

Plan d'affaire simplifié sur les plantations d'*acacia mangium* à vocation de production de bois énergie et bois d'œuvre & Recommandations sur l'optimisation de ce système forestier productif



Avril 2022

Anthony GUHUR

Expert en biomasse-énergie - NITIDAE

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
I. Contexte de l'étude	3
II. Objectifs de l'étude	3
EVALUATION DES BENEFICES GENERES PAR LA COMMERCIALISATION DU CHARBON DE BOIS	4
I. Structuration du prix de vente du charbon de bois	4
II. Evaluation des bénéfices potentiels de l'activité	7
EVALUATION DES BENEFICES GENERES PAR LA COMMERCIALISATION DU BOIS D'OEUVRE	12
I. Description du produit	12
II. Evaluation des bénéfices potentiels de l'activité	12
ANALYSE COMPARATIVE DE LA PRODUCTION DE BOIS-ENERGIE VS BOIS D'OEUVRE	15
I. Présentation générale de la méthode d'analyse comparative	15
II. Résultats de l'analyse comparative	15
III. Conclusion générale	17
IV. Limites de l'étude	17
RECOMMANDATIONS	18
I. Choix décisionnel pour maximiser le profit du producteur	18
II. Optimisation de l'activité de production de bois-énergie et bois d'œuvre	18
III. Développement de nouvelles AGR associées au système forestier productif	21
IV. Optimisation de l'activité de commercialisation du charbon de bois	22
ANNEXE 1 : Présentation des dépenses, recettes et bénéfices potentiels par sac de ciment ou sucre/farine selon les trois zones de production (Ambaliha, Antetizamabato et Ankigabe).....	23
ANNEXE 2 : Données technico-économiques collectées sur les principaux bois d'œuvre produits dans les trois zones d'intervention	29

INTRODUCTION

I. Contexte de l'étude

Organisation de conservation marine primée œuvrant à reconstruire les pêcheries tropicales avec les communautés côtières, Blue Ventures a un programme dans le district d'Ambanja depuis 2013, qui compte parmi les dernières zones de mangroves du pays. Ces mangroves sont essentielles pour la pêche durable et la protection côtière. Néanmoins le taux de déforestation de forêt de mangrove est très élevé avec une coupe illégale de 3,7% en moyenne par an. Le moteur principal de cette déforestation est la production de charbon de mangrove et sa vente commerciale pour la cuisson, notamment dans les centres urbains avoisinants comme Ambanja ou Nosy Be.

Afin de faire face à cette dégradation dramatique, Blue Ventures travaille avec 11 Communautés Locales de Base afin de les sensibiliser sur l'importance des mangroves, accompagner leurs efforts de reforestation et leur apporter des moyens alternatifs de subsistance.

Malgré l'engagement des communautés pour la protection des mangroves, le nombre de fours à charbon dans les forêts de mangroves et l'étendue des mangroves défrichées continuent à augmenter. Cette tendance ne va que s'accélérer avec la croissance démographique et le manque d'alternatives énergétiques.

Face à cette situation, Blue Ventures (BV) collabore avec Nitidae depuis 2019 dans le but d'étudier les solutions pour augmenter l'offre en bois-énergie, particulièrement le charbon de bois « durable / vert », en vue de réduire la pression sur les forêts naturelles et de mangroves.

Dans le cadre de cette collaboration, l'un des axes de travail de l'année 2021 a consisté en la dissémination de pratiques de carbonisation améliorée pour les charbonniers de bois « terrestres », notamment les bénéficiaires de plantations bois-énergie appuyés par BV.

C'est ainsi que dix-neuf (19) bénéficiaires, répartis dans trois villages, ont été appuyés en techniques de carbonisation améliorée dans le District d'Ambanja.

II. Objectifs de l'étude

L'objectif principal de cette étude est de :

- Analyser la structuration du prix de vente du charbon de bois afin de déterminer les bénéfices potentiels issus de la commercialisation de ce produit en fonction des lieux de vente finaux ;
- Identifier les produits commercialisables comme bois d'œuvre et déterminer les bénéfices potentiels générés par leur commercialisation au niveau local ;
- Réaliser une analyse comparative de rentabilité entre l'activité de production de charbon de bois et celle de production de bois d'œuvre ;
- Proposer des recommandations à la fois sur (i) le choix décisionnel du producteur forestier pour maximiser ses profits, (ii) l'optimisation des activités de production de bois-énergie et bois d'œuvre, (iii) le développement de nouvelles activités génératrices de revenu (AGR) associées au système forestier productif et (iv) l'optimisation de l'activité de commercialisation du charbon de bois ;

EVALUATION DES BENEFICES GENERES PAR LA COMMERCIALISATION DU CHARBON DE BOIS

I. Structuration du prix de vente du charbon de bois

a) Analyse des dépenses

Les dépenses conventionnelles à effectuer par un producteur de charbon de bois donné se résume globalement comme suit :

- L'achat des sacs vides pour le stockage et le transport du produit (il s'agit généralement de sacs de récupération : sacs de ciment ou sucre de 50 kg) ;
- Les frais de ristourne (taxe perçue par la commune sur chaque produit vendu) ;
- Les frais de transport (transport en commun comme le « tuctuc/bajbaj », bateau à voile et/ou moteur, etc.) ;
- Les frais de « docker » (main d'œuvre pour la manutention du produit pendant le transport) ;
- Les frais de dépôt au cas échéant (location d'un magasin de stockage) ;

Dans le cadre de cette étude, les dépenses sont analysées en tenant compte des paramètres suivants :

- La position géographique des trois zones de production de charbon (trois villages, à savoir : Ankigabe, Antetezambato et Ambaliha ; cf. carte 1 ci-après) ;
- Celle des lieux de vente du produit (soit au niveau local, c'est-à-dire dans le village où la production a eu lieu, soit Ambanja et/ou Nosy Be) ;
- Le type de sac utilisé (sac de « ciment – 50kg » ou « sucre/farine – 50 kg ») ;
- Le mode de vente pour le cas de Nosy Be (de manière directe ou ambulante) ;

L'ensemble des données collectées sur le terrain a ainsi permis d'estimer les dépenses en fonction des deux catégories de sac les plus couramment utilisés (sac de ciment ou sucre/farine de 50kg). Celles-ci sont résumées dans les deux tableaux de synthèse suivants :

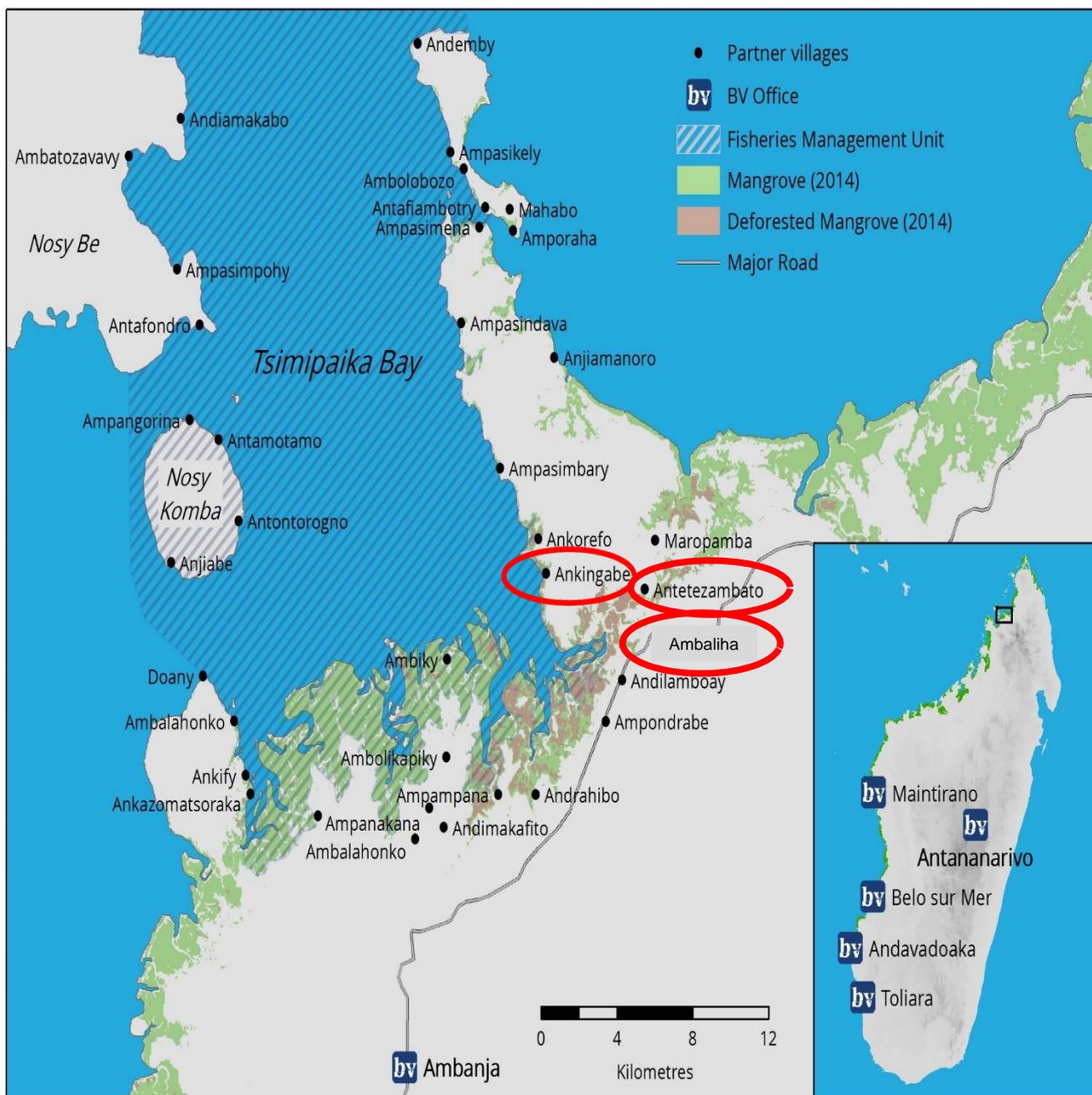
Tableau 1 : Dépenses totales pour la vente d'un sac « ciment – 50kg » (en MGA/sac)

Zone de production	Ambaliha		Antetezambato		Ankigabe
Lieu de vente	Local (Ambaliha)	Ambanja (ABJ)	Local (Antetezambato)	Ambanja (ABJ)	Local (Ankigabe)
Montant moyen	108	608	108	808	110

Tableau 2 : Dépenses totales pour la vente d'un sac « sucre/farine – 50kg » (en MGA/sac)

Zone de production	Ambaliha				Antetezambato				Ankigabe		
Lieu de vente	Local	ABJ	Nosy Be - Vente directe	NB - Vente ambulante	Local	ABJ	NB - V. directe	NB - V. ambulante	Local	NB - V. directe	NB - V. ambulante
Montant min	320	1 320	1 520	2 020	320	1 720	1 320	1 820	325	2 025	2 525
Montant min	320	1 320	3 020	3 520	320	1 720	2 720	3 220	325	2 625	3 125
Montant moyen	320	1 320	2 270	2 770	320	1 720	2 020	2 520	325	2 325	2 825

Carte 1 : Localisation des trois zones de production de charbon de bois « durable » en 2021 dans la zone d'intervention de BV (cf. cercles rouges : villages de Ambaliha, Antetezambato & Ankigabe)



Le détail des dépenses pour tous les cas de figure de vente susmentionnés (amortissement du sac, ristournes, frais de transport, docker, dépôt...) est présenté en annexe 1.

