

C.T.F.T.

RAPPORT DE MISSION
A
MADAGASCAR

EXPLOITATION FORESTIERE EN FORET NATURELLE ET ARTIFICIELLE

BERNARD LAPEZE
EXPERT EN FORESTERIE ET INDUSTRIE DU BOIS

OCTOBRE 1989

Reçu le 11.1.90 (le soir)

C.T.F.T.

RAPPORT DE MISSION
A
MADAGASCAR

EXPLOITATION FORESTIERE EN FORET NATURELLE ET ARTIFICIELLE

BERNARD LAPEZE
EXPERT EN FORESTERIE ET INDUSTRIE DU BOIS

OCTOBRE 1989

SOMMAIRE

I	INTRODUCTION.....	1
II	RENSEIGNEMENTS GENERAUX ET LIMINAIRES.....	2
	- Situation géographique.....	2
	- Relief.....	2
	- Sol.....	3
	- Données climatiques.....	3
	- Potentiel de la Forêt Naturels.....	4
	- Potentiel de la Forêt artificielle.....	6
III	BILAN DE L'EXPLOITATION FORESTIERE EXISTANT.....	8
	- Moyens humains.....	8
	- Moyens matériels.....	9
	- Organisation des chantiers.....	10
	- Prix de revient des productions.....	13
IV	PROPOSITION ET RECOMMANDATIONS SUR L'AMELIORATION DES METHODES ET MATERIEL.....	15
	- Forêt naturelle.....	15
	° Données de base.....	15
	° Type d'exploitation.....	16
	° Prospection.....	16
	° Génie civil.....	18
	° Opérations d'exploitation proprement dite.....	21
	° Transport.....	22
	° Stock pièces détachées.....	23
	- Forêt artificielle.....	24
V	PERSONNEL.....	26
VI	BESDINS EN INVESTISSEMENT.....	28
VII	PRIX DE REVIENT DES BOIS RENDUS USINE.....	29
VIII	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	36
ANNEXES		
	CALENDRIER DE LA MISSION.....	38
	RESULTAT DE SONDAGE.....	42
	COUT DE FONCTIONNEMENT DES ENGINS.....	46
	CARTE	

I INTRODUCTION

La mission du consultant en exploitation forestière s'est déroulée du 11 Octobre 1989 au 31 Octobre 1989 et avait pour objet :

- D'analyser et d'effectuer un bilan de l'exploitation forestière existante tant sur le plan des matériels que sur les méthodes utilisées,
- D'évaluer les rendements techniques et les coûts de l'approvisionnement de l'usine
- De dégager en fonction du potentiel forestier disponible, tant en forêt naturelle qu'en forêt artificielle, les recommandations sur l'amélioration des méthodes et des matériels
- D'évaluer les moyens humains
- De déterminer le montant des investissements nécessaires et les prix de revient des bois rendus usine,
- De définir les prescriptions techniques d'entretien des engins et le stock des pièces détachées,

II RENSEIGNEMENTS GENERAUX ET LIMINAIRES

L'exploitation forestière est tributaire de facteurs naturels qui sont :

- La situation géographique
- Le relief et les cours d'eau
- Les facteurs climatiques
- La nature des sols
- Les caractéristiques des bois à exploiter (essence, densité, diamètre, longueur, volume)
- Les densités exploitables à l'hectare.

Nous examinerons dans ce chapitre chacun de ces points qui conditionnent les méthodes d'exploitation les plus appropriées.

21. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Nous incluons dans l'étude la Réserve et le lot III qui n'a été exploité qu'en partie dans sa partie Sud.

La superficie de la réserve est de 8,920 Ha et celle du lot III est de 4,280 Ha soit un total de 13,200 ha dont on peut considérer que 12,000 ha sont encore inexploités.

La réserve est située au nord d'ANDASIBE à 15 Km à vol d'oiseau de l'usine CIBA, à 30 Km par voie terrestre en prenant la direction Nord et à 40 km en passant par le PK 18. Elle est traversée d'Est en Ouest par la rivière IOFA. Ses limites sont précisées sur la carte ci-jointe.

22. RELIEF

Etant située sur le rebord de la falaise BETSIMISARAKA elle est rattachée partie à la région orientale de l'île et partie à la région du centre de l'Est Malgache.

