

Article 9. Utilisation de l'énergie de biomasse dans le Menabe. A qui imputer les impacts environnementaux ?

V. Razafintsalama^{1, 2}, G. L. Rajoelison², J. P. Sorg³

¹Parcours Production Végétale, Institut Supérieur de Technologie d'Ambositra

²Mention Foresterie et Environnement, École Supérieure des Sciences Agronomiques d'Antananarivo

³Groupe Foresterie et Développement, École Polytechnique Fédérale de Zürich

Correspondant : razafivoahirana@gmail.com

Résumé

Le débat international actuel sur la gestion durable des forêts tropicales participe à la recherche d'un consensus scientifique et technique sur les effets attendus des bonnes pratiques d'aménagement et de gestion forestière pour la sauvegarde des forêts et une extraction durable de leurs ressources. L'utilisation de l'énergie de biomasse figure parmi ces formes d'extraction. Comme dans la plupart des localités à Madagascar, le mix énergétique dans le Menabe central est dominé par le bois. La consommation finale en énergies primaires dépend à environ 80 % de la biomasse, essentiellement le bois et le charbon de bois. Cette activité induit des impacts négatifs sur les ressources naturelles et la question qui se pose est d'en élucider les causes et les responsabilités. Les enquêtes et l'inventaire forestier ont abouti aux résultats que cinq espèces sont préférées par les villageois pour le bois de chauffe dont l'utilisation ne détruit pas la ressource forestière étant donné que ce sont des bois morts sélectionnés en forêts. Six autres espèces sont très utilisées pour la fabrication de charbon de bois dont les consommateurs principaux sont les populations urbaines. *Zizyphus mauritiana* est l'espèce commune à ces deux types de bois d'énergie. Le stock actuel en forêt permet encore de satisfaire les demandes mais les impacts environnementaux de la carbonisation des bois se font plus sentir aux riverains des forêts qui n'utilisent même pas le charbon. L'habitude énergétique et le marché pour satisfaire les besoins y afférents ainsi que pour assurer des besoins urgents en liquidité sont autant de raisons qui sous-tendent cette activité. La politique énergétique prônée par l'État malagasy permettra d'atténuer ces impacts négatifs sur l'environnement et des recherches sur des espèces de substitution sont nécessaires pour la durabilité de la spéculation.

Mots clés : Durabilité, Ressources, Énergie, Impacts, Besoins.

INTRODUCTION

Le débat international actuel sur la gestion durable des forêts tropicales participe à la recherche d'un consensus scientifique et technique sur les effets attendus des bonnes pratiques d'aménagement et de gestion forestière pour la sauvegarde des forêts et une extraction durable de leurs ressources (ATIBT, 2005). Cette optique est considérée dans différentes conventions internationales relatives à la gestion de l'environnement. Entre autres, la convention sur la diversité biologique initiée en 1992 stipule que l'aménagement forestier durable est à la fois un élément d'amélioration du bien-être des populations locales, de développement économique des pays, de pérennité des forêts, et de conservation de la biodiversité. Les ressources forestières aussi bien humides que sèches fournissent, en effet, tout un ensemble de biens et services marchands ou non marchands nécessaires à la survie et au développement des sociétés humaines tels que : la production de bois d'œuvre, de bois de service et de bois-énergie à la fois pour le monde rural et urbain ; les produits forestiers non ligneux ; les espaces pour des mises en valeur agricoles ; les sites récréatifs et touristiques ; les sites destinés aux rites magico-religieux et les sites pour l'éducation et la recherche.

À Madagascar, la subsistance d'une partie de la population, en majorité rurale, est largement tributaire des ressources forestières. Dans la Région du Menabe qui se trouve dans le Sud-Ouest de l'île, différentes catégories d'utilisation des ressources forestières sont observées au sein des unités de paysage des terroirs villageois. Parmi ces usages figure la production d'énergie de biomasse. En effet, la population de la Région couvre ses besoins énergétiques en utilisant principalement le bois, compte tenu de sa compétitivité au regard des autres types d'énergie comme le gaz. Ce travail s'intitule : « Utilisation de l'énergie de biomasse dans le Menabe, à qui imputer les impacts environnementaux ? ». Il a été mené dans l'objectif d'élucider les principales causes et les responsabilités sur les effets négatifs de cette spéculation sur les ressources forestières et l'environnement en général. Pour ce faire, il convient de connaître les différentes formes d'énergie de biomasse. Ensuite, la connaissance de la population utilisatrice est nécessaire pour quantifier les besoins en ces sources d'énergie. Enfin, caractériser les techniques de production du charbon de bois permet d'évaluer leurs impacts sur les ressources naturelles. Afin de répondre à ces questionnements, l'hypothèse suivante est avancée stipulant que « l'utilisation de l'énergie de biomasse est à la fois une habitude énergétique et une activité pécuniaire ».