Concernant le sac « ciment – 50 kg », selon la zone de production, une dépense de 108 à 110 MGA par sac est à prévoir pour une vente locale contre 608 à 808 MGA/sac pour une vente à Ambanja.

A noter que :

- (i) Ces dépenses comprennent à la fois des coûts directs, comme la ristourne ou les frais de transport, et des coûts indirects comme l'amortissement du sac (sachant qu'un sac vide de récupération de bonne qualité peut être utilisé jusqu'à 50 fois) ;
- (ii) Les producteurs de Ankigabe vendent leur production soit localement (au village) soit à Nosy Be (en raison de l'isolement de leur village par rapport à Ambanja et de la proximité de la mer et de Nosy Be) ;

En ce qui concerne le sac « sucre/farine – 50 kg », il est à prévoir une dépense moyenne en fonction des lieux de production allant :

- de 320 à 325 MGA par sac pour une vente au niveau local ;
- de 1.320 à 1.720 MGA/sac pour une vente à destination d’Ambanja (production de Ankigabe non incluse) ;
- et de 2.020 à 2.325 MGA/sac pour une vente directe sur Nosy Be (vente sur commande) contre 2.520 à 2.825 MGA/sac en cas de vente ambulante (nécessité de louer un magasin faisant office de dépôt provisoire le temps d’écouler le produit notamment en pratiquant le porte à porte).

b) Analyse des recettes

A partir des données recueillies auprès des divers acteurs de la filière « charbon de bois » (producteurs des trois zones, distributeurs de Nosy Be et Ambanja, transporteurs, personnes ressources...), les prix minimum et maximum¹ pour la vente du charbon de bois de haute qualité (ici, à base d’*acacia mangium*) selon les lieux de distribution finaux (local, Ambanja et Nosy Be) ont pu être établis.

Ces prix ont permis d’estimer les recettes unitaires générées par la vente des deux types de sac les plus fréquents. Ces dernières sont résumées dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 3 : Recettes unitaires issues de la vente d’un sac de type « ciment – 50kg » (en MGA/sac)

Zone de production	Ambaliha		Antetезambato		Ankigabe
	Local (Ambaliha)	Ambanja (ABJ)	Local (Antetезambato)	Ambanja (ABJ)	Local (Ankigabe)
Montant minimum	3 500	5 000	3 000	5 000	3 000
Montant maximum	4 000	5 000	3 500	5 000	3 500
Montant moyen	3 750	5 000	3 250	5 000	3 250

Tableau 4 : Recettes unitaires issues de la vente d’un sac de type « sucre/farine – 50kg » (en MGA/sac)

Zone de production	Ambaliha				Antetезambato				Ankigabe		
	Local	ABJ	Nosy Be - Vente directe	NB - Vente ambulante	Local	ABJ	NB - V. directe	NB - V. ambulante	Local	NB - V. directe	NB - V. ambulante
Montant minimum	6 000	8 000	11 000	14 000	6 000	8 000	11 000	14 000	5 000	11 000	14 000
Montant maximum	7 000	9 000	13 000	15 000	6 500	9 000	13 000	15 000	6 000	13 000	15 000
Montant moyen	6 500	8 500	12 000	14 500	6 250	8 500	12 000	14 500	5 500	12 000	14 500

Pour ce qui est du sac de type « ciment – 50 kg », les recettes unitaires sont estimées en moyenne à 5.000 MGA/sac lorsque le produit est vendu à Ambanja (produit d’Ankigabe non concerné) ; alors qu’elles varieraient de 3.250 à 3.750 MGA/sac lorsqu’il s’agit d’une vente au niveau local.

¹ Selon le contexte relatif à la période de décembre 2021 à février 2022 (pour un charbon jugé de bonne qualité).

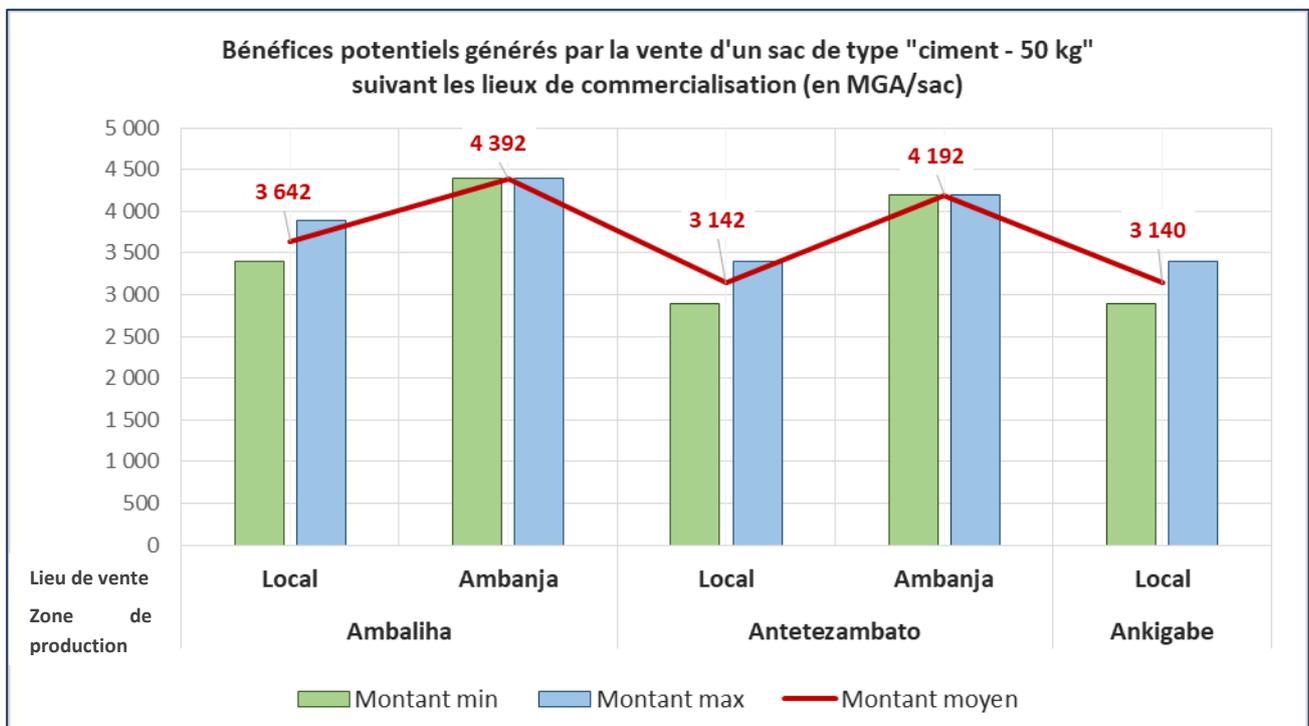
En ce qui concerne le sac de type « sucre/farine – 50 kg », les recettes unitaires moyennes varieraient considérablement en fonction des zones de commercialisation, soit :

- de 5.500 à 6.500 MGA/sac pour une vente locale (dans le village) ;
- de 8.500 MGA/sac pour une vente sur Ambanja (producteurs d'Ankigabe non concernés) ;
- et, à Nosy Be, de 12.000 MGA/sac pour une vente directe (prix gros/demi-gros) contre 14.000 MGA/sac pour une vente ambulante (prix détail).

II. Evaluation des bénéfices potentiels de l'activité

a) Vente du sac de type « ciment – 50 kg »

En déduisant toutes les dépenses (amortissement des sacs inclus) des recettes générées par la vente du charbon de bois, les bénéfices potentiels par sac de type « ciment – 50 kg » et par lieu de distribution final ont pu être évalués pour les trois zones de production.



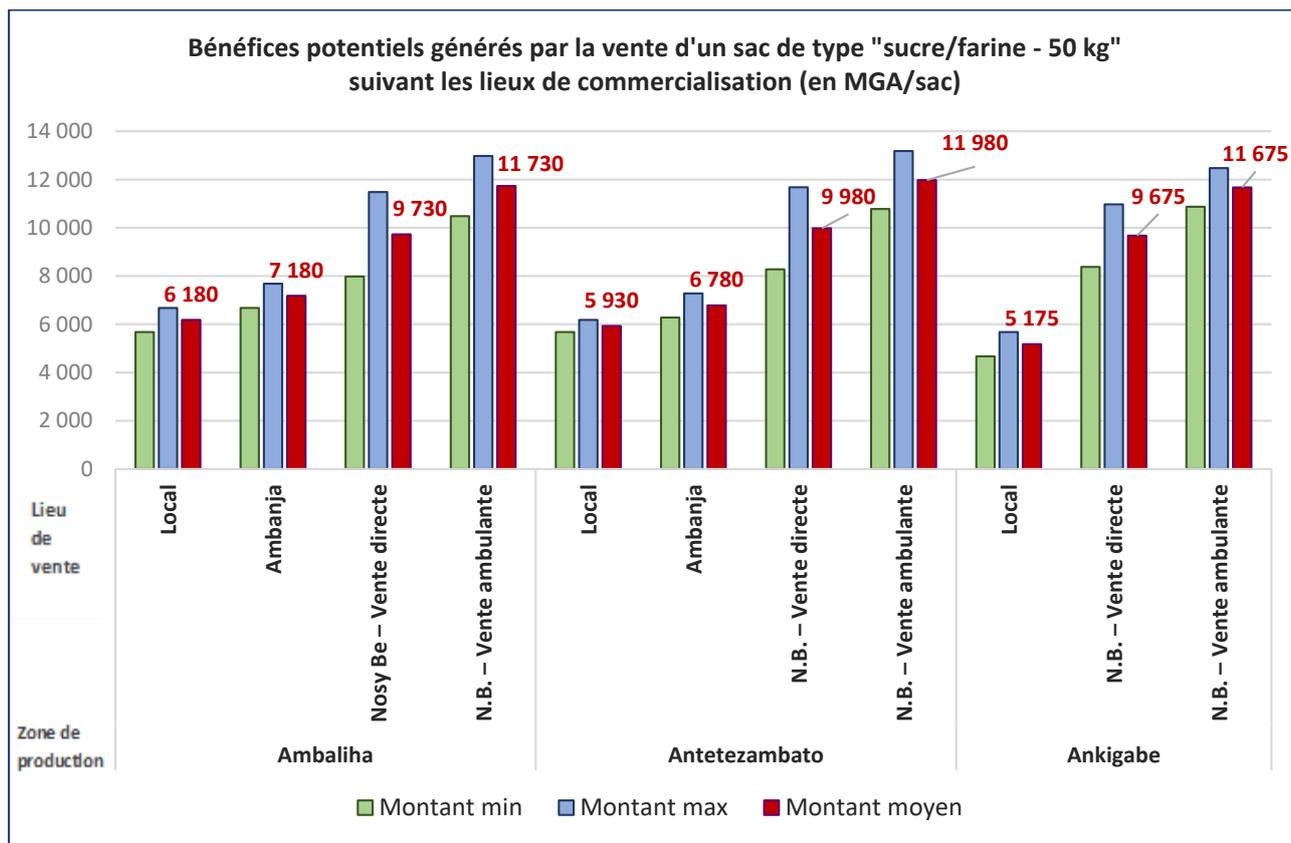
Comme le montre le graphe ci-haut, il s'avère plus rentable pour le producteur de commercialiser son charbon conditionné en sac « ciment – 50 kg » à Ambanja plutôt qu'au niveau local. En effet, les bénéfices potentiels moyens y seraient supérieurs de +21% à +33% pour les producteurs respectivement d'Ambaliha et d'Antetezambato.