L'altitude est en moyenne de 950 m avec des amplitudes extrêmes variant entre 658 m à l'Est et 1,306 m au mont SAHANDDY

Le relief est constitué d'une succession de collines et vallées à pentes plus ou moins accentuées variant entre 150% et 45%. Par endroit on note la présence de ravins surtout le long des lignes de crête. Le long des rivières il existe des parties inondables.

La partie Sud (entre rivière IOFA et Mont SAHANDY) est plus accidentée que la partie Nord,

23. SOL

Le sol est ferralitique avec en surface une forte couche d'humus en décomposition (20 à 30 cm). La présence de rochers existe par endroit, mais leur peu de fréquence n'est pas une gêne à l'exploitation. Dans les bas fonds le sol est sableux et pauvre comportant une végétation clairsemée alors qu'elll est souvent touffue dans les pentes.

Le sol est de couleur beige, ocre ou rouge. Dans l'ensemble il s'agit d'un bon sol favorable à l'utilisation d'engins à chenille (absence de silice et de cailloux)

Il est très important de noter la présence à 12 km de PK18, à VATOVY, d'une carrière de pouzzolane. Un échantillon de ce matériaux a pu être examiné et s'avère convenir parfaitement pour le revêtement des pistes.

24. DONNEES CLIMATIQUES

- Températures : Climat chaud, tempéré en hiver avec des minimums de 9/10° en Août et des maximums de 27°
- Humidité : Elle est très importante et en moyenne de 86%
- Vents : Faibles à modérés sauf en été (cyclones)
- Pluviométrie : Elle est en moyenne de 1700mm/an avec trois saisons bien différenciées :
 - ° Décembre-Janvier-Février-Mars : très forte pluviométrie
 - ° Avril-Mai petite : saison sèche
 - ° Juin-Juillet-Août-Septembre : saison des crachins (faible pluviométrie mais surtout faible ensoleillement)
 - ° Mi-Septembre-Octobre-Novembre : saison sèche, la plus favorable à l'exploitation

Le nombre moyen de jours de pluie est de 200 jours/an. Ce facteur est très important dans le cadre de l'exploitation forestière, car, comme nous le verrons plus loin, le transport ne pourra se faire qu'en période sèche qui se trouve donc limitée à un maximum de 165 Jours/an.

Les sociétés minières installées à ANDASIBE nous ont précisé qu' il ne fallait pas espérer pouvoir rouler sur des pistes bien entretenues plus de 5/6 mois selon les années.

25. POTENTIEL DE LA FORET NATURELLE

Elle est très hétérogène et constituée par une multitude d'espèces en mélange. Il n'y a pas de peuplement dans une essence déterminée comme cela peut exister en Afrique (zone Okoumé, Azobé, Sapelli).

Il n'y a pas d'étage distinct et on trouve en mélange des arbres de tous âges et de toutes dimensions depuis le semis en passant par les réserves pour atteindre la haute futaie.

Le sous-bois est en général dense surtout là où la densité des arbres de haute futaie est rare. Par endroit, la pénétration est très difficile et impossible sans machette. (fougères arborescentes, graminées, pandanus, bambous etc.,.)

- Les essences

Monsieur GUENEAU dans le document édité par le CTFT en 1971 "Bois de Madagascar, possibilités d'emplois" a recensé 100 essences dont la présence paraît suffisamment fidèle dans l'un ou l'autre des types de forêt malgache.

Dans la zone concernée 70 essences ont été répertoriées avec des fréquences très diverses.

- Compris entre 4 et 8 pieds/ha : TAVOLO - KIJY - RAMY - VARONGY - NATO - FAMELOLNA - VOAMBOANA - AMBORA) 8 esp
- Compris entre 2 et 4 pieds/ha : LONGOTRA - HAFOBALO - MENAHY HAZONDOMOHINA - MERANA - VOAFAKA) 6 esp
- 1 pied et plus : FARALADTRA - FOTONA - VIVADNA - DITIMENA - ANTAVARATÁ - ANDAVY HARONGANA - ARINA - SARY) 9 esp

Au total 23 essences sont fréquentes dans la réserve

- Volumes/hectare

Toutes essences confondues (soit 70) les sondages effectués (voir

annexes) donneraient plus de 100 pieds/hectare d'une circonférence supérieure à 1m, correspondant à un volume brut sur pied de 200 M3

Il n'est naturellement pas pensable de pouvoir récolter un tel volume pour des raisons multiples :

