NOTES D'ORIENTATION
POUR LES GESTIONNAIRES DE RÉSERVES
AYANT DES ZONES D'UTILISATION DURABLE

ÉLABORATION D'UN PLAN DE GESTION COMMUNAUTAIRE DES RESSOURCES NATURELLES POUR UNE RESSOURCE VÉGÉTALE

Chris Birkinshaw et Chuck Peters

NOTES D'ORIENTATION

POUR LES GESTIONNAIRES DE RÉSERVES AYANT DES ZONES D'UTILISATION DURABLE

ÉLABORATION D'UN PLAN DE GESTION COMMUNAUTAIRE DES RESSOURCES NATURELLES POUR UNE RESSOURCE VÉGÉTALE

Chris Birkinshaw et Chuck Peters

Ce manuel est dédié à

Hubert Emilien Andriamaharoa
(27/01/1975 – 28/10/2016),
chef de site Ankarabolava-Agnakatrika et participant au présent projet

Ton humanité aimable et ton amour pour la nature nous ont inspirés

SOMMAIRE

INTRODUCTION 8

Les nouveaux types d'aires protégées à Madagascar 8

Importance des ressources naturelles pour les populations locales 8

Définition de l'utilisation durable des ressources naturelles 9

Principes de l'utilisation durable des ressources naturelles 9

COMMENT ELABORER UN PLAN DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES (PGRN) 10

Estimation de la demande 10

Estimation du stock 11

Estimation du taux de croissance 13

Estimation de la croissance du stock (= approvisionnement annuel) 16

Utiliser la recherche pour élaborer un Plan de Gestion des Ressources Naturelles 19

Réflexions en guise de conclusion 20

ÉTUDES DE CAS 21

ACKNOWLEDGEMENTS 34

INTRODUCTION

Les nouveaux types d'aires protégées à Madagascar

En 2015, dans le cadre d'une initiative visant à tripler la surface gérée principalement pour la conservation à Madagascar, le Gouvernement Malagasy a désigné 94 Nouvelles Aires Protégées (NAP). Elles comptent 56 réserves, classées dans les catégories V et VI de l'UICN, qui comprennent des zones où l'exploitation durable des ressources naturelles est autorisée (zones d'utilisation durable ou ZUD). Ces types de réserves constituent une innovation pour Madagascar et par conséquent, peu ou pas de gestionnaires de NAP possèdent une expérience dans l'élaboration et la mise en œuvre des plans de gestion des ressources naturelles nécessaires à la gestion efficace de leur ZUD. A l'heure actuelle, la plupart des gestionnaires abordent l'utilisation des ressources naturelles dans la ZUD en créant des comités d'acteurs locaux chargés de délivrer des permis aux populations locales pour l'exploitation des biens naturels. Cependant les permis sont en général délivrés sans que l'on ait déterminé des taux d'exploitation durables pour la ressource ciblée. Dans de nombreux cas, surtout pour ce qui concerne l'exploitation des produits ligneux, il est probable que l'exploitation soit non durable.

Nous visons dans ce manuel à fournir aux gestionnaires des NAP des directives sur la façon d'obtenir les informations dont ils ont besoin pour guider l'exploitation durable des ressources végétales au sein de la ZUD. Nous reconnaissions, certes, qu'il faut des études de longue haleine extrêmement complexes pour comprendre pleinement la dynamique de l'exploitation durable ; nous croyons également que de telles études sont hautement improbables pour les équipes de conservation sous-financées. Nous proposons donc dans ce document des recherches simples et pragmatiques, des méthodes qui peuvent fournir des informations diagnostiques d'une valeur considérable dans l'orientation de l'exploitation. Au moins, nous croyons que l'application des méthodes de recherche proposées ici servira de base à une réflexion objective aux utilisateurs des ressources et des gestionnaires des NAP sur l'utilisation des ressources naturelles dans les aires protégées.

Importance des ressources naturelles pour les populations locales

Par définition, toutes les réserves des catégories V et VI de l'UICN doivent être gérées en collaboration avec la communauté locale, aussi est-il essentiel de reconnaître l'importance considérable des ressources naturelles prélevées sur ces sites pour leur subsistance. Autour de chaque aire protégée de catégorie V et VI à Madagascar, des centaines, des milliers, voire des dizaines de milliers de personnes dépendent plus ou moins des ressources végétales de la réserve pour divers produits ligneux destinés à la construction de maisons traditionnelles, clôtures et pirogues ; plantes médicinales ; feuilles pour le toit de chaume ; aliments

sauvages - en particulier ignames ; et sedges pour les produits tissés. Il est également important de comprendre que la dépendance d'une communauté vis-à-vis de ces ressources fluctuera au fil du temps et sera généralement plus importante en période de difficultés particulières. Le fait de désigner le site en tant que NAP ne diminue en rien la dépendance de la communauté vis-à-vis des ressources végétales du site. Alors que l'exploitation incontrôlée des ressources naturelles, en particulier lorsqu'elle est réalisée pour maximiser le gain financier à court terme, peut constituer une menace majeure pour la biodiversité, l'utilisation ne doit pas être synonyme de menace. En effet, en général, les gens chérissent ce qu'ils apprécient, et les biens et services fournis par un écosystème naturel peuvent de façon significative motiver les communautés locales à conserver les écosystèmes naturels. Le défi pour les gestionnaires de la conservation consiste donc à créer une situation gagnant-gagnant pour les personnes et la biodiversité dans laquelle les gens peuvent continuer à exploiter les ressources naturelles sans les diminuer.

Définition de l'utilisation durable des ressources naturelles

Selon l'article 2 de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) de 1992, l'utilisation durable peut être définie comme étant : *l'utilisation des éléments de la diversité biologique d'une manière et à un rythme qui n'entraîne pas le déclin à long terme de la diversité biologique ; maintenant ainsi son potentiel pour répondre aux besoins et aux aspirations des générations présentes et futures*. En d'autres termes, l'utilisation est durable lorsque l'utilisation actuelle n'a pas d'impact négatif sur l'utilisation future potentielle.

Principes de l'utilisation durable des ressources naturelles

L'utilisation durable des plantes sauvages exige qu'au moins l'approvisionnement d'un produit végétal et la demande actuelle de la communauté pour ce produit s'équilibrent. Alors que l'approvisionnement de la ressource dépend de l'écologie, la demande dépend de facteurs économiques et sociaux. L'approvisionnement de la ressource est lié au stock et à son taux de croissance. En termes financiers, on peut considérer le stock comme équivalente au capital dans un compte d'épargne, alors que la croissance équivaut à l'intérêt généré par le capital. Un bon gestionnaire financier s'efforcera de n'utiliser que les intérêts sans grignoter sur le capital. Un bon gestionnaire financier saura également que s'il peut éviter de consommer tous les intérêts, le reliquat peut augmenter le capital, ce qui à son tour augmentera les rendements futurs. De même, avec les produits végétaux, si la demande est supérieure à l'approvisionnement, le stock lui-même s'érodera et l'approvisionnement futur diminuera, c'est-à-dire qu'un cycle de rétroaction négative sera établi. Ceci dit, d'un autre côté, si l'approvisionnement est supérieur à la demande, le stock augmentera et l'approvisionnement sera plus grand dans l'avenir, c'est-à-dire qu'un cycle vertueux aura été lancé. En ne récoltant que la croissance annuelle d'une ressource végétale en une seule année, le stock initial reste intact et continuera de produire de façon durable une ressource similaire année après année.

COMMENT ELABORER UN PLAN DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES (PGRN)

Le point de départ de la recherche pour élaborer un PGRN pour un produit végétal spécifique consiste à décrire la situation actuelle concernant l'approvisionnement du produit (basé sur le stock et la croissance) et la demande. Lorsque l'approvisionnement est supérieur à la demande, l'utilisation est probablement durable, mais si l'approvisionnement est inférieur à la demande, l'exploitation est probablement non durable et les gestionnaires de réserves devront négocier un PGRN avec les parties prenantes locales.

Il est fortement recommandé de mener la recherche pour informer les PGRN avec le plein engagement de la communauté locale. Si l'on force la mise en œuvre des PGRN conçus par des « experts » extérieurs sur une communauté locale désorientée, cela peut coûter cher et ne porter aucun fruit. Le succès est plus probable si les populations locales comprennent le besoin du PGRN et la base de sa conception, et on peut mieux réaliser ce scénario en impliquant les membres de la communauté comme de vrais partenaires ou même des leaders dans la recherche et des discussions subséquentes. Le plein engagement de la communauté locale dans la recherche exige que les gestionnaires de la réserve aient une relation de confiance avec ces personnes et un réel engagement à concevoir et mettre en œuvre un PGRN mutuellement bénéfique, que les protocoles de recherche soient simples et intuitifs, et que l'on investisse du temps et d'autres ressources pour expliquer à la communauté locale le besoin de PGRN et comment l'élaborer.

L'équilibre actuel entre la demande pour un produit végétal spécifique et son approvisionnement est basé sur la connaissance : de la *demande*, du *stock* et de la *croissance* du stock. Les protocoles de recherche recommandés pour quantifier chacun de ces paramètres sont décrits ci-dessous.

Estimation de la demande

La *demande* est la quantité (nombre ou volume) d'un produit dont a besoin la population exploitant une zone donnée par unité de temps (généralement un an). L'estimation de la demande est comme suivant :

1. Demande d'autorisation de l'enquête auprès des dirigeants administratifs et traditionnels, puis informer la population générale de l'enquête par le biais d'émissions radiophoniques et/ou des réunions de village
2. Identification, recrutement et formation des enquêteurs locaux
3. Identification et délimitation de la communauté qui exploite le produit végétal spécifié dans la zone spécifiée
4. Interview auprès du chef de ménage à partir d'un échantillon représentatif de ménages au sein de la communauté délimitée (plus l'échantillon est grand, meilleurs sont les résultats). Les enquêtes peuvent être plus ciblées lorsqu'une ressource n'est utilisée que par une partie de la communauté (ex : pêcheurs ou tisserands).
5. Avant de commencer l'entrevue, les enquêteurs devraient expliquer l'objectif de la recherche et s'assurer qu'il y a une bonne volonté pour continuer. Il faudrait rechercher des informations sur les préférences d'espèces pour un produit végétal donné et le nombre de produits utilisés par an. Dans de nombreux cas, ces derniers sont estimés à partir du nombre de produits utilisés pour réaliser l'artefact et de leur taux de remplacement (ex : nombre de poteaux requis pour construire une maison et leur durée de vie). On peut recourir aux enquêtes pour recueillir simultanément des informations sur la demande pour une gamme de produits végétaux. Il n''est pas nécessaire de connaître le nom de la personne interviewée.
6. On peut obtenir les informations sur la taille de la communauté par comptage direct des ménages ou à partir des informations existantes sur la population enregistrées dans les Fokontany ou la Commune. On obtient ensuite la demande annuelle pour l'ensemble de la communauté en multipliant le besoin moyen des ménages par le nombre total de ménages dans la communauté.