Pour une vente locale de ce type de sac, du fait de sa position géographique plus favorable (village traversé par la RN6), Ambaliha possède le meilleur potentiel économique (en termes de bénéfice moyens par sac) étant supérieur d'environ +15% par rapport à Antetezambato et Ankigabe.

b) Vente du sac de type « sucre/farine – 50 kg »

De la même manière pour le sac « sucre/farine – 50kg », il a été évalué le bénéfice potentiel unitaire selon les lieux de distribution final (avec Nosy Be, comme destination en plus, du fait que cette catégorie de sac de plus grande taille est davantage commercialisée dans cette localité).

Le graphe ci-dessous résume les résultats obtenus de cette évaluation en fonction des trois zones de production.



Pour la commercialisation de ce type de sac, il en ressort que :

- Le bénéfice unitaire (par sac) issu d'une vente locale (dans le village) serait légèrement supérieur à Ambaliha comparativement aux deux autres zones, soit de +04% et +19% respectivement par rapport à Antetезambato et Ankigabe ;
- La vente du charbon à Ambanja serait plus avantageuse sur le plan économique qu'une vente locale pour les producteurs d'Ambaliha et Antetезambato, soit un bénéfice par sac supérieur d'environ +15% ;
- La vente directe à Nosy Be (en appliquant un prix gros/demi-gros pour un charbon de haute qualité ; produit livré sur commande) générerait encore plus de bénéfices, soit de presque +60% par rapport à une vente locale pour les bénéficiaires d'Ambaliha, +70% à Antetезambato et jusqu'à presque +90% pour ceux d'Ankigabe ;
- Et que la vente ambulante à Nosy Be (en appliquant un prix détail pour un charbon de haute qualité ; vente en porte à porte ; location d'un dépôt) s'avèrerait l'opération commerciale la plus rentable comparativement à une vente locale, avec un bénéfice moyen unitaire pouvant être supérieur de +90% pour les producteurs d'Ambaliha, +100% pour ceux d'Antetезambato et +126% pour ceux d'Ankigabe.

c) Conclusion sur la vente des deux types sacs de charbon

Dans le but de comparer le bénéfice potentiel unitaire issu de la vente des deux catégories de sac les plus utilisées pour le conditionnement du charbon de bois, celui-ci a été rapporté par sac équivalent « sucre/farine – 50kg » (équivalence en termes de volume).

Pour ce faire, il a été considéré qu'un sac « sucre/farine – 50kg » peut contenir environ deux sacs « ciment – 50kg »². Le bénéfice potentiel unitaire relatif à ce dernier a alors été multiplié par deux comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Bénéfice potentiel unitaire par sac équivalent « sucre/farine – 50 kg » (en MGA/sac) en fonction des deux catégories de sac utilisées pour la vente du charbon

Zone de production	Ambaliha						Antetезambato						Ankigabe			
	« Ciment - 50 kg »		« Sucre / Farine- 50 kg »				« Ciment - 50 kg »		« Sucre / Farine- 50 kg »				« Ciment - 50 kg »	« Sucre / Farine- 50 kg »		
Lieu de vente final	Local	Ambanja	Local	Ambanja	Nosy Be – Vente directe	Nosy Be – Vente ambulante	Local	Ambanja	Local	Ambanja	Nosy Be – Vente directe	Nosy Be – Vente ambulante	Local	Local	Nosy Be – Vente directe	Nosy Be – Vente ambulante
Montant minimum	6 784	8 784	5 680	6 680	7 980	10 480	5 784	8 384	5 680	6 280	8 280	10 780	5 780	4 675	8 375	10 875
Montant maximum	7 784	8 784	6 680	7 680	11 480	12 980	6 784	8 384	6 180	7 280	11 680	13 180	6 780	5 675	10 975	12 475
Montant moyen	7 284	8 784	6 180	7 180	9 730	11 730	6 284	8 384	5 930	6 780	9 980	11 980	6 280	5 175	9 675	11 675

Ainsi, quel que soit l'origine de la production dans les trois zones d'intervention, il paraît plus rentable (en termes de bénéfice potentiel par sac rapporté au même volume) pour tout charbonnier de commercialiser son produit à Nosy Be en le conditionnant dans des sacs de type « sucre/farine – 50 kg ». A noter que la vente ambulante (notamment en porte à porte) est l'affaire commerciale la plus avantageuse à Nosy Be par rapport à une vente directe, du fait qu'un prix « détail » peut être appliqué durant cette opération générant alors plus de recettes.

En effet, comparativement à une vente locale d'un sac « sucre/farine » (opération *a priori* la moins rentable), la vente de ce type de sac de façon directe à Nosy Be (sur commande auprès de distributeurs locaux) engendrerait des bénéfices supérieures de presque +60%, +70% et +90%, pour les producteurs respectivement d'Ambaliha, d'Antetезambato et d'Ankigabe, contre +90%, +100% et même jusqu'à +125% en cas de vente ambulante.

² Selon le constat fait sur le terrain pendant le conditionnement du charbon produit par l'un des bénéficiaires d'Ambaliha en décembre 2021 (Mr Manohizara).

En revanche, dans une logique de vente tant au niveau local qu'à Ambanja, il semble préférable pour tout producteur de commercialiser le charbon conditionné en sac « ciment » plutôt qu'en sac « sucre/farine ». Aussi bien pour les producteurs d'Ambaliha que ceux d'Antetazambato, la vente du charbon sous forme de sac « ciment » est plus profitable à Ambanja que localement (au village).

Par rapport à une vente locale d'un sac « sucre/farine », le bénéfice unitaire (rapporté au même volume) généré par la vente locale d'un sac « ciment » serait effectivement supérieur d'environ +6%, +18% et +21%, respectivement pour les producteurs d'Antetazambato, Ambaliha & Ankigabe, contre près de +40% en cas de vente à Ambanja pour ceux d'Antetazambato & Ambaliha.

Cet écart observé en faveur du sac « ciment » s'explique surtout par le fait que la différence de volume entre ces deux types de sac n'est pas proportionnelle à celle de leur prix de vente ni de leur frais de ristourne.

d) Evaluation du bénéfice potentiel par volume de bois exploité

Dans l'optique d'évaluer le bénéfice potentiel par volume de bois exploité à des fins de carbonisation améliorée, les hypothèses suivantes ont été considérées afin de convertir les deux types de sac les plus couramment utilisés (pour le conditionnement du charbon destiné à la vente) en volume de bois brute équivalent :

- La masse de charbon de bois sec contenu dans un sac de type « sucre/farine – 50 kg » est en moyenne de 19,7 kg (données issues des travaux menés sur le terrain en 2020 dans le cadre des activités pilotes réalisées conjointement par Blue Ventures et Nitidae³) ;
- La masse de charbon de bois sec contenu dans un sac de type « ciment – 50 kg » est en moyenne de 9,8 kg (l'expérience sur le terrain ayant démontré qu'un sac « sucre/farine – 50 kg » peut contenir globalement l'équivalent de deux sacs « ciment- 50 kg ») ;
- Le rendement de carbonisation du bois sur masse anhydre est de 26% lorsque le charbonnier met correctement en pratique les techniques de carbonisation améliorée promues par Nitidae (séchage du bois, disposition des bois optimisée, bonne étanchéité de la meule, utilisation d'une cheminée couplée à des événements métalliques et suivi régulier de la carbonisation⁴) ;
- La densité anhydre de *l'acacia mangium* est en moyenne de 530 kg/m³ (densité estimée à partir des données issues du CIRAD⁵) ;

Dès lors, il en peut être déduit que :

- Un (01) sac de type « sucre/farine – 50kg » comprendrait en moyenne l'équivalent de 75,7 kg de bois anhydre, ce qui représenterait 0,143 m³ de bois ;
- Un (01) sac « ciment – 50kg » contiendrait l'équivalent d'un volume de bois de 0,071 m³ ;

³ Moyenne globale du poids moyen des 102 sacs de charbon produit (sac correctement remplis) par les producteurs ou groupes de producteurs durant la phase pilote en 2020 : (i) Narvel & Manitriavavy à Antetazambato, (ii) Raymond & Aloui à Ambaliha et (iii) Manohizara à Ambaliha.

⁴ Ce rendement a été obtenu en 2020 par le groupe de producteurs composé de Mr Narvel et Mr Manitriavavy (Antetazambato) qui a convenablement mis en œuvre les techniques de carbonisation améliorée sur une meule d'assez grande taille (soit d'environ 12 stères de bois).

⁵ Selon le CIRAD, *l'acacia mangium* aurait une densité allant de 530 à 690 kg/m³ à 15% de taux d'humidité, soit en moyenne 610 kg/m³ à ce taux d'humidité.

C'est ainsi que le bénéfice potentiel par volume de bois brute exploité pour la carbonisation améliorée a pu être estimé. L'ensemble des résultats obtenus pour les trois zones de production, tout en tenant compte du type de sac utilisé et du lieu de vente final opéré, est présenté dans le tableau ci-contre.

