dépôt des collecteurs vers le centre de séchage Du centre de séchage vers le centre de transformation	100 (USD 0,05) 150 (USD 0,07) 200 (USD 0,10)
Transformateurs, pouvant être directement exportateurs (ravitaillés en matières premières par les collecteurs)	Séchage	70 (USD 0,03)
Exportateur	Produits transformés	Redevance d'exportation : 53 (USD 0,02) Prix à l'exportation : 3500 (USD 1,63)

Dans la région Alaotra Mangoro, la procédure suivie se conforme à l'Arrêté n° 2915/87 du 30 juin 1987 portant conduite de l'exploitation des produits accessoires des forêts. Ainsi, l'octroi de permis d'exploitation est matérialisé par un contrat de gré à gré, à la suite de la demande de l'exploitant.

L'exploitation se fait généralement par écorçage sur pied bien que des cas d'abattage pour prélèvement d'écorce jusqu'aux racines ont été connus pour répondre aux demandes croissantes des exportateurs.

La densité de la population de *Prunus africana* dans les forêts de la région Alaotra Mangoro a été estimée à 7 pieds /ha avec un rendement en écorce de 30 à 120 kg/pied, selon la taille des arbres.

Entre les années 1996 et 2000, les 13 700 ha exploités auraient procuré 6 713 000 kg d'écorce verte, soit 2 215 290 kg d'écorce sèche. Durant cette période, 47 permis d'exploitation ont été délivrés.

Tableau 14 : Récapitulatif sur les aspects socio-économiques de la filière dans la région Analamanga (District d'Anjozorobe)

ACTEURS	SPECIFICATIONS	VALEURS (MGA/kg)
Paysans récolteurs	Récolte d'écorce en forêts Transport des produits jusqu'au village (début de route carrossable)	Prix de vente auprès des collecteurs : 60 (USD 0,03)
Collecteurs	Collecte par achat des produits auprès des paysans récolteurs	Prix de vente auprès des transformateurs / exportateurs : 210 (USD 0,10)
Communes	Supervision et contrôle/suivi de la gestion des ressources	Valeur de la ristourne : 30 (USD 0,01)
Région	Perception de ristourne	Valeur de la ristourne : 300 (USD 0,14)
CIREEF	Autorité technique / Représentant de l'Etat / Perception des redevances forestières	Valeur de la redevance : 105 (USD 0,05)
Transporteur	Du poste d'achat auprès des récolteurs vers le dépôt des collecteurs Du dépôt des collecteurs vers le centre de séchage Du centre de séchage vers le centre de transformation	100 (USD 0,05) 150 (USD 0,07) 200 (USD 0,10)
Transformateurs, pouvant être directement exportateurs (ravitaillés en matières premières par les collecteurs)	Séchage	70 (USD 0,03)
Exportateur	Ecorce séchée	Redevance d'exportation : 53 (USD 0,02) - (taux = 1,5%) Prix à l'exportation : 3500 (USD 1,63)

Comme pour la région Alaotra Mangoro, la procédure suivie se conforme à l'Arrêté n° 2915/87 du 30 juin 1987 portant conduite de l'exploitation des produits accessoires des forêts, dans la région Analamanga. Ainsi, le permis d'exploitation est délivré sous forme de contrat de gré à gré, à la suite de la demande de l'exploitant.

En 1996 – 1997, 3 permis d'exploitation ont été délivrés pour une superficie totale de 1 750 ha pour produire 857 500 kg d'écorce verte dans la région. Cette production correspond à 282 975 kg d'écorce sèche.

La densité de la population de *Prunus africana* dans les forêts du District d'Anjozorobe a été estimée entre 5 et 9 pieds /ha, soit une moyenne de 7 pieds/ha. Chaque pied aurait produit 30 à 120 kg d'écorce brute, selon les caractères dendrométriques.

Tableau 15 : Structure des prix des extraits exportés

Rubriques	Régions		
	Sofia	Alaotra Mangoro	Analamanga
Coût total rendu à la capitale MGA/kg	1 354 (USD 0,63)	860 (USD 0,40)	865 (USD 0,40)
Coût de transformation MGA / kg	695 (USD 0,32)	419 (USD 0,20)	419 (USD 0,20)
Redevance à l'exportation MGA/kg (taux : 1,5%)	1 950 (USD 0,91)	1 715 (USD 0,80)	1 715 (USD 0,80)
Prix de vente à l'exportation (FOB) MGA/kg	130 000 (USD 60)	114 320 (USD 53)	114 320 (USD 53)

Basée sur la quantité annuelle produite et exportée d'une part et le prix au commerce international d'autre part, les revenus issus de l'exportation d'écorce sèche auraient été respectivement de 84 571 760 MGA (USD 39 482) pour Sofia, 1 550 703 000 MGA (USD 723 950) pour Alaotra Mangoro et 495 208 000 MGA pour Analamanga.

L'analyse de la répartition des revenus, finalité de l'étude, a été basée sur la valeur unitaire (MGA/kg) d'écorce brute et d'extrait exportés, à partir de la ressource *Prunus africana* exploitée dans les 3 régions d'étude.

Tableau 16 : Répartition des revenus issus de l'exploitation de *Prunus africana* dans les 3 régions

	Revenus par kg d'écorce (MGA)		Revenus par kg d'extrait (MGA)	
	Sofia	Alaotra Mangoro et Analamanga	Sofia	Alaotra Mangoro et Analamanga
Récolteurs	500 (USD 0,23)	60 (USD 0,03)	200 000 (USD 93,37)	-
Collecteurs	550 (USD 0,26)	210 (USD 0,10)	220 000 (USD 102,70)	-
Collectivités territoriales décentralisées	100 (USD 0,05)	330 (USD 0,15)	40 000 (USD 18,67)	-
Transporteurs	400 (USD 0,19)	450 (USD 0,21)	160 000 (USD 74,70)	-
Transformateurs / exportateurs	3640 (USD 1,70)	3500 (USD 1,63)	130 000 (USD 60,70)	114 320 (USD 53,37)
Administration forestière	245 (USD 0,11)	158 (USD 0,07)	1950 (USD 0,91)	1715 (USD 0,80)

3.6.- RECHERCHES DANS LE DOMAINE POLITIQUE ET JURIDIQUE SUR *PRUNUS AFRICANA* A MADAGASCAR

Sur le plan politique et juridique, l'étude a identifié deux études conduites en 2005 à Madagascar. La première étude a été réalisée par PECHARD G. *et al.* sur une approche prospective pour le contrat et application de la Convention Biodiversité à Madagascar dans le domaine des ressources phytogénétiques. La seconde étude intégrait le projet de mise en œuvre du Plan d'action national de gestion de *P. africana*.

Introduction

L'étude effectuée par les chercheurs PECHARD G. *et al.*, chercheurs du CIRAD menée à Madagascar a été basée sur les objectifs et les principes de la CDB sur le partage équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques. La recherche avait pour but de répondre à deux questions de recherche : quels types de contrat peuvent être envisagés pour atteindre le partage équitable des avantages ? Quels peuvent en être les conditions, les facteurs d'évolution et de blocage ?

L'étude a été axée sur deux ressources exploitées à des fins médicinales : *Centella asiatica* et *Prunus africana*. Ce qui est restitué ci-après concerne *P. africana*.

Méthodologie

Des enquêtes ont été menées en 2000 sur les prix payés aux récolteurs, les redevances, la réglementation appliquée et le transfert de technologie. Avec les données et informations recueillies, le type de contrat établi entre les communautés locales et la société exportatrice a été dressé.

Résultats

Tableau 17 : Prix observés

Bénéficiaires	Avantages	Prix au kg	
		Ecorce fraîche	Ecorce sèche
Récolteurs	Rémunération de la récolte	100 MGA (USD 0,07)	300 MGA (USD 0,21)
Collecteur	Revenu net de la vente à l'exploitant		450 à 600 MGA (USD 0,33 à 0,44)
Exploitant	Bénéfice tiré de la transformations et/ou de l'exportation		2,90 Euros
Etat	Ristournes à la Commune	50 MGA (USD 0,03)	
	Redevance à la collecte	105 MGA (USD 0,03)	
	Redevance à l'exportation		1,5% du prix FOB

Proposition de contrat en conformité avec la CDB

Le contrat doit être établi entre les communautés locales et la société d'exploitation de *Prunus africana* à Madagascar. Cela a été rendu possible étant donné que l'Etat a opté pour la monopolisation légale de l'exploitation des écorces de l'espèce par la SODIP pour éviter l'épuisement de la ressource. D'autant plus que la SODIP, procède à une première transformation des écorces pour produire des extraits et en génèrent ainsi une valeur ajoutée. Les extraits sont destinés à la firme INVERNI DELLA BEFFA, pour la production de médicament utilisé dans le traitement des troubles prostatiques.

Cependant, un marché illégal a été continué par les autres opérateurs, en dépit du monopole légal. Des exportations illicites d'écorces brutes séchées ont eu lieu pour répondre aux demandes croissantes du marché international, au détriment de la SODIP qui commençait à être à court de matières premières pour son usine de transformation (la SODIP tournait à cette époque au tiers de sa capacité). Ainsi, il arrivait à la Société d'importer des produits de Cameroun pour compléter leurs besoins.

Face à cette situation, le transfert de gestion de l'Administration aux communautés locales aurait été considéré comme un remède. Le processus a été expérimenté au Cameroun en 1997. Pour cela, des mesures d'accompagnement pour une exploitation durable ont été prises : formations des récolteurs, sans abattage des arbres, établissement de quotas d'exploitation et production de plants de *Prunus africana* en pépinière. Les récolteurs ont été organisés en association et un fonds de développement local a été créé. A Madagascar, l'application de la loi GELOSE et le décret sur la GCF serait pertinente pour l'exploitation durable de *Prunus africana*. Cependant, l'efficacité du transfert de gestion dépend fortement du soutien de l'Etat, de l'investissement des Communautés locales et dans leur motivation et implication à prendre part significativement dans la négociation des contrats. Des ONG et organisations internationales sont intervenus en appui du processus.

Une autre option a été proposée par l'étude. Il s'agit de la valorisation des innovations, pratiques et connaissances traditionnelles des communautés locales, par le biais des droits de la Propriété Intellectuelle liée au commerce. Mais le régime juridique y afférent constitue un obstacle à son applicabilité. C'est ainsi que les négociations tombent sur le cas par cas entre les paysans récolteurs et les Sociétés d'exploitation. Les forces de négociation étant très inégales, la ressource continuait à être cédée à un prix dérisoire.

Pour l'étude juridique menée par un consultant national ayant collaboré avec le SNGF en 2005, l'objectif a été de proposer un texte spécifique pour l'exploitation de *P. africana* à Madagascar.

Introduction

L'étude juridique qui a eu pour finalité d'élaborer un projet de texte spécifique pour *Prunus africana* constitue une des composantes du Projet « mise en œuvre du Plan d'action national pour la gestion durable de la ressource. Cette finalité tient compte de la problématique liée à l'exploitation de *Prunus africana* et tente de faire face aux enjeux économiques à différentes échelles (du niveau local jusqu'au niveau international). Auparavant, *Prunus africana* a été incluse dans la catégorie des produits accessoires de forêt alors qu'il s'agit d'une espèce ligneuse et qui est mondialement reconnue vue son intégration dans la liste des espèces menacées de disparition dans la Convention CITES.

Démarche méthodologique

La démarche suivie dans le cadre d'un travail de consultance consistait à faire une analyse diagnostic de la mise en pratique des textes en vigueur touchant la filière *Prunus africana* à Madagascar et une consultation auprès de la DGEF et du CNPa (Comité National du *Prunus africana*), incluant des représentants du secteur privé. Il s'agissait essentiellement de la loi forestière 97-017, du décret n°98-782 relatif au régime de l'exploitation forestière et à l'arrêté interministériel n°2019 – 87 portant conduite de l'exploitation des produits accessoires de la forêt.

L'étude a également considéré les observations et acquis des autres volets du projet, notamment celui portant sur l'analyse de la filière *Prunus africana* pour élaborer des règles de renforcement et de redressement dans les aspects règlementaires de l'exploitation de l'espèce à Madagascar.

La version finale du projet de texte a été remis à la DGEF en février 2006. A son tour, la DGEF aurait transmis le projet de texte aux différents départements ministériels qui sont concernés, à savoir : l'Industrialisation, le Commerce et la Promotion du Secteur Privé, l'Economie, les Finances et le Budget, l'Intérieur et la Réforme Administrative et l'Education Nationale et la Recherche scientifique.

Résultats

L'analyse diagnostic faite par le consultant juriste a relevé des points nécessitant des redressements sur le plan réglementaire pour une exploitation rationnelle et durable de *Prunus africana* à Madagascar.

L'analyse a été basée sur les pratiques existantes, résumées dans le processus suivant: Titre d'exploitation délivré par voie d'adjudication ou par le biais d'un contrat de gestion → Exploitation par prélèvement d'écorce avec un quota fixé par l'Administration forestière, après un inventaire préalable (éventuel) → Paiement des redevances d'exploitation → Paiement des ristournes auprès des Communes → Transport des produits accompagnés des copies des pages de cahier de chantier mentionnant les volumes exploités et du laissez-passer délivré par l'Administration forestière → Transformation éventuelle des produits → Paiement des redevances d'exportation → Exportation des produits bruts ou transformés

Les points faibles identifiés, méritant un redressement sur le plan réglementaire sont essentiellement les suivants :

- état disparate des réglementations appliquées à travers les régions ;
- non-respect des prescriptions dans les réglementations (ex : obligation d'établir et de respecter un plan d'aménagement suivant la superficie d'exploitation) ;
- trop large délimitation des forêts de collecte (échelle des sous-préfecture) ;
- travail de reconnaissance et d'inventaire préalable non systématiques ;
- ambiguïté dans l'utilisation des termes « autorisation de collecte » et « convention de collecte » ;
- trop longue durée de la convention ou de l'autorisation de collecte car le potentiel de la ressource étant méconnue ;
- délivrance de plusieurs autorisations ou conventions pour le même produit et dans la même zone ;
- confusion entre produits issus des droits d'usage et des collectes ;
- manque voire absence de respect des clauses (si elles existent dans les cahiers des charges) notamment sur les techniques et normes d'écorçage et les quotas d'exploitation ;
- pratique d'abattage pour l'écorçage jusqu'aux racines ;

- absence de normes d'écorçage (diamètre, technique, ...) dans les textes ou les cahiers des charges ;
- manque de contrôle d'exploitation;
- absence de quota d'exportation ;
- absence de normes dans les formes d'exportation (écorce brute, écorce broyée, extrait mou ou extrait ferme) ;
- faible valeur du taux de redevances forestières (28 Ariary/kg)
- dérapage possible avec la pratique éventuelle de négociation entre le service forestier local et les exploitants (dotation en nature, ...).

L'arrêté interministériel n° 17978 – 2006 du 19 octobre 2006 réglementant l'exploitation, la circulation et la commercialisation de *Prunus africana* sur le territoire de la République Malagasy a été promulgué, à l'issue de l'étude. Les points essentiels innovants par rapport aux pratiques antérieures portent sur :

- l'évaluation au préalable des potentialités avant attribution de permis d'exploitation ;
- la fixation d'un quota de prélèvement basé sur un plan d'aménagement et de gestion ;
- la précision sur la localisation et la délimitation du lot forestier attribué ;
- la conduite d'une étude préalable d'impact environnemental,
- l'octroi de permis par voie d'adjudication ;
- renforcements des suivis des exploitations sur le plan administratif, technique, scientifique et environnemental.

L'arrêté est composé de 51 articles répartis dans 7 chapitres dont :

- les définitions ;
- les conditions de délivrance des titres d'exploitation ;
- les obligations des exploitants ;
- la mise en circulation et la commercialisation ;
- les obligations des usiniers et exportateurs ;
- les contrôles
- et les dispositions diverses.

La version complète de l'Arrêté est présentée en annexe.

3.7.-RECHERCHE SUR LES STRATEGIES DE CONSERVATION ET LE PLAN DE GESTION POUR *PRUNUS AFRICANA*

Dans le domaine intégré de plan de gestion et/ou de stratégies conservation et d'utilisation durable de *P.africana*, deux études ont été identifiées et analysées. La première concerne l'étude réalisée par MUÑOZ C. *et al.*, en 2006, dans la région de Bioko, en Guinée Equatoriale. La seconde a été effectuée par INGRAM V., en 2010, dans le cadre d'un projet régional qui considérait quelques pays d'occurrence de *P. africana*.

3.7.1.- Recherche sur les stratégies de conservation et le plan de gestion de *Prunus africana* en Guinée Equatoriale

Prunus africana est présent dans des zones relativement dispersées, plus ou moins régulièrement répartis le long d'une bande d'altitude qui s'étend entre 1200 et 2500 m (Sunderland et Tako, 1999) à Bioko.