Estimation du stock

Le stock est la quantité (nombre ou volume) d'un produit végétal donné disponible à un moment précis. Le stock sera normalement estimé au début de la recherche et cette date est désignée par T0 (T zéro). Le stock est estimé comme suit :

1. Une ou plusieurs équipes d'enquête sont constituées. Ces équipes comprennent des membres de la communauté locale qui joueront plus tard un rôle déterminant dans la validation des résultats de la recherche auprès de leurs pairs. L'équipement requis comprend : une corde de 20m de long avec une série de nœuds (pour pouvoir procéder aux corrections dans le cas d'une topographie en pente), une boussole, un clinomètre, un mètre ruban, et une bande graduée pour mesurer le diamètre de la tige à hauteur de la poitrine (dhp) et un cahier de note et stylo.

Estimation du taux de croissance

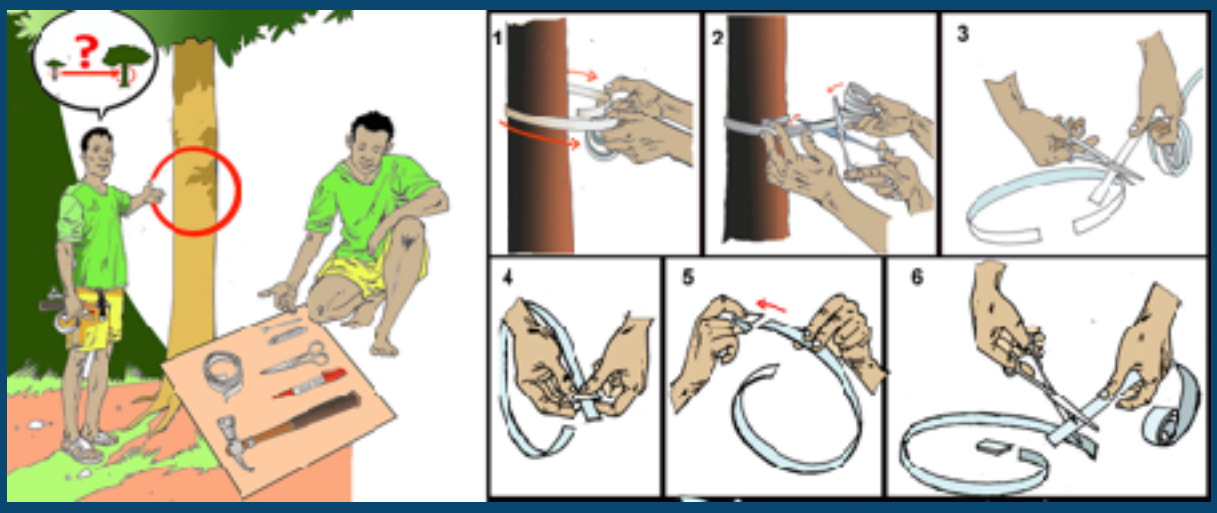
Les ressources végétales se développent différemment : leurs tiges peuvent augmenter en nombre, en largeur et en taille ; et elles produisent diverses structures telles que des feuilles, des tubercules et des fruits. La mesure de la croissance dépend de la nature du produit exploité. Nous décrivons ici quatre méthodes différentes pour mesurer la croissance des plantes.

Mesure de la croissance du diamètre de la tige (tiges dhp> 5cm)

Pour les tiges de dhp> 5 cm, la croissance est mesurée avec des bandes dendrométriques. On utilise ces bandes au lieu de faire une série de mesures au fil du temps à l'aide d'une bande dhp car elles sont plus précises. On décrit dans l'Encadré 2 comment installer une bande de dendromètre. L'idéal serait d'utiliser au minimum 30 bandes pour chaque espèce d'arbre exploitée et l'échantillon de tiges sélectionnées devrait inclure une gamme de différentes classes de taille de tige. Pour éviter l'éventuel vol des bandes, il faut les installer dans les zones où elles sont le plus susceptibles d'être sécurisées (ex : dans les parties éloignées de la réserve ou à proximité du bureau de la réserve). Douze mois après l'installation, la croissance de la circonférence de la tige est enregistrée à l'aide d'un pied à coulisse et cette mesure est divisée par "π" pour obtenir une mesure de la croissance du diamètre de la tige. Il faut obtenir la moyenne des mesures de la croissance en diamètre pour toutes les tiges échantillonnées pour une espèce donnée (ou un échantillon d'espèces) pour obtenir une croissance annuelle moyenne du diamètre de la tige pour l'espèce (ou l'échantillon d'espèces). Le ruban métallique utilisé pour fabriquer les bandes dendrométriques peut être obtenu auprès de : **https://labelvalue.com/labels/printer-labels/dymo-embossing-tapes/1-2-non-adhesive-stainless-steel-tape-p-176.html**

ENCADRÉ 2 : INSTALLATION DE BANDES DENDROMÉTRIQUES

(Dessinateur Roger Lala Andriamiarisoa)



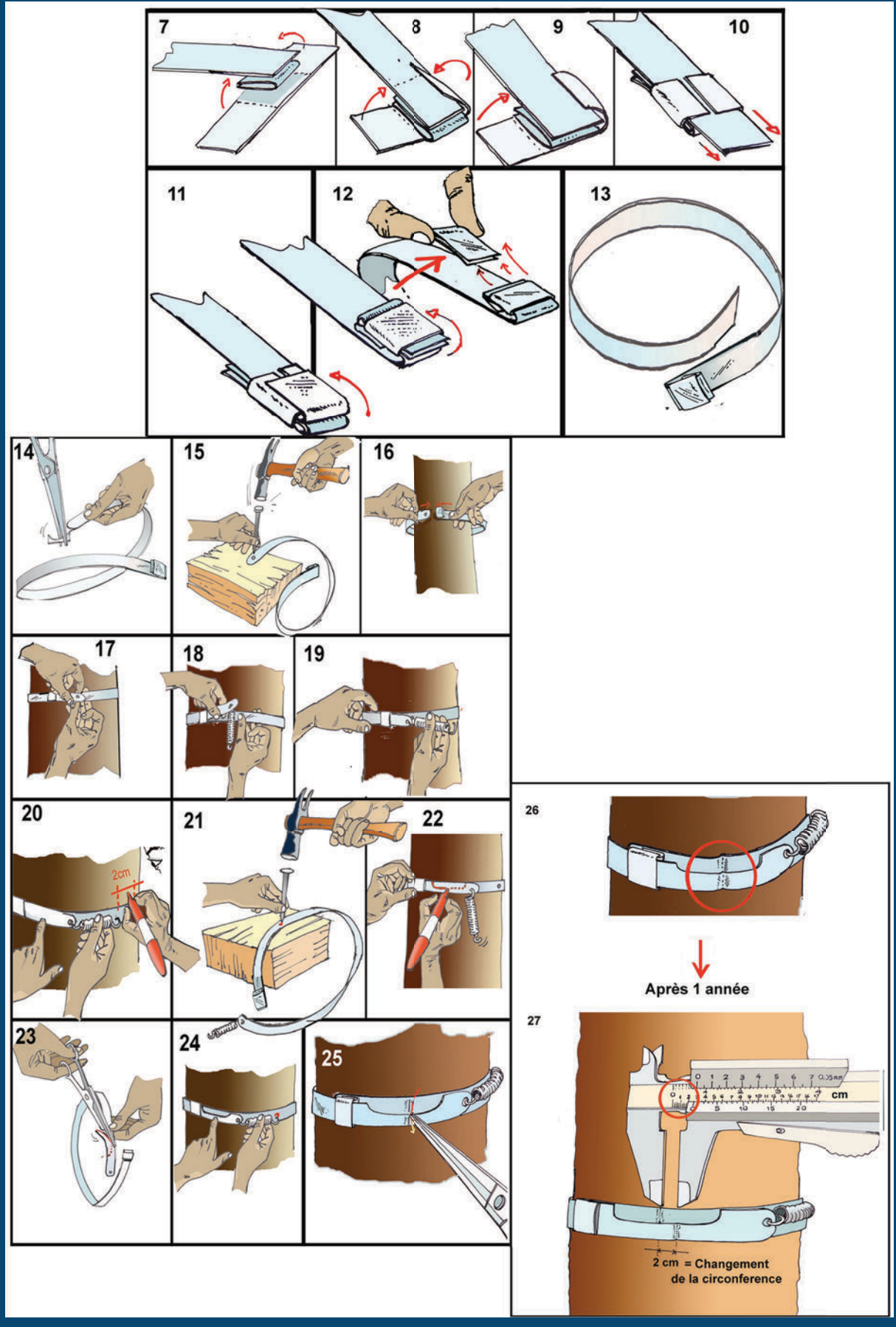
2. Des transects parallèles stratifiés sont aménagés dans la zone exploitée (généralement la ZUD). Les transects doivent couvrir au moins 5% de la superficie et inclure des échantillons de toute la zone.
3. Pour une plus grande efficacité, deux membres de l'équipe doivent tendre une corde de 20m de long à l'aide d'une boussole et deux autres membres de l'équipe (un de chaque côté de la corde) comptent et mesurent les plantes exploitées qui se trouvent à une distance de 5 m de part et d'autre de la corde. On peut effectuer l'estimation de cette zone en question ; mais en cas de doute, on peut confirmer la distance à l'aide de la bande graduée.
4. Lorsque l'enquête est menée sur une pente, le degré de la pente doit être mesuré à l'aide d'un clinomètre et il faut corriger la distance de 20 m en utilisant une séquence de nœuds soigneusement placés sur la corde à mesurer (voir Encadré 1).
5. Les paramètres enregistrés pour les espèces exploitées dépendent de la nature du produit qu'elles fournissent. Pour les arbres exploités, il faudra compter le nombre de tiges et leurs dimensions en termes de diamètre à hauteur de la poitrine (dhp) et la hauteur du tronc. Pour les herbacées, les arbustes ou les palmiers, un dénombrement simple des tiges suffit.