Tableau 6 : Bénéfice potentiel par volume de bois exploité (exprimé en MGA/m³) généré par la vente de charbon de bois produit selon les techniques de carbonisation améliorée

Zone de production	Ambaliha						Antetetzambato						Ankigabe			
	« Ciment - 50 kg »		« Sucre / Farine- 50 kg »				« Ciment - 50 kg »		« Sucre / Farine- 50 kg »				« Ciment - 50 kg »	« Sucre / Farine- 50 kg »		
Lieu de vente final	Local	Ambanja	Local	Ambanja	Nosy Be – Vente directe	Nosy Be – Vente ambulante	Local	Ambanja	Local	Ambanja	Nosy Be – Vente directe	Nosy Be – Vente ambulante	Local	Local	Nosy Be – Vente directe	Nosy Be – Vente ambulante
Montant minimum	47 541	61 557	39 805	46 813	55 923	73 442	40 534	58 754	39 805	44 009	58 025	75 545	40 505	32 762	58 691	76 211
Montant maximum	54 549	61 557	46 813	53 820	80 450	90 962	47 541	58 754	43 309	51 017	81 852	92 364	47 513	39 770	76 911	87 423
Montant moyen	51 045	61 557	43 309	50 317	68 187	82 202	44 037	58 754	41 557	47 513	69 939	83 954	44 009	36 266	67 801	81 817

Hormis le fait que les montants diffèrent ici par rapport au bénéfice exprimé par produit (cf. tableau 5, p.9), puisqu'ils sont cette fois-ci rapportés par m³ de bois utile, les mêmes écarts y peuvent être constatés (en % de différence par rapport à la situation commerciale la plus défavorable dans chaque zone de production : vente locale du sac « sucre/farine ») et donc les mêmes conclusions y peuvent être apportées (cf. chapitre « c) Conclusion sur la vente des deux sacs de charbon », p.8-10).

Pour l'analyse comparée de la production entre le bois-énergie et le bois d'œuvre, les scénarios les plus favorables sur le plan commercial suivants seront retenus pour chaque zone de production :

- Vente du sac « ciment » au niveau local et à Ambanja (ce dernier cas n'étant pas valable pour la zone d'Ankigabe) ;
- Vente du sac « sucre » à Nosy Be que ce soit de façon directe ou ambulante ;

EVALUATION DES BENEFICES GENERES PAR LA COMMERCIALISATION DU BOIS D'OEUVRE

I. Description du produit

Les bois d'œuvre se divisent en bois de service et bois de travail. Les bois de service sont ceux qui servent aux constructions civiles et navales tandis que les bois de travail (ou bois d'industrie) comprennent les bois employés par les différents métiers, comme la menuiserie, l'ébénisterie, le charronnage, etc.⁶.

Les enquêtes menées dans les trois zones de production ont mis en exergue deux produits phares exploitées localement comme bois de travail, à savoir la planche et le chevron carré (cf. *Annexe 2*).

Dans une moindre mesure, à noter que d'autres types de bois d'œuvre sont également produits dans ces zones selon les commandes / opportunités, tels que le « bois rond », le poteau ou encore le « blocage » (épais bloc de bois brut).

II. Evaluation des bénéfices potentiels de l'activité

a) Evaluation des bénéfices des deux produits phares

L'évaluation du bénéfice potentiel généré par la commercialisation des deux principaux produits de bois d'œuvre exploités dans les zones d'intervention, que sont la planche et le chevron carré, a été faite à partir des éléments suivants (cf. détail en *Annexe 2*) :

- Les dépenses consacrées à la production des deux produits, pouvant être :
 - (i) nulles lorsque le producteur exerce lui-même toutes les tâches de travail, de l'abattage de l'arbre jusqu'à la transformation du produit à l'aide d'outils rudimentaires, et commercialise localement le produit (les frais liés aux taxes et au transport étant alors à la charge du client) ;
 - (ii) ou simplement liées au coût de transformation (mobilisation d'un ouvrier à raison de 2.000 à 3.000 MGA par unité de produit), lorsque le producteur s'occupe de l'approvisionnement en bois brut et vise une vente locale ;
- Les recettes issues de la vente locale de ces deux produits (de 5.000 à 10.000 MGA l'unité selon le produit et le lieu) ;

Comme le montre le tableau ci-après, le bénéfice unitaire est ainsi estimé entre 3.000 et 3.700 MGA par planche d'une longueur de 02m, respectivement à Antetetzambato et Ambaliha, contre 5.000 MGA par planche de 03m à Ankigabe.

Quant au bénéfice potentiel par chevron de forme carrée (dont la dimension est similaire dans les trois zones), celui-ci est estimé entre 5.000 et 6.000 MGA en fonction de la localité.

⁶ Source : https://fr.wiktionary.org/wiki/bois_d%E2%80%99%C5%93uvre

Tableau 7 : Bénéfice potentiel par produit de bois d'œuvre (MGA/unité de produit)

Zone de production	Ambaliha		Antetezambato		Ankigabe	
Produit	Planche	Chevron carré	Planche	Chevron carré	Planche	Chevron carré
Dimension (L x l x E) avec E = épaisseur	2m x 18cm x 2,5cm	4m x 10cm x 10cm	2m x 18cm x 2,5cm	4m x 10cm x 10cm	3m x 18cm x 2,5cm	4m x 10cm x 10cm
Dépenses moyennes	1 333	2 000	2 000	3 000	0	2 700
Recettes moyennes	5 000	8 000	5 000	8 000	10 000	8 000
Bénéfices / produit	3 667	6 000	3 000	5 000	5 000	5 350

b) Evaluation du bénéfice potentiel par volume de bois exploité

En vue de mesurer le bénéfice par volume de bois exploité (à des fins de production de bois d'œuvre) et par produit (planche ou chevron), il a été tenu compte des hypothèses suivantes :

- Les planches sont produites par lot de 5 unités par tronc d'arbre ;
- Les chevrons sont produits par lot de 4 unités par tronc d'arbre ;
- Les pertes liées à l'abattage et le découpage de l'arbre sont estimées à 20 cm des deux côtés du tronc (soit 40 cm de longueur totale de tronc perdus), en raison de la technique de coupe traditionnelle à la hache (étant beaucoup moins rectiligne / efficace par rapport à l'utilisation d'une scie manuelle ou d'une tronçonneuse) ;
- Les pertes liées à l'obtention du « bloc » de bois, avant transformation en produit de bois d'œuvre, sont estimées à 07 cm sur le pourtour du tronc (soit un total de 14cm perdus sur le diamètre du tronc), du fait de la prise en compte du coefficient de forme de l'arbre, des parties indésirables comme l'écorce, des défauts sur la structure du bois (aubier, nœud...), des outils rudimentaires utilisés pour le découpage, etc. ;
- Les pertes liées à la transformation du « bloc » de bois en produit de bois d'œuvre sont estimées à 23% et 29%, respectivement pour produire 04 chevrons et 05 planches, à cause des défauts sur la structure du bois et du système de transformation artisanal à l'aide d'outils rudimentaires (engendrant des pertes notables comparativement au système mécanisé comme les scies industrielles / semi-industrielles) ;

Le volume de bois brut requis pour fabriquer le bois d'œuvre a pu alors être estimé à hauteur d'environ (cf. tableau ci-après) :

- 0,29 m³ par lot de 05 planches d'une longueur de 02m (avec une largeur de 18cm et une épaisseur de 2,5cm) ;
- 0,42 m³ par lot de 05 planches d'une longueur de 03m (avec les mêmes dimensions de largeur et d'épaisseur) ;
- 0,89 m³ par lot de 04 chevrons de forme carrée d'une longueur de 04m (avec une largeur de 10cm de chaque côté) ;

Tableau 8 : Bénéfice potentiel par volume de bois exploité pour la production de bois d'œuvre (MGA/m³ de bois)

Zone de production	Ambaliha		Antetazambato		Ankigabe	
	Planche (2m)	Chevron carré (4m)	Planche (2m)	Chevron carré (4m)	Planche (3m)	Chevron carré (4m)
Produit						
Volume de bois brut requis par lot de 5 planches ou 4 chevrons (en m ³)	0,29	0,89	0,29	0,89	0,42	0,89
Bénéfices / m³ bois / produit	62 508	26 958	51 143	22 465	60 168	24 037

En croisant les données relatives au bénéfice par produit et au volume de bois utile par produit, le bénéfice potentiel par volume de bois brut exploité à des fins de production de planches et chevrons a été estimé dans les trois localités comme suit :

- D'environ 22.500 à 27.000 MGA par m³ et par chevron de même dimension dans les trois zones ;
- D'environ 51.000 à 62.500 MGA par m³ et par planche de 02m de longueur, respectivement à Antetazambato et Ambaliha ;
- D'environ 60.000 par m³ et par planche de 03m de longueur à Ankigabe ;

Plusieurs raisons peuvent expliquer les écarts observés sur les bénéfices/m³ selon les trois zones :

- Le fait que le producteur transforme lui-même son produit lui permet d'engendrer aucune dépense et donc d'augmenter ses bénéfices (comme c'est le cas à Ambaliha pour certain producteur de planche ou chevron ainsi qu'à Ankigabe pour tous les producteurs de planche enquêtés) ;
- La variation du coût de transformation du chevron en fonction des localités, étant un peu moins onéreux à Ankigabe (2.700 MGA/chevron à Ankigabe contre 3.000 MGA/chevron à Antetazambato et Ambaliha) ;
- Le rapport entre le prix de vente et la taille de la planche (en termes de longueur) qui est plus défavorable à Ankigabe (prix de revient par mètre de planche y étant supérieur de +33% par rapport aux deux autres zones) ;

Dès lors, en tenant compte à la fois du volume de bois utile pour la production de bois d'œuvre et du bénéfice potentiel par produit, il semble préférable pour tout producteur, quel que soit la zone de production, de fabriquer les planches plutôt que les chevrons.

Pour les trois localités d'intervention, le bénéfice estimé par volume de bois utile pour produire une planche serait effectivement supérieur d'environ +130% à +150% par rapport à la production d'un chevron.

ANALYSE COMPARATIVE DE LA PRODUCTION DE BOIS-ENERGIE VS BOIS D'OEUVRE

I. Présentation générale de la méthode d'analyse comparative

Dans le but d'effectuer une analyse comparative entre la production de bois-énergie (charbon de bois) et celle de bois d'œuvre (planche et chevron), il a été choisi de se baser sur une donnée économique pertinente, mesurable et comparable entre ces deux filières.

Ainsi, le critère économique retenu pour réaliser cette analyse est le bénéfice potentiel rapporté par volume de bois brut requis selon le type de produit commercialisé. Celui-ci est exprimé en MGA/m³ de bois utile.