La récolte d'écorce de *Prunus africana* est une activité importante sur Bioko, car elle représente une source d'emploi dans une économie plutôt pauvre. L'utilisation de *Prunus africana* est régie par la loi forestière de Guinée équatoriale établie en 1995 (Règlement d'application de la loi sur l'utilisation et la gestion des forêts EQG / 96/002), en vertu d'une annexe de 1997 qui réglemente l'utilisation durable des produits forestiers non ligneux et la récolte de *Prunus africana* en particulier. En 1999, le Département des forêts de la Guinée équatoriale a établi un quota d'exportation annuel d'écorce de Prunus de 500 tonnes, suite à la consultation effectuée auprès des autorités CITES de Malabo (Sunderland et Tako, 1999).

Démarche méthodologique

L'objectif général était d'étudier la situation actuelle de *Prunus africana* sur Bioko afin de déterminer la récolte actuelle d'écorce, d'évaluer les stocks et proposer les recommandations pertinentes pour la conception d'un plan de gestion en vue d'une utilisation durable de l'espèce.

Les objectifs spécifiques ont été de :

- étudier la répartition des types de végétation dominants au moyen d'une image Landsat 7 ETM + ;
 - caractériser les forêts où *Prunus africana* est présent dans les zones de récolte et dans les zones où il pourrait être exploitées (forêt afromontagnarde)
 - estimer le rendement en écorce des forêts où *Prunus africana* est exploitée ainsi que dans les zones non récoltées

- établir des critères sylvicoles pour une utilisation durable des forêts, habitats de *Prunus africana*

La zone d'étude a été définie pour l'ensemble de Bioko afin de déterminer la distribution des types de végétation par imagerie satellite. L'étude sur le terrain a été menée dans la zone où l'écorce est en fait récoltée, c'est-à-dire Pico de Basilé et Moca. La zone précise a été définie en utilisant un modèle numérique de terrain avec une résolution spatiale de 90 m sur l'altitude aire de répartition de *Prunus africana*, entre 1200 m et 2500 m (Global Land Cover Site Web de l'Interface des données des sciences de la Terre de l'installation).

L'inventaire a été systématique avec un départ aléatoire à partir des points de collecte de données tous les 100 mètres le long des voies de récolte existantes. Au départ, toute la superficie de la forêt était structurée en deux zones d'altitude (Guinée, 1949). Après les premières visites pratiques, les sites d'échantillonnage ont été situés là où l'écorce avait été récoltée. Il s'agit de 3 sites jugés représentatifs de la zone d'étude, et les voies de récolte utilisées sont originaires de ces points. La distribution des parcelles. La procédure d'inventaire était systématique dans chaque transect.

Une parcelle de forme circulaire avec un rayon de 20 mètres et une surface de 1 256,636 m² ont été définis pour l'échantillonnage. L'étape suivante consistait à localiser des parcelles de ces dimensions tout au long de la route, en identifiant le centre de l'intrigue par GPS. 41 parcelles d'échantillonnage ont été tracées, 20 dans la zone du Pico de Basilé et 21 dans la région de Moca.

La procédure était la suivante :

1) Pour la sélection des transects :

- Sélection de couloirs de récolte *Prunus africana* (6 sur Pico Basilé et 5 sur Moca) qui étaient déjà ouverts. Ces voies variaient en longueur de 500 à 2000 m.

- Mise en place systématique d'un terrain tous les 100 m, en premier déterminer le centre puis marquer un cercle avec un 20 rayon de m autour

- Mesure de la pente du terrain avec un clinomètre

- Inventaire de tous les arbres de diamètre à hauteur de poitrine (DBH) plus de 10 cm

- Géoréférencement GPS de tous les *Prunus africana* exploitables (DBH > 30 cm)

2) Paramètres échantillonnés

- Mensuration forestière et données sylvicoles :

i. Abondance - espèces d'arbres existantes selon le nombre des individus

ii. Dimensions de chaque arbre - hauteur estimée (m), DBH (cm)

Le rendement en écorce par arbre et l'évolution de l'épaisseur au fil du temps a été étudiée au moyen d'une régression simple ou multiple par analyse entre les variables épaisseur / âge de l'écorce, ou entre poids écorce fraîche / hauteur d'écorçage et DBH.

Les dommages causés aux arbres de *Prunus africana* par la récolte d'écorce ont été évalués sur une échelle de 0 à 5, selon l'étendue de la défoliation des arbres : valeur 0 en l'absence de dommages, et 5 pour un arbre mort (complètement défolié).

iii. Classe de couronne de chaque arbre et structure verticale du peuplement

iv. État des arbres *Prunus africana* dans les classes de défoliation proposé par Sunderland et Tako (1999)

v. Année (s) d'écorce récoltée - communication directe avec les contremaîtres de l'équipe de récolte

vi. Épaisseur de l'écorce (cm) - mesurée avec une jauge d'écorce (Suunto)

vii. Étendue de l'intervention dans la forêt - aucune, peu, certaines

3) Échantillons d'écorce prélevés sur 1 arbre dans les 3 parcelles pour mesurer l'épaisseur et poids spécifique

Pour déterminer le poids spécifique, des échantillons aléatoires de 10 x 20 cm (N = 10) ont été rassemblés à une hauteur de 0,80-1,30 m. L'épaisseur de l'écorce fraîche (mesurée avec un pied à coulisse) et la surface de l'échantillon d'écorce étaient les paramètres analysés afin de déterminer le volume. Pour des estimations du rendement et de la régénération de l'écorce fraîche, les données de terrain sur l'écorce. Pour la mesure de la régénération, l'épaisseur, le DBH et hauteur jusqu'au niveau d'écorçage ont été mesurés d'une part, sur les pieds ayant déjà fait l'objet d'exploitation et d'autre part, sur les arbres encore intacts. Dans les deux cas, les mesures ont été fait à une hauteur de 1,20 m.

Résultats

Structure des forêts habitats de *P.africana*

Les types de forêts dans lesquels *Prunus africana* est présent sont : les plaines et les hautes terres dans les forêts afromontagnardes, les forêts de transition entre celles-ci et la forêt tropicale guinéo-congolaise, et les forêts afromontagnes dégradées ou secondaires.

Composition des espèces des forêts échantillonnées

Les inventaires forestiers représentaient un total de 355 individus, appartenant à 37 espèces d'arbres différentes. Avec *Prunus africana*, les espèces la plus associées sont *Schefflera barteri*, *Neoboutonia macrocalyx*, *Trichilia priureana*, *Bersama abyssinica*, *Maesa lanceolata*, *Xymalos monospora*, *Polyscias fulva*, *Oxyanthus spp.* et *Ficus chlamydocarpa*.

Pour caractériser la forêt de *Prunus africana*, d'autres espèces accompagnatrices ont été identifiées mais elles sont représentées par un nombre limité d'individus, soit elles sont de type herbacé.

Conditions écologiques de l'aire de répartition de *Prunus africana*

L'inventaire forestier a trouvé des individus de *Prunus africana* de 1400 jusqu'à 2500 m sur Bioko. Les 41 parcelles répertoriées dans la gamme potentielle ont montré une distribution théorique de l'espèce à des altitudes comprises entre 1400 et 2500 m, avec une pente moyenne de 17%.

Structure des forêts où se trouve *Prunus africana*

Les valeurs de la densité des arbres de *Prunus africana*, sont en contraste avec les celles obtenues du Pico de Basilé (Monforte, 2000). Par contre, les résultats observés concordent avec ceux rencontrés dans la plupart des pays, avec une valeur entre 3 et 7 tiges à l'hectare. Concernant la distribution des classes de diamètre de *Prunus africana* sur Bioko, peu d'individus de moins de 30 cm ont été trouvés, ce qui peut être la preuve que cet arbre est une espèce exigeante en lumière qui tend à croître rapidement dans ses premiers stades, atteignant des diamètres épais et laissant peu d'individus dans des catégories de petit diamètre. Ces observations coïncident avec celles d'autres études sur l'espèce (Cunningham et Mbenkum, 1993 ; Sunderland et Tako, 1999). Un tel schéma de répartition des classes d'âge n'est pas rare pour les espèces à longue durée de vie associées aux bordures forestières et aux perturbations.

Classification des peuplements de *Prunus africana* suivant l'altitude et les peuplements dans les zones de récolte

Les zones de récolte d'écorce ont évolué au cours des années, de 1996 à 2005. Dans tous les cas, il faut noter que les difficultés d'accès limitent les possibilités de récolte dans certaines régions.

Les peuplements de *Prunus africana* ont montré une grande hétérogénéité causée par les perturbations humaines, notamment par le pâturage des bétails.

Domages causés aux arbres à la suite de la récolte

Environ 91% des arbres de *Prunus africana* du Pico de Basilé ont été soumis à une sorte d'activité de récolte. En outre, les récolteurs ont également recours à l'exploitation des anciens arbres exploités et dont l'écorce s'est régénérée. L'évaluation des dommages a été menée par observation du degré de défoliation (indiquant un état affaibli de l'arbre écorcé), le taux de mortalité et la technique de récolte utilisée. Dans les deux zones de récolte, près de 6% des arbres écorcés étaient morts, 3% appartenaient à une défoliation à plus de 80% et 63% ont montré une perte de vigueur ou des problèmes de défoliation modérés (défoliation de 0% à 40%). Par contre, l'absence de mortalité a été observée dans la population de Moca où la défoliation était insignifiante. L'explication peut être que les arbres Moca n'ont été récoltés qu'une seule fois (en 1998) et que la plupart se sont rétablis depuis. Par ailleurs, les arbres exploités à Moca en 2005 n'avaient apparemment pas encore démontré un stress de l'écorçage au moment de la présente étude.

Il apparaît que le stress de la récolte semble entraîner une perte de vigueur réversible, se manifestant par une défoliation, qui se rétablit plus tard quand l'écorce se régénère.

Calcul du poids volumique et épaisseur moyenne de l'écorce par classe de diamètre

Le poids moyen de l'écorce sèche en fonction des classes de diamètre a été calculé en prenant le poids volumique de l'écorce de *Prunus africana* qui est de de 0,57 g / cm³. Les valeurs de l'épaisseur ont tendance à augmenter sensiblement avec le diamètre (âge) de l'arbre. La valeur atteint 1,59 cm pour les arbres de diamètre supérieur à 1 m.

Estimation du rendement en écorce fraîche

Le rendement en écorce de *Prunus africana* est proportionnel au diamètre de l'arbre et la hauteur à laquelle la récolte est effectuée. Si le tronc est représenté comme un cylindre, l'écorce fraîche récoltée peut être calculée par classe de diamètre.

L'équation de régression linéaire reliant les variables DBH et hauteur de récolte (H) avec le rendement en écorce fraîche ($Q = -10.256 + 0.095 \times \text{DBH} + 1.665 \times H$) présente un coefficient élevé de corrélation ($R^2 = 0,91$).

A Bioko, en fonction des classes de diamètre, 15 à 231 kg d'écorce sèche / arbre ont été calculés. Avec une moyenne pondérée suivant la répartition par classe de diamètres, le rendement moyen d'écorce sèche par arbre est estimé à 100,5 kg.

Vitesse de régénération de l'écorce

Une régénération pour 1 cm d'épaisseur d'écorce est atteinte pour un arbre de plus de 40 cm de diamètre, 8 à 10 ans après son écorçage. Cependant, avec la dispersion des valeurs observées sur cette vitesse de régénération, d'autres facteurs tels que la technique de récolte, la variabilité génétique et les saisons sont susceptibles d'entrer en jeu.

Rendement potentiel en écorce de *Prunus africana* dans les zones de récolte

Le calcul du rendement moyen par ha est basé sur la distribution des tiges par classe de diamètre. Ainsi, le rendement moyen en écorce sèche (kg/ha) a été estimée pour chaque zone de récolte en fonction des densités de chacun des zones étudiées et le pourcentage de répartition des individus par classe de diamètre. Un quota de récolte potentiel a été déterminé pour les sites en utilisant l'équation proposée par Ondigui (2001), avec comme hypothèse l'absence de récoltes antérieures dans le peuplement :

$$Q = [A \times P \times RME \times Y \times V] F^{-1}$$

Q = quota annuel par unité d'exploitation (kg de matière sèche)

A = zone de récolte (ha)

P = proportion de la superficie exploitée (%)

RME = densité minimale estimée de *Prunus africana* dans l'unité d'exploitation (nb arbres / ha)

Y = rendement estimé par arbre et par récolte (kg de matière sèche par arbre)

V = pourcentage d'arbres exploitables (%)

F = rotation (années)

Définition et cartographie préliminaire des zones de récolte

La définition est basée sur les trois critères principaux suivants : accessibilité, zones de nouvelles récoltes et zones d'anciennes récoltes datées de plus de 8 ans passés (écorce régénérée).

Techniques de récolte

- Retirer l'écorce avec des machettes, qui permettent d'éviter d'endommager le cambium.
- Commencer la coupe à une hauteur d'environ 1 m au-dessus du sol
- Récolter sur des arbres avec un DBH minimum de 40 cm

- Récolter avec le système par quart ou huitième ou au moins laisser 20% du périmètre intact, pour assurer la régénération rapide de l'écorce.
- Marquer les arbres en fixant un délai de retour recommandé de 8 ans.
- Conditionner toute deuxième récolte à la vigueur des peuplements (les arbres dont la défoliation est supérieure à 40% ne doivent pas être exploités)
- Suspendre les activités de récolte pendant la saison des pluies où le risque de maladies est élevé
- Laisser intacts des arbres semenciers dans les zones de récolte (ex : un arbre sur 10 à 20 (DBH \geq 60 cm)

Organisation opérationnelle de la récolte

Une démarche rationnelle dans l'organisation opérationnelle de la récolte doit figurer dans le plan de gestion. Les points essentiels tirés de l'étude au Guinée équatoriale sont les suivants :

- Sélection et formation des récolteurs, ayant déjà exercé le métier et dirigés par un contremaître ou chef de chantier ;
- Organisation des tâches par la répartition préalable des récolteurs dans les zones d'exploitation où les arbres à écorcer seront pré-identifiés et marqués ;
- Transport des récoltes vers un point collecte, près du campement des récolteurs (assuré par l'exploitant titulaire du permis d'exploitation, qui, si possible, fournit également la nourriture des récolteurs) ;
- Paiement individuel des récolteurs suivant les rendements.

Système de contrôle et de surveillance

Un plan de gestion durable nécessite le meilleur contrôle possible pour garantir le respect des critères établis. Le contrôle et la surveillance sont des rôles partagés entre l'Administration et l'exploitant. Les firmes qui sont destinataires des produits exportés par l'exploitant pourraient appuyer financièrement et matériellement le travail de contrôle et de surveillance, pour assurer le respect des normes administratives et techniques, garant de la qualité des produits et de durabilité de l'exploitation. Le système doit prévoir divers aspects :

- Définition de normes de qualité à travers un protocole de contrôle et surveillance sur le processus opérationnel ;
- Elaboration d'un processus de certification pour l'écorce de *Prunus africana*.

Création de plantations et agroforesterie

La ressource doit être renforcée et renouvelée pour assurer une exploitation durable, d'où l'importance des plantations sous différentes formes : enrichissement de forêts naturelles, reboisement et agroforesterie. Différentes parties prenantes doivent s'impliquer dans ces plantations, à savoir l'Administration, les paysans récolteurs, les exploitants, les industriels (nationaux et étrangers).

Ces travaux de plantation doivent cependant être supportés par un programme de recherche en amélioration génétique, basée sur la sélection et la reproduction des meilleurs géniteurs.

Pour ces plantations, il faut considérer d'une part, les aspects sur les mycorhizes. En effet, une étude récente (Wubet et al, 2003) réalisée en Ethiopie a montré pour la première fois que les mycorhizes arbustifs 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 courantes 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).

D'autre part, 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 (Geldenhuys, 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).

Etude phytochimique complémentaire

Il serait intéressant de procéder à une recherche sur la découverte des principes actifs de *Prunus africana* dans les autres organes de l'espèce (ex : feuilles).

Conclusions

Les différentes études menées en Guinée équatoriale porte sur une large gamme de thématiques pour asseoir le plan de gestion de *P. africana* dans le pays. Bien que les études

aient été menées uniquement sur deux zones pilotes, les résultats obtenus et les recommandations formulées sont d'une importance capitale offrant une bonne base de l'exploitation durable de la ressource. Les acquis de ces études sont exploitables pour les autres pays, comme Madagascar.

3.7.2.- Recherche dans un projet régional sur les stratégies de conservation et le plan de gestion de *Prunus africana*

Ingram V. de CIFOR a également travaillé sur un projet régional pour le développement des stratégies de conservation et d'utilisation durable sur les plans nationaux de gestion de *Prunus africana* en 2010.

Pour cela, l'objectif global a été d'élaborer des stratégies de conservation et d'utilisation durable de *Prunus africana* pour améliorer les moyens de subsistance des petits agriculteurs.

L'étude a été basée sur l'analyse du contexte de l'exploitation de *P. africana* pour les 3 pays : Cameroun, Guinée équatoriale et Madagascar.