I MATÉRIELS ET MÉTHODES

Cette partie présente les méthodes utilisées pour atteindre l'objectif principal. Elle couvre les domaines socio-économique et écologique. Un éventail de méthodes a été considéré pour répondre aux différentes questions de recherches.

1.1 Zone d'études

Étant donné l'étendue de la Région du Menabe, le Menabe central qui se trouve dans le District de Morondava a été choisi et avec les prudenances requises, une extrapolation des données sur des terroirs échantillons permettra d'atteindre la dimension régionale.

Des sites y sont érigés en nouvelles Aires Protégées et la gestion de forêts villageoises est transférée à des associations de riverains.

Les enquêtes ont ressorti que tous les bois morts peuvent être ramassés et utilisés comme bois de chauffe et que tous les arbres ayant atteint 5 cm de diamètre peuvent être utilisés pour la carbonisation. Cependant, des prédilections sont indiquées par les villageois.

Tableau 01 : Les espèces les plus utilisées comme bois énergie

Types de bois énergie	Espèces		Pourcentage d'utilisation
	Noms vernaculaires	Noms scientifiques	
Bois de chauffe	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	53
	Manary	<i>Dalbergia spp</i>	42
	Konazy	<i>Zizyphus mauritiana</i>	39
	Anatsioky	<i>Securinega seyrigii</i>	12
	Sely	<i>Grewia picta</i>	7
Charbon de bois	Kily	<i>Tamarindus indica</i>	68
	Konazy	<i>Zizyphus mauritiana</i>	54
	Hazomena	<i>Securinega perrieri</i>	40
	Talafotsy	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	36
	Kininina	<i>Eucalyptus spp</i>	33
	Kitata	<i>Capuronia madagascariensis</i>	18
	Taly	<i>Terminalia cristata</i>	11

Le tableau n°1 montre que seule l'espèce *Zizyphus mauritiana* est utilisée pour les deux formes de bois énergie dans le Menabe (bois de chauffe et charbon de bois). Elle est ainsi la plus appréciée pour cet usage de bois et se trouve avec *Dalbergia spp* et *Cedrelopsis grevei* dans la catégorie des espèces qui présentent une utilité directe pour la population.

Il en ressort aussi que pour le bois de chauffe, les villageois préfèrent les bois durs qui se consomment lentement et qui brûlent bien même en période de pluies. C'est le cas de *Cedrelopsis grevei* ou *Dalbergia spp*. L'espèce *Zizyphus mauritiana* se retrouve à la troisième place. Pour le charbon de bois, les espèces de forêt secondaire et artificielle dominent. *Zizyphus mauritiana* est la plus facile à trouver étant donné sa croissance rapide et sa capacité à rejeter des souches, un ou deux mois après l'abattage du pied mère.



L'unité de base utilisée pour la partie utilisatrice des ressources est le 'ménage'. Un ménage étant défini comme l'ensemble des différents membres, apparentés ou non, vivant ensemble dans le même logement, mettant en commun leurs ressources et satisfaisant en commun l'essentiel de leurs besoins alimentaires et autres besoins vitaux. La capacité des ménages à satisfaire ces besoins dépend des membres ainsi que des ressources naturelles et sociales et des ressources matérielles et financières dont ils disposent. En effet, les sources de revenus d'un ménage avec leur rémunération respective en sont dépendantes.

La composition et la taille moyenne des ménages dans les sites de recherche sont représentés par la figure 01.

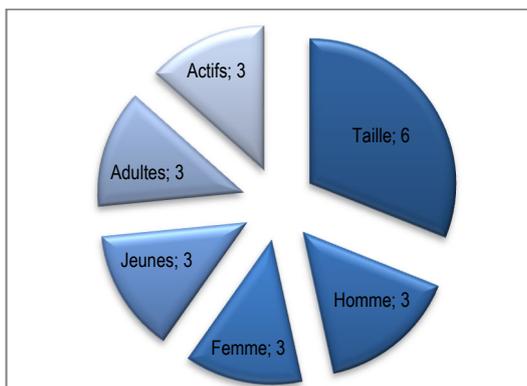


Figure 01 : Taille moyenne et composition d'un ménage dans le site d'intervention

La taille moyenne des ménages dans les terroirs étudiés est de 6 et le nombre moyen d'actifs est de 3. La répartition des tâches dans le ménage dépend de sa taille et de sa composition. La fabrication de charbon de bois est destinée uniquement aux hommes adultes. Les femmes et les jeunes peuvent participer à la collecte de bois de chauffe. En général, un paysan dépense moins d'une heure pour aller ramasser le bois de feu (78% des ménages enquêtés). De plus cette activité, dédiée aux hommes en général (pour 63% des ménages) et quelques fois aux jeunes (pour 29,2% des ménages) est souvent associée à d'autres activités (travail au champ, suivi et contrôle des troupeaux de zébus).