Les avantages de ce critère sont multiples, puisqu'il permet de :

- Mettre en exergue les gains financiers potentiels générés par la vente des produits forestiers du producteur ;
- Prendre en compte à la fois les dépenses et les recettes liées à la commercialisation des produits ;
- Avoir une unité de comparaison commune, entre les différents produits, basée sur un critère d'ordre économique (bénéfice) mais aussi forestier (mètre cube de bois sur pied) ;

Pour la filière relative au charbon de bois, les éléments suivants sont pris en compte :

- La zone de production (Ambaliha, Antetetzambato et Ankigabe) ;
- Le mode de conditionnement (en sac de type « ciment -50 kg » ou « sucre/farine - 50 kg ») ;
- Le lieu de vente final (local, Ambanja uniquement pour le sac « ciment »⁷ et Nosy Be uniquement pour le sac « sucre »⁸) ;
- Le mode de vente pour le cas d'une vente à Nosy Be (de façon directe ou ambulante) ;

A noter que les scénarios commerciaux les moins rentables ne seront pas été considérés dans cette analyse (vente du sac « sucre » au niveau local et à Ambanja pour les trois zones de production).

Quant à la filière relative au bois d'œuvre, il a été pris en compte :

- La zone de production (ce sont les trois mêmes localités) ;
- Deux produits phares, à savoir la planche et le chevron carré ;
- La pratique de commercialisation la plus courante qu'est la vente locale ;

La situation de référence choisie pour réaliser cette analyse économique comparée est la vente du charbon par sac « ciment – 50 kg » au niveau local (échelle du village).

II. Résultats de l'analyse comparative

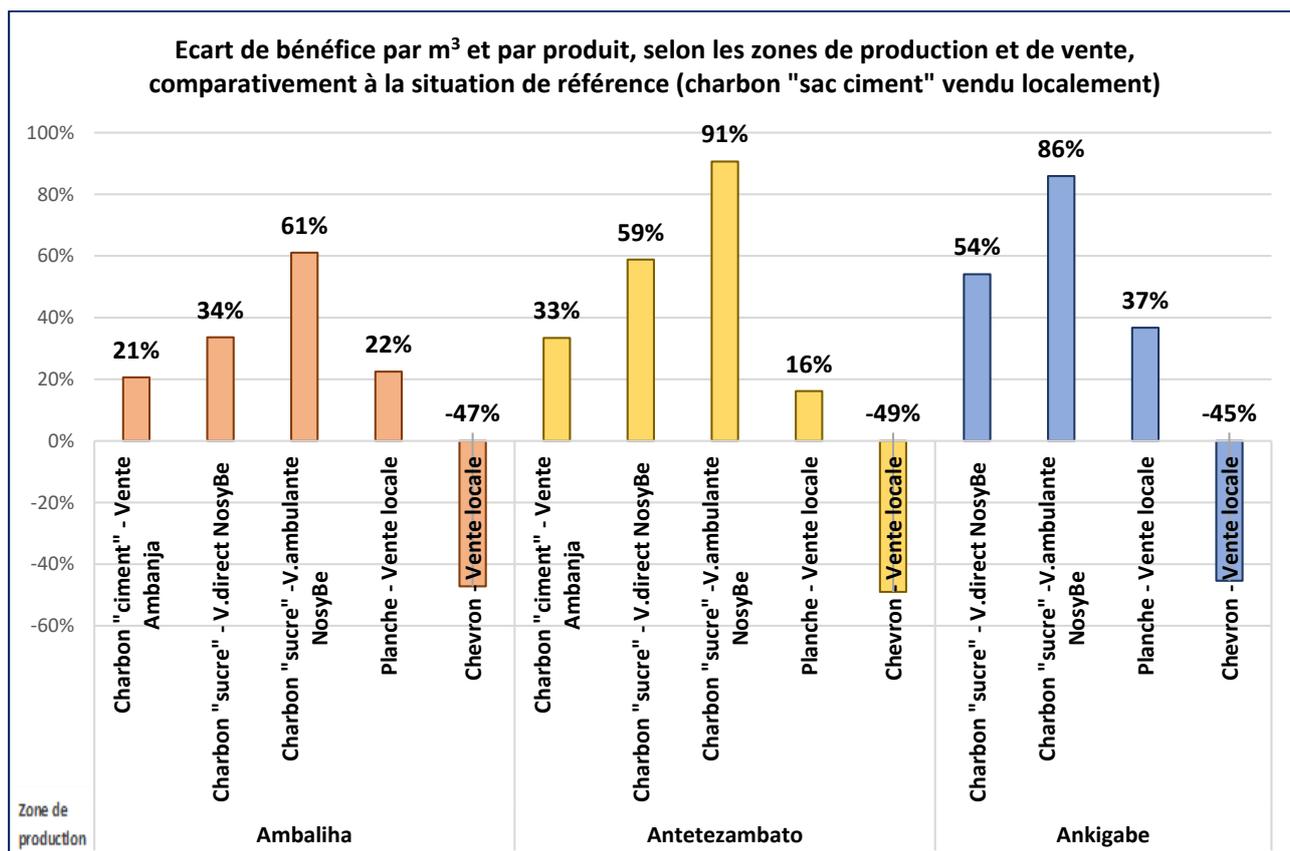
Pour chaque zone de production, la comparaison vis-à-vis de la situation de référence porte ainsi sur les scénarios suivants :

⁷ La vente du sac « sucre » à Ambanja est un scénario commercial non retenu dans cette analyse car c'est une affaire *a priori* moins rentable par rapport à la vente du sac « ciment » dans cette localité.

⁸ Le conditionnement le plus utilisé pour la vente à destination de Nosy Be étant le sac « sucre / farine – 50 kg ».

- (i) Vente du charbon par « sac ciment » à Ambanja (sauf pour les producteurs d'Ankigabe) ;
- (ii) Vente du charbon par « sac sucre » à Nosy Be de manière directe (sur commande) ;
- (iii) Vente du charbon par « sac sucre » à Nosy Be de manière ambulante (en porte à porte) ;
- (iv) Vente locale de la planche (02m de longueur à Ambaliha et Antetezambato vs 03m à Ankigabe) ;
- (v) Vente locale d'un chevron de forme carrée (04m de longueur) ;

Les résultats de l'analyse comparative entre ces différents scénarios et la situation de référence dans les trois zones de production sont présentés dans le graphe ci-dessous.



Comparativement à une vente locale de charbon de bois par « sac ciment », les tendances suivantes peuvent ainsi être observées :

- La vente du charbon par « sac sucre » à Nosy Be est largement l'opération commerciale la plus profitable dans toutes les zones, avec un bénéfice/m³ pour la vente ambulante supérieur de +61% à +91% (selon les zones) contre +34% à +59% pour la vente directe ;
- La commercialisation du charbon par « sac ciment » à destination d'Ambanja générerait des profits non négligeables, puisque le bénéfice/m³ tiré de cette affaire serait supérieur de +21% et +33% respectivement pour les producteurs d'Ambaliha et d'Antetezambato ;
- La vente de planche au niveau local dans le village d'Ankigabe est une opération commerciale notablement profitable, avec un bénéfice potentiel par m³ supérieur de +37% ;
- La vente locale de planche par les producteurs d'Ambaliha serait une affaire commerciale autant rentable que la vente de charbon par « sac ciment » vers Ambanja (écart de bénéfice/m³ de +22%), tandis que celle-ci serait un peu moins avantageuse pour les producteurs d'Antetezambato (écart de bénéfice/m³ de +16%) ;

- La commercialisation du chevron s'avère nettement l'opération la moins rentable quel que soit la zone de production, avec un bénéfice par m³ étant inférieur de -45% jusqu'à -49% selon les cas ;

III. Conclusion générale

De cette analyse comparative, il en ressort globalement que l'exploitation d'une parcelle forestière à des fins de production de charbon de bois s'avère plus rentable (en raisonnant en termes de bénéfice par m³ de bois) que pour produire du bois d'œuvre comme les planches ou les chevrons.

L'affaire commerciale la plus avantageuse pour les producteurs des trois zones d'intervention est la distribution du charbon de bois conditionné par sac de type « sucre/farine – 50 kg » vers Nosy Be, préférentiellement en opérant la vente ambulante sinon la vente directe ; suivi de celle du charbon par sac « ciment » à Ambanja.

Bien que la vente locale de chevron semble l'opération la moins profitable (quel que soit le scénario « bois-énergie » de référence), à cause du rapport « prix de vente / volume de bois utile » défavorable, celle de planche se révèle plus bénéfique par rapport à la vente locale de charbon de bois (quel que soit son mode de conditionnement) et peut même dans certain cas générer autant de gains que la vente du charbon par sac « ciment » à Ambanja.

IV. Limites de l'étude

La présente étude présente certaines limites compte tenu des aspects suivants :

- Les données de référence utilisées pour estimer le volume de bois brut par type de produit sont relativement théoriques (la densité du bois pouvant varier en fonction des conditions pédoclimatiques de chaque parcelle forestière, le rendement de carbonisation améliorée étant variable selon le niveau de compétences et le mode de suivi du charbonnier, le taux de perte pour la production de bois d'œuvre pouvant évoluer en fonction la qualité de la sélection des arbres par le producteur, ses compétences et les outils utilisés, etc.) ;
- La forte volatilité du marché du charbon de bois, particulièrement à Nosy Be, en raison :
 - (i) Du caractère très informel de cette filière (la majorité voire la quasi-totalité du charbon de bois produit dans la région serait d'origine illégale) ;
 - (ii) De l'instabilité du rapport entre l'offre et la demande en charbon de bois (l'offre étant le plus souvent réduite en saison pluvieuse et la demande étant généralement plus forte durant les périodes de grande affluence comme la saison touristique, celle de la collecte de la vanille, les fêtes, etc.) ;
 - (iii) De la crise sanitaire liée au coronavirus ayant engendré une déflation (en progression croissante depuis début 2020) et une baisse notable de la demande en charbon dans cette île (due à l'arrêt de l'activité touristique), ayant eu pour conséquence de faire chuter le prix de vente du charbon de bois (surtout par rapport à l'année 2019) ;
- La non prise en compte de l'amortissement des équipements et petits matériels de production et de transformation (outils de coupe, équipements pour la carbonisation améliorée, ceux utilisés pour fabriquer les planches et chevrons....) qui influe un peu le montant de la marge bénéficiaire nette du producteur ;

RECOMMANDATIONS

I. Choix décisionnel pour maximiser le profit du producteur

a) Bénéfice potentiel attendu

D'après les évaluations réalisées dans le cadre de cette étude, le bénéfice potentiel attendu par volume de bois exploité, à des fins de production de bois-énergie (charbon) et de bois d'œuvre (planche), varierait selon les zones de production et les produits de :

- 82.000 à 84.000 MGA/m³ de bois pour la vente ambulante du charbon par sac de « sucre » à Nosy Be contre 68.000 à 70.000 MGA/m³ en cas de vente directe ;
- 59.000 à 61.500 MGA/m³ pour la vente du charbon par sac de « ciment » à Ambanja contre 44.000 à 51.000 MGA/m³ en cas de vente locale ;
- 51.000 à 62.500 MGA/m³ de bois pour la vente locale de planche ;

b) Priorisation de la production et de la commercialisation des produits

Dans l'optique de maximiser le profit du producteur dans l'exploitation de sa parcelle forestière, il lui donc recommander de prioriser :