Pour le Cameroun, la situation est résumée sous les 3 mots « surexploitation, répit et action ».

Cameroun a été le premier exportateur mondial (en 2007) après 15 ans de récoltes intenses. Cela a été suivi de moratoires et suspensions décidés par le gouvernement à la suite de la suspension du commerce de l'UE vers la fin de la même année. Ce qui a permis d'avoir un répit écologique mais aussi des effets néfastes sur les moyens de subsistance des paysans récolteurs d'écorce.

En réponse à ces changements, des lobbies reflétant les intérêts divers et conflictuels ont émergé dans les pays africains exportateurs.

Un plan de gestion national a été développé d'une manière participative pour répondre aux préoccupations des acteurs de la chaîne commerciale camerounaise.

Le commerce international a conduit à un statut menacé de l'espèce *P. africana* bien que l'exploitation ait été réglementée depuis 1974 au Cameroun et 1972 à Madagascar. En effet, la maximisation des revenus a pris le dessus sans aucune logique de conservation ni d'exploitation durable.

Malgré sa longue durée de vie et sa capacité à résister aux récoltes répétées d'écorce - la demande a augmenté de façon spectaculaire de 600% au cours des 40 dernières années (1970 – 2010). Le passage de la subsistance au commerce international a suscité des inquiétudes quant à la surexploitation des stocks sauvages

Ces constats ont amené à :

- Inscrire l'espèce sur la Liste rouge de l'UICN (en voie de disparition) en 1998
- Restrictions commerciales (CITES Annexe II inscrite) en 2005
- Classement dans les «produits forestiers spéciaux» au Cameroun en 2006
- Suspension du commerce international par l'UE en novembre 2007
- Suspension par la CITES du commerce international par Madagascar en 2008
- Suspension CITES de la RDC, Eq. La Guinée et la Tanzanie comme non conformes à l'article IV. D'autres pays ont appliqué une suspension volontaire en février 2009

Mais les stocks nationaux de *P. africana* sauvage sont en grande partie non quantifiés et les stocks cultivés sont complètement inconnus au Cameroun.

La réglementation est non appliquée, il n'y a pas de contrôle des récoltes, et il existe de nombreux arrangements commerciaux défavorables au commerce durable.

Les hypothèses de recherche posées ont été les suivantes :

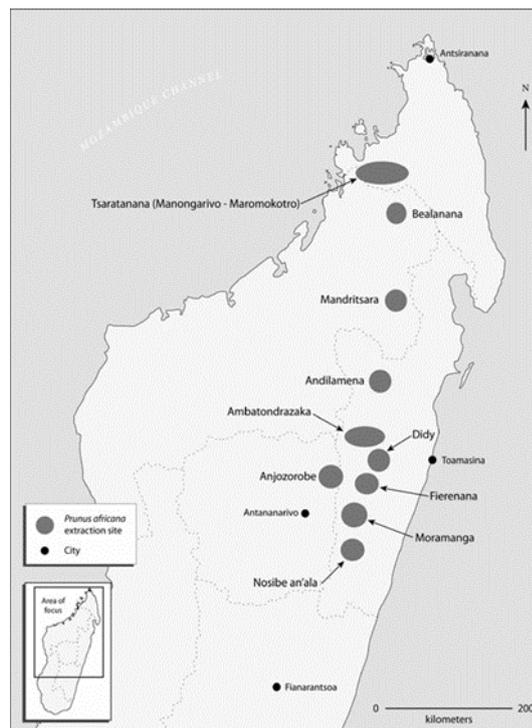
- Le commerce international et lucratif d'une ressource sauvage est intrinsèquement non durable compte tenu des pressions sur les moyens de subsistance.
- La Gestion est impossible sans connaissance de la disponibilité des ressources et de la période de régénération durable après récolte
- Si les Acteurs et les enjeux enchaînés sont inconnus les uns des autres, alors les arrangements de marché se présentent avec des intérêts conflictuels et conduisent à des récoltes (inconnues) non durables.
- Un plan de gestion développé et participatif impliquant tous les acteurs de la chaîne pourrait répondre aux pressions pour créer un commerce durable de *Prunus africana* et réconcilier les pressions conflictuelles.

A Madagascar, l'exploitation a d'abord débutée en 1972 dans la région nord-ouest qu'est la Sofia, qui a connu une surexploitation, ayant entraîné une raréfaction grave de la ressource jusqu'en 1984 où les opérateurs, se sont ensuite orientés vers les réserves orientales jusqu'en 1994, dans de nombreux sites dispersés. Puis, en 1999, l'exploitation est retournée à Sofia.

L'Usine Indena SpA, établi en 1995, est importateur et exportateur d'écorce et d'extrait de *P. africana*.

En 2003, le « Plan d'action national pour la gestion durable du *Prunus africana* » : mesures écologiques (inventaire et guide de récolte), socio-économiques, génétiques et juridiques » a été finalisé et validé par toutes les parties prenantes. Des permis d'exploitation ont été délivrés par l'Administration.

Le volume moyen exporté a été de 200t/ an entre les années 2000 et 2007 avant que le commerce a été suspendu par la CITES en 2008.



Carte 4 : Zones de répartition de *P. africana* à Madagascar

Pour la Guinée équatoriale, l'inventaire de 1998 (Sunderland et Tako 1999) a indiqué des niveaux élevés de récolte non durable. Les liens historiques entre l'Espagne et la Guinée équatoriale ont amené à des exportations d'écorces vers l'Espagne, et ont conduit à un

projet pilote sur l'île de Bioko, promu et financé par la Direction générale de la biodiversité, Ministère de l'Environnement (Autorité scientifique CITES en Espagne), en juin 2004.

L'exportation qui a eu lieu de 1992 à 1998 avec une moyenne de 210 tonnes par an, a cessé entre 1999 et 2002.

En 2006, il y a eu une " Évaluation de la récolte de l'écorce de *Prunus africana* sur Bioko » pour établir des lignes directrices pour un plan de gestion " (Université de Cordoue). L'Espagne a réalisé la télédétection, l'inventaire, l'estimation du rendement en écorce, et a proposé un quota et des lignes directrices pour la récolte.

Ce modèle a été promu pour d'autres pays et régions (lors de la réunion CITES de Lima en 2007 et de Kenya en 2008).

Le Plan n'a cependant pas pu être adopté pour des raisons politiques.

Les objectifs spécifiques de la recherche menée en Guinée Equatoriale ont été de:

- Augmenter les revenus des petites et moyennes entreprises impliquées dans la production et la commercialisation de *Prunus africana* ;
- Gérer les ressources de manière durable pour les générations actuelles et futures.

Pour cela, les objectifs assignés pour la recherche ont été de :

- Renforcer les capacités des acteurs du secteur des PFNL en matière de production et de commercialisation
- Améliorer les techniques de production et de récolte des PFNL
- Développer des chaînes de marché durables
- Promouvoir un environnement juridique et institutionnel favorable aux petites et moyennes entreprises

La méthodologie de recherche adoptée au Cameroun portait sur la revue de la littérature et la sélection des zones de collecte par interview auprès des parties prenantes en 2007.

Les objets des travaux de terrain sont l'inventaire par transects au niveau de 3 zones en 2007 – 2008 et l'étude de la régénération des écorces après récoltes au niveau de 3 zones en 2009 sur 710 arbres sur 14 sites dans 4 zones (forêt permanente privée et forêts communautaires).

Les enquêtes et collecte de données ont concerné 193 interviews structurés et semi-structurés des acteurs et 5 études de marché en 2007 – 2008, une recherche action participative par analyse FFOM, analyse des acteurs, 6 sessions de groupes de travail des parties prenantes et un atelier de regroupement de toutes les parties prenantes pour aboutir au développement participatif du plan de gestion.

L'analyse de données a été réalisée avec SPSS, XLSTAT, l'interprétation des images satellites, la méthode FFOM et la cartographie SIG.

Les résultats préliminaires ont été partagés et vérifiés lors des réunions et recoupement par les pairs. Enfin, la cartographie de la chaîne de valeur était réalisée.

Les résultats obtenus des actions au Cameroun se résument en la production de rapport de l'atelier de restitution sur les analyses des problèmes, sur les inventaires dans le NO et SO de Cameroun et sur les guides pour le plan national de gestion du *Prunus africana* au Cameroun.

Une évaluation des méthodes de récolte durable d'écorce a été acquise et une étude de base sur la chaîne de valeur établie.

D'autres organisations ont travaillé au Cameroun, notamment l'ICRAF qui a établi les normes de domestication, et la GIZ avec le CIFOR sur les normes de récolte et d'inventaire. Du point de vue institutionnel, le regroupement des acteurs dans le Plateforme *Prunus africana* a été établi et un groupe scientifique appuie l'Autorité CITES. Une note politique sur les PFNLs en général, et une fiche sur le produit *P. africana* ont été produits au Cameroun.

Il est intéressant de signaler l'importance de l'approche participative dans les chaînes de valeur, car elle permet de :

- ✓ Comprendre la demande et l'offre, les volumes et les valeurs
- ✓ Cartographier et analyser les interactions des acteurs, les relations de pouvoir, les accords de gouvernance et les pressions
- ✓ Comprendre le cadre institutionnel et coutumier et juridique et l'influence et la mise en œuvre dans la pratique
- ✓ Comprendre les moyens de subsistance et les aspects culturels
- ✓ Assurer la validation, l'appropriation et la compréhension pour le développement des chaînes de valeur par les acteurs.

Les travaux d'inventaire ont permis de constater des échelles de cultures supérieures à celles prévues. Des plantations familiales pour plus de 100 arbres, avec un âge moyen de 13 ans (âge d'exploitabilité). 70% des arbres plantés sont intacts et bien portants. Beaucoup de pépinières existent dans la région nord-ouest de Cameroun. Chaque plantation s'étend sur 3 hectares en moyenne. Un ensemble de plus de 22 280 arbres connus dans 31 plantations.

La densité varie considérablement de 1,6 à 11,4 tiges / ha et hétérogène d'un site à l'autre, en fonction de l'altitude du type de végétation, un facteur de distribution limitant, des différences de taille dues à l'exploitation, aux interventions humaines et à l'utilisation des terres.

L'étude de la régénération des écorces après récoltes a été effectuée sur 710 arbres répartis dans 14 sites et 4 zones (forêt permanente privée et forêts communautaires).

Les résultats indiquent que > 60% des arbres *P. africana* récoltés sont surexploités et 9,2% bien récoltés (bonnes pratiques de récolte actuelles). Les taux de récupération de l'écorce varient avec les origines agro-écologiques : meilleurs sur les hauts plateaux humides.

Les taux de récupération de l'écorce ont atteint 15% de l'épaisseur d'origine de l'écorce au cours des deux premières années après l'exploitation, et ont progressivement chuté au point d'inflexion (7%) entre la 7^e et la 8^e année. Une période de rotation de sept ans est donc considérée comme durable pour une récolte répétée.

La récolte à partir du diamètre de hauteur de poitrine (30 cm) est jugée durable en raison du taux élevé de récupération de l'écorce (8% / an) et de la bonne épaisseur moyenne de l'écorce (1,3 cm) montant jusqu'à la première branche.

Le taux de croissance est plus rapide ($14 \pm 0,5$ m contre $9 \pm 0,2$ m) à une altitude <800 m au-dessus du niveau de la mer, mais des attaques d'insectes (94%) sévères à <1000 m. L'on pourrait ainsi supposer que la zone optimale de plantation doit être au moins à une altitude de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer.

Pour le développement participatif du plan national de gestion de *P. africana*, les points quelques points cruciaux / enjeux doivent être considérés. Il s'agit entre autres de :

- l'importance élevée des moyens de subsistance dans les villages adjacents nord-ouest et sud-ouest ;

- la faible gouvernance de la chaîne (fonctionnaires corrompus, système de réglementation peu clair et application insuffisante) ;
- l'effondrement des régimes traditionnels de gestion forestière ;
- le manque d'échange d'informations et de connaissance du marché – collecteurs non informés et aucun contrôle ;
- l'interdiction de récolte dans les aires protégées pour constituer un stock génétique de conservation et régénération ;
- la distinction entre *Prunus africana* «sauvage» et domestiqué via le certificat d'origine
- la nécessité d'avoir un nouveau système de permis conçu et accepté comme alternative durable au système actuel ;
- l'importance d'un consensus sur l'introduction d'une norme d'inventaire scientifique et pratique ;
- la technique de récolte conservatrice et certification convenues ;
- la révision de la surveillance et du contrôle par le gouvernement et les communautés
- des besoins de recherche en cours consolidés et traités ;
- des mécanismes de coordination institutionnelle, par ex. Prunus Plateforme & Groupe de l'Autorité Scientifique ;
- la sensibilisation et de l'éducation sur la CITES et les réglementations ;
- la nécessité de promouvoir le programme de domestication et de plantation et de la régénération naturelle.

La Chaîne de valeur *P. africana* a généré des impacts socio-économiques aux ménages au Cameroun. En effet, depuis les années 1970, Cameroun est le principal exportateur (48% du commerce mondial depuis 1995). En moyenne, 1700 tonnes sont exportées chaque année vers des entreprises pharmaceutiques et de santé internationales. Depuis 2000, le Cameroun exporte vers la France (53%), l'Espagne (31%) et Madagascar (11%), et de petites quantités vers la Belgique, la Chine, l'Inde et les États-Unis. Cependant, les besoins de l'industrie pharmaceutique (composition chimique / génétique) restent mal compris.

Une part significative (jusqu'à 80% ± 40) des revenus des ménages a été observée dans 2 zones principales de récolte de *P. africana*. 98% de la récolte sont vendues et 2% pour la consommation propre ou locale. Les avantages pour environ 70 000 personnes, ce sont des revenus directs pour environ 700 habitants (gestionnaires des forêts communautaires, propriétaires de plantations ou exploitants) et 11 petites et moyennes entreprises. Le montant des devises pour le Cameroun s'élève à USD 2 010 000 en 1999 grâce à l'exportation d'écorce de *P. africana*. La valeur commerciale moyenne annuelle au niveau du producteur (2007) a été de USD 540 000 avec un prix moyen aux récolteurs de USD 0,12-0,5/kg US \$, aux intermédiaires de USD 0,5 - 1 et aux exportateurs de USD 1,34/kg. Pour ce dernier groupe d'acteurs, une entreprise domine le marché avec une part de 50%. Environ 25% des récolteurs sont organisés et formés à la récolte. La prévision de la demande est croissante pour les médicaments contre la prostate en Europe et dans le monde américain, indiquant un commerce potentiel à long terme, compte tenu de la poursuite des échanges et du maintien du marché malgré la suspension des échanges.

Après 2010, la mise en œuvre du Plan Cameroun a eu lieu (plan opérationnel, normes de récolte). Pour cela, les parties prenantes ont fait preuve d'ouverture à participer à la formulation des options politiques qui, auparavant, ont été souvent considérées comme trop extrêmes et inappropriées. L'emploi et la rentabilité ont augmenté grâce à la professionnalisation du secteur. Les affaires sont devenues plus importantes, des infrastructures et des appuis techniques se sont développés. Le traitement et le stockage locaux ont été appliqués pour ajouter de la valeur localement (intégration verticale). La domestication a été approuvée par tous les acteurs pour assurer un approvisionnement durable. Les techniques de récolte et les technologies de domestication durables offrent la possibilité d'augmenter les bénéfices - mais nécessitent une diffusion et une application à grande échelle. Le système d'information sur les marchés des PFNL et les plates-formes d'acteurs ont donné des résultats positifs.

Des leçons ont été ainsi apprises de Cameroun de par la mise en œuvre du plan national :

- les échanges de PFNL, y compris *Prunus africana*, doivent être pris en compte dans les statistiques ;
- les accords de gouvernance doivent avoir un impact majeur sur l'équité, la répartition des revenus, l'accès et le contrôle des marges bénéficiaires ;

- le niveau de domestication fournit un bon indicateur de durabilité pour l'avenir ; néanmoins, le processus doit considérer les préférences de l'industrie pharmaceutique
 - *P. africana* étant une espèce pérenne, une gestion à long terme incluant des actions de conservation est à prendre en compte ;
 - Le pouvoir et les relations (lobbying et contacts avec le gouvernement) sont importants pour déterminer l'équité et l'accès aux ressources ;
 - Les rôles des autorités traditionnelles, réglementaires et décentralisées doivent être résolus pour clarifier les responsabilités de gestion et de gouvernance.

3.8- MANUEL DE VULGARISATION DE *Prunus africana* à MADAGASCAR

Dans le cadre d'un projet financé par L'Université de Bangor, un manuel bilingue (en malgache et en français) a pu être développée et diffusé en 2002 à Madagascar. L'élaboration du manuel a été basée sur les expériences du pays et celles de l'extérieur dans les pays d'occurrence de *Prunus africana* à Madagascar.

Le manuel présente d'abord l'espèce, ses caractéristiques écologiques et botaniques et ses propriétés et utilisations.