ENCADRE 1 : CORRECTION DE LA PENTE DANS LES TRANSECTS

Pour estimer avec précision la densité sur un terrain en pente, il est nécessaire de corriger la pente. Un transect installé dans la même direction qu'une pente contient moins de surface horizontale qu'un transect sur un sol plat. Il est facile de faire cette correction en mesurant la pente en % à l'aide d'un clinomètre et de poteaux de relevé, puis en augmentant la longueur du transect. La longueur supplémentaire est liée à l'ampleur de la pente et on peut facilement l'adapter à l'aide d'une série de nœuds sur la corde utilisée pour définir le transect. Le premier nœud sur la corde doit se situer à 20 m, puis il faut ajouter un deuxième nœud à 20,10 m pour corriger une pente de 10%, un troisième nœud ajouté à 20,40 m pour corriger une pente de 20%, etc. Voici les corrections liées à la pente :

% pente	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Longueur de la corde de transect requise pour une distance plane de 20 m	20.00	20.10	20.40	20.88	21.54	22.36	23.32	24.41	25.61	26.91	28.28

N.B. : une pente de 100% a un angle de 45 ° et pour chaque 1 m de distance plane, il y a une élévation verticale de 1 m.


7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
2cm
21
22
23
24
25
26
Après 1 année
27
cm
2 cm = Changement
de la circonference

Mesure de la croissance des petites tiges (dhp <5 cm)

Dans certaines forêts, les tiges de petites dimensions (gaulettes) sont fortement exploitées pour fabriquer des clôtures pour protéger les cultures contre les porcs sauvages et le bétail domestique, ainsi que pour la construction de maisons traditionnelles. Il y a d'habitude peu de préférence dans les espèces utilisées et l'exploitation consiste à couper toutes les tiges de dimensions appropriées dans une zone de la forêt. Dans ce cas, on peut décrire la repousse dans une zone exploitée de cette manière, en comptant les tiges de dimensions appropriées par unité de surface à des intervalles annuels après l'exploitation. Comme alternative, lorsque des espèces données sont sélectionnées pour fabriquer des gaulettes, on peut suivre alors la repousse d'un échantillon d'individus en taillis de l'espèce choisie en comptant le nombre de nouvelles pousses qu'ils produisent après le prélèvement et le taux de croissance de ces repousses. On mesure directement la croissance du diamètre de ces tiges avec un pied à coulisse à un point précis de la tige qui est indiqué en utilisant des marques de peinture sur les côtés opposés de la tige. On ne peut pas mesurer la croissance des petites tiges avec des bandes de dendromètre parce qu'elles sont trop petites pour les repousses.

Mesurer la croissance des tiges de palmiers.

Les tiges de palmier de grand diamètre sont très exploitées pour les planchers robustes dans les maisons traditionnelles. Les palmiers sont inhabituels chez les plantes ligneuses parce que les jeunes plantes restent sans tige jusqu'à ce que leur point de croissance atteigne le diamètre de la tige mature et, c'est seulement à ce stade que la croissance verticale commence. Une fois que la tige commence à se former, elle garde un diamètre approximativement constant tout au long de sa vie. Ce n'est que lorsque la tige dépasse une certaine hauteur minimale qu'elle est exploitée. La croissance de cette ressource se décrit mieux en mesurant la hauteur de la tige d'un échantillon d'individus marqués (y compris certains qui sont trop courts pour être exploités) en utilisant un clinomètre au début du projet et ensuite 12 mois plus tard. On peut mesurer directement la croissance en hauteur de palmiers plus petits avec un mètre ruban.

***Mesurer la production de feuilles de* Pandanus.**

Dans de nombreuses régions de Madagascar, les feuilles de *Pandanus* sont utilisées pour fabriquer des nattes ou des toits de chaume. Pour mesurer la croissance de cette ressource, il faut sélectionner et étiqueter un certain nombre de tiges de *Pandanus*. Pour chacun des individus marqués, il faut compter le nombre de feuilles utilisables (les très jeunes feuilles ne sont pas exploitées) et en marquer le plus haut (ex : en faisant une petite coupe distinctive ou en utilisant de la peinture) ; puis, un an plus tard, il faut compter le nombre de nouvelles feuilles utilisables produites par la plante.

Estimation de la croissance du stock (= approvisionnement annuel)

Ceci est basé sur les informations du stock du produit et de sa croissance (voir plus haut) et est estimé différemment selon le type de produit :

Troncs dhp > 5 cm (ex : pour les planches ou poteaux).

Utiliser des informations sur le nombre de tiges des espèces exploitées dans différentes classes de taille (dérivées de l'étude du stock) et sur la croissance en diamètre des tiges pour estimer le nombre de tiges par unité de surface passant d'une classe non exploitable à exploitable en une année. Extrapoler cette valeur à l'ensemble de la zone exploitée pour obtenir une estimation de l'approvisionnement annuel total de nouveaux troncs exploitables. Voir l'Etude de cas 1, 2 et 3.

Tiges ligneuses dhp < 5cm (ex : pour les gaulettes)

Lorsqu'il y a peu de préférence dans le choix des espèces à utiliser pour les gaulettes, on peut en calculer l'approvisionnement. Cela à partir du taux de production de nouvelles tiges dans une parcelle où les prélèvements se sont déjà faits et dont la superficie est connue. Puis, ce taux est extrapolé pour estimer la production totale dans la ZUD. Comme alternative, lorsque des espèces données sont sélectionnées pour les gaulettes, on calcule l'approvisionnement à partir de la densité de ces espèces (sur la base de l'étude du stock) et du taux de repousse des gaulettes après les prélèvements et extrapoler pour obtenir une estimation pour la surface totale susceptible d'être exploitée.

Bois pour diverses utilisations

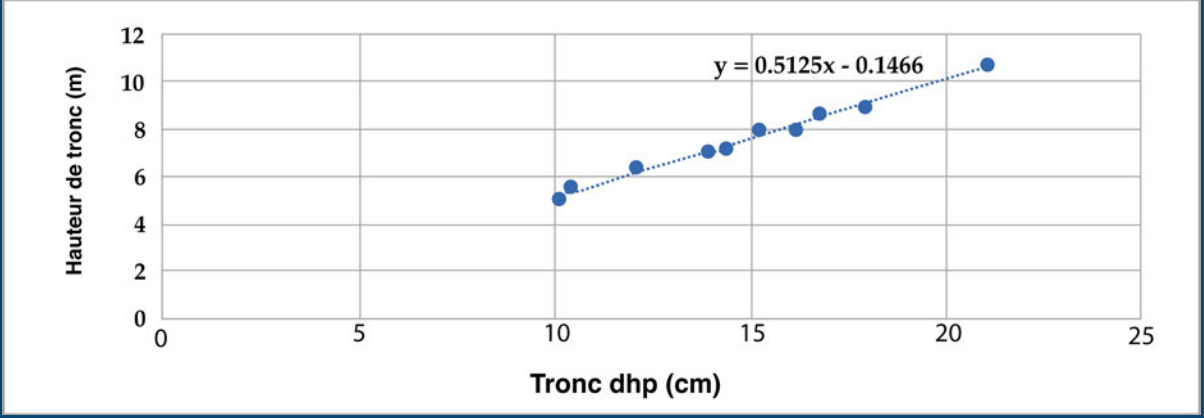
Dans de nombreux cas, la ZUD d'une forêt fournit à la communauté locale une diversité de produits ligneux : poutres, poteaux, planches, pirogues etc. Il est clair que l'exploitation de chaque produit ne peut être considérée séparément car l'exploitation du bois pour un produit peut avoir un impact sur l'approvisionnement d'autres produits. Dans ces cas, l'approche pragmatique consiste à calculer l'approvisionnement annuel total de bois par unité de surface en termes de volume de bois, puis de consulter la communauté sur la façon dont elle aimerait utiliser ce volume. L'Encadré 3 présente la méthode de croissance hypothétique de la forêt pour calculer l'approvisionnement annuel en volume de bois. La croissance annuelle du volume de bois par hectare est extrapolée sur l'ensemble de la zone exploitée pour obtenir le volume total de bois dans cette zone pouvant être exploité de façon durable chaque année. On peut calculer l'équivalent en volume de bois de divers produits (par exemple poutres, poteaux, pirogues) sur la base du diamètre moyen et de la hauteur du bois utilisé pour la production de chaque article. La méthode est illustrée dans l'Encadré 4. Voir l'Etude de cas 5.

ENCADRÉ 3 : MÉTHODE POUR ESTIMER LES NOUVELLES HAUTEURS DES TRONCS SUR LA BASE DE NOUVEAUX DIAMÈTRES DE TRONCS

Pour certains plans de gestion des ressources naturelles, il nous faut connaître la croissance annuelle totale en volume du bois produite par une forêt ou une espèce. On peut y arriver en mesurant le dhp de la tige et en estimant la hauteur pour un échantillon d'arbres au TO et encore une fois un an plus tard. Cependant, il est également possible de faire ce calcul en utilisant seulement les mesures de la hauteur et du dhp de la tige au T0 et des informations sur la croissance annuelle moyenne du dhp de la tige. Cette seconde méthode est illustrée dans l'exemple imaginaire présenté ici.

En juin 2017, le dhp du tronc et la hauteur du tronc (Ht) ont été mesurés pour dix tiges (en réalité, l'échantillon d'arbres devrait être beaucoup plus grand). Des bandes de dendromètre ont également été installées sur un échantillon représentatif d'arbres. Le volume de bois de ces 10 tiges est estimé en utilisant les formules pour le volume d'un cylindre ($\pi*r^2*h$) multiplié par 0,8 (pour corriger les troncs des arbres devenant légèrement plus étroites avec l'hauteur). En utilisant les données recueillies en juin 2017, il est possible de déduire la relation entre la taille des troncs et le dhp du tronc comme indiqué sur le graphique : Hauteur du tronc (m) = dhp tige (cm) * 0,51 - 0,1446. La constante "0.51" est dérivée de l'équation de régression spécifique. Dans certains cas, cette équation de régression décrira une courbe plutôt qu'une droite. Après 1 an, on a constaté que le dhp de la tige avait en moyenne augmenté de 0,3 cm, et cette valeur peut être utilisée pour dériver le dhp des tiges en juin 2018 (ex : si la tige 1 avait un dhp de 10,5 cm en juin 2017, alors le dhp prédit pour juin 2018, serait de 10,8 cm). En outre, en utilisant la relation entre la hauteur du tronc et la dhp de la tige obtenue ci-dessus, nous pouvons prédire la hauteur du tronc en 2018 comme étant 10,8 * 0,51 - 0,14466 = 5,4 m. Le volume de bois prévu de ces tiges en 2018 peut être dérivé comme précédemment. Ainsi, la croissance annuelle prévue du volume de bois de ces arbres serait 1,60 à 1,53 = 0,7 m^3