- En premier lieu, la production de charbon de bois, selon les techniques de carbonisation améliorée (afin d'augmenter les rendements de production), de conditionner le produit par sac de type « sucre/farine - 50 kg » (selon la disponibilité et l'accès à ce type de sac) pour le commercialiser à Nosy Be (s'il peut gérer le transport par bateau) de préférence de façon ambulante (si le temps et sa volonté lui permet de pratiquer le « porte à porte ») autrement de façon directe sur commande (s'il dispose d'une clientèle) ;
- Deuxièmement, le conditionnement du charbon par sac de type « ciment - 50kg » afin de le commercialiser à Ambanja (s'il dispose d'un contact fiable pour le transport mais aussi d'une clientèle pour pratiquer la vente directe sinon d'un temps suffisant pour faire la vente ambulante) ;
- Deuxièmement et/ou troisièmement (selon les zones de production, la capacité de distribution de charbon, la demande en planche...), la production de planche (s'il dispose d'arbres de bonne qualité : fût droit, diamètre suffisant, absence de nœuds...) par lot d'au moins 5 unités par tronc d'arbre exploité (pour optimiser la production et minimiser les pertes) destinée à une vente locale ;
- Quatrièmement, le conditionnement du charbon par sac « ciment » pour le vendre localement (s'il s'avère difficile de vendre le charbon à Nosy Be ou à Ambanja) ;

II. Optimisation de l'activité de production de bois-énergie et bois d'œuvre

a) Exploitation des parcelles forestières

Compte-tenu :

- De la meilleure rentabilité de produire le charbon de bois, lorsqu'il est vendu à Nosy Be ou Ambanja, plutôt que produire des planches vendues localement,

- Du nombre assez important d'arbres dont le fût est tordu dans une parcelle forestière (ne répondant pas aux exigences qualitatifs pour fabriquer les planches),
- Et du taux de perte très important dans la filière de production de bois d'œuvre (jusqu'à 75% de pertes au total sur le volume de bois sur pied exploité⁹ : résidus d'exploitation forestière, déchets lors de la transformation... ; taux de déchets d'autant plus élevé que le secteur industriel est faible),

Il est fortement recommandé au producteur :

- Soit d'exploiter tous les bois de sa parcelle pour produire uniquement du charbon de bois lorsque les arbres sont suffisamment développés (âgés généralement d'au moins 4 ou 5 années) ;
- Soit de combiner la production de charbon de bois et de planches, en exploitant (i) tous les arbres « tordus » et de taille suffisante en entier mais aussi tous les résidus d'exploitation pour fabriquer ces dernières afin de produire le charbon et (ii) tous les arbres dont le fût est droit & le diamètre de taille suffisante et ayant peu de nœuds ou de branches, en vue de produire les planches ;

b) Régime sylvicole pour produire du charbon de bois

Lorsqu'il s'agit de produire seulement du charbon de bois, il est conseillé au producteur de mettre en pratique le régime sylvicole de type « taillis¹⁰ fureté ». Cette technique a pour but de ne récolter que les brins / rejets de souche ayant un diamètre suffisant. Le taillis peut être exploité tous les 4 ou 5 ans (selon le niveau de croissance et développement des arbres). En récoltant le taillis par sections et par révolution, le producteur peut disposer d'une récolte presque chaque année.

Pour les sols très fertiles, à noter qu'il pourrait être envisageable de pratiquer le taillis à très courte rotation, c'est-à-dire seulement tous les trois ans.

Les principaux avantages de ce régime sylvicole sont de :

- (i)** Dispenser le producteur de réaliser les pépinières et les plantations dans les parcelles pour le renouvellement de son peuplement forestier (voire juste de le limiter car la reproduction végétative, par rejets de souche ou drageons, n'est forcément systématique) ;
- (ii)** Eviter la coupe à blanc (coupe rase d'une parcelle), étant néfaste sur le plan agro-environnemental (risque d'érosion des sols, appauvrissement de la biodiversité...) ;
- (iii)** Et lui permettre de générer des revenus quasiment chaque année par la production et la commercialisation du charbon de bois ;

c) Régime sylvicole pour la production combinée de charbon & planche

Pour optimiser la production de bois destiné à la fabrication simultanée de charbon et de planche, il est recommandé au producteur de mettre en pratique le régime sylvicole de type « taillis sous futaie¹¹ ».

⁹ Source : CIRAD « Dossier - Bois et Forêt des Tropiques, 2003, N°277.

¹⁰ Peuplement forestier d'arbres issus de la reproduction végétative d'une souche (arbres issus de rejets de souche et/ou des drageons).

¹¹ Peuplement forestier composé de grands arbres adultes issus de semis (reproduction sexuée : par graines).

Le taillis étant alors exploité périodiquement, soit tous les 4 ou 5 années, pour produire du charbon de bois. Quant à la futaie, les arbres ayant une mauvaise rectitude et cylindricité ou encore trop de nœuds peuvent être exploités à partir de la 4^e ou 5^e année pour produire du charbon tandis que les arbres de bonne qualité peuvent être exploités généralement à partir de la 6^e année pour fabriquer les planches (afin d'obtenir des arbres de gros diamètre).

Pour le renouvellement de la futaie, il est préconisé de pratiquer un léger brûlage dans la litière des parcelles afin de produire des semis naturel (plants issus de la germination spontanée des graines au sol). Pour limiter les risques d'incendie, il est préférable de lever la dormance tégumentaire des graines en les laissant tremper dans de l'eau initialement bouillante pendant une journée entière.

Les avantages de ce système sont multiples. En plus de ceux susmentionnés dans l'autre système, celui-ci permet de diversifier les sources de revenus générés par la vente des produits valorisables et de les étaler dans le temps.

d) Production et gestion forestière

En vue de gérer efficacement une forêt à vocation de bois-énergie/bois d'œuvre, les recommandations principales sont les suivantes :

- Approvisionnement en graines à partir des gousses à collecter généralement vers la fin de la saison sèche (une fois séché, les stocker dans un récipient hermétique pour conserver leur pouvoir germinatif...);
- Elevage des plants en pépinière (2 graines prétraitées semés par pot, sous un léger ombrage au début puis en pleine lumière...) et transplantation sur parcelle au bout de 3 ou 4 mois en saison pluvieuse (plants de 25 à 30cm de haut). Le semis direct pourrait aussi être envisagé ;
- Hybridation de l'*acacia mangium* avec d'autres essences vigoureuses et adéquates comme par exemple l'*acacia auriculiformis*, dont l'hybride final serait très prometteur en termes de qualité du bois, résistance à la pourriture du tronc, rectitude et cylindricité du fût... ;
- Installation des plants écartés de 03 ou 04m pour obtenir une densité de 625 à 1100 tiges/ha selon l'objectif de production visé (pour produire du bois d'œuvre, il est conseillé d'avoir une densité inférieure à 800 tiges/ha pour favoriser la croissance en diamètre ; pour produire du charbon, une densité de 1100 tiges/ha ne serait pas une contrainte particulière) ;
- Suivi et entretiens sylvicoles de façon régulière pré/post-exploitation du peuplement (désherbage et paillage autour des plants durant les premiers mois, taille tous les 6 mois pendant les deux premières années et puis, jusqu'à l'exploitation du peuplement, éclaircies pour maintenir la densité souhaitée et éliminer les arbres « malades » ou mal formés, élagage tous les 2-3 ans pour favoriser la croissance et la qualité des arbres, réalisation de pare-feu autour des parcelles pour limiter les risques d'incendies en saison sèche, etc.) ;
- Exploitation des arbres en (i) les coupant en biais et en saison sèche¹², tout en évitant d'abîmer la souche (écorçage...), pour limiter le risque de mortalité de cette dernière (pourriture), (ii) laissant la souche entre 10cm et 25cm du sol pour garantir un bon rejet de souche et (iii) conservant quelques arbres « élites » pour assurer la reproduction et l'approvisionnement en graines (30 arbres élites/ha) ;

¹² Une coupe en saison pluvieuse favoriserait la production des rejets de souche mais risquerait d'occasionner la pourriture de la souche (sans évoquer les contraintes liées au calendrier agricole ou à l'accès des parcelles forestières).

- Sélection des rejets de souche et drageons, trois mois après la coupe s'ils sont bien développés ou durant la saison pluvieuse, en (i) les coupant en biais pour garantir une bonne cicatrisation, (ii) évitant de blesser la souche et en nettoyant les sections de coupe pour empêcher la pourriture de s'y installer, (iii) en supprimant les tiges dominées, malsaines ou difformes tout en conservant les tiges de meilleure qualité (vigueur, rectitude...) au nombre de 01 à 03 par souche ;
- Renouveaulement de la futaie par régénération naturelle (en pratiquant un léger brulis sur le sol pour lever la dormance des graines du sol) et/ou artificielle (en traitant les graines avec de l'eau bouillante pour faciliter la germination, puis en pratiquant le semis direct ou l'élevage des plants en pépinière) ;

e) Utilisation d'outils de production adéquats

En termes d'outils de production, les recommandations suivantes sont faites en vue d'accroître l'efficacité pour produire le charbon de bois et les planches :

- Utiliser une scie à bûche de taille suffisante (GM en général) à la fois pour (i) abattre l'arbre (la hache peut aussi être utilisée pour cette opération), (ii) réaliser une coupe en biais pour éviter la pourriture de la souche et (iii) découper les bois ;
- Utiliser une machette ou un sécateur pour couper les rejets de petit diamètre et une scie à bûche de taille adéquate (PM en général) pour les gros diamètres ;
- Utiliser une cheminée et un lot d'évents en nombre suffisant (selon la taille de la meule) pour augmenter le rendement de production de charbon de bois ;
- Réaliser un diagnostic sur le système traditionnel employé pour fabriquer les planches afin de définir les possibilités d'amélioration en termes d'équipements et de techniques de production (écorçage, découpage, sciage, rabotage...) ;

III. Développement de nouvelles AGR associées au système forestier productif

En vue de développer de nouvelles activités génératrices de revenu associées au système forestier productif, il est conseillé au producteur de diversifier ses productions et d'exploiter au mieux ses produits valorisables. C'est ainsi que trois filières très prometteuses et pouvant être facilement intégrées au système de production de bois-énergie et bois d'œuvre ont été identifiées :

- Les **produits forestiers non ligneux** comme la **noix de cajou** et le **miel** : l'anacardier devrait être associé dans le système productif au vu de ses multiples avantages : **(i)** il produit des noix dont la valeur marchande est très considérable (deux grosses entreprises locales achètent les noix brutes dont l'une en gros à un prix attractif : 3.000 MGA/kg ; une fois transformée en amande consommable¹³, celle-ci peut être vendue localement à 25.000 MGA/kg), **(ii)** c'est une espèce mellifère tout comme l'*acacia mangium* (la vente de miel serait une aubaine car il peut être vendu en détail jusqu'à 20.000 MGA par litre), **(iii)** les bois issus de sa taille peuvent être valorisés comme bois-énergie et **(iv)** la coque de ses fruits est un combustible dont le pouvoir calorifique est supérieur à celui du bois (21 MJ/kg vs 16-17 MJ/kg pour le bois) ;

¹³ Via un procédé artisanal de cuisson (en valorisant la coque de noix de cajou comme combustible) suivi du décorticage et dépelliculage. Il pourrait ainsi être envisagé de créer un atelier de transformation artisanale dans les villages d'intervention, ce qui contribuerait à créer davantage d'AGR.