Ensuite, un guide technique pour l'exploitation durable de l'espèce est offert par le manuel. Il s'agit de la nécessité de disposer de données d'inventaire, d'adopter de techniques durables d'écorçage et des modes de conditionnements des produits.

La troisième partie du manuel est consacrée aux techniques de régénération de *Prunus africana* : reproduction sexuée et multiplication végétative, plantation et conduite des régénérations naturelles.

La version complète du manuel est présentée en annexe.

4.- ANALYSES DES ATOUTS ET DES LACUNES SUR LES ACTIVITES DE RECHERCHE SUR *P. africana*

4.1.- Atouts et forces

Au Burundi, la recherche dans le domaine socio-économie et filière a été d'envergure, notamment sur l'évaluation des rendements et des rentabilités de l'exploitation.

Au Cameroun, beaucoup d'études ont été menées et certaines ont permis de gagner la levée de l'interdiction de l'exploitation. Les efforts de recherche appliquée dans le domaine de la domestication et de la normalisation des quotas d'exploitation et des techniques d'écorçage constituent les points forts de ces études.

Au Congo et au Kenya, les résultats de la recherche dans le domaine biologique et écologique fournissent beaucoup d'informations qui sont également très utiles pour l'ensemble des pays d'occurrence de *P. africana*. Particulièrement, en République Démocratique de Congo, l'étude menée entraine dans le cadre du projet « Avis de commerce non préjudiciable sur *Prunus africana*, ce qui présente un fort intérêt pour Madagascar.

En Guinée équatoriale, l'étude menée a été complète sur tous les aspects. Ce qui a permis d'asseoir le plan de gestion de la ressource.

A Madagascar, la chaîne de valeur complète car elle va de la ressource jusqu'à la transformation en extrait, qui est la forme d'exportation. Plus de domaines variés de recherche ont été concernés par les investigations faites dans le pays. Les acquis de ces recherches sont exploitables pour actualiser le plan national de gestion durable de *P. africana* à Madagascar.

L'existence de projet régional de recherche sur les stratégies de gestion et sur l'étude de la diversité génétique a généré des connaissances basées sur des recherches scientifiques mais qui pourraient être de très grande utilité dans les considérations pratiques pour l'exploitation durable de *P. africana* dans l'ensemble de son aire d'origine.

4.2.- Lacunes et faiblesses

A Madagascar, les efforts de recherche menés dans les années 2000, n'ont pas porté des fruits tangibles car leurs résultats n'ont pas eu le temps d'être appliqués, face à l'interdiction de l'exploitation dictée par la CITES en 2008. Par ailleurs, des lacunes ont été constatées des résultats obtenus à Madagascar, comme par exemple, la conduite des inventaires dans des sites limités, l'inexistence de données géoréférencées sur les peuplements de *P. africana*,

l'absence d'étude sur la régénération des écorces après exploitation, l'étude biologique et physiologique sommaire de l'espèce, les données disparates et parfois contradictoires dans le domaine socio-économique (manque de données officielles fiables au niveau de l'Administration).

5.- PROJET DE PLAN NATIONAL DE RECHERCHE SUR *PRUNUS AFRICANA* A MADAGASCAR

5.1.-Cadrage du plan

Tout d'abord, étant donné que *Prunus africana* est inscrit à l'Annexe II de la CITES, le projet de plan national de recherche qui sera établi pour l'espèce à Madagascar doit se conformer aux directives de la Convention. Ainsi, les recommandations du Secrétariat ainsi que celles du Comité des plantes constituent un cadrage primaire du plan.

Il s'agit des recommandations du Comité des plantes (SC 57) qui conditionneraient la reprise des exportations de produits de *Prunus africana*, et dont les informations données au Secrétariat sur la manière dont ces recommandations ont été suivies. En résumé, ces recommandations portent sur :

- la réalisation du plan d'action national de production durable de *Prunus africana* qui doit permettre à l'autorité scientifique de déterminer le niveau des exportations sans porter préjudice aux populations de l'espèce ;
- la réalisation des études écologiques examinées par des pairs et une modélisation appropriée des populations de *Prunus africana* afin d'établir un plan de gestion à long terme en vue de l'utilisation durable de cette espèce ;
- l'actualisation de l'inventaire du stock sur pied, suivi d'une estimation du prélèvement durable tenant compte de la nécessité de conserver les grands arbres semenciers, et de l'établissement d'un système de suivi scientifique des populations de *Prunus africana* (exploitées ou pas) ;
- l'établissement d'un quota d'exportation prudent révisé fondé sur l'inventaire du stock sur pied et des estimations de prélèvement durable pour l'écorce et les autres parties et produits de *Prunus africana*, en consultation avec le Secrétariat CITES et la Présidente du Comité pour les plantes.

S'ajoutent à ces recommandations du Comité des plantes, celles formulées plus détaillées sur les méthodes par un groupe de travail lors de la réunion régionale d'Afrique pour le Programme de CITES sur les Espèces d'Arbres (CTSP) en mars 2019 en Tanzanie :

Sur les méthodes d'inventaire :

Une méthode systématique basée sur une grille est la méthode recommandée pour l'inventaire comme suit:

- Pour les inventaires de gestion, une conception systématique basée sur une grille devrait être utilisée au niveau de la parcelle d'échantillonnage (0,5 ha); mais la méthode classique consistant à compter systématiquement toutes les tiges trouvées dans toutes les parcelles d'échantillonnage est requise;
- Pour les stocks d'exploitation forestière ou de récolte, une conception systématique basée sur une grille doit être utilisée au niveau de la parcelle de récolte annuelle (c'est-à-dire 50 ha, 100 ha ou 200 ha).
- Les inventaires doivent inclure des enquêtes sur les ressources cultivées ou les ressources agroforestières de *Prunus africana* (dans des plantations, par exemple). En raison de la faible étendue de la plupart des plantations, les inventaires devraient inclure un échantillonnage de tous les arbres.

Sur les techniques de récolte durables:

- Sur la base d'une approche de précaution, il est recommandé d'utiliser des rotations de 7 ans pour une demi-rotation et de 14 ans pour une rotation complète. Le cas échéant, la durée de la période de rotation doit être basée sur des études locales et adaptée en fonction des taux de récupération observés.
- Le diamètre minimal à la hauteur de la poitrine (hdp) pour la récolte d'un arbre devrait être de 30 cm. L'écorce doit être récoltée à 1 m du sol jusqu'au niveau de la première grande branche.
- La récolte ne doit pas détruire le cambium de l'arbre.
- La méthode de récolte recommandée consiste à récolter les deux quarts de l'écorce sur les côtés opposés du tronc. Les études de suivi devraient vérifier si cette méthode nuit à la survie des arbres sous certains climats.

- Dans les plantations ou l'agroforesterie, l'écorce du tronc doit être protégée par des moyens adéquats, tels que le sol mélangé avec de la bouse de vache, les produits fabriqués, ou d'autres produits appropriés pour protéger contre les insectes ou les infections.
- Les études devraient déterminer les saisons de récolte les moins nocives pour les arbres.

Sur les systèmes de marquage et de traçabilité:

- Des études scientifiques à long terme basées sur des parcelles d'échantillonnage représentatives devraient être utilisées pour évaluer les périodes de rotation des méthodes de récolte durables et pour surveiller les impacts de la récolte.
- Les autorités scientifiques devraient inspecter régulièrement les concessions de récolte et les plantations ou les systèmes agroforestiers de *Prunus africana* pour surveiller les impacts de la récolte et le respect des pratiques de récolte recommandées.
- Les Parties devraient utiliser des technologies et des méthodes appropriées et rentables, telles que des codes à barres, des poussières d'étoiles ou des approches génétiques, en combinaison avec des emballages normalisés pour étiqueter et tracer efficacement le matériel de *Prunus africana* de la récolte au point de transformation.

Sur les plantations et l'agroforesterie:

- La régénération dans la nature devrait avoir la priorité sur les systèmes agroforestiers, qui sont préférables aux monocultures.
- La gestion de l'espèce dans la nature nécessite des fonds, tels que des redevances de régénération ou de reboisement perçues par certains États de l'aire de répartition. Les Parties devraient toutefois veiller à ce que les fonds provenant de ces taxes profitent à la régénération de l'espèce dans la nature.
- Une plus grande attention devrait être accordée à l'utilisation informelle et future à petite échelle des ressources de *P. africana* dans les plantations privées ou les forêts communautaires. Les Parties devraient prendre en compte ces ressources dans leurs inventaires et leurs plans de gestion et rassembler des informations de base sur ces ressources.
- Si les propriétaires fonciers ou les communautés reçoivent des informations, ont accès au marché et ont la possibilité d'obtenir des permis d'exportation, les ressources

provenant de ces sources pourraient soutenir les moyens de subsistance locaux et la conservation. Il est recommandé d'explorer des mécanismes permettant de fournir ces informations, accès et autorisations, tels que l'enregistrement et l'étiquetage, ainsi que les petites exploitations agricoles professionnelles ou les associations communautaires.

- Les Parties devraient envisager d'étudier la possibilité de développer une capacité de transformation nationale à valeur ajoutée avant la première exportation de produits.

Ensuite, sur le plan international, la recherche qui devra être menée sur *P. africana* à Madagascar doit être cadré dans les principes de la Convention sur la Diversité Biologique. En effet, la gestion durable de l'espèce devrait contribuer aux trois objectifs de la Convention : conservation, utilisation durable et partage équitable des avantages tirés de l'exploitation. La chaîne de valeur de *P. africana* atteignant les industries pharmaceutiques, dans le développement de médicament pour soigner différentes maladies, dont notamment l'hypertrophie bénigne de la prostate, doit également considérer les principes du Protocole de Nagoya sur l'Accès et le Partage des Avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques.

Puis, au niveau national, la stratégie nationale de recherche sur la Biodiversité établie sous l'initiative du Ministère chargé de la Recherche scientifique devra offrir des cadres conceptuels de la recherche qui sera menée sur *P. africana*.

La stratégie et plan d'action national pour la Biodiversité établis par le Ministère chargé des Forêts et de l'Environnement, établie pour la période 2015 – 2025, donnera également un cadre du programme de recherche. En effet, *P. africana* est concerné d'une part, par le domaine de la gestion à la fois des écosystèmes, des espèces menacées et des ressources génétiques et d'autre part de la conservation et de la valorisation.

Enfin, *Prunus africana* étant une espèce forestière, les différents dispositifs nationaux pour la gouvernance du secteur formeraient des cadres à la recherche qui sera menée. Il s'agit, entre autres de la politique et la législation forestière, la loi nationale sur la CITES, la réglementation sur l'Accès et le Partage des Avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques. D'autres textes sectoriels, comme ceux du domaine du Commerce et de l'Industrie seront également à considérer pour l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques pour appuyer l'exploitation durable de *P. africana* à Madagascar.

5.2.- Objectifs

L'objectif global du plan de recherche serait de « Disposer d'un plan de gouvernance et de gestion de la ressource *P. africana* pour une valorisation durable ».

Pour cela, deux objectifs spécifiques sont formulés de la façon suivante :

OS1 : créer un cadre politique, juridique et institutionnel pour appuyer l'exploitation durable de *P. africana*

OS2 : assurer le respect des normes techniques (normes d'exploitation sur le plan quantitatif et qualitatif, normes d'exportation) à travers la chaîne de valeur de *P. africana*

5.3.- Axes de recherche

Pour combler le manque de connaissances et aux lacunes et faiblesses des recherches déjà effectuées sur *P. africana* à Madagascar et des leçons tirées des acquis dans les autres pays d'une part, et en se conformant aux recommandations du Secrétariat et de celles du Comité des plantes de la CITES, d'autre part, trois axes principaux sont proposés pour le futur plan de recherche.

Axe 1 : Création d'un Environnement favorable à l'exploitation durable de P. africana à Madagascar

Une nouvelle politique, une réglementation plus appropriée et une coordination institutionnelle adéquate sur la conservation et l'exploitation des PFNL, avec une étude de cas axée sur *P. africana* constituent les volets de ce premier axe de recherche proposé pour Madagascar. Ce cadre de gouvernance de *Prunus africana* sera à la base du plan d'action national pour la gestion durable de l'espèce à Madagascar. Le plan inclura la précision sur les zones de production de *Prunus africana*, à travers son aire naturelle de distribution.

Axe 2 : Etude exhaustive de la Potentialité, la Biologie et l'Ecologie de P. africana à Madagascar

Pour le second axe de recherche, le but est essentiellement de combler les lacunes dans les connaissances sur *P. africana* à Madagascar. Les volets de cet axe concerneront d'abord, l'évaluation des sous-populations de l'espèce dans le pays, ensuite de la maîtrise des modes de vie et comportement naturels de l'espèce, notamment dans le domaine de la croissance, de la reproduction et de la régénération de l'écorce.

Axe 3 : Elaboration de normes techniques, sociales et économiques pour l'exploitation durable et équitable de P. africana

Des ébauches de normes ont été établies et publiées en 2002 pour *P. africana* à Madagascar. Cependant, elles n'ont pas été appliquées pour différentes raisons. Afin d'envisager la reprise de l'exploitation de la ressource à Madagascar, cette normalisation est capitale sur différents plans : techniques d'écorçage non destructives, respect de la potentialité qui ne doit pas être excédée par les besoins du marché, fixation de quotas annuels d'exploitation par site, mécanisme de partage équitable des avantages entre les différents acteurs, en priorisant les communautés locales, qui se trouvent à la base de l'exploitation.

5.4.-Recherches prioritaires

Dans le court et le moyen termes, les travaux sur le terrain dans les régions d'occurrence de *P. africana* à Madagascar (Alaotra Mangoro, Analamanga et Sofia) sont prioritaires pour couvrir les 3 axes de recherche ci-dessus. Les travaux devront être confiés à 3 équipes de recherche, moyennant une concertation préalable pour s'approprier des démarches méthodologiques à suivre, conformément aux recommandations du Secrétariat et du Comité des plantes de la CITES. Les finalités de ces recherches prioritaires seraient de :

- disposer de données actualisées d'inventaire des pieds et des peuplements de *P.africana* pour évaluer les potentialités actuelles de la ressource, faire une cartographie géoréférencée complète et une modélisation appropriée des populations de l'espèce ; considérant les mesures d'exploitation durable et de la préservation des populations (conservation des arbres semenciers, suivi scientifique des populations exploitées ou pas);
- établir les normes de rendement, estimer les modes de prélèvement durable ;
- fixer les quotas annuels d'exportation basés sur l'inventaire de la potentialité et sur le prélèvement durable, en recueillant l'avis du Secrétariat et du Comité des plantes de la CITES ;
- améliorer les potentialités en vue d'une exploitation durable par la conduite des régénérations naturelles (régénérations naturelles assistées), par la multiplication artificielle de l'espèce et par les plantations (sous différentes formes : enrichissement, reboisement et agroforesterie)

- Tester les méthodes d'écorçage durable et évaluer leurs impacts physiologiques sur la régénération des écorces d'arbres de *P. africana* pour pouvoir fixer la durée optimale de rotation des exploitations

En termes méthodologiques, les recommandations de la CITES sont donc à considérer pour la réalisation des inventaires, des techniques de récolte durable, du système de marquage et de traçabilité et des plantations et agroforesterie (cf 5.1.).

5.5.- Organisation des activités de recherche

Le programme de recherche proposé devra assurer la participation de toutes les parties prenantes qui doivent s'impliquer dans les actions menées, apporter leurs contributions et s'approprier des résultats communs issus des investigations.

Tableau 18 : Implication des acteurs dans le programme de recherche

Acteurs	Niveau de responsabilité			Remarques
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	
Administration forestière / Organe de gestion CITES	Très élevé	Moyen	Elevé	Rôles prépondérants de l'Administration forestière dans la mise en place des dispositifs de gouvernance de la chaîne de valeur <i>P. africana</i> .
Autorité scientifique CITES / Institutions nationales de recherche / Etudiants	Elevé	Très élevé	Très élevé	Leadership des chercheurs dans la conduite des études scientifiques de base pour établir des normes techniques
Comité National <i>Prunus africana</i> (à redynamiser)	Elevé	Elevé	Elevé	Rôle du CNPa dans la coordination, le suivi et l'orientation des activités de recherche
Département du commerce	Moyen	Moyen	Elevé	Adoption / mise en cohérence des résultats de recherche dans les dispositifs réglementaires, relatifs au Commerce
Communautés locales	Elevé	Moyen	Elevé	Mise en valeur des connaissances et pratiques locales, des intérêts des ménages sur l'exploitation de <i>P. africana</i>
Secteur privé	Elevé	Moyen	Elevé	Mise en valeur des expériences sur l'exploitation de <i>P. africana</i> , Information sur les données du marché extérieur

5.6.- Proposition de chronogramme prévisionnel

La durée du projet de 24 mois est assez courte pour cerner en entièreté l'ensemble des 3 axes de recherche. Ainsi, le chronogramme, ci-après présenté, concerne uniquement les activités prioritaires de recherche, telles que décrites ci-dessus.