42% des ménages enquêtés préfèrent utiliser les bois secs car ils ne dégagent pas de fumée comme le bois vert. De plus le bois sec est plus léger et donc plus facile à utiliser (30% des ménages) et à transporter (10% des ménages).

Le bois de feu est la seule source de combustible utilisée dans le village pour la cuisson. Les enquêtes auprès des ménages ont révélé que l'approvisionnement en bois de feu ne pose aucune difficulté et que les bois morts dans les différentes formations forestières sont encore abondants. De ce fait, aucune coupe n'est encore effectuée pour ce type d'utilisation. Le bois est ramassé avant tout dans les forêts secondaires. La fréquence de ramassage de bois de chauffe dépend des moyens de transport utilisés (dos d'homme ou charrette) et la consommation journalière varie selon le besoin de chaque ménage. Évaluer cette quantité s'avère difficile, notamment pour des valeurs moyennes à extrapoler pour tous les ménages étant donné que certains prennent directement des gros bois morts alors que d'autres ne ramassent que des branches ou même des brindilles. Par ailleurs, toutes les unités de mesures de bois, comme l'équivalent bois rond (Jariala, MINENVEF, IRG, 2007) ou le kilo (MINENVEF, IRG, 2009) sont difficilement adaptables aux bois de chauffe qui ne sont pas issus de l'abattage d'arbres. Néanmoins, une estimation sommaire a pu être faite qu'une charrette de bois de chauffe peut durer 12 à 20 jours, d'après les moyennes des chiffres énoncés par les villageois.

Les données sur les espèces les plus appréciées suggèrent la priorisation suivante selon la disponibilité des essences dans les lieux de prélèvements : *Dalbergia spp* (58,74% des ménages enquêtés), *Cedrelopsis grevei* (38,52%), *Zizyphus mauritiana* (30,6%) et *Grewia spp* (10,43%).

Ces préférences en espèces n'excluent pas l'utilisation des autres espèces présentes dans les forêts mais reflètent la stratégie des villageois, même dans la collecte des produits qu'ils trouvent en abondance.

Concernant le charbon de bois, son utilisation comme combustible se fait entièrement dans le milieu urbain pour la Région du Menabe. La production dans les terroirs villageois est destinée entièrement à satisfaire cette demande, notamment dans la ville de Morondava ou à travers les achats effectués par des voyageurs ponctuels sur un point de vente qui se trouve le long de la route reliant Morondava à Belo sur Tsiribihina (carte 01). Le besoin en bois pour la fabrication de charbon dépend ainsi du choix et de la possibilité des producteurs. En effet, la vente de charbon n'est pas l'activité principale des villageois mais tous les ménages en pratique pour assurer des besoins urgents en liquidité.

La quantification de la production moyenne a pu être faite à travers les quotas fixés dans les patentes qui fixent la production maximale à 15 charrettes par trimestre. Cette quantité est rarement atteinte par les propriétaires des permis qui peuvent, néanmoins, les 'prêter' aux autres charbonniers illicites. Les enquêtes ont fait ressortir que la quantité de charbon produit par ménage varie de 0,5 à 6 charrettes par mois. Les comptages des bois dans des meules ont donné la valeur moyenne de 72 tiges de gros arbres et 300 tiges de petits arbres à partir de 5cm de diamètres pour remplir une meule de 2m x 2m.

Sachant qu'une meule de 2m x 2m peut produire en moyenne 12 sacs de charbon et qu'une charrette peut contenir 10 sacs, le nombre moyen de meules nécessaires pour produire la quantité de charbon fixée dans les permis est de 13 par trimestre. Rapporté pour une année, la valeur obtenue est de 52 meules, soit **3 744 grosses tiges** ou **15 600 petites tiges** par an. Concernant les espèces fréquemment utilisées, 7 font l'objet de préférences de la part des charbonniers et indirectement des consommateurs de par leur valeur calorifique, à savoir : *Tamarindus indica*, *Zizyphus mauritiana*, *Securinega perrieri*, *Rhopalocarpus lucidus*, *Eucalyptus spp*, *Capuronia madagascariensis*, et *Terminalia cristata*. Les espèces dans une meule sont la plupart du temps mélangées. Malgré un meilleur résultat avec une meule monospécifique, les charbonniers optent pour le mélange afin de pallier à la difficulté de trouver une seule espèce pour remplir une meule.