	Juin 2017			*Juin 2018*		
No.	**Dhp (cm)**	**Ht. (m)**	**Vol. (m^3)**	**Dhp (cm)**	**Ht. (m)**	**Vol. (m^3)**
1	10.5	5.4	0.05	10.8	5.4	0.05
2	14.1	7.0	0.11	14.4	7.2	0.12
3	12.2	6.3	0.07	12.5	6.3	0.08
4	14.5	7.1	0.12	14.8	7.4	0.13
5	17	8.7	0.20	17.3	8.7	0.20
6	10.2	4.9	0.04	10.5	5.3	0.05
7	15.4	8.0	0.15	15.7	7.9	0.15
8	18.2	9.0	0.23	18.5	9.3	0.25
9	21.3	10.9	0.39	21.6	10.8	0.40
10	16.4	8.0	0.17	16.7	8.4	0.18
		TOTAL	**1.53**		**TOTAL**	**1.60**



ENCADRÉ 4 : COMMENT CALCULER LE VOLUME MOYEN DE BOIS NÉCESSAIRE POUR UNE GAULETTE ET UN POTEAU TYPES

Pour une communauté donnée, on peut estimer les dimensions moyennes (en termes de diamètre moyen et de hauteur moyenne de troncs) des tiges d'arbres exploitées pour les gaulettes et pour les poteaux en observant sur le terrain la production de ces produits. Le volume moyen de bois nécessaire pour faire chacun de ces produits est ensuite calculé comme étant le volume d'un cylindre ($\pi * r^2 * h$) multiplié par 0,8 (pour corriger la conicité, c'est-à-dire que les tiges deviennent légèrement plus étroites en hauteur). Ainsi, par exemple, si les observations sur le terrain montrent que le diamètre moyen de l'arbre utilisé pour les poteaux est de 12 cm et que la hauteur moyenne de tronc est de 3 m, le volume moyen de bois requis pour chaque poutre est $\pi * (0.12/2)^2 * 3 * 0,8 = 0,02\ m^3$. De même, pour les gaulettes, si le diamètre moyen de la tige est de 6 cm et la hauteur moyenne du tronc est de 2,5 m, le volume moyen de bois requis pour chaque poteau est $\pi * (0,06/2)^2 * 2,5 * 0,8 = 0,0056\ m^3$.

On peut utiliser ces valeurs pour donner à la communauté des options sur la manière dont elle souhaite utiliser l'approvisionnement en bois. Ex : si l'on estime (par exemple en utilisant les méthodes indiquées dans l'encadré 3) que la zone d'exploitation fournit $50m^3$ de bois neuf par an, la communauté a la possibilité de l'utiliser pour produire 50/0.02 = 2.500 poteaux ou 50/0,0056 = 8,928 gaulettes ou une combinaison des deux produits qui donne un volume total n'excédant pas $50m^3$.

Tiges de palmier

Utiliser des informations sur le nombre de tiges d'espèces exploitées dans différentes classes de taille (dérivées de l'étude du stock) et sur le taux de croissance de la hauteur des tiges pour estimer le nombre de tiges par unité de surface passant chaque année des classes non-exploitables aux exploitables, c'est-à-dire devenir suffisamment grand pour être récolté. Extrapoler cette valeur à l'ensemble de la zone d'exploitation pour obtenir l'approvisionnement annuel total de nouveaux troncs exploitables.

Feuilles de Pandanus

L'approvisionnement annuel en feuilles de *Pandanus* par unité de surface est calculé à l'aide des informations sur le nombre de tiges de *Pandanus* par unité de surface avec des feuilles utilisables et la croissance annuelle du nombre de feuilles utilisables. Cette valeur est extrapolée pour faire une estimation de l'approvisionnement annuelle pour l'ensemble de la zone d'exploitation. Voir l'Etude de cas 4.

Utiliser la recherche pour élaborer un Plan de Gestion des Ressources Naturelles

En utilisant les méthodes décrites ci-dessus, le gestionnaire de réserve et la communauté locale seront en mesure de comprendre le véritable équilibre entre l'approvisionnement d'une ressource et la demande pour celle-ci. Si l'approvisionnement d'un produit est supérieur à la demande, il se peut qu'on n'a pas besoin d'un PGRN, sauf si l'on anticipe une augmentation de la demande. Cependant, si l'approvisionnement est inférieur à la demande, il faudrait partager les résultats avec les utilisateurs et engager un débat concernant la gestion de la ressource dans l'avenir. Au cours de cette réunion, il est important que les représentants de la communauté ayant contribué à la recherche soient présents pour garantir la véracité des résultats. Ceux qui communiquent les résultats et qui animent la discussion devraient rechercher des approches imaginatives pour partager l'information et les paradigmes qui sont appropriés aux réalités quotidiennes de la communauté locale.

Lorsque la demande d'un produit dépasse l'approvisionnement, on aura recours à l'une ou plusieurs des mesures ci-dessous pour rétablir l'équilibre :

1. Augmenter l'approvisionnement (ex : en enrichissant la zone désignée avec les espèces surexploitées pour le prélèvement)
2. Fournir un alternatif de la ressource naturelle surexploitée (ex : par le reboisement de terres dégradées en utilisant des arbres exotiques à croissance rapide pour le bois)
3. Réduire la demande (ex : en prolongeant la durée des artefacts fabriqués à partir de la ressource)
4. Limiter la demande (ex : en allouant des droits d'exploitation uniquement à la communauté locale et en excluant les non-résidents)

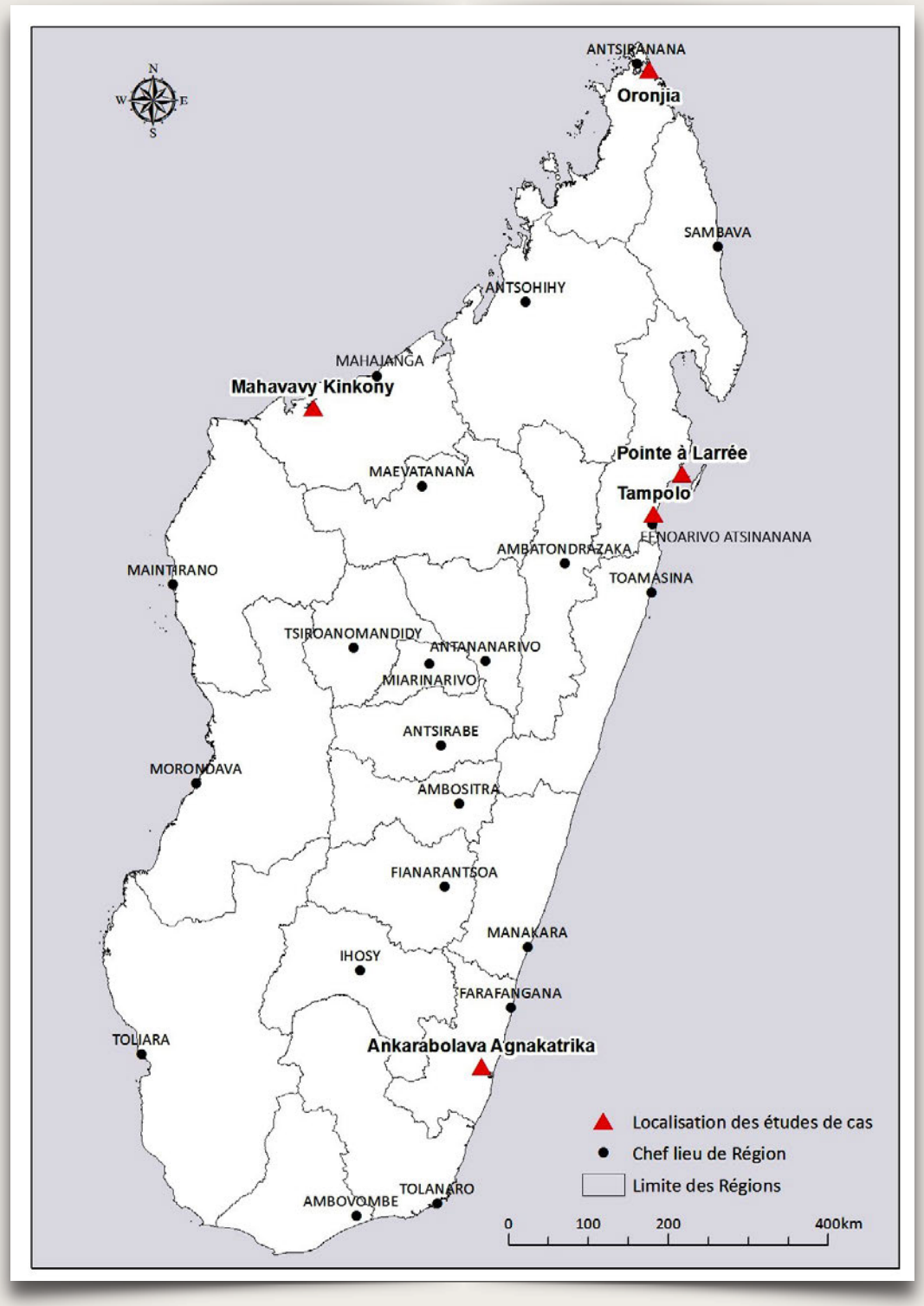
Il est également possible de réduire l'utilisation simplement en mettant en œuvre des règles strictes sur l'exploitation. Cependant, il faut reconnaître que lorsque cela se fait sans réduire la demande, de telles actions auront un impact négatif sur les moyens de subsistance de la population locale et peuvent entraîner des conflits.

Lorsque les ressources naturelles sont surexploitées, il faut concevoir et mettre en œuvre un plan de gestion ; mais lorsque les ressources naturelles sont utilisées de manière durable, il convient d'éviter les restrictions inutiles. L'utilisation n'est pas toujours synonyme de menace.

Réflexions en guise de conclusion

Tous ceux qui sont impliqués dans la gestion des ressources naturelles reconnaîtront qu'il est essentiel de connaître l'équilibre entre la demande et l'approvisionnement des objets exploités : mieux connaître et réagir au lieu d'assister oisivement à l'érosion progressive d'une ressource naturelle importante avec ses impacts considérables sur nos patrimoines naturels et moyens de subsistance humains. Pourtant, peu de gestionnaires d'aires protégées à Madagascar possèdent de telles connaissances. Dans de nombreux cas, cette ignorance n'est pas nécessaire car le travail requis pour mieux comprendre l'équilibre entre la demande de ressources naturelles et leur approvisionnement, tel que décrit dans cette publication, ne requiert ni beaucoup de temps ni beaucoup d'argent. De plus, les méthodes proposées sont à la fois scientifiques et inclusives des utilisateurs locaux. Les données objectives sur l'approvisionnement et la demande donnent une base largement meilleure pour la prise de décision par rapport aux différentes opinions inévitables, surtout si ces dernières sont inconsciemment fondées sur des préjugés. Et une approche participative de la collecte et de l'analyse des données peut être une méthode de sensibilisation efficace sur l'utilisation des ressources naturelles à la fois pour le gestionnaire de zone protégée et pour la communauté locale. En travaillant ensemble pour atteindre un objectif commun, on peut favoriser à la fois la compréhension mutuelle et la confiance: c'est la meilleure base pour élaborer de bons futurs plans de gestion.