Tableau 19 : Chronogramme prévisionnel des activités prioritaires de recherche

Mois	Actions						
	Etat des lieux et plan national de recherche	Constitution des 3 équipes	Conception des démarches méthodologiques uniformes	Travaux sur le terrain	Capitalisation commune des résultats	Analyse des résultats	Communication des acquis (publication à différents niveaux et sous différentes formes, selon les groupes cibles)
M1							
M2							
M3							
M4							
M5							
M6							
M7							
M8							
M9							
M10							
M11							
M12							
M13							
M14							
M15							
M16							
M17							
M18							
M19							
M20							
M21							
M22							
M23							
M24							

LISTE DES DOCUMENTS CONSULTÉS

- ANDRIANATOANDRO H.B. – 2009 – Analyse de la répartition des revenus issus de l'exploitation de *Prunus africana* – Mémoire de DEA – ESSA-Forêts, Université d'Antananarivo – 57p.
- AWONO A., INGRAM V., MANIRAKIZA D. - 2008 – Etude de base de *Prunus africana* dans les régions du Nord-Ouest et du Sud-Ouest du Cameroun - GCP/RAF/408/EC « Mobilisation et Renforcement des Capacités des Petites et Moyennes Entreprises impliquées dans les Filières des PFNL en Afrique Centrale »
- AWONO A., TCHINDJANG M., LEVANG P. – 2015 - Etat des lieux de la filière écorce de *Prunus africana* : cas des régions du Nord-Ouest et du Sud-Ouest au Cameroun – Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin de Congo, Vol.6, pp 46-59
- BETTI J.L. – 2013 – Projet « Evaluation du stock d'arbres sur pied de *Prunus africana* au Burundi en vue de sons exploitation durable » - Rapport de mission de renforcement des capacités techniques de l'Autorité scientifique CITES du Burundi sur les techniques modernes d'inventaire de *Prunus africana*.
- CHELEDI KADU C., KONRAD H., SCHUELER S., SNOOK L., MULUVI G., GEBUREK Th.– Aperçu des études génétiques précédentes et des résultats actuels sur la phylogéographie et la structure génétique de la population de *Prunus africana*
- CITES – Rapports des conférences des parties (COP16 et COP17)
- DIONNE J-Y.- 2007 - B.SC. Pharm – Société canadienne de recherche sur les PSN
- GRUFFAT X. – 2019 – Creapharma
- INGRAM V. – 2010 - Recherche sur les guides de conservation et d'utilisation durable à travers les plans nationaux de gestion de *Prunus africana* – CIFOR
- INSTITUTE FOR AGROBIOTECHNOLOGY, BIOVERSITY INTERNATIONAL – Analyse phytochimique sur *Prunus africana*
- KOROS H.K., KONJE M.M., WAMBUA M.M., CHESIRE C.K., ODENY D., MALOMBE I.B. – 2016 – Population status and conservation hotspots of *Prunus africana* (Hook.F.) Kalkman in South Nandi Forest, Western Kenya – Researchjournalis's journal of forestry, Vol.3 n°July – 13p.

- KOUROGUE R. L. – 2010 – Dynamique des populations et normes d'exploitabilité rationnelle de *Prunus africana* au Cameroun - PROJET PRUNUS AFRICANA/OIBT/CITES PRUNUS AFRICANA PROJECT /OIBT/CITES
- MARTÍN-CONSUEGRA FERNÁNDEZ E., HERNÁNDEZ CLEMENTE E., GARCÍA-FERRER PORRAS R., ALFONSO – 2006 - Evaluation of the Harvest of *Prunus africana* Bark on Bioko (Equatorial Guinea): Guidelines for a Management Plan - SERVICIO DE PUBLICACIONES, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, SPAIN – 178p.
- MBG – Base de données TROPICOS : Catalogue des plantes de Madagascar
- MUÑOZ C., ÁFRICA M., CERRILLO N., MARÍA R., KASIMIS N., BERMEJO H., ESTEBAN J., CEDRÉS P. – 2006 - Evaluation of the Harvest of *Prunus africana* Bark on Bioko (Equatorial Guinea): Guidelines for a Management Plan - *SERVICIO DE PUBLICACIONES, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, SPAIN* – 178p.
- PECHARD G., ANTONA M, AUBERT S., BABIN D. – 2005 – Ressources phylogénétiques, contrat et application de la Convention Biodiversité à Madagascar : une approche prospective – *Bois et Forêts des Tropiques*, 2005 n°284 (2) – pp 45-58
- RABEMANJARA Z.H. – 2003 – Etudes biologiques et socio-économiques en vue de la gestion durable du *Prunus africana* à Madagascar – Mémoire de DEA – ESSA-Forêts, Université d'Antananarivo - 53 p.
- SNGF – 2005 – Rapport final du projet « Mise en œuvre du Plan d'Action Nationale pour la Gestion Durable de l'espèce *Prunus africana* à Madagascar – Ministère des Eaux et Forêts, Madagascar.
- THOMPSON I. – 2019 - Rapport sur la Réunion régionale d'Afrique du Programme de CITES sur les Espèces d'Arbres (CTSP) - Dar es Salaam, Tanzanie
- WILUNGULA BALONGELWA C., MBAYMA G., IPANTUA G., MATANDA, J.P., OSONKIE F., KAMBERE - 2011 – Premiers résultats sur le potentiel sur pied de *Prunus africana* (Rosaceae) dans la province du Nord – Kivu en République démocratique du Congo - Rapport préparé pour l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN), Autorité scientifique CITES pour la République Démocratique du Congo, dans le cadre du projet « Avis de commerce non préjudiciable sur *Prunus africana* (Hook.f.) – 48p.
- YANKAM SAMANKEU C. – 2013 - Analyse de l'impact de la gestion actuelle de *Prunus africana* au Mont Cameroun (Région du Sud-ouest Cameroun) – Mémoire de DESS en Aménagement et Gestion intégrés des Forêts et Territoires tropicaux - 64p.

ANNEXES

ARRETE INTERMINISTERIEL N° 17 978 – 2006 DU 19 OCTOBRE 2006
réglementant l'exploitation, la circulation et la commercialisation de *Prunus africana* sur le territoire de la République Malagasy.

REPOBLIKAN'I MADAGASCAR
Tanindrazana - Fahafahana - Fandrosoana

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT,
DES EAUX ET FORETS

MINISTERE DE L'INDUSTRIALISATION,
DU COMMERCE ET DU DEVELOPPEMENT
DU SECTEUR PRIVE

MINISTERE DE L'ECONOMIE,
DES FINANCES ET DU BUDGET

MINISTERE DE L'INTERIEUR ET DE LA
REFORME ADMINISTRATIVE

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONAL
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ARRETE INTERMINISTERIEL N° 17.978./2006
réglementant l'exploitation, la circulation et la commercialisation de
Prunus africana sur le territoire de la République Malagasy

Le Ministre de l'Environnement et des Eaux et Forêts,
Le Ministre de l'Industrialisation, du Commerce et du Développement du Secteur Privé,
Le Ministre de l'Economie, des Finances et du Budget,
Le Ministre de l'Intérieur et de la Réforme Administrative,
Le Ministre de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique,

Vu la Constitution,

Vu la loi n° 95-013 du 09 Août 1995 portant autorisation de la ratification de la Convention sur la Diversité Biologique ;

Vu la loi n° 97-017 du 08 Août 1997 portant révision de la législation forestière,

Vu l'ordonnance n° 60-128 du 1^{er} Octobre 1960 fixant la procédure applicable à la répression des infractions à la législation forestière, de la chasse, de la pêche et de la protection de la nature et ses textes d'application,

Vu l'ordonnance n° 74-009 du 23 février 1974, instituant un droit de sortie sur les produits forestiers,

Vu l'ordonnance n° 74-055 du 11 septembre 1974 relative à la constatation, la poursuite et la répression des infractions en matière économique,

Vu l'ordonnance n° 75-014 du 05/08/ 1975 portant ratification de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction,

Vu le décret n° 74-078 du 22 février 1974 portant réglementation de l'exploitation des produits forestiers,

Vu le décret n° 97-1200 du 02 octobre 1997, portant adoption de la politique forestière,

Vu le décret n° 98-781 du 16 septembre 1998 fixant les conditions générales d'application de la loi n° 97-017 du 08 Août 1997 portant révision de la législation forestière,

Vu le décret n° 98-782 du 16 septembre 1998 relatif au régime de l'exploitation forestière,

Vu le décret n° 99-954 du 15 décembre 1999 relatif à la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement,

Vu le décret n° 2003-007 du 12 janvier 2003 portant nomination du Premier Ministre, Chef du Gouvernement.

Vu le décret n° 2003-008 du 16 janvier 2003, modifié par les décrets n° 2004-001 du 05 janvier 2004, n° 2004-680 du 05 juillet 2004 et 2004-1076 du 07 décembre 2004 portant nomination des membres du Gouvernement.

Vu le décret n° 2003-100 du 11 février 2003 fixant les attributions du Ministre de l'Environnement, des Eaux et Forêts, ainsi que l'organisation générale de son ministère.

Vu le décret n° 2003-166 du 04 mars 2003 fixant les attributions du Ministre de l'Economie, des Finances et du Budget ainsi que l'organisation centrale de son ministère.

Vu le décret n° 2003-101 du 11 février 2003 modifié par les décrets n° 2003-783 du 08 juillet 2003 et n° 2004-101 du 27/01/04 fixant les attributions du Ministre de l'Industrialisation, du Commerce et du Développement du Secteur Privé ainsi que l'organisation générale de son ministère.

Vu le décret n° 2004-028 du 13 janvier 2004 fixant les attributions du Ministre de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique, ainsi que l'organisation générale de son ministère.

Vu le décret n° 2005-008 du 11 janvier 2005 fixant les attributions du Ministre de l'Intérieur et de la Réforme Administrative, ainsi que l'organisation générale de son ministère.

Vu l'arrêté interministériel n° 2915/87 du 30 juin 1987 portant conduite de l'exploitation des produits accessoires de forêts.

Vu l'arrêté interministériel n° 6686/00 du 04 juillet 2000 réglementant l'exploitation et la commercialisation des produits accessoires des forêts.

Vu l'arrêté n° 12.702/2000 du 20 novembre 2000 portant suspension d'instruction de dossier de demande, de délivrance de permis d'exploitation et de permis de coupe à titre onéreux.

Vu l'arrêté n° 6833-2001- MEF/SG/DGEF portant fixation des redevances forestières sur le permis de chasse commerciale, autorisation de collecte et exportation de spécimen de la faune et de la flore.

Vu l'arrêté n° 4514/2002 du 30 octobre 2002 portant création, organisation et fonctionnement du Comité national sur *Prunus africana*.

Vu l'arrêté interministériel n° 3032/2003 du 13 février 2003 portant création et fixant les rôles et attributions des Autorités Scientifiques de la Convention CITES à Madagascar.

Vu l'arrêté n° 18177/04 du 27 septembre 2004 portant définition et délimitation des zones forestières sensibles.

Sur proposition du Ministre de l'Environnement, des Eaux et Forêts,

ARRETEMENT :

CHAPITRE I

Définitions

Article 1. Sont réglementées par le présent Arrêté l'exploitation, sur l'ensemble du territoire de Madagascar, la circulation, la commercialisation et l'exportation de *Prunus africana* et ses produits dérivés

Article 2 Au sens du présent Arrêté, on entend par

- *Prunus africana* : une essence forestière ligneuse connue également sous les noms scientifiques de *Pygeum africanum* et *Prunus africanum* ainsi que sous plusieurs noms vernaculaires malgaches, en l'occurrence, kotofihy, sary, saripaiso

- Produits bruts : les écorces et autres parties de *Prunus africana*, séchées ou non
- Produits semi-travaillés : les extraits mous ou liquides issus de ces produits bruts
- Produits travaillés : les produits finis issus de ces produits mous ou liquides
- Exploitant : le titulaire d'un titre d'exploitation tel que défini aux articles 3 et 5, l'autorisant à exploiter *Prunus africana* par le prélèvement de parties de l'arbre
- Collecteur : la personne physique ou morale mandatée par un exploitant et agissant sous sa responsabilité, pour assurer la collecte de parties de *Prunus africana* auprès des récolteurs.
- Récolteur : la personne physique ou morale chargée de procéder au prélèvement de parties de *Prunus africana*. Elle est mandatée par un exploitant et agit sous sa responsabilité, directement ou à travers un collecteur.
- Usinier : celui qui procède à la transformation des produits bruts de *Prunus africana* en produit semi-travaillés ou travaillés.
- Exportateur : Le titulaire d'une Carte d'exportation l'autorisant à exporter des produits issus de *Prunus africana* à l'extérieur du pays.

CHAPITRE II

Conditions de délivrance des titres d'exploitation

Article 3 : En accord avec la Loi forestière 97-017 et les décrets 98-781 et 98-782 fixant ses modalités d'application, l'exploitation de *Prunus africana* à des fins commerciales dans son milieu naturel, qu'il y soit planté (action d'enrichissement) ou qu'il y pousse naturellement, est autorisée à travers la délivrance d'un titre d'exploitation réglementaire dénommé « Convention d'exploitation » selon la procédure d'adjudication décrite dans l'arrêté 13.855/2001 du 13 novembre 2001 ou par le biais d'un contrat de gestion soumis à des conditions particulières entre les Autorités forestières locales et les Communautés de base.

Article 4 : Aucune exploitation de *Prunus africana* dans son milieu naturel ne pourra être faite sans un inventaire préalable qui aura pour but

- de déterminer le stock réel de produits,
- de délimiter le ou les lots exploitables,
- de fixer un quota rationnel pour chaque Convention d'exploitation.

Article 5 : L'exploitation à des fins commerciales de *Prunus africana* planté en dehors de son milieu naturel (c'est-à-dire dans les plantations ou les reboisements) n'est autorisée qu'à travers la délivrance d'un titre d'exploitation réglementaire dénommé Attestation de producteurs privés (modèle Annexe I). Cette attestation de producteur privé sera délivrée par le Chef CIRELF du lieu de culture.

Article 6 Pour des raisons d'intérêt national et sur base des motifs fondés, l'autorité forestière compétente peut suspendre les activités de récolte et de collecte des parties de *Prunus africana* dans son milieu naturel sur toutes ou partie de leurs circonscriptions sans qu'il y ait lieu à indemniser de quelque manière que ce soit

Article 7 En cas de passage de *Prunus africana* à l'annexe I de la CITES, aucune Convention d'exploitation ni permis d'exportation ne sera plus délivré et toutes les Conventions d'exploitation en cours seront suspendues

Article 8 L'exploitation de *Prunus africana* est soumise à la réglementation sur la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement et au texte portant définition et délimitation des zones forestières sensibles

Article 9 Les volumes de prélèvement concédés annuellement à l'ensemble des titulaires de Convention d'exploitation doivent s'accorder avec un quota annuel d'écorces qui sera fixé par arrêté du Ministre chargé des Eaux et Forêts, sur la base d'une quantité à exporter dûment planifiée.

Article 10 La récolte à titre de droit d'usage est limitée au ramassage des bois morts à des fins domestiques et à des petits prélèvements de parties de la plante pour l'exercice de la médecine traditionnelle locale. Elle ne peut, en aucune façon, donner lieu à une transaction commerciale ni mettre en danger la survie de l'arbre.

CHAPITRE III obligations des exploitants

Article 11 Toute Convention d'exploitation de *Prunus africana* doit indiquer :

- la délimitation précise de la zone de récolte,
- le quota de prélèvement d'écorce et d'autres parties végétales en unités de poids (kilogramme ou tonne),
- un cahier des charges (modèle en Annexe II conformément aux prescriptions de l'arrêté 13 855/2001)
- l'autorité unique qui sera chargée de délivrer les laissez-passer pour la circulation des produits (Chef Cantonnement de l'Environnement, des Eaux et Forêts).

Article 12 Pour éviter les risques de disparition de la ressource à la suite de surexploitation et de calamité publique d'une part, et en vue d'améliorer la qualité du produit et la production de l'espèce, d'autre part, l'autorité forestière ayant délivré une Convention d'exploitation peut, en cas de besoin, procéder à une modification de cette Convention et de son cahier des charges.

Article 13 L'exploitant, qu'il soit titulaire d'une Convention d'exploitation ou d'une Attestation de producteur privé, doit tenir un registre de l'exploitant conformément au modèle donné en Annexe III. Ce registre sera en trois exemplaires :

- un exemplaire gardé par l'exploitant,
- un exemplaire gardé et régulièrement mis à jour par l'autorité forestière unique habilitée à la délivrance des laissez-passer pour la circulation des produits,
- un exemplaire pour la Commune concernée

Article 14 : La Direction Générale des Eaux et Forêts (DGEF) pourra demander à tout moment l'établissement d'un état de perception des ristournes et redevances et des volumes exploités sur le permis, qui sera établi sur la base du registre de l'exploitant mis à jour.