Par rapport à ces besoins en bois, les résultats des inventaires forestiers ont fait ressortir les potentialités suivantes (tableau n°2) concernant l'abondance des différentes espèces utilisées pour la fabrication du charbon de bois.

Les gros arbres inventoriés sont représentés par les tiges de diamètre supérieur ou égal à 15cm ($d \geq 15\text{cm}$). Ils évoquent les individus répertoriés dans le compartiment A des placettes d'inventaires.

Tableau 02 : les gros arbres les plus abondants

Espèces		Abondance (N/ha)
Noms vernaculaires	Noms scientifiques	
Arofy gf	<i>Commiphora guillaumini</i>	1020
Manjakabenitany	<i>Baudouinia fluggeiformis</i>	640
Monongo	<i>Zanthoxylum tsihanimposa</i>	440
Manarifotsy	<i>Dalbergia greveana</i>	240
Sakoambanditsy	<i>Poupartia sylvatica</i>	240
Sarongaza	<i>Colvillea racemosa</i>	280
Talafotsy	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	220
Kily	<i>Tamarindus indica</i>	140
Manaritoloho	<i>Dalbergia chlorocarpa</i>	140
Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	120
Konazy	<i>Zyziphus mauritiana</i>	240
Sakoambanditsy	<i>Poupartia sylvatica</i>	160
Kily	<i>Tamarindus indica</i>	140
Hazomenandranovory	<i>Securinega sp</i>	120
Talafotsy	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	100

Les petits arbres sont ceux avec un diamètre compris entre 3 et 15 cm. Ils ont été inventoriés dans le compartiment B.

Tableau 03 : les petits arbres les plus abondants

Espèces		Abondance (N/ha)
Noms vernaculaires	Noms scientifiques	
Maintifototsy	<i>Diospyros perrieri</i>	7120
Manarifotsy	<i>Dalbergia greveana</i>	3200
Monongo	<i>Zanthoxylum tsihanimposa</i>	2680
Nato	<i>Capurodendron perrieri</i>	2400
Selingidro	<i>Grewia saligna</i>	2320
Monongo	<i>Zanthoxylum tsihanimposa</i>	4400
Manarifotsy	<i>Dalbergia greveana</i>	3920
Maintifototsy	<i>Diospyros perrieri</i>	2840
Talafotsy	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	2800
Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	2440
Sely	<i>Grewia picta</i>	6560
Konazy	<i>Zyziphus mauritiana</i>	3520
Talafotsy	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	2800
Taly	<i>Terminalia cristata</i>	2200
Amaninomby	<i>Terminalia fatrea</i>	1720

En considérant ensemble les gros et les petits arbres, parmi les espèces les plus représentées, cinq se démarquent des autres par leur présence dans les deux catégories de diamètres.

Espèces			
	Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Abondance/ha
	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	
Gros arbres			120
Petits arbres			2440
	Manarifotsy	<i>Dalbergia greveana</i>	
Gros arbres			240
Petits arbres			3920
	Talafotsy	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	
Gros arbres			220
Petits arbres			2800
	Monongo	<i>Zanthoxylum tsihanimposa</i>	
Gros arbres			440
Petits arbres			4400
	Konazy	<i>Zizyphus mauritiana</i>	
Gros arbres			240
Petits arbres			3520

Zanthoxylum tsihanimposa présente le meilleur potentiel en densité et *Cedrelopsis grevei* est le moins abondant. La première ne figure pas dans la liste des espèces très utilisées par la population comme bois d'énergie.

L'adoption d'espèces de substitution qui se trouvent encore en abondance dans les lieux de prélèvement des bois permettrait de pallier à ces différences d'abondance par rapport à l'habitude et aux préférences des consommateurs.

DISCUSSION

Concernant le bois énergie, il a été constaté que l'utilisation de bois de chauffe ne détruit pas les ressources forestières. La récolte est faite par les ménages ruraux qui utilisent directement les produits. Le transport de grandes distances est seulement observé quand les ménages possèdent des charrettes et optent pour un stockage, mais qui ne dépasse pas un approvisionnement pour un mois. Dans le cadre urbain, on constate que les principaux combustibles utilisés par les ménages sont le charbon de bois qui provient des terroirs villageois. Le nombre de bois nécessaire pour la carbonisation est minime comparé au nombre total de petits et grands arbres dans les zones d'approvisionnement (15 600 contre 38 141 et 3 744 contre 33 250).