ÉTUDES DE CAS



ÉTUDE DE CAS 1

ÉQUILIBRE ACTUEL ENTRE LA DEMANDE ET L'APPROVISIONNEMENT DE GRANDS TRONCS POUR LA CONSTRUCTION DE PIROGUES DANS LA NAP FORET D'ORONIA, ANTSIRANANA

Jérémie Razafitsalama

(Missouri Botanical Garden)

Site d'étude

La forêt d'Oronjia est un fragment de 1,648 ha de forêt sèche à feuilles caduques située sur une péninsule de calcaire couverte de sable surplombant l'immense port naturel d'Antsiranana au nord de Madagascar. Après des décennies d'exploitation non durable de la forêt pour fournir du bois et du charbon de bois, ainsi que pour la culture du manioc et du maïs, la forêt est désormais très dégradée. Malgré son état, le site abrite encore une flore et une faune diversifiées qui comprennent plusieurs espèces menacées et localement endémiques. La forêt d'Oronjia a été désignée comme Nouvelle Aire Protégée (UICN type VI) en mai 2015. La forêt est considérée par la population locale comme une source d'ignames et de bois sauvages, et la réserve comprend une zone de 855 ha dans laquelle l'exploitation durable des ressources naturelles est autorisée (ZUD). La plupart de ceux qui vivent autour de la réserve dépendent de la pêche pour leurs moyens de subsistance, et pour lesquels ils ont besoin de pirogues. Il faut un grand tronc pour la coque de ces embarcations traditionnelles et cette ressource critique est extraite dans la ZUD.

Objectif de l'étude

Décrire l'équilibre entre la demande locale de grands troncs pour la construction de pirogues et l'approvisionnement de cette ressource par la forêt d'Oronjia.

Méthodes

Demande : Pour estimer la demande des pêcheurs de grands troncs provenant de la forêt d'Oronjia, on a recueilli des informations sur : a) le nombre de pêcheurs dépendant de cette forêt ; b) les espèces préférées pour la construction de la pirogue ; c) les dimensions du troncs requis pour la coque ; et d) la durée de vie de la pirogue. On peut obtenir cette information à partir des registres communaux et d'une enquête auprès de 80 familles des deux principaux villages adjacents à la réserve.

Stock : L'étude a montré qu'une seule espèce d'arbre était encore disponible et avait les dimensions adéquates pour la construction de pirogues : *Hazondrangola* ou *Delonix velutina*. Le stock de cette espèce a été estimé en comptant les individus dans divers intervalles de classe de taille le long de 5 transects parallèles (10 m x 1.000 m) placés à intervalles réguliers dans la réserve.

Croissance : On a procédé à l'estimation de la croissance des tiges de *Delonix velutina* en installant des bandes dendrométriques sur 27 individus choisis pour représenter la gamme complète des classes de diamètre de la tige. La croissance de la circonférence a été mesurée à l'aide d'un pied à coulisse 12 mois après l'installation, et ces valeurs ont été divisées par π pour obtenir une estimation de la croissance annuelle moyenne du diamètre de la tige.

Résultats

Demande : Les deux Fokontany adjacents à la forêt d'Oronjia (Ramena et Ankorikihely) comprennent un total de 568 ménages, dont 90% dépendent de la pêche comme principale source de revenus. Parmi les 41 pêcheurs interrogés, 37 ont construit leur pirogue avec du bois extrait de la forêt d'Oronjia. Ainsi, nous estimons que 568 * 0.90 * (37/41) = 461 familles qui comptent sur Oronjia pour fabriquer leurs pirogues. L'enquête a également révélé qu'il faut un grand tronc de ≥ 40 cm de diamètre pour fabriquer la coque de la pirogue, ce qui représente une durée de vie moyenne de 2 ans.

Ainsi, le besoin annuel en tiges de grand diamètre pour la construction de pirogue est de 461 * 1 * 0,5 = 230,5. Les personnes interrogées nous ont informés que dans le passé, ils utilisaient trois espèces pour la coque de la pirogue : *Gyrocarpus americanus*, *Broussonetia geveana*, et *Delonix velutina* mais on ne trouve désormais plus que des troncs de taille adéquate de *D. velutina* - la disparition de gros troncs des deux autres espèces est vraisemblablement due à une surexploitation.

Stock : Le tableau ci-dessous indique le stock de *D. velutina* dans diverses classes de dhp de tige par hectare et dans l'ensemble de la ZUD (= 855 ha).

	Classe DHP (cm)								
	[1-5[	[5-10[	[10-15	[15-20	[20-25	[25-30	[30-35	[35-40	>40
Nombre moyenne par Ha	**5**	**6**	**5.4**	**5**	**1.2**	**0.4**	**0.2**	**0.4**	**0.6**
Nombre total dans ZUD	**4275**	**5130**	**4617**	**4275**	**1026**	**342**	**171**	**342**	**513**
	20.178								**528**

Croissance : La croissance annuelle moyenne du dhp de la tige chez *D. velutina* était de 0,34 cm/an

Approvisionnement : Si le diamètre de la tige augmente de 0,34 cm par an, la tige de plus petit diamètre (1 cm) prendra alors (40-1)/0,343 = 114 ans pour atteindre un diamètre de 40 cm. Ainsi, pendant une période de 114 ans, toutes les tiges dans la ZUD qui sont actuellement trop petites pour être exploitées (= 20 178) atteindront une taille exploitable. Ainsi en moyenne le nombre de tiges pouvant être exploitées annuellement = 20.178/114 = 177.

Implications de l'étude pour la gestion durable des tiges pour la construction de pirogues

Dans cette étude, la demande de grandes tiges de *D. velutina* (= 230,5 tiges/an) dépasse l'approvisionnement (= 177 tiges/an). Si ces deux paramètres ne peuvent être équilibrés, alors cette espèce connaîtra vraisemblablement le même sort que *Gyrocarpus americanus* et *Broussonetia geveana*, qui étaient autrefois exploitées mais qui n'existent désormais plus en grande taille sur ce site. Il convient de noter que *D. velutina* est localement endémique au nord de Madagascar et elle est classée espèce en voie de disparition par l'UICN ; par conséquent, les gestionnaires de réserve ont une responsabilité particulière de conserver cette espèce. Cependant, d'un autre côté, de nombreux habitants dépendent entièrement de l'utilisation des pirogues traditionnelles pour leurs moyens de subsistance basés sur la pêche. Diverses options sont disponibles pour équilibrer la demande et l'approvisionnement notamment : renforcer la population des espèces exploitées en propageant et en plantant des plantules de *D. velutina*, ainsi que *Gyrocarpus americanus* et *Broussonetia geveana* ; réduire la mortalité des plantules due au broutage des chèvres ; fournir des pirogues alternatifs (ex : en fibre de verre) ; fournir des produits de préservation du bois pour prolonger la durée de vie des pirogues et fournir un approvisionnement alternatif de gros troncs en plantant le kapokier (*Ceiba pentandra*) espèce à croissance rapide mais non indigène, à l'extérieur de la réserve.

Améliorations de l'étude

Cette étude aurait été améliorée par a) une estimation de la densité de *D. velutina* dans la ZUD uniquement et non pour l'ensemble de la réserve (c'est-à-dire dans la zone de conservation stricte) ; et b) en augmentant le nombre de transects étudiés pour décrire le stock.

Remerciements

Les données présentées dans cette étude ont été recueillies par Jeanne Baptistine Maminiaina dans le cadre de son étude de maîtrise à l'Université d'Antananarivo.

ÉTUDE DE CAS 2

ÉQUILIBRE ACTUEL ENTRE LA DEMANDE ET L'APPROVISIONNEMENT DE POTEAUX POUR LA CONSTRUCTION DE MAISONS PAR LA COMMUNAUTÉ SUR LE CÔTÉ OUEST DE LA FORÊT TSIOMBIKIBO, NAP MAHAVAVY-KINKONY, BOENY

Rado Andriamasimanana

(ASITY)

Site d'étude

La partie nord de la réserve jouxte le Canal du Mozambique tandis que le point culminant du site atteint 150 m. Le site comprend de vastes zones de forêts sèches caduques, marécages, lacs et mangroves. La forêt de Tsiombikibo, d'une superficie de 20.000 hectares, est le plus grand bloc de forêt de la réserve et abrite d'importantes populations menacées de primates et de chauve-souris frugivores. Certaines parties de la forêt sont également désignées comme zones où les ressources naturelles peuvent être exploitées de manière durable (ZUD). Cette étude a été menée dans la partie ouest de cette forêt.

Objectifs de l'étude

Les objectifs de l'étude consistaient à décrire l'équilibre entre les besoins de la communauté locale dans les trois villages adjacents à la partie ouest de la forêt de Tsiombikibo pour les poteaux (tige dbh> 5cm) et l'approvisionnement de cette ressource.

Méthodes

Demande : Les villages d'Ankaramanasa, Bevatry et Antsakoamanera sont très petits et ne comptent que 17, 30 et 20 maisons utilisant des bois dans leur construction. D'autres maisons en briques existent à Antsakoamanera. Des représentants de 3, 5 et 6 ménages respectivement dans chacun de ces villages ont été interrogés sur leur utilisation de poteaux (tiges> 5cm) y compris leurs espèces préférées, et le nombre de tiges utilisées chaque année. Les résultats ont été extrapolés pour estimer les besoins annuels de la communauté entière en poteaux. La superficie de la forêt exploitée pour les tiges a été estimée dans un exercice de cartographie communautaire.

Stock : Le stock des espèces préférées pour les poteaux a été estimé en comptant les individus dans différents intervalles de classe de taille dans des transects parallèles (10 m de large et de longueur variable) placés dans cinq parties différentes de la forêt : Ankaramanasa avec 4 transects ; Bevatry avec 2 transects ; Andrafialava avec 3 transects ; Antsahalava avec 2 transects et Antsando avec 2 transects. Au total, ces transects avaient une superficie de 3,4 hectares.

Croissance : On a estimé la croissance des tiges des espèces préférées en installant des bandes dendrométriques sur six individus choisis pour représenter une diversité de classes de diamètre de la tige. La croissance de la circonférence a été mesurée à l'aide d'un pied à coulisse 12 mois après l'installation et ces valeurs ont été divisées par π pour obtenir une estimation de la croissance annuelle moyenne en diamètre.