- relief
- essences d'utilisation peu ou pas connues
- essences fragiles ne pouvant être exploitées que dans des conditions particulières,
- conicité des arbres, le calcul des volumes a été effectué en considérant que les arbres étaient cylindriques, ce qui n'est pas le cas, les décroissances métriques moyennes variant entre 1cm et 3cm par mètre
- qualité (arbres mal conformés, creux)
- essences trop peu fréquentes ne permettant pas d'assurer une production suivie,
- arbres dont la législation n'autorise l'abattage que dans des diamètres déterminés :
 - 2ème catégorie > 50cm
 - 3ème et 4ème catégorie > à 40CM

Dans le cadre d'une exploitation mécanisée il ne sera retenu que les arbres d'un diamètre ≥ 40 cm ceci afin de préserver la ressource et le biotope,

Pour tenir compte de ces différents paramètres des coefficients ont été appliqués :

- relief : 50%
- essences non exploitables pour des raisons technologiques, de qualité et de diamètre (< 40 cm) 25%
- conicité 10%
- total coefficients réducteurs 85%

Ce qui donnerait un volume net exploitable à l'hectare de $200\text{M}^3 \times 15\% = 30\text{M}^3/\text{ha}$,

Nous avons retenu par sécurité et afin de palier à toutes surprises un volume hectare de 25 M3.

26. POTENTIEL DE LA FORET ARTIFICIELLE

En ce qui concerne la ressource actuelle mobilisable ce thème est développé dans le rapport de Monsieur BELLEFONTAINE que nous résumons sommairement :

- Superficie totale appartenant à la RNCFM ± 4,000 Ha
- Nature des plantations ; Pin et Eucalyptus
- Répartition ; massifs et emprises
- Densité/Ha/Eucalyptus/diamètre>50cm :
 - Emprises ; 8 arbres/ha
 - Massifs ; 20/30 arbres/ha région d'Andasibé
moyenne 15 arbres/ha de tous les massifs
- Variété ; majorité eucalyptus robusta.

Nous nous sommes intéressés en particulier au massif de SAMALADTRA situé à 10 Kms d'Andasibé et où est installée la scierie équipée de deux CD5. Dans ce massif de 500 Ha environ des sondages ont été récemment effectués par des agents forestiers des chemins de fer et ont donné comme résultat, sur 4 placeaux de 2,500 M² chacun, pour des bois de 100 cm et plus de circonférence :

1er placeau	:	75 Pieds
2ème "	:	60 "
3ème "	:	52 "
4ème "	:	35 "

222 Pieds/ha.

Il est probable que ces sondages ont été faits dans les zones les plus denses et que la moyenne sur l'ensemble du massif ne soit pas aussi élevée.

La visite que nous avons faite sur le site indique que les plantations sont assez disparates et que l'on trouve des poches où la densité en gros arbres est très élevée. Il est difficile, en conséquence, de connaître avec certitude le nombre de pieds à l'hectare exploitable sur l'ensemble du massif.

Il nous paraît, en tout état de cause, qu'une densité de 30 arbres/ha, de diamètre supérieur à 50 cm, comme mentionné par Monsieur BELLEFONTAINE, est certaine. ?
Le volume moyen retenu par arbre est de 2 M³ ce qui donnerait 60 M³/Ha exploitable.

A-t-il vu les bas-fonds sableux pauvres ?

Le relief est constitué de parties plates et vallonnées avec par endroit des pentes assez fortes,

III EILAN DE L'EXPLOITATION FORESTIERE EXISTANTE

Les chemins de fer Malgaches disposent à Andasibé de moyens humains et en matériel pour des opérations d'exploitation forestière.

L'exploitation s'effectue sur deux sites, l'un en forêt naturelle dans les lots II et III à partir du PK 18 et l'autre en forêt artificielle d'Eucalyptus à SAMALAO TRA.

L'accès à ces deux chantiers se fait par deux voies de chemin de fer l'une de 18 Km de long et l'autre de 10 Km à partir de la CIBA.

31. MOYENS HUMAINS

Le personnel se compose d'un effectif de 40 personnes y compris le personnel de la scierie de SAMALAO TRA.