Article 15 : Les activités de récolte et de collecte des parties de *Prunus africana* peuvent être réalisées par l'exploitant lui-même, ou confiées à des personnes physiques ou morales (individus, entreprises, associations, communautés de base) agissant sous sa responsabilité et titulaire d'un mandat de récolteur (modèle joint en Annexe IV) ou de mandat de collecteur (modèle joint en Annexe V) délivré par l'exploitant.

Article 16 : Toute personne chargée de la récolte de *Prunus africana* dans son milieu naturel devra justifier d'un certificat professionnel d'aptitude délivré suite à une formation technique dispensée par le service forestier local ou par un organisme habilité par ce service forestier local, et réalisée aux frais de l'exploitant.

Article 17 : Le titulaire d'une Convention d'exploitation est entièrement responsable de toutes les infractions commises par les récolteurs et collecteurs qu'il mandate, notamment sur le respect de la délimitation de la zone de collecte autorisée, du quota accordé, des clauses du cahier des charges, du plan de gestion ou d'aménagement établi pour le massif forestier concerné.

Article 18 : L'exploitant ou les collecteurs mandatés ou employés doivent tenir un cahier de chantier conformément au modèle donné en Annexe VI et sur la base duquel sera tenu à jour le registre de l'exploitant.

3
2
1

Article 19 : L'exploitant est tenu de payer des redevances à la collecte auprès du régisseur des recettes de la Circonscription de l'Environnement des Eaux et Forêts (CIREEF) et des ristournes aux collectivités locales. Les montants sont fixés par voie réglementaire suivant la catégorisation des produits non ligneux des forêts, *Prunus africana* étant classé dans la catégorie 3 des plantes potentiellement surexploitées ou des plantes endémiques.

CHAPITRE IV

Mise en circulation et commercialisation

1

Article 20 : Tout transport de produit de *Prunus africana* du lieu de récolte au lieu de collecte doit être accompagné d'une copie des pages du cahier de chantier relatives au volume transporté et signées d'un récolteur et d'une attestation du paiement des ristournes établis par la Commune. Cette attestation servira de référence à l'autorité forestière pour l'établissement d'un certificat d'origine.

Article 21 : Tout transport de produit de *Prunus africana* du lieu de collecte jusqu'au lieu de stockage et, par la suite, d'un dépôt à un autre, doit être accompagné d'un laissez-passer établi par l'autorité forestière qui dispose d'un exemplaire du registre d'exploitation dont les informations mentionnées dans l'article 13 du présent arrêté sont reprises. Le laissez-passer est établi au nom de l'expéditeur, qui est l'exploitant, ou d'un collecteur mandaté par lui et agissant sous sa responsabilité. Par ailleurs, les produits doivent être

munis de marques réglementaires dont des étiquettes dûment datées, numérotées et revêtues des cachets de l'autorité forestière territorialement compétente à l'intérieur et à l'extérieur des sacs contenant les écorces ou de tout autre emballage destiné aux produits.

Article 22 : Un laissez-passer ne peut servir qu'à un seul transport et pour un seul véhicule.

Article 23 : Le laissez-passer ne pourra pas être délivré si le cumul des transports déjà réalisés est supérieur ou égal au quota mentionné sur le permis, ni si l'exploitant n'est pas à jour dans le paiement des redevances et des ristournes. Dans le premier de ces cas, le produit sera saisi définitivement. Dans le deuxième, il sera saisi jusqu'au paiement des ristournes et redevances.

Article 24 : Le laissez-passer est établi en 4 exemplaires, selon le modèle de carnet à souche joint en annexe VII : la souche est gardée pour archive par l'expéditeur ; le deuxième exemplaire est gardé par l'autorité forestière ; le troisième accompagne le produit et est remis en même temps que ce dernier au destinataire qui le garde et le quatrième suit le produit tout au long de la filière jusqu'aux usiniers ou exportateurs.

A chaque étape du transport des produits, les exemplaires concernés sont signés et tamponnés par l'expéditeur et le destinataire.

Article 25 : Aucun Laissez-passer ne peut être délivré au-delà d'un délai de trois mois à compter de l'expiration de la Convention d'exploitation.

Article 26 : Les récolteurs, les collecteurs et les usiniers indiquent la localisation de tous leurs magasins ou entrepôts au Cantonnement, à la Circonscription, à la Direction Interrégionale de l'Environnement, des Eaux et Forêts et à la Direction Générale des Eaux et Forêts.

Par ailleurs, les agents de l'Administration forestière et tout autre agent public habilité en matière de contrôle de produits forestiers ont libre accès à tous les endroits où pourraient se trouver les produits faisant l'objet du présent arrêté, entre autres, marchés, entrepôts, usines, quais, véhicules terrestres, fluviaux, maritimes ou aériens.

CHAPITRE V

Obligations des usiniers et exportateurs

Article 27 : Les usiniers et les exportateurs sont tenus de s'approvisionner uniquement auprès d'exploitants titulaires de titres d'exploitation dont la période de validité n'est pas dépassée de plus de quatre mois.

Article 28 : Tout produit brut ou semi-travaillé acheté par un usinier ou un exportateur doit être accompagné d'une copie du permis, d'une souche des laissez-passer, d'une copie du certificat d'origine.

Article 29 : Tout demandeur de carte d'exportation de *Prunus africana* doit joindre à son dossier une attestation selon laquelle il n'a pas enfreint les dispositions du présent arrêté. Celle-ci est délivrée par la Direction Générale des Eaux et Forêts. Cette attestation sera exigée au début de chaque année, faute de quoi la carte d'exportation sera suspendue jusqu'à ce que l'intéressé ait régularisé sa situation.

La carte d'exportation sera valable uniquement pour un quota donné de produit

Article 30 Toute exportation de produits bruts ou semi-travaillés issus de *Prunus africana*, nécessite la délivrance et la présentation préalable d'un permis d'exportation dont la demande doit être accompagnée de la carte d'exportation et de tous les justificatifs relatifs à l'origine des produits : copie des titres d'exploitation, facture d'achat des produits auprès des titulaires des titres d'exploitation et de leurs éventuels intermédiaires (usiniers), quatrième exemplaire de tous les laissez-passer concernés

Article 31 Le permis d'exportation doit satisfaire aux conditions prévues par la Convention CITES et par les textes nationaux en vigueur en la matière. Il s'agit notamment de l'obligation d'obtenir un permis d'importation de la part des pays destinataires et du respect de la durée maximale de validité du permis d'exportation qui est de 6 mois, à compter de leur date de délivrance. En cas de non utilisation justifiée du permis pendant sa période de validité, il pourra être remplacé pour une période de 6 mois supplémentaires maximum.

Article 32 L'exportateur doit payer les redevances d'exportation fixées par la réglementation en vigueur. Les montants sont fixés par voie réglementaire suivant la catégorisation des produits non ligneux des forêts, *Prunus africana* étant classé dans la catégorie des plantes potentiellement surexploitées ou des plantes endémiques.

En cas de non paiement, la carte d'exportation peut faire l'objet d'une suspension temporaire jusqu'au règlement des arriérés.

Article 33 L'exportateur doit tenir un registre d'exportation à souches conforme au modèle en annexe VIII, coté et paraphé par l'Organe de Gestion de la CITES. Ce document indique notamment : le total du volume du quota autorisé dans la carte d'exportation, la quantité de produits exportés pour chaque permis d'exportation accordé, le reliquat sur le droit d'exportation, et la nature, le niveau de valorisation, la qualité, la provenance et la destination des produits.

Article 34 La Direction Générale des Eaux et Forêts se réserve le droit de fixer annuellement un quota sur les produits destinés à l'exportation et de suspendre l'exportation des produits bruts. Elle en informe systématiquement les services décentralisés chargés de la délivrance des Conventions d'exploitation.

Article 35 L'exportateur doit exporter des produits de qualité saine, loyale et marchande répondant à des normes officiellement en vigueur et/ou à des caractéristiques déterminées par voie réglementaire et respectant les règles de conditionnement prescrites en la matière.

Article 36 Le produit pourra faire l'objet d'une certification de qualité dont les modalités seront fixées par voie réglementaire.

Article 37 L'exportateur doit respecter les procédures et les mesures commerciales prescrites par la Convention CITES, notamment en ce qui concerne les espèces inscrites en annexe 2 de ladite Convention.

Article 38 : Après les contrôles réglementaires à l'embarquement, un visa en constatant l'accomplissement est apposé sur la déclaration d'exportation préalablement enregistré par les services du Ministère chargé du commerce.

Article 39 : L'Etat peut accorder des avantages particuliers, tant à l'exploitation qu'à l'exportation de *Prunus africana*, aux usiniers qui effectuent sur place le plus haut degré de transformation tout en respectant les mesures de gestion durable de l'espèce.

CHAPITRE VI

Contrôle

Article 40 : Le contrôle des produits forestiers peut être réalisé à tout moment et comporte une partie administrative et une partie technique.

- Article 41 : Le contrôle administratif porte sur la vérification par l'autorité forestière territorialement compétente de l'existence des divers documents requis tels que stipulés dans les articles des chapitres III, IV et V du présent arrêté.

Article 42 : Le contrôle technique porte sur la vérification du respect des clauses du cahier des charges, des instructions du service forestier local et du respect des plans de gestion et d'aménagement le cas échéant et la vérification de la concordance du contenu des différents documents avec les conditions réelles de l'exploitation.

Article 43 : L'autorité forestière territorialement compétente s'engage à procéder à la formation d'agents habilités en matière de contrôle forestier administratif et technique et à les informer, notamment sur les textes ayant trait au *Prunus africana*, la nature du produit brut et semi-travaillé, la technique d'écorçage, la liste des exploitants légaux et le quota qui leur a été respectivement accordé, la liste et le contenu des pièces administratives à contrôler.

Article 44 : Les agents de la circulation routière peuvent procéder au contrôle administratif et technique et dresser un procès-verbal qu'ils acheminent vers les instances compétentes. Tandis que le Vaomieran'ny Ala (VNA) et/ou le Komitin'ny Ala sy ny Tontolo Iainana (KASTI) établissent un rapport de contrôle adressé à l'autorité forestière la plus proche.

Article 45 : Les modalités d'intervention d'une brigade mixte de contrôle où sont représentés tous les acteurs concernés, en l'occurrence le service forestier, la police, la gendarmerie nationale, la collectivité territoriale décentralisée et la communauté locale sont fixés par voie réglementaire.

Article 46 : Toute infraction au présent arrêté sera poursuivie conformément aux règles administratives et répressives en vigueur en matière forestière.

Toute infraction peut donner lieu, dans les conditions prévues par les textes en vigueur, à la suspension ou à l'arrêt immédiat de l'exploitation.

CHAPITRE VII
Dispositions diverses

Article 47 : Autant que possible, les parties prenantes, en l'occurrence les communautés concernées, les autorités locales, les ONG locales oeuvrant en matière forestière, les chercheurs, sont associées aux différentes phases du processus de décision et aux différentes activités se rapportant à *Prunus africana*, notamment en ce qui concerne la recherche, l'exploitation, la commercialisation, la surveillance, le suivi et le contrôle

Article 48 : Des dispositions spéciales concernant l'exploitation et les transports des produits, seront prévues pour les organismes nationaux de recherche et seront fixées par voie réglementaire

Article 49 : En vue de contribuer à la réalisation des travaux inhérents à l'approvisionnement continu en matières premières, une cotisation annuelle destinée à financer les travaux de recherche sera instaurée. Le montant et les modalités de paiement seront fixés par voie réglementaire. Le programme de ces recherches sera établi et supervisé par le Comité National de *Prunus africana*

Article 50 : Les textes en vigueur non contraires aux dispositions du présent arrêté sont et demeurent applicables au *Prunus africana*.

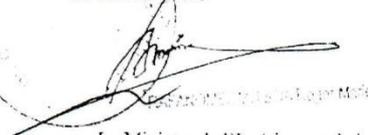
Article 51 : Le Secrétaire Général des Eaux et Forêts, le Directeur du Commerce Extérieur, le Directeur des Douanes, le Directeur Général de la Recherche Scientifique et le Directeur du Contrôle et de la Tutelle des Collectivités Décentralisées sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République.

Antananarivo, le 19 OCT 2006


Le Ministre de l'Environnement,
et des Eaux et Forêts
RABOTOMISON Charles Sylvain


Le Ministre de l'Industrialisation,
du Commerce et du Développement
du Secteur Privé


Le Ministre de l'Economie,
des Finances et du Budget


Le Ministre de l'Intérieur et de la
Réforme Administrative


Général de Corps d'Armée
Charles R. RAEMANANTARA


Le Ministre de l'Education Nationale
et de la Recherche Scientifique
RABOTOMISON Charles Sylvain

Doc

BOKY FAMPAHAFANTARANA NY *Kotofihy*



MANUEL DE VULGARISATION DU *Prunus africana*

150
UM

Septembre 2002

FIZAHAN-TAKELAKA

FIZARANA VOALOHANY : Fanolorana ny *Kotofihy*

- 1 ➤ Anarana siantifika
- 2 ➤ Anarana malagasy
- 3 ➤ Tontolom-boahary ahitana ny *Kotofihy*
- 4 ➤ Fiparitahana ara-jeografia
- 5 ➤ Toetoetra ara-botanika
- 6 ➤ Mombamomba sy fampiasana ny *Kotofihy*



FIZARANA FAHAROA : Fitrandrahana maharitra ny *Kotofihy*

FIZARANA FAHATELO : Fanavaozan-taranaka

- 1 ➤ Fampitsirina ara-voajanahary
- 2 ➤ Fampitsirina araka ny haitaon'olombelona
- 3 ➤ Fambolena
- 4 ➤ Fomba fitantanana ny tsiry voajanahary



TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE : Présentation du *Prunus africana*

- 1 ➤ Noms scientifiques
- 2 ➤ Noms vernaculaires
- 3 ➤ Ecologie des sites du *Prunus africana*
- 4 ➤ Carte de distribution
- 5 ➤ Caractéristiques botaniques
- 6 ➤ Propriétés et utilisations

DEUXIÈME PARTIE : Exploitation durable du *Prunus africana*

TROISIÈME PARTIE : Régénération

- 1 ➤ Reproduction sexuée
- 2 ➤ Reproduction végétative
- 3 ➤ Plantation
- 4 ➤ Conduite de la régénération naturelle

BIBLIOGRAPHIE



5 – Toetoetra ara-botanika

Tsanganana : Hazo lehibe mahatratra 30 ka hatramin'ny 40 metatra ny haavony, ary 0.30 hatramin'ny 1 metatra ny savaivony.

Vatany : mahitsy, avobe ny taho voalohany.

Raviny : tsotra, milahatra mifamadika, misy nifinifiny ary voloina.

- ❖ Boribory lavalava, maranitra ny tendrony ary boribory ny fotony;
- ❖ Mirefy 5 hatramin'ny 15 sm ny halavany, ary 2,5 hatramin'ny 6 sm ny sakany;
- ❖ Taho mena antitra, mirefy 1,5 sm.

Voniny : mivondrona ho grapy, felam-bony fotsy, tahom-bony mena, lahim-bony marobe miraikitra amin'ny kalisy.

Voany : be nofo misy taolana boribory, malama ary mena rehefa matoy.

Hodiny :

- ❖ Mirefy 0,4 hatramin'ny 3 sm ny hateviny arakaraka ny taonany.
- ❖ Miloko mena na mivolon-takatra mainty na fotsy.
- ❖ Tenona : malama, marokoro.
- ❖ Mamofona paiso.
- ❖ Tsiro mangidy.

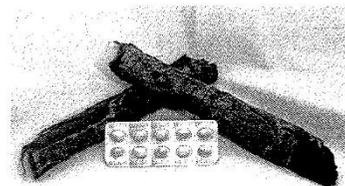
Fanamarihana : Fanavahana avy amin'ny tantsaha mpioty :
- Hoditra mena, matevina sy maisatra ny « Kotofihy lahy ».
- Hoditra fotsy, manify sy malama ny « Kotofihy vavy ».



1 : raviny (x1) - 2 : tahom-bony (x1) -
3 : vony (x4) - 4 : vony hita avy ambany (x4) -
5 : felam-bony (x8) - 6 : vony didy mitsangana (x4) -
7 : tahom-boany (x1) - 8 : voany (x2)

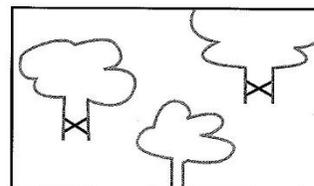
6 – Mombamomba sy fampiasa ny *Kotofihy*

- ❖ Ravina sy taho : ampiasain'ny tantsaha amin'ny aretina toy ny tazo sy ny henjana (aretin'ny tovolahy vokatry ny harerahana be loatra sy ny toaka).
- ❖ Hoditra sy taho ampiasaina amin'ny lamosina marary noho ny angatra mitarazoka.
- ❖ Hoditra sy tsao-koditra aondrana hanamboarana fanafody itsaboana ny fivontosan'ny prostaty.