Résultats

Demande : Les villages d'Ankaramanasa, Bevatry et Antsakoamanera sont très petits et ne comptent que 17, 30 et 40 ménages respectivement. Cependant, sur ce dernier site, 20 maisons qui s'y trouvent sont en bois et 20 en briques. Selon les enquêtes, plusieurs espèces peuvent être utilisées pour des poteaux de maison, y compris le *Sely Vato* (*Grewia cyclea)*, *Voloembaka* (*Dombeya* sp.), *Katrafay* (*Cedrelopsis grevei*) *Taipapango* (*Securinega antsingyensis*) et *Tsigena* (*Filicium* sp.). Cependant, on préfère le *Katrafay* à toutes les autres espèces parce que son bois résiste à la décomposition pendant la plus

longue période et ainsi seule cette espèce a été considérée dans cette étude. La maison moyenne nécessite 12,3 poteaux (tiges> 5 cm) et dure dix ans. Ainsi, dans les trois villages, en moyenne (17 + 30 + 20)/10 = 6,7 nouvelles maisons sont construites annuellement et ces maisons nécessiteront un total de 12,3 * 6,7 = 82 poteaux. L'exercice de cartographie communautaire a révélé que les tiges étaient récoltées à moins de 3 km dans la forêt, soit une superficie d'environ 4.240 hectares.

Stock : Les transects répliqués révèlent que les petites tiges de *Katrafay* (> 1 cm mais <5 cm) et de grande taille (> 5 cm) ont respectivement une abondance moyenne de 78 et 37,2 par hectare dans la forêt de Tsiombikibo. Ainsi, dans la zone d'exploitation des trois villages, on estime à 78 * 4.240 = 328.160 petites tiges et 37,2 * 4.240 = 157.728 grandes tiges de *katrafay*.

Croissance : La croissance moyenne du diamètre de la tige de *Katrafay* est de 0,31 cm par an.

Approvisionnement : Si le diamètre de la tige de *Katrafay* augmente à 0,31 cm par an, alors la tige de plus petit diamètre (1 cm) prendra (5-1)/0,31 = 12,9 ans pour atteindre un diamètre de 5 cm. Par conséquent, sur une période de 12,9 ans, les 328.160 tiges dans la zone d'exploitation qui sont actuellement trop étroites pour être exploitées en tant que poteaux atteindront une taille exploitable. Ainsi, en moyenne, le nombre de tiges pouvant être exploitées annuellement = 328.160/12,9 = 25.438.

Implications de l'étude pour la gestion durable des poteaux pour maisons

Dans cette étude, nous rencontrons la situation idéale pour l'exploitation durable des ressources naturelles : une petite population humaine avec des besoins modestes et une grande forêt avec un stock abondant et croissant de la partie végétale exploitée : alors que la demande pour les poteaux de maison de *Katrafay* est de 82 tiges, l'approvisionnement est de 25.438 tiges. Tant que cette situation demeure inchangée, les gestionnaires n'ont pas besoin d'investir dans la mise en œuvre d'un plan de gestion complexe pour l'exploitation des poteaux issus de ce site, mais simplement de confirmer régulièrement que la forêt n'est pas accessible aux utilisateurs extérieurs. Un bon moyen pour empêcher l'exploitation future de cette ressource par des étrangers consisterait à promouvoir un sentiment d'appropriation du site parmi les utilisateurs actuels.

Améliorations à l'étude

L'équilibre décrit de manière simpliste ci-dessus est en réalité compliqué parce que, non seulement la communauté utilise les tiges de *Katrafay* pour les poteaux, mais aussi sous forme de gaulettes pour en faire des clôtures et comme entretoises dans la construction de maisons. Cette utilisation aura probablement un impact sur l'approvisionnement en poteaux de *Katrafay*, mais elle n'est pas nécessaire de manière simple, car lorsqu'une tige de *Katrafay* est coupée, elle se régénère pour produire plusieurs nouvelles tiges !

Remerciements

La collecte des données présentées dans cette étude a été réalisée en collaboration avec la communauté locale et avec l'aide de l'équipe locale d'Asity Madagascar.

ÉTUDE DE CAS 3

ÉQUILIBRE ACTUEL ENTRE BESOIN ET L'APPROVISIONNEMENT EN POTEAUX DE LA FORÊT D'ANKARABOLAVA-AGNAKATRIKA, VANGAINDRANO

Hubert Andriamaharoa et Fidisoa Ratovoson

(Missouri Botanical Garden)

Site d'étude

La forêt de 1.577 hectares d'Ankarabolava-Agnakatrika (AA) (47°30'40" E, 23°27'27" S), District de Vangaindrano, Région Atsimo-Atsinanana est le seul fragment de végétation naturelle restant dans le district et est importante pour sa biodiversité et pour les biens et services qu'elle fournit. Les populations locales dépendent fortement de la forêt pour les matériaux nécessaires à la construction de maisons traditionnelles et, bien qu'il faille avoir des permis pour exploiter le bois, ces allocations sont accordées de façon libérale. En mai 2015, le site a été désigné comme nouvelle aire protégée (type VI de l'UICN = zone protégée avec utilisation durable des ressources naturelles) gérée par le Missouri Botanical Garden. La réserve comprend une zone d'utilisation durable (ZUD) de 1.132 hectares.

Objectif de l'étude

Décrire l'équilibre entre la demande locale en poteaux pour la construction de maisons traditionnelles et leur approvisionnement à partir de la ZUD.

Méthodes

Demande: Pour quantifier le besoin annuel de poteaux de la forêt AA , il était nécessaire de: a) quantifier la taille de la communauté dépendant de la forêt en termes de nombre de ménages; b) quantifier le nombre moyen de poteaux nécessaires suivant les besoins d'un ménage; c) identifier les espèces préférées pour les poteaux et la taille de la tige requise; d) déterminer la durée de vie des poteaux (pour estimer le taux de renouvellement); et e) estimer la croissance de la communauté (pour déterminer le besoin de maisons pour les nouvelles familles). On a obtenu les informations sur la taille de la communauté et sa croissance à partir des registres tenus par la Commune et des données de l'Institut National de la Statistique de Madagascar. Toutes les autres informations ont été obtenues en menant des entretiens avec le chef de famille pour 160 familles dans 11 villages différents.

Stock : Le stock des espèces préférées a été estimé en comptant le nombre d'individus dans différentes classes de dhp de la tige (déterminées par la taille d'exploitation) dans 20 transects répliqués et stratifiés (superficie totale de 2,7 hectares) dans la ZUD de la forêt.

Croissance : La croissance des espèces d'arbres préférées a été estimée en installant des bandes dendrométriques sur trois individus de chaque espèce d'arbres préférées. La croissance des tiges a été mesurée à l'aide d'un pied à coulisse après 12 mois et les résultats ont été calculés en moyenne pour chaque espèce afin d'obtenir une croissance annuelle moyenne de la circonférence. Cette valeur a été divisée par π pour donner une croissance annuelle moyenne en diamètre.

Résultats

Demande : Le nombre de maisons neuves requises annuellement = nombre de maisons de remplacement requis par la communauté existante + nombre de maisons neuves nécessaires pour répondre à l'augmentation de la population.

On a supposé que les habitants des 11 Fokontany adjacents à la forêt dépendaient de la forêt AA pour fournir les poteaux de leur maison. Selon les registres communaux, ces Fokontany comptent 32.922 personnes. Nos questionnaires ont montré qu'en moyenne, un ménage comprend 6,1 personnes et nécessite deux maisons, soit le nombre total de maisons requises par cette communauté= (32.922/6,1)*2 = 10,794. En moyenne, les poteaux de maison ont une durée de 8 ans donc chaque année (10.794/8) = 1.349 nouvelles maisons sont construites pour remplacer les vieilles maisons.

Selon les registres communaux, la population augmente de 0,31% par an, ainsi ((32.922*0,0031)/6,1)*2=33 nouvelles maisons seront nécessaires chaque année pour suivre la croissance démographique.

Par conséquent, le besoin annuel total de nouvelles maisons = 1.349 + 33 = 1.382.

Notre enquête a révélé qu'en moyenne une maison traditionnelle compte 67 poteaux. Ainsi, le besoin annuel total pour les poteaux de la maison = 1.382 * 67 = 92.594. Les poteaux sont fabriqués à partir de tiges de 9 à 15 cm de diamètre. Nos enquêtes ont également révélé que les espèces d'arbres préférées pour les poteaux sont : *Ravinovy* ; *Nato* ; *Taimbarika*; et *Aveotry*. Avec l'aide de guides locaux, qui ont montré ces arbres à nos botanistes, nous avons pu identifier ces arbres comme étant *Bathiorhamnus macrocarpus*; *Lambramia bojeri*; *Cleistanthus boivinianus*; et *Brexiella acutifolia* respectivement.

Stock : Le tableau ci-après montre le nombre de tiges de chacune des quatre espèces préférées classées selon les classes de taille de tige par hectare et au sein de la ZUD (= 1.132 ha).

Dhp (cm)	*Bathiorhamnus macrocarpus*		*Labramia bojeri*		*Cleistanthus boivinianus*		*Brexiella acutifolia*	
	par ha.	dans la ZUD	par ha.	dans la ZUD	par ha.	dans la ZUD	par ha.	dans la ZUD
2-9	63	71.316	97	109.804	71	80.372	80	90.560
9-15	17	19.244	36	40.752	11	12.452	22	24.904
> 15	3	3.396	11	12.452	12	13.584	5	5.660

Croissance : La croissance annuelle moyenne en diamètre (cm) des tiges des quatre espèces préférées est la suivante : *Bathiorhamnus macrocarpus*, 0,26 cm/an ; *Labramia bojeri*, 0,2 cm/an ; *Cleistanthus boivinianus*, 0,10 cm/an ; *Brexiella acutifolia*, 0,05 cm/an.

Approvisionnement : L'approvisionnement est égale à la croissance annuelle du stock de tiges des dimensions requises. On peut estimer ceci pour chaque espèce en utilisant le taux de croissance des tiges pour calculer le nombre d'années nécessaires pour que toutes les tiges de la classe de tige non exploitable (c.-à-d. 2-9 cm) passent à la classe de tiges exploitables (c.-à-d. 9-15 cm). Ex : pour *Barthiorhamnus macrocarpus* avec un taux de croissance de la tige de 0,26 cm/an, une tige de 2 cm de dhp prendra (9-2)/0,26 = 27 ans pour atteindre un diamètre de tige de 9 cm. Ainsi, chaque année, en moyenne, parmi les tiges de cette espèce à l'intérieur de la ZUD dans la classe [2-9], 71.316/27 = 2.641 tiges passeront dans la classe de tige exploitable. L'approvisionnement annuelle de tiges exploitables pour chaque espèce préférée est comme suivant : *Bathiorhamnus macrocarpus :* 2.641 *; Labramia bojeri :* 3.059 *; Cleistanthus boivinianus : 1.102;* et *Brexiella acutifolia : 660*. Ainsi, l'approvisionnement annuel total de nouvelles tiges de taille exploitable est de 7.462.