- La **vanille** dont la culture peut être incorporée dans les sous-bois des parcelles forestières, notamment sous les arbres « élites », ceux voués à la production de bois d'œuvre, les grands arbres ombrages.... Avec une densité de 5.000 plants/ha, la production peut aller jusqu'à 1.250 kg de fruits vert/ha. Cultivée de façon biologique, la gousse verte peut être vendue à bon marché auprès d'entreprises locales spécialisées dans la transformation et l'exportation de vanille certifiée biologique (comme Sahanala qui en produit déjà dans le DIANA) ;
- Les **cultures vivrières** comme le **maïs** ou le **manioc** pouvant être cultivé en agroforesterie avec l'*acacia mangium* (produisant naturellement de l'azote directement assimilable par les plantes) : l'arbre étant alors planté avec des grands écartements (> 3mx3m) pour éviter la fermeture rapide de la canopée et permettre la production vivrière interannuelle sur plus d'un an. Ces produits alimentaires peuvent être soit commercialisés soit autoconsommés.

IV. Optimisation de l'activité de commercialisation du charbon de bois

Afin d'optimiser le développement de la distribution du charbon de bois « durable », notamment à Nosy Be et Ambanja, il est préconisé de mettre en œuvre le plan d'action suivant :

- Réaliser une étude de marché dans ces deux localités, particulièrement pour (i) identifier les grossistes et détaillants reconnus et encore en activité et (ii) actualiser les données sur les prix du marché du charbon de bois (en fonction du nouveau contexte socio-économique) ;
- Structurer le prix de vente en concertation avec les producteurs, en tenant compte des prix du marché réel et des coûts directs/indirects associés (i) à l'utilisation des équipements de production, (ii) au mode de conditionnement, (iii) aux taxes et (iv) au mode de transport ;
- Créer un réseau de distribution à Nosy Be et Ambanja, en (i) sélectionnant les « meilleurs » distributeurs (multicritères : forte expérience, ouverture d'esprit, motivation de vendre un produit « durable », exigence financière modérée...), (ii) établissant une concertation, entre les producteurs et les distributeurs retenus, sur la fixation du prix de vente en gros, (iii) élaborant et signant des contrats entre eux pour définir leurs conditions de collaboration (fixation du prix, quantité & fréquence de livraison, qualité du conditionnement & du produit, prise en charge du transport & des taxes, mode de paiement....) ;
- Créer éventuellement des éco-boutiques dans lesquelles sont commercialisés tous les produits innovants développés par BV pour réduire l'impact sur les mangroves (charbon « durable », foyer amélioré, biocharbon industriel/artisanal, miel, noix de cajou, vanille bio...) ;
- Développer la demande en charbon « durable » auprès des consommateurs par le biais d'une campagne publicitaire (création d'emballage par sac PM/GM et sachet « 1 kg » avec logo/label, spots radios publicitaires, campagne de sensibilisation en porte à porte...) ;
- Identifier les grands consommateurs (restaurateurs...), les sensibiliser et les mettre en relation avec les distributeurs voire les producteurs (selon la stratégie, le zonage...) ;
- Structurer les producteurs et les distributeurs dans des coopératives indépendantes (ou autre statut) dans le but de (i) mutualiser leur moyens de production et distribution pour optimiser leur activité et (ii) créer des structures autonomes et pérennes ;

Par ailleurs, à noter qu'un projet assez similaire pourrait aussi être envisagé, voire même intégré à celui-ci, pour ce qui concerne la commercialisation du bois d'œuvre, notamment les planches.

ANNEXE 1 : Présentation des dépenses, recettes et bénéfices potentiels par sac de ciment ou sucre/farine en fonction des trois zones de production (Ambaliha, Antetizamabato et Ankigabe)

Zone de production : Ambaliha						
Type de sac	« Ciment - 50 kg »		« Sucre / Farine- 50 kg »			
Lieu de vente final	Ambaliha	Ambanja	Ambaliha	Ambanja	Nosy Be – Vente directe	Nosy Be – Vente ambulante
Dépenses potentielles par sac						
Amortissement du sac	08 MGA	08 MGA	20 MGA	20 MGA	20 MGA	20 MGA
Ristourne	100 MGA	100 MGA	300 MGA	300 MGA	300 MGA	300 MGA
Détail sur le transport n°1 (mode & trajet)	-	Tuctuc : Ambaliha - Ambanja	-	Tuctuc : Ambaliha - Ambanja	Mode à définir : Ambaliha – Port Antetizamabato	Mode à définir : Ambaliha – Port Antetizamabato
Frais de transport n°1	-	500 MGA	-	1.000 MGA	0 ⁴ à 500 MGA	0 ⁴ à 500 MGA
Détail sur le transport n°2 (mode & trajet)	-	-	-	-	Bateau : Port Ante. – Nosy Be	Bateau : Port Ante. – Nosy Be
Frais de transport n°2	-	-	-	-	1.000 MGA	1.000 MGA
Frais de docker	-	-	-	-	0 à 1.000 MGA ⁵	0 à 1.000 MGA ⁵
Frais de dépôt	-	-	-	-	-	500 MGA ⁶
Détail sur le transport n°3 (mode & trajet)	-	-	-	-	Bateau : Nosy Be - Port Antetizamabato	Bateau : Nosy Be - Port Antetizamabato
Frais de transport n°3	-	-	-	-	200 MGA ⁷	200 MGA ⁷
Dépenses totales - Minimum	108 MGA	608 MGA	320 MGA	1.320 MGA	1.520 MGA	2.020 MGA
Dépenses totales - Maximum					3.020 MGA	3.520 MGA

Recettes potentielles par sac						
Types de clients	Revendeurs ambulants, collecteurs...	Restaurateurs, ménages...	Revendeurs ambulants, collecteurs...	Distributeurs, restaurateurs, ménages...	Distributeurs (grossistes, demi-grossistes)	Restaurateurs, ménages...
Prix de vente - Minimum	3.500 MGA	5.000 MGA	6.000 MGA	8.000 MGA	11.000 MGA	14.000 MGA
Prix de vente - Maximum	4.000 MGA ²		7.000 MGA ³	9.000 MGA	13.000 MGA	15.000 MGA
Bénéfices potentielles par sac						
Bénéfices - Minimum	3.392 MGA	4.192 MGA	5.680 MGA	6.680 MGA	7.980 MGA	10.480 MGA
Bénéfices - Maximum	3.892 MGA		6.680 MGA	7.680 MGA	11.480 MGA	12.980 MGA
Observations	Vente relativement plus facile mais les bénéfices sont plus réduits	Nécessite une organisation spécifique pour la livraison et le paiement	Vente relativement plus facile mais les bénéfices sont plus réduits	Nécessite une organisation spécifique pour la livraison et le paiement	Nécessite une mise en relation avec un ou plusieurs demi-grossistes/grossistes	Nécessite de la patience et de l'effort physique pour effectuer la vente ambulante (porte à porte) sans compter le fait qu'il soit requis de dormir sur place (dépôt) le temps de vendre tous les sacs

¹En supposant qu'un sac soit utilisé 50 fois, sur la base d'un prix d'achat du sac de ciment de 300 à 500 MGA l'unité (soit 400 MGA en moyenne), son coût d'amortissement revient à 08 MGA par sac contre 20 MGA pour le sac de sucre (dont le prix d'achat est de 1.000 MGA l'unité).

²Le sac « ciment - 50 kg » peut être vendu localement jusqu'à 4.000 MGA l'unité selon les périodes (généralement vers les mois de février et mars où la pluie est abondante et où il est difficile de produire le charbon et vers octobre où le pouvoir d'achat des ménages augmentent grâce à la commercialisation de la vanille ou la pêche...).

³Le prix de vente local du sac « Sucre - 50kg » peut évoluer jusqu'à 6.500 ou 7.000 MGA au maximum lorsque l'offre en charbon diminue (généralement vers les mois de février et mars où la pluie est abondante et où il est difficile de produire le charbon).

⁴Le frais de transport du sac de charbon d'Ambaliha au port d'Antetazambato peut être nul selon les opportunités du producteur (niveau de relation avec les transporteurs, arrangements sous forme de « troc » avec ces derniers ou un ami disposant d'un moyen de locomotion...).

⁵Le frais de docker pour la manutention du sac de charbon peut être nul si le producteur manipule lui-même le sac. Dans le cas contraire, il devra payer 500 MGA par sac au port d'Antetazambato puis la même somme au port de Nosy Be (soit 1.000 MGA au total).

⁶Le frais de dépôt sera nécessaire surtout si le producteur envisage de stocker le produit quelques jours dans un magasin au port de Nosy Be (en vue d'effectuer la vente ambulante / en porte à porte par exemple). En vente directe, aucun frais de dépôt ne sera nécessaire.

⁷Le frais de transport retour par bateau (à voile et/ou moteur PM) du producteur (Nosy Be – Port Antetazambato) coûte environ 10.000 MGA par personne. En supposant qu'il ait transporté 50 sacs lors du trajet aller, ce coût revient alors à 200 MGA par sac.
Pour le trajet du port d'Antetazambato jusqu'à Ambaliha, le producteur devra faire jouer son réseau amical ou marcher à pied (2-3 km) pour éviter des frais supplémentaires.