FIZARANA FAHAROA : Fitrandrahana maharitra ny *Kotofihy*

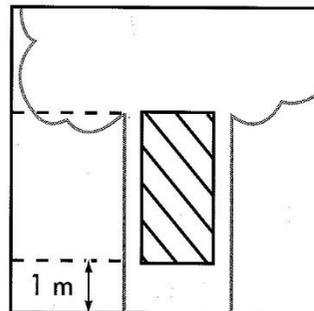
Dingana 1 : Fanisàna



Xdbh > 30 sm

- ❖ Fanisàna ny hazo azo trandrahana ao anatin'ny velarana omena ao amin'ny fifanarahana ;
- ❖ Fanamarihana ny hazo ho trandrahana, sy fanombatombanana ny habetsaky ny vokatra ho azo.

Dingana 2 : Fanendahana ifotony ny hoditra



 Faritra endahana

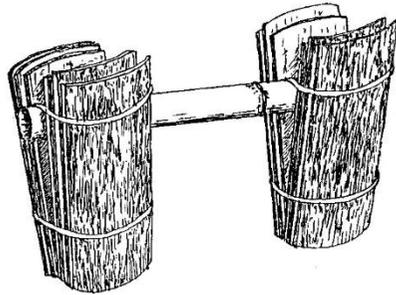
- ❖ Eo anelanelan'ny faritra 1 metatra miala amin'ny tany sy ny taho lehibe voalohany indrindra no misy ny hoditra alaina;
- ❖ Asiana didy mitsangana mirefy 1 metatra amin'ny antsibe ny vatankazo;
- ❖ Asiana didy mitsivalana isaky ny 50 sm;
- ❖ Kapohina amin'ny kibay mirefy 20 sm ny savaivony ary milanja 5 kilao ny vatankazo mba hialan'ny hoditra;
- ❖ Sokirina amin'ny lohan'ny antsikely ny fanalàna tanteraka ny hoditra.

Fanamarihana : Fisafidianana voalanjalanja ny hazo ho endahana

- Amin'ny hazo mirefy 30 hatramin'ny 50 sm ny savaivony, fanendahana ahazoana lafikoditra roa tsy mihoatra ny 1/4 ny manodidina ny vatankazo mifanohitra ; tandremana tsy haratra ny "cambium".
- Raha hazo mihoatra ny 50 sm ny savaivony, fanendahana ahazoana lafikoditra efatra tsy mihoatra ny 1/8 ny manodidina ny vatankazo, sarahin'ny hoditra mitovy refy tsy endahana.
- Tsara raha mampiasa ody holatra ahositra amin'ny vatankazo voandaka hiaro azy amin'ny fahasimbàna.
- Fanajanonana ny fanendahana mandritry ny 4 – 5 taona, mba ahafahan'ny hoditra maniry indray.
- Fikajiana ny "renin-kazo" mba ahatombana ny tsiry vao voajanahary sy hananana fitaovana enti-mampitombo araka ny haitaon'olombelona.
- Raràn'ny lalàna manan-kery ny fikapàna ny vatankazo (afatsy amin'ny kapa fanadivana).

Dingana 3 : Fikarakarana ny vokatra

- ❖ Fitaterana avy any an'ala hatreo amin'ny toerana fanangonam-bokatra :
 - Takelaka araikitra amin'ny hazo lava mitsivalana (sary) ;



- Tapatapa-koditra taomina anaty gony.

- ❖ Fanamainana : Ankalamanjàna mandritry ny herinandro farafahakeliny (faharetana miovaova araka ny hatevin'ny hoditra sy ny hamandoan'ny rivotra).



- ❖ Fitahirizana : Anaty gony ambany fialofana.

FIZARANA FAHATELO: Fanavaozan-taranaka

1 – Fampitsirina ara-voajanahary

Dingana 1 : Fiotazana ny voa

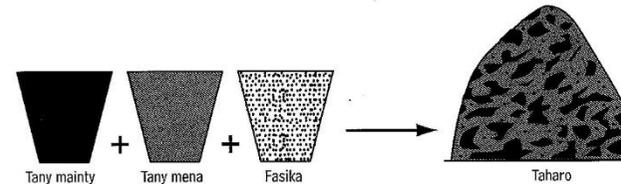
- ❖ Fahamasahan'ny voa: 2 – 3 volana aorian'ny famontana.
- ❖ Fotoana fahamasahana miova araka ny faritra. Ohatra :
 - Bealanana, Mandritsara : desambra ;
 - Moramanga, Anosibe an'Ala : marsa – aprily ;
 - Anjozorobe : oktobra – desambra.
- ❖ Famantarana ny fahamasahana : voa mena dorehitra, tsy voavakin'ny tãnana.
- ❖ Fomba fiotazana :
 - Fanangonana amin'ny tany ny voa vao latsaka sy salama;
 - Fiotazana eo ampotony.

Fitaomana sy fitahirizana : atao anaty kitapo gony sy asiana marika (toerana niotazana, habetsaky ny vao nalaina, isan'ny renin-kazo).

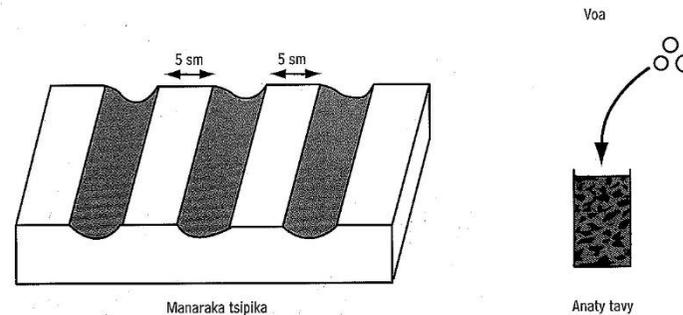
Fikarakarana ny voa : fanalàna ny nofony mba ahamora ny fifanakalozan'ny rano amin'ny voa sy ny taharo.

Dingana 2 : Famafazana

1. Fikarakarana ny taharo



2. Famafazana manaraka tsipika mielanelana 5 sm, na fafy mivantana voa 2 na 3 isaky ny tavy.

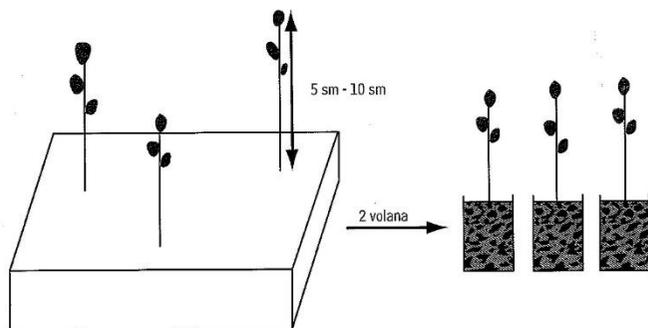


Fanamarihana

- Lanja isaky ny metatra tora-droa : 200g/m² ; na isa isaky ny metatra tora-droa : 250 voany/m².
- Halaliny : indroan'ny savaivon'ny voa, maso atao mitanila sy tsy rakotra.
- Tsimoka manomboka ny roapolo andro aorian'ny famafazana.

Dingana 3 : Famindràna

Afindra anaty tavy misy taharo, roa volana aorian'ny fafy, ny zanakazo manana halavàna 5 – 10 sm miaraka amin'ny raviny roa na telo.



Fanamarihana :

- Afindra ao amin'ny tanin-janakazo, anaty tavy misy taharo, ny zanakazodia manana halavàna 25 – 30 sm sy taho mahitsy aman-draviny ary matanjaka tsara ;
- Atsotoka hatreo amin'ny «koleha » ny zanakazo.

Dingana 4 : Fikolokoloana ny zanakazo

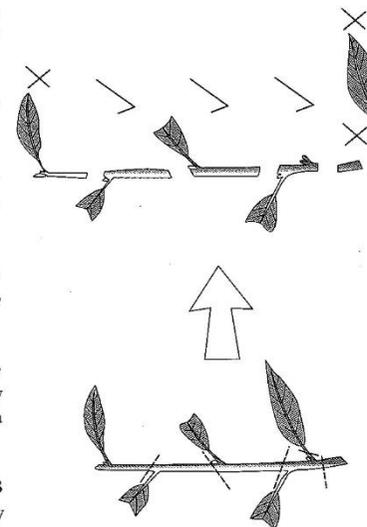
- ❖ Tondrahana indray mandeha isan'andro alohan'ny amin'ny 9 ora maraina na aorian'ny 4 ora hariva amin'ny andro maina.
- ❖ Esorina ny ahi-dratsy anaty tavy hisorohana ny fifaninanana.
- ❖ Ovàna toerana ny tavy hisorohana ny fanirin'ny faka amin'ny tany.
- ❖ Hevoina ny tany anaty tavy mba tsy hihamafy.



2 – Fampitsirina araka ny haitaon'olombelona

21 – Tahom-boly

- ❖ Alaina amin'ny renin-kazo mavitrika sy salama ny taho tanora eny antenantenan-kazo efa misy maso;
- ❖ Na alaina amin'ny tsiry efa manomboka ho hazo;
- ❖ Mandritra ny ririnina (jolay – aogositra) no hakàna ny tahom-boly;
- ❖ Taho mirefy 25 – 30 sm ny halavany ary 1 – 2 sm ny savaivony no alaina eo ambonin'ny maso;
- ❖ Asiana fanafody (hormone) eo amin'ny fototra ambanin'ny tahom-boly, mba hanafaingana ny fitsirin'ny faka;
- ❖ Tsatoka mitsangana (ambany 1/3 rakotra) ao anaty tavy misy tany mainty 1/3, tany mena 1/3 ary fasika 1/3.



Fanamarihana : Fikarakarana ny tahom-boly

- Tondraka indray mandeha isan'andro hisorohana ny fahamainana;
- Aloka na vata voahodidina plastika hamerana ny hatsembohana (sary);
- Fihavàna;
- Fihevoina ny tany mba tsy ahamafy azy.



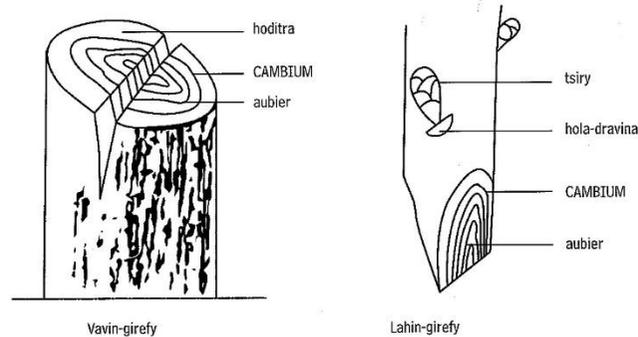
22 – Girefy

- ❖ Mamboly vavin-girefy avy amin'ny karazana “Prunus”, na famindràna zanaka-zodia karazana “Prunus”:
 - Savaivo 1 – 2 sm, haavo 20 – 30 sm;
 - Masomboly salama;
 - “Koleha” matanjaka.

- ❖ Fikarakarana ny lahin-girefy : alaina amin'ny taho tanora misy tsiry amin'ny sisiny na amin'ny tendro, mavitrika ary tsy mikainkona.

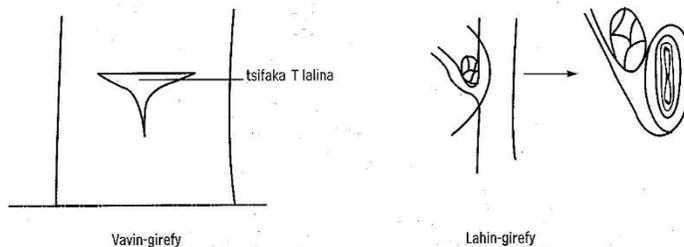
- ❖ Fomba fanaovana girefy:

*Girefy mitsifaka amin'ny ririnina:



- tsifaka mitsivalana eo amin'ny tendron'ny vavin-girefy;
- tsifaka mitsangana lalina 1 – 1,5 sm eo afovoany;
- fanitrihana ny lahin-girefy voavolavola maranitra;
- famatorana ny girefy amin'ny rofia na “cellophane”;
- Fanaronana amin'ny masitika na godorao ny manodidina ny girefy.

*Girefy peta-maso amin'ny andro mafana :



- Fakàna maso amin'ny fitaovana voatokana;
- Fanitrihana ny maso anatin'ny lavaka T;
- Famatorana ny girefy;
- Fikolokoloana ny girefy;
- Fanondrahana ny zanakazo mba tsy ahamaina azy;
- Fametrahana aloka mba hamerana ny hatsenbohana;
- Fanesorana ny tsiry amin'ny taho eo ambanin'ny nanaovana girefy.

3 – Fambolena

Fikarakarana ny tany

- ❖ Lavaka 30sm x 30sm x 30sm mielanelana 3m x 3m;
- ❖ Tsetsemana herinandro alohan'ny fambolena ny lavaka mba tsy ahamafy ny tany;
- ❖ Atao amin'ny toerana miendrika efamira misy faritra mirefy 5m x 5m mielanelana 10m.

Fambolena ny zanakazo

Esorina ny “sachet” na tavy, asitrika ny zanakazo misy faka mifono tany.

Fikolokoloana

Esorina matetika ny ahitra, iray metatra manodidina ny zanakazo.

4 – Fomba fitantanana ny tsiry voajanahary

Aloka : Atao hatramin'ny 1 – 2 volana alohan'ny famindràna ny zanakazodia, rehefa tsy mbola mahatratra 0,30 m ny haavony. Mety raha ny zanakazo maniry ao anaty ala ihany no afindra mba hialàna amin'ny fitangoronana.

Fikolokoloana : soroka manodidina ny zanakazo mba hanaisotra ny ahi-dratsy mety hifaninana amin'ny tsiry voajanahary.

Fikarakarana ny voly hazo :

- Mitombo halavàna 3 sm isan-taona ny tsiry voajanahary;
- Esorina ireo hazo ratsy manomboka eo amin'ny faha-6 taona (mirefy 1,50 m ny salan'ny haavo ary 10 sm ny salan'ny savaivo);
- Kapaina ny fototra efa namoa (otazana ho amin'ny fambolena ivelan'ny faritra na avela ho tsiry voajanahary vaovao);
- Miovaova sy mifanelanelana (isaky ny 2 – 3 taona) ny fotoana famoazana;
- Tapahana 10 – 20 sm miala amin'ny tany mba bahamora ny fivelaran'ny tsiry;
- Tazonina ny tsiry roa izay matanjaka indrindra isaky ny kapa fanadiovana. Ireo tsiry hafa dia ampiasaina amin'ny fampitomboana ara-tahom-boly na girefy.

Fisaorana :

Ny famoahana ity boky ity dia vokatra ny tetik'asa fikarohana vatsian'i United Kingdom Department for International Development (DFID) any Angletera ho an'ireo tany an-dalam-pandrosoana. Ireo hevitra naseho dia tsy voatery ho avy tamin'ny DFID. R7227 Fandaharan'asam-pikarohana mikasika ny ala.

MANUEL DE VULGARISATION
DU *Prunus africana*

PREMIERE PARTIE : Présentation du *Prunus africana*

1 – Noms scientifiques

Prunus africana : (Hook.f) Kalkman (Rosacées)
Synonyme : *Pygeum africanum* Hook.f.

2 – Noms vernaculaires

- Hafatra (Tsaratanàna)
- Saripaiso, Sary (Bealanana, Mandritsara, Befandriana Nord)
- Tsintsefintsohiy, Kotofihy (Ambatondrazaka)
- Tsipesopeso (Moramanga)
- Kotofihy (Anjozorobe)
- Sofintsohiy (Brickaville, Amparafaravola, Vohimena)
- Menalaingo (Vatomandry)
- Paisoala (Betsileo)

3 – Ecologie des sites du *Prunus africana*



Forêts denses humides sempervirentes de moyenne ou haute altitude



Altitude : 800m – 2.500m



Températures moyennes annuelles 9°C – 31°C
Températures minima – maxima : 5°C – 32°C



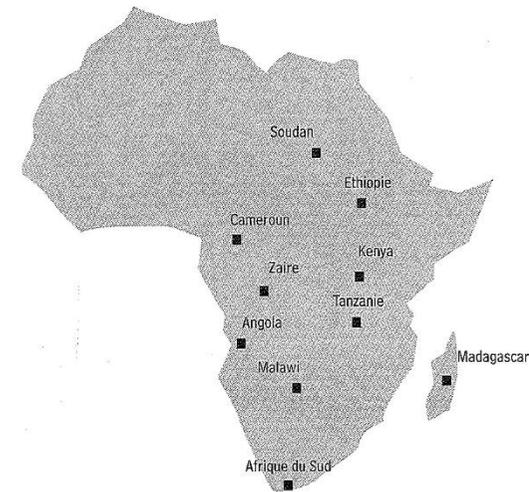
Précipitations moyennes annuelles :
900mm – 2.200mm



Sol de type « mull forestier ».