Pour le bois de chauffe, un indicateur du déficit en bois serait le fait de voir les villageois couper des arbres vivants dans les différentes formations forestières de leur terroir. Par ailleurs, le produit aurait une valeur marchande et entrerait dans la liste des filières potentielles comme la fabrication de charbon. Toutefois, sur le plan écologique, la collecte intensif de bois morts pourrait éliminer certaines niches écologiques utilisées par la faune sauvage qui fait également partie de la valeur à conserver dans la nouvelle Aire Protégée « Menabe Antimena ».

Il est constaté que la notion de « droit d'usage » dans le système de gestion des ressources forestières n'est plus respectée pour le cas de l'utilisation de l'énergie de biomasse. En effet, les villageois n'utilisent même pas de charbon de bois dont la fabrication affecte les ressources naturelles dans les villages aussi bien qualitativement, par l'écrémage des forêts pour satisfaire les préférences en espèces des consommateurs que quantitativement par le prélèvement massif de bois pour remplir les meules de fabrication.

Par ailleurs, le statut de conservation des espèces les plus appréciées n'est plus respecté dans la satisfaction des demandes des consommateurs.

RECOMMANDATIONS

Le constat d'énormes impacts négatifs sur l'environnement par la fabrication des charbons de bois amène à proposer de considérer la politique énergétique à Madagascar. Plusieurs initiatives sur la transition énergétique ont déjà été prônées par l'Etat mais à une vitesse aussi lente que la capacité de révolution des ressources forestières, sources de bois pour satisfaire l'énergie fortement utilisée à Madagascar.

La politique nationale de l'énergie (NPE) en 2015 avait pourtant été établie dans le sens de cette transition énergétique.

Pour des mesures d'accompagnements de cette transition énergétique, des recherches sur les espèces non habituelles mais qui ont des potentialités en biomasse sont à promouvoir.

CONCLUSION

Les impacts environnementaux dus à la fabrication de charbon avec des espèces de forêts naturelles sont énormes, entre autres, les trouées laissées en forêts et l'écrémage. Cette « spéculation » répond à la loi de l'offre et de la demande. Elle est favorisée par la demande induite par l'habitude énergétique de la population urbaine qui grignote voire vole aux droits d'usage des populations riveraines des forêts qui se contentent des bois de chauffes ramassés et utilisés directement. Cette source d'énergie tient, néanmoins, une place importante dans la sécurisation alimentaire de la population malagasy en général. Les producteurs essaient de répondre aux demandes exprimées au détriment des ressources naturelles.

Le cas du Menabe central a permis d'illustrer plusieurs dilemmes sur la spéculation qu'est la fabrication et la vente de charbon de bois. Plusieurs propositions d'amélioration ont été testées, particulièrement l'incitation à changer de source d'énergie pour la cuisson. Mais ces initiatives se heurtent préférences des consommateurs et au prix des autres sources qui sont relativement chers.

Les perspectives à envisager seraient de faire des reboisements à grande échelle d'espèces à haut pouvoir calorifique en attendant le passage progressif vers d'autres sources d'énergie.

REFERENCES

- ATIBT (Association Technique Internationale des Bois Tropicaux) (2005). Etude sur le plan pratique d'aménagement des forêts naturelles de production tropicales africaines : application au cas de l'Afrique centrale. Tome 2 « Aspects sociaux ».
- Chambers R. (1994). Participatory rural appraisal (PRA): challenges, potentials and paradigm. *World development*. 22 (10) 1437-1454.
- Direction Générale des Eaux et Forêts (1996). Inventaire Ecologique Forestier National. Recueil botanique de 200 espèces forestières, EEDR Mamokatra/DFS/FTM/Direction des Eaux et Forêts, Antananarivo.
- Fanamby Menabe (2016). Plan d'aménagement et de gestion de la nouvelle Aire Protégée Menabe Antimena. 97p.
- Jariala, MINENVEF, IRG, (2007). Analyse de la consommation et du potentiel de production durable en produits ligneux dans la Région de l'Alaotra Mangoro. Rapport final de consultance. 72 p.
- Koechlin, J., Guillaumet, J. et Morat, P. (1997). Flore et végétation de Madagascar, V.A.R.G. Gantner Verlag, Vaduz.
- MINENVEF, IRG (2009). Etude sur la production et la consommation en produits forestiers ligneux à Madagascar. Version actualisée. 98p.
- Rajoelison, L.G. (1997). Etude d'un peuplement – Analyse sylvicole. Manuel forestier à l'usage des praticiens. Département des Eaux et Forêts – Université d'Antananarivo.