311.- Organigramme

- Monsieur RABETSAD, Directeur de la CIBA, basé à ANTANANARIVO, qui supervise l'ensemble de la CIBA
- Monsieur Jean RANARIZON, chef de la division exploitation, de formation Ingénieur Electromécanicien
- Monsieur RAZAFI DRAJIRY, responsable de la division exploitation, diplômé Ingénieur de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, actuellement stagiaire.
- Monsieur LEMIAMBINA, chef de la section exploitation forestière
 - Un chef de section, génie forestier
 - Personnel de chantier comprenant :
 - Génie forestier : 4 conducteurs d'engins
 - 8 manoeuvres polyvalents
 - 3 gardiens
 - 2 mécaniciens à la CIBA
 - Exploitation forestière :
 - 10 bucherons
 - 6 personnes à la scierie de SAMALAO TRA
 - 4 manoeuvres et gardiens

312.- Conditions de Travail

Tout le personnel, à l'exception d'un gardien et de quelques bucherons, loge à ANDASIBE et se rend donc sur les chantiers tous les jours en empruntant le chemin de fer. La durée du transport est d'environ 2 heures pour se rendre au PK 18 et d'une heure pour se rendre à SAMALADTRA, ce qui veut dire que la durée effective de travail ne dépasse pas, dans le meilleur des cas, 4 H en forêt naturelle et 6 H à SAMALADTRA.

Il est à signaler par ailleurs que bien souvent, par manque de draisine, le personnel doit se rendre à pied sur les lieux de travail ce qui diminue d'autant le temps de travail effectif.

313.- Salaires

A l'exception des cadres, le salaire moyen du personnel se situe à 60,000 FMG/mois.

→ 240 FF/mois

32. MOYENS MATERIELS

321.- Batiments

Au PK 18 se trouvent des constructions en bois, rudimentaires, comprenant une case de gardien, deux petites constructions pour loger les bucherons et abriter le personnel, un magasin, et une grande case de passage.

Entre le PK 18 et BELOVOTRA existe aussi une construction en bois utilisée comme magasin et pour abriter le personnel.

A SAMALADTRA, indépendamment du bâtiment abritant la scierie, existe une construction en bois utilisée comme magasin et case de gardien.

322.- Matériel de Transport

- 4 draisines (toutes en pannes lors de notre passage)
- 8 wagons plate-forme de 30 T pour le transport du personnel et des bois.

323,- Matériel de chantier

TYPE DE MATERIEL	DATE D'ACHAT	NOMBRE D'HEURE MORCHETRE A FIN SEPTEMBRE	ETAT
Caterpillar D7 G	1976	10,640 H	Etat de marche
Caterpillar D4 D	1976	10,934 H	"
Skidder Caterpillar 518	1976	9,840 H	"
Tracteur Renault Master			Réformé
Chargeur Caterpillar 930 équipé fourchette	1976	7,506 H	Etat de marche
Chargeur Agrip 120 CV	1976	6,650 H	En panne
Elévateur Hyster A 60	1976	8,053 H	Disponible (manque chauffeur)
Remorque 4 roues			en état
Tracteur KGT avec fourchette pendulaire	1987	3,803 H	en état

Le chantier ne dispose pas de tronçonneuse (tout l'abattage est fait à la hache). Le gaz-oil est transporté en fûts de 200 litres et sur PK 18 il n'y a pas de citerne de stockage.

324,- Matériel fixe

Le matériel de réparation et d'entretien est commun aux différentes activités de la CIBA et à ANDASIBE se trouve un atelier de mécanique entièrement équipé de presse, tours etc.,.

325,- Pièces détachées

Pas de stock de pièces détachées pour le chantier. Lorsqu'un engin tombe en panne, les pièces sont achetées directement à la représentation Caterpillar à ANTANANARIVO lorsque les moyens financiers le permettent, ce qui n'est pas le cas actuellement.

33. ORGANISATION DES CHANTIERS

Si l'exploitation forestière dispose du personnel nécessaire en nombre, par contre il n'existe pas d'organisation structurée au niveau d'un fonctionnement normal d'un chantier d'exploitation forestière par ailleurs il n'y a pas de matériel de transport.

331,- Prospection Forestière

L'exploitation forestière doit s'appuyer sur un inventaire de la ressource. Or, il n'existe aucun document à ce sujet si ce n'est deux sondages effectués il y a plusieurs années dans le lot III et

la réserve mais qui ne peuvent être d'aucune utilité pour l'exploitation.