4 – Carte de distribution

Dans le monde : *Prunus africana* est endémique sur les forêts de montagne de l'Afrique centrale et orientale.



A Madagascar :



5 – Caractéristiques botaniques

Port : Grand arbre allant jusqu'à 30 à 40 m de hauteur, avec un diamètre moyen à hauteur de poitrine (dbh) de 0.30 à 1 m.

Fût : rectiligne, premières branches très hautes.

Feuilles : simples, alternes, dentées et glabres.

- ❖ Forme elliptique et oblongue avec un apex pointu et une base arrondie ;
- ❖ 5 à 15 cm de longueur sur 2.5 à 6 cm de largeur ;
- ❖ Pétioles rouges sombres hauts de 1.5 cm.

Fleurs : groupées en grappe, pétales blancs à pédoncules rouges, étamines très nombreuses fixées sur le calice.

Fruits : drupacés, ronds, glabres, rouges pourpres à maturité.

Ecorces :

- ❖ Epaisseur de 0.4 à 3 cm selon l'âge ;
- ❖ Couleur rouge ou brun-noire ou blanche ;
- ❖ Texture : lisse, rugueuse ;
- ❖ Odeur de pêcher ;
- ❖ Goût amer.

Remarques : distinction par les paysans récolteurs :

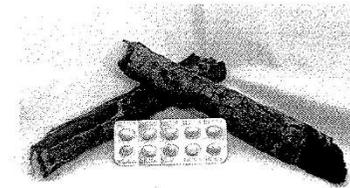
- Ecorces rouges, épaisses et rugueuses pour les « Kotofihy lahy » ;
- Ecorces blanches, fines et lisses pour les « Kotofihy vavy ».



1 : feuille (x1) - 2 : branche fleurie (x1) -
3 : fleur (x4) - 4 : fleur vue de bas (x4) -
5 : pétales (x8) - 6 : coupe longitudinale
d'une fleur (x4) - 7 : rameau fructifère (x1) -
8 : fruit (x2)

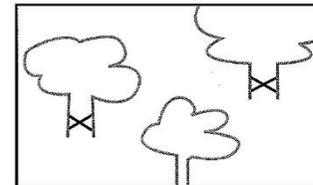
6 – Propriétés et utilisations

- ❖ Feuilles et tiges utilisées localement pour le traitement du paludisme et du «henjana» (maladie des jeunes gens provoquée par la fatigue excessive et l'alcool).
- ❖ Ecorce et tige utilisées pour le traitement de la douleur lombaire liée à la blennorragie chronique.
- ❖ Ecorces brutes et extraits exportés afin de fabriquer des médicaments pour traiter l'hypertrophie bénigne de la prostate.



DEUXIEME PARTIE : Exploitation durable du *Prunus africana*

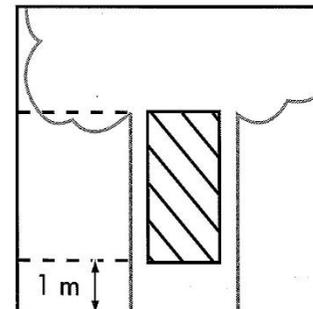
Phase 1 : Inventaire



Xdbh > 30 cm

- ❖ Recensement des pieds exploitables dans la superficie accordée par la Convention ;
- ❖ Marquage des pieds identifiés et évaluation de la quantité de récolte escomptée.

Phase 2 : Récolte par écorçage sur pied



 Partie écorcée

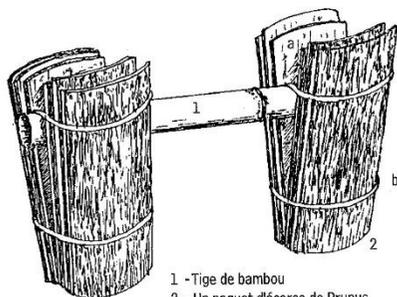
- ❖ Prélever entre 1 m au-dessus du sol et la plus grande première branche ;
- ❖ A l'aide d'un grand couteau, pratiquer des incisions verticales de 1 m sur le tronc ;
- ❖ Faire des incisions horizontales tous les 50 cm ;
- ❖ Frapper avec un pieu de 20 cm de diamètre et pesant environ 5 kg pour détacher les portions d'écorce ;
- ❖ Achever l'écorçage en utilisant l'extrémité d'un coutelas.

Remarques : Choix rationnel des pieds à écorcer :

- Pour des arbres de diamètre compris entre 30 et 50 cm, prélèvement possible de deux panneaux ne dépassant pas une largeur équivalente au 1/4 de tour du tronc sur deux côtés opposés, en prenant soin de ne pas endommager le cambium ;
- Pour les arbres de diamètre supérieur à 50 cm, possibilité de prélèvement de quatre panneaux, chacun étant moins large que le 1/8 de tour de tronc, et séparé du prochain par une portion d'écorce de la même longueur, en prenant toujours soin de ne pas endommager le cambium ;
- Utilisation éventuelle d'un traitement antifongique sur la partie écorcée pour éviter la pourriture ;
- Arrêt de prélèvement pendant 4 – 5 ans pour cicatrisation et pour permettre une régénération suffisante des écorces ;
- Préservation d'arbres mères et de pieds-mères pour assurer la régénération naturelle et disposer de sources de matériels de reproduction artificielle ;
- Suivant la législation en vigueur, interdiction d'abattage lors de la récolte (sauf coupe d'éclaircie).

Phase 3 : Conditionnement des produits

- ❖ Transport de la forêt jusqu'au point de collecte :
 - Panneaux fixés autour d'une barre horizontale (photo)



1 - Tige de bambou
2 - Un paquet d'écorce de Prunus
a - Plaques de 20x50 cm environ
b - Corde (écorce de "Hafatra")

- Petits morceaux d'écorces transportés dans des sacs.

❖ Séchage : A l'air libre pendant au moins une semaine (durée variable selon l'épaisseur de l'écorce et l'humidité atmosphérique).



❖ Entreposage : Dans des sacs conservés sous hangar.

TROISIEME PARTIE : Régénération

1 – Reproduction sexuée

Première étape : Récolte de graines

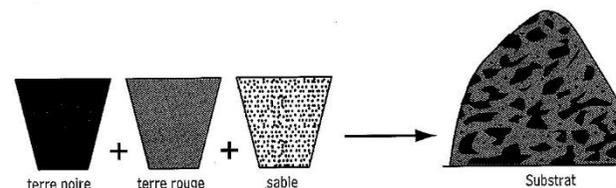
- ❖ Maturation des fruits : 2 – 3 mois après floraison.
- ❖ Période de maturité variable suivant les régions. A titre d'exemple :
 - Bealanana, Mandritsara : décembre ;
 - Moramanga, Anosibe an'Ala : mars – avril ;
 - Anjozorobe : octobre – décembre.
- ❖ Critères de maturité : fruit rouge pourpre, incassable à la main.
- ❖ Méthode de récolte :
 - ramassage par terre de graines fraîches et saines ;
 - récolte sur pied.

Transport et entreposage : mise en sac (jute) et étiquetage (pour mentionner le lieu de récolte, la quantité récoltée et le nombre d'arbres-mères).

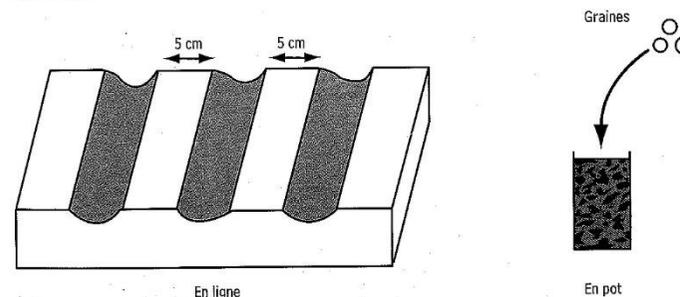
Traitement des graines : Décortication par un traitement mécanique pour faciliter l'échange d'eau entre les graines et le substrat.

Deuxième étape : Semis

1. Préparation du substrat.



2. Semis en lignes espacées de 5 cm ou semis direct en pot à raison de 2 à 3 graines/pot.

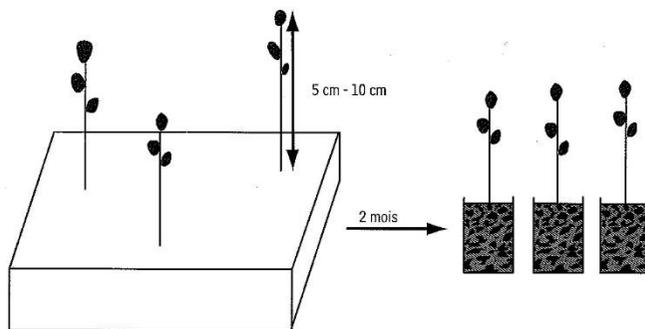


Remarques :

- Densité : 200 grammes/m² ou 250 graines/m² ;
- Profondeur : deux fois le diamètre des graines, hile laissé sur le côté et non enfoui ;
- Levée à partir du 20^{ème} jour après le semis.

Troisième étape : Repiquage

- ❖ Repiquage des plantules en pépinière, 2 mois après le semis (5 – 10 cm de hauteur avec 2 ou 3 feuilles), dans des pots rebouchés avec le même mélange de substrat.



Remarques :

- Repiquage de sauvageons pour élevage en pépinière pendant un an des plants de 25 à 30 cm de haut (sauvageons bien lignifiés, tige droite, régulièrement feuillés) dans des pots rebouchés avec le même mélange de substrat ;
- Insertion des plants jusqu'au niveau du collet.

Quatrième étape : Entretien des plants

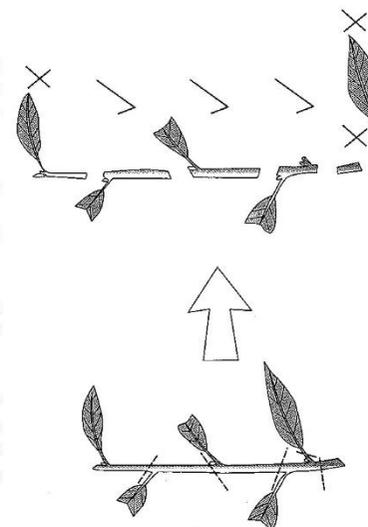
- ❖ Arrosage une fois/jour, avant 9 heures ou après 16 heures, en saison sèche.
- ❖ Désherbage dans les pots de plantules pour éviter la concurrence.
- ❖ Déplacement des pots pour éviter l'enfouissement des racines dans le sol.
- ❖ Binage de la terre dans le pot pour éviter le tassement.



2 – Reproduction végétative

21 – Bouturage

- ❖ Choix de pieds-mères vigoureux et sains pour prélever des jeunes rameaux en position intermédiaire et comportant des bourgeons ;
- ❖ Ou choix des rejets mi-lignifiés ;
- ❖ Prélèvement des boutures en hiver (juillet – août) ;
- ❖ Boutures de 25 – 30 cm de long et 1 – 2 cm de diamètre coupées au-dessus d'un bourgeon ;
- ❖ Application éventuelle d'auxine (substance naturelle ou de synthèse) à la base des boutures pour stimuler la formation des racines ;
- ❖ Insertion verticale (1/3 inférieur enfoui) dans un pot plastique rebouché avec 1/3 terre noire, 1/3 terre rouge et 1/3 sable.



Remarques : Soins apportés aux boutures

- Arrosage une fois/jour pour éviter le dessèchement ;
- Ombrage ou même châssis en polyéthylène pour atténuer la transpiration (photo) ;
- Désherbage ;
- Binage pour éviter la croûte superficielle du substrat.



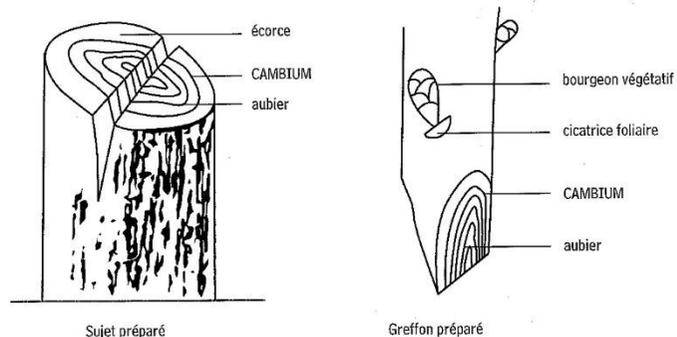
22 – Greffage

- ❖ Production par semis de porte-greffes ou par repiquage de sauvageons d'espèces de "Prunus" :
 - Diamètre 1 – 2 cm, hauteur 20 – 30 cm ;
 - Sujet sain ;
 - Collet robuste.

- ❖ Préparation de greffons : prélèvement sur des jeunes rameaux pourvus de bourgeons latéraux ou terminaux, actifs et non débourrés.

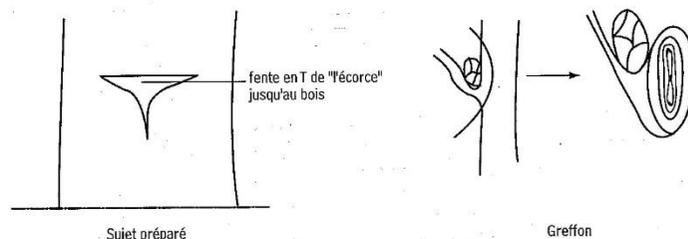
- ❖ Mode de greffage :

*Greffage en fente en hiver :



- Coupe transversale au sommet du porte-grefte ;
- Fente verticale de 1 à 1.5 cm de profondeur au milieu ;
- Insertion du greffon taillé en biseau ;
- Ligature de la greffe avec du raphia ou cellophane ;
- Recouvrement avec du mastic ou du goudron du point de greffe.

*Greffage en écusson en été :



- Prélèvement d'un œil à l'aide d'un greffoir ;
- Introduction de l'écusson dans l'entaille sous forme T ;
- Ligature de la greffe ;
- Entretien des greffes ;
- Arrosage des plants greffés pour éviter le dessèchement ;
- Ombrage pour éviter la transpiration ;
- Egourmandage ou enlèvement des pousses au-dessous du niveau de la greffe.

3 – Plantation

Préparation de terrain

- ❖ Trouaison de 30 cm x 30 cm x 30 cm écarté de 3 m x 3 m.
- ❖ Rebouchage des trous une semaine avant la plantation pour éviter le tassement des sols.
- ❖ Méthode de plateau dense avec des parcelles de 5 m x 5 m espacées de 10 m.

Insertion des plants

Enlèvement des sachets ou pots et mise en terre des plants avec les racines enveloppées de la motte de terre.

Entretien

Débroussaillage régulier autour de chaque pied (dans un rayon de 1 m).

4 – Conduite de la régénération naturelle

Ombrage : à maintenir jusqu'à 1-2 mois avant la transplantation avant que les plants atteignent 0,30 m de haut. Possibilité d'utiliser les sauvageons pour la transplantation dans la forêt afin de diminuer la densité de la population autour de l'arbre.

Entretien : Dégagement autour de chaque pied par élimination de tous les plants adventices pouvant concurrencer les régénérations de *Prunus africana*.

Sylviculture :

- Croissance annuelle en hauteur de la régénération naturelle : 3 cm ;
- Coupes d'éclaircie à partir de l'âge de 6 ans (hauteur moyenne de 1,50 m et diamètre moyen de 10 cm) ;
- Coupes de pieds ayant déjà produit des graines (récoltées pour plantation ex-situ ou laissées pour nouvelle régénération naturelle) ;
- Périodes de floraison et de fructification variables et alternées (tous les 2-3 ans) ;
- Coupes à 10-20 cm du sol pour favoriser le développement des rejets ;
- Sauvegarde des 2 rejets les plus vigoureux par cépée, les autres utilisés en multiplication végétative pour bouturage ou greffage.

Remerciements :

Ce manuel est le produit d'un projet de recherche financé par United Kingdom, Department for International Development (DFID) en faveur des pays en voie de développement. Les idées exprimées ne sont pas nécessairement celles de DFID. R7227 Forestry Research Program.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- BIODÉV Madagascar (2000) : Etude de Filière Flore sauvage *Prunus africana*.
- 2- School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales BANGOR (2000) : *Prunus africana* : a monograph.
- 3- RANDRIAMBOLOLONA D.L (1990) : Analyse de l'exploitation de *Pygeum africanum* et de ses conséquences sur la RNI de Zahamena. Mémoire de CAPEN- Université d'Antananarivo.
- 4- RAJAONARIVONY Baholy (1997) : Valorisation et contribution à la relance de la culture du *Prunus africana*.
- 5- Walter SVEN, JC RAKOTONIRINA (1996) : L'exploitation du *Prunus africana* à Madagascar.
- 6- RAKOTONDRAHENJA Vololoniaina (2001) : Rapport de mission sur le *Prunus africana* au CAMEROUN.