Implications de l'étude pour la gestion durable pour les poteaux pour maisons

La demande annuelle pour les poteaux de la maison est de 92.594 poteaux alors que l'approvisionnement annuel est de 7.462. Ainsi la demande dépasse largement l'approvisionnement, le stock s'érode sûrement et la forêt se dégrade. Des mesures urgentes sont nécessaires pour équilibrer la demande et l'approvisionnement. La mesure la plus efficace pour réduire la pression sur les arbres indigènes sera probablement le reboisement à grande échelle en utilisant des espèces non indigènes à croissance rapide dans le paysage dégradé entourant cette forêt.

Améliorations à l'étude

Cette étude aurait été meilleure si: a) la communauté qui s'approvisionne dans la forêt AA pour fabriquer les poteaux avait été déterminée avec plus de précision; b) la croissance de la tige d'un plus grand échantillon des arbres préférés avait été mesurée (plutôt que seulement 3 individus de chaque espèce); c) on a demandé des informations pour déterminer à quelle fréquence une tige peut fournir deux poteaux (l'hypothèse retenue dans les calculs ci-dessus était qu'une tige fournissait un poteau uniquement); et d) plus de transects ont été réalisés dans la forêt pour estimer le stock (l'échantillon utilisé représente moins de 5% de la superficie totale de la ZUD). Ceci dit, malgré ses lacunes, cette étude démontre clairement que la demande de poteau dans cette NAP dépasse largement l'approvisionnement.

Remerciements

Certaines des données présentées dans cette étude ont été fournies par les étudiants ci-après, de l'Institute des Sciences et Techniques de l'Environnement, l'Université de Fianarantsoa : Faniry Ainanomena Ramtariharisoa, Lovarisoa Emmanuella Faramamiarimila, Jerry Botra et Voaharinirina Stephanie Nekenjanahary. Ces étudiants ont été supervisés par le Dr Clairemont Randrianarivelo. Des données ont également été fournies par Eileen Nakahata de « The School for International Training » supervisée par Jim Hansen.

ÉTUDE DE CAS 4

ÉQUILIBRE ACTUEL ENTRE BESOINS ET L'APPROVISIONNEMENT EN FEUILLES DE PANDANUS DANS LA FORÊT DE TAMPOLO, FENERIVE-EST

Jeannin Ranaivonasy

(*Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo*)

Site d'étude

Avec une superficie de 675 ha, la Réserve de Tampolo, à 10 km au nord de la ville de Fenoarivo Atsinanana, est l'un des plus grands fragments restants de la forêt littorale de Madagascar (forêt sempervirente sur les vieilles dunes de sable). Depuis le début des années 1990, cette réserve est gérée par l'*Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques* de l'*Université d'Antananarivo* et en 2015, le site a été classé Nouvelle Aire Protégée (Catégorie V de l'UICN). L'exploitation du bois et la chasse sont interdites dans la réserve, mais 68 ha sont désignés pour être utilisés par la communauté locale pour l'exploitation durable des produits végétaux non ligneux (c'est-à-dire classés ZUD). Parmi ces produits, l'un des plus importants sont les feuilles de *Pandanus* qui sont utilisées pour l'artisanat tissé. Dans les zones désignées, il existe actuellement un accès gratuit à cette ressource.

Objectif de l'étude

Décrire l'équilibre actuel entre la demande en feuilles de *Pandanus* par la communauté locale voisine de Tampolo et l'approvisionnement de cette ressource dans la ZUD de la NAP Tampolo et dans les forêts voisines non protégées de Rantolava et Ampasimazava.

Méthodes

Demande : Le nombre total d'enquêtes auprès des ménages a été mené dans les deux villages adjacents à la réserve de Tampolo : Ambavala (35 ménages enquêtés) et Andapa II (30 ménages enquêtés). Des informations ont été recueillies concernant l'utilisation des feuilles de Pandanus, l'espèce exploitée, le nombre de feuilles récoltées, la période d'échantillonnage, la méthode d'exploitation (y compris le choix des feuilles) et les lieux de collecte. Des informations supplémentaires ont également été collectées pour informer la gestion future de la ressource : observations sur les menaces possibles pour *Pandanus* (maladies, insectes), perception de la disponibilité des ressources, observations sur la régénération et recommandations pour la conservation de la ressource. Les informations sur le nombre total de ménages adjacents à la NAP de Tampolo ont été extraites du plan de gestion du site.

Stock : Le nombre de tiges de *Pandanus* a été compté dans un total de 40 transects parallèles de 10 m de large et 100 m de long : vingt ont été étudiés dans la ZUD de la forêt de Tampolo et dix dans chacune des forêts de Rantolava et Ampasimazava.

Croissance : 20 individus adultes ont été sélectionnés pour chacune des quatre espèces les plus fréquemment exploitées par la population locale. Pour chaque plante, la 5ème feuille de l'apex a été marquée avec une entaille coupée pour servir de marqueur pour suivre la production de nouvelles feuilles. Après 12 mois, le nombre de nouvelles feuilles produites par chaque tige a été compté comme étant le nombre total de feuilles de l'apex à la feuille entaillée moins cinq.

Résultats

Demande : Quatre espèces de *Pandanus* sont exploitées dans ce site : *Bobaka* (*Pandanus pseudocollinus*), *Konkona* (*P. pygmaeus), Vakoanala* (*Pandanus sp. 1.*) et *Vakoandranto* (*P. pervilleanus*). Les feuilles de *Pandanus* sont utilisées pour fabriquer des nattes à usage domestique (parquets ou literie) et pour sécher le riz et les clous de girofle. Les feuilles sont récoltées principalement par les femmes avant la récolte du riz (mars-mai) et du clou de girofle (septembre à novembre). Il y a une forte perception que la qualité du riz et des clous de girofle est étroitement liée à la qualité de la natte sur laquelle ils sont

séchés. Le tableau ci-dessous montre la demande annuelle pour chacune des espèces de *Pandanus*. La différence de demande entre différentes espèces est liée à plusieurs paramètres, notamment : la facilité de collecte, disponibilité, longueur des feuilles et qualité des feuilles.

	Bobaka	Konkona	Vakoanala	Vakoandranto
Nombre moyen de feuilles récoltées par ménage et par an	50	90	60	70
% ménages collectant cette espèce	4%	4%	43%	21%
Nombre total de ménages dans les environs	1.300	1.300	1.300	1.300
Nombre total de feuilles requises par an	2.600	4.680	33.540	19.110

Stock, croissance et approvisionnement : Le tableau montre le stock, la croissance et l'approvisionnement de feuilles pour les quatre espèces de *Pandanus*. *Bobaka* est beaucoup plus rare que les autres espèces car il est limité aux zones marécageuses. Selon les espèces, une tige produit en moyenne entre 7 et 18 nouvelles feuilles par an. L'approvisionnement annuel estimé de nouvelles feuilles de la ZUD varie de seulement 435 feuilles pour *Bobaka* à 163.104 pour *Vakoanala.*

	Bobaka	Konkona	Vakoanala	Vakoandranto
Nombre de tiges par hectare	0.5	22	130,5	76,5
Nombre moyen de feuilles par tige	29	46	40	41
Nombre moyen de nouvelles feuilles par an	12,79	7,79	18,38	17,36
Nombre de tiges dans la ZUD (= 68 ha)	34	1.496	8.874	5.202
Fourniture de nouvelles feuilles dans la ZUD (= 68 ha) par an	435	11.654	163.104	90.307

Implications de l'étude pour la gestion durable de feuilles de *Pandanus*

Pour trois des quatre espèces de *Pandanus* exploitées, la demande en feuilles est bien inférieure à celle de la réserve de Tampolo, mais pour une espèce, *Bobaka*, la demande annuelle est estimée à 2.600 feuilles, mais l'approvisionnement n'est que de 435 feuilles. Ceci suggère qu'il existe un risque d'épuisement du stock de cette espèce dans la ZUD de la Forêt de Tampolo. Néanmoins, il convient de noter que l'estimation de l'approvisionnement est basée uniquement sur la ZUD et ne prend pas en compte la production des deux forêts non protégées.

En général, cette étude montre que l'exploitation des feuilles de *Pandanus* au sein de la ZUD est durable mais ce ne sera le cas que si les feuilles sont récoltées de manière durable, c'est-à-dire sans couper la tige et, pendant la récolte, laisser certaines des plus jeunes feuilles intactes sur la plante. Ces pratiques ne sont pas toujours suivies. Il est recommandé pour les gestionnaires de promouvoir et contrôler de telles pratiques durables et de tenir également compte du rôle des forêts de Rantolava et d'Ampasimazava dans la fourniture de cette précieuse ressource naturelle.

Améliorations à l'étude

Cette étude aurait été améliorée si davantage d'informations étaient collectées concernant la fréquence à laquelle les collecteurs coupent des tiges de *Pandanus* pour faciliter l'accès à leurs feuilles. Des informations sont également nécessaires concernant la proportion de ménages qui récoltent des feuilles dans la ZUD par rapport aux forêts non protégées de Rantolava et d'Ampasimazava. Enfin, au cours de l'étude, nous avons découvert que deux autres espèces de *Pandanus* sont parfois exploitées pour leurs feuilles *Pandanus rolotii* (également connu sous le nom de *Konkona*) et *Pandanus sp. 2* (ou Vakoamonjo). Ces deux espèces devraient être intégrées dans les recherches futures.

Remerciements

Les données présentées dans cette étude ont été collectées avec l'aide de l'équipe ESSA-Tampolo et des communautés locales.

ÉTUDE DE CAS 5

ÉQUILIBRE ACTUEL ENTRE BESOINS ET L'APPROVISIONNEMENT DE BOIS PROVENANT DE FORETS NON PROTÉGÉES DE LA PÉNINSULE DE POINTE A LARRÉE

Adolphe Lehavana

(Missouri Botanical Garden)

Site d'étude

La péninsule de Pointe à Larrée (16°44'-16°49' S, 49°38'-49°48'E, dans les communes de Manompana et d'Antanifotsy, Région Analanjirofo) est la péninsule sablonneuse qui s'avance dans l'océan Indien en face de l'Ile Ste Marie. La péninsule abrite une mosaïque de types de végétation comprenant des forêts littorales plus ou moins dégradées, des terres arbustives, terres agricoles, marécages, marais, lacs et rivières. En 2015, 770 hectares de forêt ont été désignés comme Nouvelle Aire Protégée (UICN Type IV - Réserve Spéciale) mais les fragments forestiers restants, en dehors de cette zone, sont exploités commercialement pour le bois et pour fournir aux communautés locales leurs besoins en bois. Dans un projet conçu et mis en œuvre par le projet *WWF Dette-Nature*, au début du Millénaire, la forêt disponible pour l'exploitation du bois a été répartie entre des équipes villageoises de gestion communautaire. Normalement, ceux qui vivent dans un village spécifique ne peuvent accéder qu'au bois provenant des forêts désignées pour leur village.