En fait l'exploitation s'est toujours faite à "l'avancement" c'est à dire qu'après avoir envoyé une équipe de bûcherons pour rechercher des bois (principalement des essences de traverse) il était ouvert des pistes pour pouvoir les extraire.

Ce système, s'il a pu exister dans le temps avec des moyens d'exploitation rudimentaires, n'est plus valable actuellement. Une prospection systématique doit au préalable être effectuée.

332.- Réseau Routier

Il existe actuellement une piste principale, d'une vingtaine de kilomètres, qui va du PK 18 jusqu'à BEVOLOTRA. Cette piste, ouverte depuis plusieurs années, n'est pas carrossable et ne peut être utilisée que par les engins forestiers. Elle est régulièrement reprise par le D7 à cause des nombreuses ornières qui se forment, consécutives au manque de profilage et de fossés de cet accès.

En fait il s'agit d'une route principale sur laquelle ne devrait circuler que des engins de transport alors qu'elle est utilisée par le skidder 518 qui est un engin de débardage et non de transport.

Il faut préciser que l'exploitation n'étant pas dotée d'engins de transport (camions grumiers et ou tracteurs équipés de remorque) il n'existe pas d'autre possibilité d'évacuer les bois que par le skidder équipé d'une remorque.

En ce qui concerne les quelques pistes de débardage qui existent elles sont ouvertes au bull et le débardage est fait au skidder.

Il n'existe pas à proprement parlé de réseau routier car en fait il n'y a pas d'exploitation forestière comme nous le verrons ci-après.

333.- Abattage Débardage

L'abattage et le débardage s'effectuent de part et d'autre de la piste PK 18 - BEVOLOTRA qui traverse le lot II et pénètre dans le lot III.

L'abattage a essentiellement porté sur le lot II ce qui explique la disparition de la forêt dans ce secteur,

L'abattage porte sur toutes essences sans considération de diamètre légal, la norme étant qu'une traverse au moins puisse en être extraite,

Il est fait à la hache et est équarri sur placé. Il est ensuite transporté à dos d'homme en bord de piste. Ce type d'exploitation classique à Madagascar est en fait effectué par des tacherons et n'a rien à voir avec une exploitation mécanisée.

L'exploitation mécanisée dont l'objet est d'extraire des grumes de la forêt est réduite à sa plus simple expression.

334.- Transport

- Transport jusqu'au PK 18

Le transport des traverses est effectué par un tracteur agricole avec remorque (ce matériel est loué)

Le transport des grumes est effectué par le Skidder équipé d'une remorque chargée au moyen du bull (tonnage maximum transporté 6/7 tonnes).

- Transport jusqu'à la CIBA

Les produits sont déchargés et stockés sur un parc intermédiaire au PK 18 pour ensuite être rechargés sur wagon soit à la main, pour les traverses, soit par le bull, pour les grumes.

Ils sont évacués par chemin de fer, mais compte tenu de l'état de la voie et du matériel de traction, le wagon ne peut être chargé qu'à un maximum de 11 T ce qui limite très sérieusement les capacités d'évacuation. Il existait lors de notre passage un grand stock de traverses et quelques grumes non évacuées depuis le PK 18

335.- Production

- Grumes

En 1988 la production a été nulle, le chemin de fer n'ayant pas de permis forestier d'exploitation.

En 1989 l'exploitation n'a débuté qu'en septembre et à fin octobre il aurait été exploité environ 180 M3 de grumes. D'après les responsables il pourrait être exploité annuellement 1,200 M3 grumes.

- Traverses

Bien qu'il ne s'agisse pas d'exploitation mécanisée nous donnons ci-après les statistiques de production de traverses façonnées au PK 18 par les bucherons-tacherons :

- 1987	19,395	Traverses
- 1988	11,281	"

34. PRIX DE REVIENT DES PRODUCTIONS

Il n'est pas possible de déterminer un prix de revient des produits car les productions sont trop faibles et l'exploitation porte sur des traverses en partie fabriquées par des tacherons et sur de très petites quantités de grumes. Par ailleurs les heures d'utilisation des engins sont trop imprécises

CONCLUSION

L'exploitation forestière en forêt naturelle, malgré la présence d'engins d'exploitation, est axée sur l'exploitation de bois équarris destinés à la fabrication de traverses.