Zone de production : Antetезambato (montant en MGA)						
Type de sac	« Ciment - 50 kg »		« Sucre / Farine- 50 kg »			
Lieu de vente final	Antetезambato	Ambanja	Antetезambato	Ambanja	Nosy Be – Vente directe	Nosy Be – Vente ambulante
Dépenses potentielles par sac						
Amortissement du sac	08	08	20	20	20	20
Ristourne	100	100	300	300	300	300
Détail sur le transport n°1 (mode & trajet)	-	Tuctuc : Antetезambato - Ambanja	-	Tuctuc : Antetезambato - Ambanja	Mode à définir : Dépôt – Port Antetезambato	Mode à définir : Dépôt – Port Antetезambato
Frais de transport n°1 - Minimum ⁴	-	700	-	1 400	0	0
Frais de transport n°1 - Maximum	-		-		200	200
Détail sur le transport n°2 (mode & trajet)	-	-	-	-	Bateau : Port Ante. – Nosy Be	Bateau : Port Ante. – Nosy Be
Frais de transport n°2	-	-	-	-	1 000	1 000
Frais de docker - Minimum ⁵	-	-	-	-	0	0
Frais de docker - Maximum	-	-	-	-	1 000	1 000
Frais de dépôt ⁶	-	-	-	-	-	500
Détail sur le transport n°3 (mode & trajet)	-	-	-	-	Bateau : Nosy Be - Port Antetезambato	Bateau : Nosy Be - Port Antetезambato
Frais de transport n°3 - Minimum ⁷	-	-	-	-	0	0
Frais de transport n°3 - Maximum ⁸	-	-	-	-	200	200
Dépenses totales Minimum	108	808	320	1 720	1 320	1 820
Dépenses totales Maximum					2 720	3 220

Recettes potentielles par sac

Types de clients	Revendeurs ambulants, collecteurs...	Restaurateurs, ménages...	Revendeurs ambulants, collecteurs...	Distributeurs, restaurateurs, ménages...	Distributeurs (grossistes, demi-grossistes)	Restaurateurs, ménages...
Prix de vente - Minimum	3 000	5 000	6 000	8 000	11 000	14 000
Prix de vente - Maximum² /3	3 500		6 500	9 000	13 000	15 000

Bénéfices potentielles par sac

Bénéfices - Minimum	2 892	4 192	5 680	6 280	8 280	10 780
Bénéfices - Maximum	3 392		6 180	7 280	11 680	13 180
Observations	Vente relativement plus facile mais les bénéfices sont plus réduits	Nécessite une organisation spécifique pour la livraison et le paiement	Vente relativement plus facile mais les bénéfices sont plus réduits	Nécessite une organisation spécifique pour la livraison et le paiement	Nécessite une mise en relation avec un ou plusieurs demi-grossistes/grossistes	Nécessite de la patience et de l'effort physique pour effectuer la vente ambulante (porte à porte) sans compter le fait qu'il soit requis de dormir sur place (dépôt) le temps de vendre tous les sacs

¹En supposant qu'un sac soit utilisé 50 fois, sur la base d'un prix d'achat du sac de ciment de 300 à 500 MGA l'unité (soit 400 MGA en moyenne), son coût d'amortissement revient à 08 MGA par sac contre 20 MGA pour le sac de sucre (dont le prix d'achat est de 1.000 MGA l'unité).

²Le sac « ciment - 50 kg » peut être vendu localement jusqu'à 3.500 MGA l'unité selon les périodes (généralement vers les mois de février et mars où la pluie est abondante et où il est difficile de produire le charbon et vers octobre où le pouvoir d'achat des ménages augmentent grâce à la commercialisation de la vanille ou la pêche...).

³Le prix de vente local du sac « Sucre - 50kg » peut évoluer jusqu'à 6.500 au maximum lorsque l'offre en charbon diminue (généralement vers les mois de février et mars où la pluie est abondante et où il est difficile de produire le charbon).

⁴Le frais de transport du sac de charbon du dépôt (généralement le domicile) jusqu'au port d'Antetembato peut être nul selon les opportunités du producteur (moyen de locomotion mis à disposition, arrangement avec une personne disposant d'un moyen de locomotion, transport du sac à dos d'homme avec/sans l'aide d'autrui...). Dans le cas contraire, il faut prévoir un frais de transport d'environ 200 Ar / sac.

⁵Le frais de docker pour la manutention du sac de charbon peut être nul si le producteur manipule lui-même le sac. Dans le cas contraire, il devra payer 500 MGA par sac au port d'Antetembato puis la même somme au port de Nosy Be (soit 1.000 MGA au total).

⁶Le frais de dépôt sera nécessaire surtout si le producteur envisage de stocker le produit quelques jours dans un magasin au port de Nosy Be (en vue d'effectuer la vente ambulante / en porte à porte par exemple). En vente directe, aucun frais de dépôt ne sera nécessaire.

⁷Le frais de transport retour par bateau (à voile et/ou moteur PM) du producteur (Nosy Be – Port Antetembato) peut être nul selon les opportunités du producteur (niveau de relation avec le responsable du bateau) et sa capacité de négociation (en fonction de la fréquence de transport des sacs, de la quantité de sacs transportés par voyage...).

⁸Le frais de transport retour par bateau (à voile et/ou moteur PM) du producteur (Nosy Be – Port Antetembato) coûte environ 10.000 MGA par personne. En supposant qu'il ait transporté 50 sacs lors du trajet aller, ce coût revient alors à 200 MGA par sac.

Zone de production : Ankigabe (montant en MGA)				
Type de sac	« Ciment - 50 kg »	« Sucre / Farine- 50 kg »		
Lieu de vente final	Ankigabe	Ankigabe	Nosy Be – Vente directe	Nosy Be – Vente ambulante
Dépenses potentielles par sac				
Amortissement du sac	10	25	25	25
Ristourne	100	300	300	300
Détail sur le transport n°1 (mode & trajet)	-	-	Dos d'homme : Dépôt – Plage Ankigabe	Dos d'homme : Dépôt – Plage Ankigabe
Frais de transport n°1 - Minimum ⁴	-	-	0	0
Frais de transport n°1 - Maximum	-	-	100	100
Détail sur le transport n°2 (mode & trajet)	-	-	Bateau : Ankigabe – Nosy Be	Bateau : Ankigabe – Nosy Be
Frais de transport n°2	-	-	1 500	1 500
Frais de docker - Minimum ⁵	-	-	0	0
Frais de docker - Maximum	-	-	500	500
Frais de dépôt ⁶	-	-	-	500
Détail sur le transport n°3 (mode & trajet)	-	-	Bateau : Nosy Be - Ankigabe	Bateau : Nosy Be - Ankigabe
Frais de transport n°3 ⁷	-	-	200	200
Dépenses totales - Minimum	110	325	2 025	2 525
Dépenses totales - Maximum			2 625	3 125
Recettes potentielles par sac				
Types de clients	Revendeurs ambulants, collecteurs...	Revendeurs ambulants, collecteurs...	Distributeurs (grossistes, demi-grossistes)	Restaurateurs, ménages...
Prix de vente - Minimum	3 000	5 000	11 000	14 000
Prix de vente - Maximum^{2 / 3}	3 500	6 000	13 000	15 000

Bénéfices potentielles par sac

Bénéfices - Minimum	2 890	4 675	8 375	10 875
Bénéfices - Maximum	3 390	5 675	10 975	12 475
Observations	Vente relativement plus facile mais les bénéfices sont plus réduits	Vente relativement plus facile mais les bénéfices sont plus réduits	Nécessite une mise en relation avec un ou plusieurs demi-grossistes/grossistes	Nécessite de la patience et de l'effort physique pour effectuer la vente ambulante (porte à porte) sans compter le fait qu'il soit requis de dormir sur place (dépôt) le temps de vendre tous les sacs

¹En supposant qu'un sac soit utilisé 50 fois, sur la base d'un prix d'achat du sac de ciment de 500 MGA l'unité, son coût d'amortissement revient à 10 MGA par sac contre 25 MGA pour le sac de sucre (dont le prix d'achat varie de 1.000 à 1.500 MGA l'unité).

²Le sac « ciment - 50 kg » peut être vendu localement jusqu'à 3.500 MGA l'unité lorsque l'offre en charbon est réduite (généralement à partir du mois de mars ou avril correspondant à la saison de la pêche, l'une des principales activités des habitants du village).

³Le prix de vente local du sac « Sucre - 50kg » peut évoluer jusqu'à 6.000 MGA l'unité lorsque l'offre en charbon est réduite (généralement à partir du mois de mars ou avril correspondant à la saison de la pêche, l'une des principales activités des habitants du village).

⁴Le frais de transport du sac de charbon du dépôt (généralement le domicile) jusqu'à la plage d'Ankigabe peut être nul selon les opportunités du producteur (transport du sac à dos d'homme avec/sans l'aide d'autrui...). Dans le cas contraire, il faut prévoir un frais de transport d'environ 100 Ar / sac.

⁵Le frais de dock pour la manutention du sac de charbon peut être nul si le producteur manipule lui-même le sac. Dans le cas contraire, il devra payer 500 MGA par sac au port de Nosy Be (soit 500 MGA par sac).

⁶Le frais de dépôt sera nécessaire surtout si le producteur envisage de stocker le produit quelques jours dans un magasin au port de Nosy Be (en vue d'effectuer la vente ambulante / en porte à porte par exemple). En vente directe, aucun frais de dépôt ne sera nécessaire.

⁷Le frais de transport retour par bateau (à voile et/ou moteur PM) du producteur (Nosy Be – Port Antetetzambato) coûte environ 10.000 MGA par personne. En supposant qu'il ait transporté 50 sacs lors du trajet aller, ce coût revient alors à 200 MGA par sac.

ANNEXE 2 : Données technico-économiques collectées sur les principaux bois d'œuvre produits dans les trois zones d'intervention

Village	N° bénéficiaire enquêté par village	Produits	Essences de bois utilisées	Qui transforme	Lieu de transformation	Coût de la transformation (MGA)	Largeur (cm)	Epaisseur (cm)	Longueur (m)	Prix de vente village (MGA)	Date de la dernière vente (mois / année)
Ankingabe	N°1	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Ankingabe	N°2	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Ankingabe	N°3	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Ankingabe	N°4	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Ankingabe	N°5	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Ankingabe	N°6	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Ankingabe	N°7	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Ankingabe	N°8	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020

Ankingabe	N°9	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Ankingabe	N°10	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Ankingabe	N°1	Planche	Acacia	lui-même	Ankingabe	ftt	18	2,5	3	8 000 -12 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ankingabe	2 700	10	10	4	8 000	2020
Antetezambato	N°1	Planche	Acacia	tâcheur	Antetezambato	2 000	18	2,5	2	5 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia / Eucalyptus	tâcheur	Antetezambato	3 000	10	10	4	8 000	2020
Antetezambato	N°2	Planche	Acacia	tâcheur	Antetezambato	2 000	18	2,5	2	5 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia / Eucalyptus	tâcheur	Antetezambato	3 000	10	10	4	8 000	2021
Ambaliha	N°1	Planche	Acacia	lui-même	Ambaliha	0	18	2,5	2	5 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	lui-même	Ambaliha	0	10	10	4	8 000	2020
Ambaliha	N°2	Planche	Acacia	tâcheur	Ambaliha	2 000	18	2,5	2	5 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ambaliha	3 000	10	10	4	8 000	2020
Ambaliha	N°3	Planche	Acacia	tâcheur	Ambaliha	2 000	18	2,5	2	5 000	2020
		Chevron (carré)	Acacia	tâcheur	Ambaliha	3 000	10	10	4	8 000	2020