Objectif de l'étude

Décrire l'équilibre actuel entre les besoins locaux en bois (dhp> 5 cm) et l'approvisionnement de cette ressource dans les quatre forêts communautaires d'Ambodimanga, Ambohitsara, Antsiraka et Manjato.

Méthodes

Demande : Le nombre de ménages dans chaque village a été obtenu auprès du président de chaque Fokontany. Vingt familles ont été interrogées dans chacun des quatre villages. On a posé des questions concernant les espèces d'arbres exploitées pour le bois d'œuvre pour les maisons et les pirogues locaux, comment cela est utilisé, quelles quantités et quelles tailles sont requises chaque année (à partir de laquelle on peut calculer le volume de bois requis). Les espèces préférées ont été scientifiquement nommées à partir de leurs noms vernaculaires avec l'aide de guides locaux qui ont montré à nos botanistes les arbres indiqués.

Stock : Le stock des espèces d'arbres préférées dans la forêt de chacune des quatre forêts communautaires a été estimé en comptant les tiges de ces espèces (dhp> 5 cm) dans neuf transects parallèles dans chaque forêt (superficie totale = 8.1 hectares). Pour chaque tige, nous avons mesuré le dhp et la hauteur du tronc à l'aide d'un clinomètre. La superficie de chaque forêt communautaire a été calculée en prenant les coordonnées de chaque zone avec un appareil GPS, puis en créant une carte en utilisant le logiciel Arcview.

Croissance : La croissance du stock a été estimée en installant des bandes dendrométriques sur six individus de chacun des 10 espèces d'arbres préférées (soit 60 bandes au total). La croissance des tiges de ces individus a été mesurée 12 mois après l'installation. La croissance moyenne du diamètre de la tige de cet échantillon d'arbres préférés a été considérée comme étant représentative de la croissance moyenne des tiges des arbres de bois dans leur ensemble.

Résultats

Demande : Les informations sur la demande de bois dans chaque village sont résumées dans le tableau ci-après. Manjato, avec sa plus grande population, a une demande beaucoup plus grande que les autres villages. Un grand nombre d'espèces d'arbres sont désignées comme étant utilisées pour le bois : notamment, 72 espèces différentes ont été nommées par les personnes interrogées dans le village d'Ambohitsara.

Village	Nombre de ménages	Nombre moyen de tiges (> 5 cm) requises par ménage et par an	Nombre total de tiges (> 5 cm) requises par la communauté par an	Volume total de tiges (> 5cm) requis par la communauté par an (m^3)	Nombre d'espèces d'arbres utilisées pour le bois
Ambohitsara	203	13	2.639	47.16	72
Manjato	1000	12	12.000	252.68	58
Ambodimanga	78	8	624	17.52	51
Antsiraka	196	12	2.352	62.84	45

Stock : Les surfaces forestières disponibles pour chaque village et le stock de grandes tiges (>5 cm) d'espèces préférées disponibles dans ces zones étaient très variables : le stock total de bois disponible dans la forêt d'Antsiraka était seulement de 1.112 m^3 alors que la forêt de Manjato comprenait 13.920m^3.

Village	Superficie de la forêt (ha.)	Stocks par hectare		Total pour la forêt communautaire	
		Nombre de tiges	Volume du tronc (m^3)	Nombre de tiges	Volume du tronc (m^3)
Ambohitsara	114	1,974	43.17	225.036	4.921
Manjato	200	2,513	69.6	502.600	13.920
Ambodimanga	127	1,062	73.02	134.874	9.272
Antsiraka	50	450	22.24	22.500	1.112

Approvisionnement : La croissance des troncs varie considérablement entre l'échantillon d'espèces sélectionnées pour représenter les taux de croissance des arbres à bois sur ce site : la croissance la plus lente concerne les tiges de *Campylospermum obtusifoilium* (0,01 cm par an) tandis que la plus rapide concerne *Uapaca ferruginea* (0,64 cm par an). La croissance moyenne du diamètre de la tige était de 0,226 cm par an.

Nom local	Nom scientifique	Croissance annuelle moyenne du diamètre (cm)
Hazinina	*Symphonia sp*	0,05
Hazombato	*Homalium planiflorum*	0,14
Hazomintina	*Diospyros sp*	0,02
Nanto	*Faucherea sp*	0,13
Voapaka	*Uapaca ferruginea*	0,64
Tsiramiramy	*Protium beandou*	0,35
Voantsilana	*Polyscias aculeatus*	0,3
Menahy	*Campylospermum cf. obtusifolium*	0.01
Matrambody	*Asteropeia multiflora*	0.05
Voapaka	*Uapaca louvelii*	0.57
	Moyenne	**0.226**

Pour chacune des quatre forêts communautaires, un graphique a été établi montrant la relation entre le diamètre du tronc et la hauteur du tronc et ces données utilisées pour établir une corrélation entre ces deux attributs. À chaque site, la croissance moyenne du diamètre de la tige a été utilisée avec les formules spécifiques au site pour estimer la croissance annuelle spécifique du volume de bois (en utilisant les méthodes décrites dans l'Encadré 3 de cette publication).

Village	Superficie de la forêt (ha.)	Formules reliant hauteur du tronc (y) et diamètre de la tige (x)	Vol. bois par ha. (T0) (m^3)	Vol. bois prévu après 12 mois de croissance par ha. (T1) (m^3)	Croissance annuelle du vol. bois par ha. (m^3)	Croissance annuelle totale du vol. bois pour chaque forêt (m^3)
Ambohitsara	114	y = 0,15x + 2,90	43,17	48,45	5,28	602
Manjato	200	y = 0,21x + 2,21	69,6	78,69	9,08	1.816
Ambodimanga	127	y = 0,12x + 3,20	73,01	84,38	11,36	1.443
Antsiraka	50	y = 0,11x + 2,89	22,24	25,99	3,75	188

Implications de l'étude pour la gestion durable du bois d'usage local

Le tableau ci-dessous montre que pour chacune des quatre forêts communautaires, l'approvisionnement dépasse la demande de bois pour l'usage local. Malheureusement, le bois de ces forêts n'est pas seulement exploité pour satisfaire les besoins locaux, mais aussi pour le commerce et pour être converti en charbon de bois.

Village	Croissance annuelle totale du volume de bois dans la forêt communautaire (m^3)	Total de la demande annuelle de bois par les populations locales dans chaque village (m^3)
Ambohitsara	602	47,16
Manjato	1.816	252,68
Ambodimanga	1.443	17,52
Antsiraka	188	62,84

Améliorations à l'étude

Cette étude aurait été améliorée si l'exploitation commerciale des forêts pour le bois et pour la production de charbon de bois avaient été envisagées, néanmoins l'étude démontre que si ces forêts étaient uniquement destinées à un usage local, elles seraient en mesure de répondre durablement aux besoins des communautés locales en bois.

Remerciements

Les données incluses dans cette étude ont été recueillies en collaboration avec Andriantojo Razafindrandimby (étudiant de l'Institut Supérieur du Science Environnement et du Développement Durable, Université Toamasina) et des membres de la communauté locale, notamment : Lesabotsy Jean Claude, Josy André, Befeno Jean Trice, Tsiazitaka Jean Albert, Serge, Ramanantsoa Célestin, Vily, Fulgence Armel, Beasina Posper, Voavy Jakary, Philibert, Edmond, Guy Jean Claude, Simon Tsarateny et Tanjaka.

ACKNOWLEDGEMENTS

Ce manuel est le fruit d'un projet de deux ans financé par Leona M. & B. Helmsley Charitable Trust et dont l'objectif est le transfert des connaissances concernant la gestion à base communautaire des ressources naturelles de Myanmar à Madagascar par l'intermédiaire de Chuck Peters. Le lancement du projet s'est effectué lors d'un atelier organisé dans l'aire protégée Oronjia. Les gestionnaires de dix nouvelles aires protégées pourvue d'une Zone d'Utilisation Durable ont pu assister, lors de cet atelier, à la présentation des principes et méthodes pour la conception et la mise en œuvre d'une recherche participative visant à mieux comprendre les besoins des communautés locales en matière de ressources naturelles et de l'approvisionnement sur ces mêmes ressources. Après cet atelier, chaque participant a eu droit à un financement pour l'étude de la demande et de l'approvisionnement sur une ressource végétale donnée dans sa propre aire protégée en utilisant les nouvelles connaissances acquises sur ces méthodes. Les bénéficiaires se sont rencontrés périodiquement pour discuter de leur progrès et, tout au long de leurs recherches, ont été coachés par Chuck Peters. Ainsi, ce manuel est la conjugaison heureuse des expériences de Chuck Peters au Myanmar et des leçons apprises par les dix gestionnaires à Madagascar soutenus par le projet. Ces bénéficiaires sont :

- Hubert Andriamaharoa, Missouri Botanical Garden
- Rado Andriamasimanana, ASITY
- Mamisoa Andrianjafy, Missouri Botanical Garden
- Théogene Belahy, DREEF-Diana, Antsiranana
- Adolphe Lehavana Missouri Botanical Garden
- Marius Rakotondratsima, The Peregrine Fund
- Jeannin Ranaivonasy, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo
- Patrick Ranirison, Famelona
- Jimmy Razafitsalama, Missouri Botanical Garden
- Ludovic Reza, Missouri Botanical Garden

Nous aimerions les remercier tous de leur participation enthousiaste à cette étude.

Nous aimerions remercier également les communautés avec qui nous avons travaillé dans le cadre de ce projet, de leur confiance et d'avoir si généreusement partagé leurs connaissances.

Enfin, nos remerciements vont également à Christiane Randriamampionona, Christian Camara et Jeannie Raharimampionona pour la traduction de ce document de l'anglais en français, et à Hanitra Rakotonandrasana pour les aspects administratifs de ce projet.

Les participants au Projet lors de l'atelier final dans la Forêt d'Analalava

Légendes et crédits photos :

Couverture :

Photo 1 : Forêt d'Analalava,
par Anselme Tilahimena

Quatrième de couverture :

Photo 1 : *Delonix velutina,*
par Jérémie Razafitsalama

Photo 2 : Séance de restitution des résultats à la communauté,
par Jeannie Raharimampionona

Photo 3 : Maison traditionnelle à Mahavavy-Kinkony,
par Rado Andriamasimanana

Missouri Botanical Garden
Madagascar Research and Conservation Program
PO Box 3391
Antananarivo 101
MADAGASCAR
E-mail : mbg@mobot-mg.org
Tel. : (261) 2022 324 82

Conception : Contact@by-zendesign.com - Madagascar