L'équipement actuel, à savoir un D7 et un skidder, pourrait permettre l'exploitation et le débardage de grumes. L'inexpérience de l'exploitation forestière en forêt naturelle, le manque d'organisation et le manque d'engins de transport sont un handicap majeur à toute exploitation rationnelle.

Les engins dont le coût horaire est très élevé et indépendamment du fait qu'ils soient souvent en panne (âge et manque de pièces détachées) ne sont pas utilisés rationnellement et qu'occasionnellement à des travaux forestiers, pour lesquels ils sont destinés. Le D7 qui devrait ouvrir des pistes se trouve être souvent utilisé à réparer la piste principale existante qui du fait de manque de profilage, de fossés d'évacuation, d'absence de revêtement de protection et de roulage est très souvent endommagé. Le skidder, par manque de matériel de transport, est utilisé comme tel pour le transport du personnel.

Il en résulte que l'exploitation forestière de grumes est très réduite et ne justifie pas la présence de ces engins.

En fait, l'exploitation forestière est artisanale et consiste comme sur une grande partie du pays à extraire des traverses équarries de forêt.

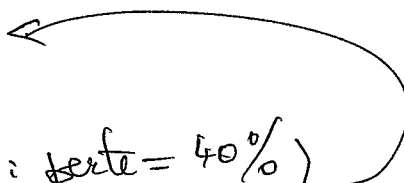
On connaît les inconvénients et les limites d'un tel système (perte énorme de matière plus de 70%, abattage inconsidéré d'arbres de petites dimensions d'où disparition des réserves forestières, production limitée). Par contre au niveau des prix de revient aucune exploitation mécanisée ne peut rivaliser avec de telles méthodes.

En forêt artificielle d'Eucalyptus l'exploitation forestière est beaucoup plus conforme aux normes et le seul engin de débardage existant (un D4) pourrait convenir.

Les pannes fréquentes, consécutives à l'ancienneté du matériel et au manque de pièces détachées ne permet pas d'assurer une productivité intéressante. D'après les statistiques 88 il aurait été produit 10.508 traverses d'Eucalyptus. Si l'on ramène cette production à un équivalent grume à raison de 50% de rendement, il aurait été exploité 1300 M3 de grumes d'Eucalyptus.

$\eta/B.O := 25\%$

Equarissage : perte = 40% }
Sotage : " = 35% }



IV PROPOSITIONS ET RECOMMANDATIONS SUR L'AMELIORATION DES METHODES ET MATERIELS

Les méthodes d'exploitation forestière, surtout en forêt naturelle, telles qu'elles sont pratiquées actuellement doivent être entièrement révisées si l'on souhaite atteindre des objectifs de production importants et réguliers et conformes à la législation forestière en vigueur.

Quelques remarques préliminaires :

- On ne peut, dans le cadre d'une exploitation forestière mécanisée, pratiquer une exploitation traditionnelle par bucherons et équarissage des bois sur les lieux d'abattage, car il s'agit d'un procédé qui, par définition, ne requière pas l'utilisation d'engin de débardage, ces derniers étant faits à dos d'homme.

- Cette pratique privilégie l'abattage de bois de petits diamètres (<35cm) au détriment d'une exploitation rationnelle de la forêt et d'une protection des réserves sans parler des pertes de matière première.

41. FORET NATURELLE

411.- Données de base

- Pluviométrie 1,700 mm/an avec 193 jours de pluie
- Volumes exploitables à l'Ha 25M3
- Volume exploitable annuellement 10,000 M3
- Tonnage moyen par arbre 2 T
- Relief : moyennement difficile mais constitué d'une succession de collines avec des pentes variant entre 15% et 40%, entrecoupées de thalweg et de petites vallées.
- Surface exploitable annuellement 400 Ha, par prudence il sera retenu 500 Ha
- Installation d'un campement léger, comportant quelques cases pour loger du personnel et un petit atelier avec magasin et un bureau installé près de la réserve à proximité de BEVOLOTRA.
- Route d'accès plusieurs solutions se présentent :
 - ° conserver la voie de pénétration jusqu'au PK 18 et réaménager ensuite la route d'accès principale jusqu'à BEVOLOTRA et au delà au fur et à mesure de l'exploitation,



25 m³

20 m³

Cette solution sera la plus coûteuse car il va falloir refaire entièrement la voie de pénétration soit 18 Km, prévoir une installation pour le déchargement et le rechargement des grumes au PK 18. Cette rupture de charge pour transporter des bois sur 18 Km est anti-économique. Elle ne peut se justifier que par le fait qu'elle serait

un

frein à la pénétration des populations dans le secteur,

* remplacer la voie de chemin de fer par une route d'accès en modifiant éventuellement une partie du tracé au niveau des ouvrages d'art. La longueur de cette route serait de l'ordre de 45 Kms de la CIBA à BEVOLOTRA,

* ouvrir une nouvelle route d'accès plein nord, plus directe depuis ANDASIBE dans l'axe de la rivière SAHANODY. Indépendamment du fait que cette route serait plus courte (32 Kms environ) elle présente l'avantage essentiel de pouvoir être construite en association avec la société IZOIRE qui prévoit cette ouverture pour aller exploiter une mine de graphite dans la réserve. Ce serait évidemment la solution la moins coûteuse à tout point de vue,

412.- Type d'exploitation recommandé

Les caractéristiques des bois, le relief amènent à opter pour un débardage en direct avec treuillage des grumes dans les parties les plus accidentées. Un réseau de pistes de débardage relativement dense sera ouvert de part et d'autre de la route principale ou d'épis routiers temporaire,

L'ouverture des pistes se fera au tracteur à chenille et le débardage par tracteur à chenille ou D5 pour les distances inférieures à 750 m et par skidder pour les distances supérieures à 750 m avec un maximum de 2 Km,

Le transport depuis les parcs de chargement forêt s'effectuera par grumiers de 12 T de charge utile,

413.- Prospection

La prospection constitue la base de toute mise en exploitation et de tout aménagement. Vouloir exploiter sans prospection préalable, c'est partir sans savoir où l'on va,

Elle a un triple but :

- Reconnaître le terrain : topographie et nature géologique
- Estimer les volumes, les essences et les qualités des bois exploitables
- Etablir une carte

4131 Méthodes

La maille de base sera un rectangle de 200m x 1000m le layonnage de base étant kilométrique, orienté Nord-Sud. Chaque rectangle sera inventorié en plein pour toutes les essences commerciales et potentiellement commerciales. Seuls les diamètres à hauteur d'homme, autorisés par la législation, seront inventoriés, c'est à dire :

2ème catégorie	0,50 m et +
3ème/4ème catégorie	0,40 m et +
5ème catégorie	0,30 m et +

Les relevés topographiques seront naturellement effectués en même temps.

4132 Matériel

Il est simple : Boussole - élisimètre - topofil ou corde de 50 m - ruban gradué pour mesure des circonférences des arbres.

4133 Personnel

Les déplacements sur les layons de prospection s'effectueront à la vitesse de 2 à 3 Km/heure suivant le relief et la distance. Un parcours de 10 Km/jour sera retenu, car le terrain est souvent accidenté.

Layonnage : la longueur des layons ouverts par chaque exécutant varie selon l'entraînement des hommes, la consistance des sous-bois et le relief. L'équipe sera constituée :

- 1 pisteur
- 4 manoeuvres
- 1 topofileur
- 1 piqueteur
- 1 boussolier
- 1 pointeur

9 hommes

avec
gasol?
v.p. 18
10/10/72

Elle peut ouvrir en moyenne 1,0 Km à 2 km de layon par jour. Nous avons retenu 1,0 km sur 15 jours de travail effectif/mois soit 15 KM/mois. Sachant que la surface à parcourir sera de 500 Ha la longueur des layons sera de 30 Km. Le layonnage représentera un travail de 2 mois environ.

Comptage : la même équipe que ci-dessus sera utilisée pour effectuer le comptage ; compte tenu du relief et de la densité élevée des bois (il ne faut pas oublier que toutes les essences dans les diamètres préconisés seront répertoriées) le rendement estimé sera de 10 ha/jour en moyenne si l'on compte 15 jours de travail effectif/mois. La surface comptée sera de $15J \times 10 = 150 \text{ ha}$ soit 3,30 mois. L'équipe inventaire comportera donc 9 personnes à raison de 6 mois de travail/an.

414.- Génie Civil

500 ha

Le génie civil concerne la création d'infrastructures à savoir routes, pistes et ponts. Le coût en construction de ponts dont on ignore à priori le nombre est inclu dans le coût des pistes. Il s'agit de toute façon de construction en bois qui demande surtout des heures de terrassement.

On distinguera :

- La route principale qui deviendra au fur et à mesure de l'avance de l'exploitation une route d'accès et qui sera donc utilisée pendant toute la durée de vie du chantier.
- Les pistes de débardage qui occasionnellement pourront être utilisées temporairement (maximum 3/4 mois) pour le transport.

4141 Densité du réseau routier ;

La densité du réseau routier correspond au kilométrage total de l'ensemble des routes construites sur la surface de la forêt retenue annuellement soit 500 ha. Compte tenu du relief il a été retenu un réseau de piste de débardage important.

- route principale	3,5 Km
- route secondaire	7,0 Km
- pistes	40,0 Km

	50,5 Km

Ristes de débarquement

D5 → 3 à 400 m/jour

D7 → 800 m/jour

4142 Caractéristiques du réseau

La route principale latéritée aura une largeur de plateforme de 7 à 8 m, les routes secondaires non latéritées de 5 à 6 m, La largeur des pistes de débardage est conditionnée par la largeur des pelles de bull c'est à dire entre 3,50m et 5,50m

4143 Besoins en matériel de génie civil

a) Déforestation et nivellement

Nous prendrons comme engin type le caterpillar D7H pour la construction des routes principales et secondaires.

Les études effectuées en réel au Gabon, sur différents chantiers forestiers, donnent comme besoins en heures d'engin (heure/Km), selon le type de route :

- routes principales : 100 heures pour 1km
- routes secondaires : 70 heures " "

Dans le cas étudié, le besoin total en heure d'engin sera de :

$$\begin{array}{r}
 3,5 \text{ Km} \times 100 = 350 \text{ heures} \\
 7,00 \text{ Km} \times 70 = 490 \text{ heures} \\
 \hline
 840 \text{ heures}
 \end{array}$$

Pour la construction des pistes de débardage il a été retenu comme engin type le D5 H dont les besoins en heure engin sont de 50H/km soit :

$$40 \text{ Km} \times 50 \text{ h} = 2.000 \text{ heures}$$

Le besoin en matériel sur la base d'utilisation de 1,800 H/an/engin sera donc :

$$\begin{array}{l}
 0,5 \\
 1,2 \\
 \hline
 1,1 \text{ engin type D5 H} \leftarrow
 \end{array}$$

NDIA : D'après les renseignements recueillis sur place il semblerait que pour l'ouverture de pistes de débardage dans cette région les heures d'engin/km seraient moindres. Il a été indiqué qu'un D7H pouvait ouvrir 600 m de piste/jour et un D5H 250m/jour, soit en heure d'engins/km :

→ si on compte 160 jours /an de débardage il faut travailler 11,2 h/jour pour que cela corresponde aux 1800 heures annuelles prévues en p. 48

→ par conséquent en débardo 6 h/jour / soit 300

D7H = 10 heures
D5H = 24 heures

N'ayant pas de statistiques fiables à ce sujet nous retiendrons en définitive, par précaution

1/2 engin type D7
1 engin type D5H

Il est précisé qu'en ce qui concerne le D7, la CIBA dispose d'un engin de ce type, apparemment en bon état, qui demandera bien sur une révision complète mais qui pourra assurer l'ouverture des routes principales et secondaires et ne sera pas prévu dans les investissements.

b) Nivellement et mise en forme des routes et compactage

Compte tenu du faible kilométrage des routes principales et secondaires à créer chaque année, il a été prévu d'utiliser une niveleuse tractée par tracteur agricole 4 roues motrices. Il est préconisé que les nouveaux engins à chenille type D7H ou D5 soient équipés de lames à divers qui permettent de donner un premier profil à la route.

Dans ces conditions il est estimé que le nivellement définitif par niveleuse tractée demandera 50 H d'engin par km soit :

$$10,5 \text{ Km} \times 50\text{H} = 525 \text{ heures}$$

En ce qui concerne le compactage on utilisera un compacteur tracté. Il est prévu 100 H d'utilisation soit au total une utilisation du tracteur de 625 heures.

c) Latéritage de la chaussée

En principe seule la route principale utilisée pour la durée de vie du chantier sera latéritée. Par prudence, compte tenu de la pluviosité de ce secteur, nous y inclurons la moitié des routes secondaires soit au total 7 Km.

On admet, en moyenne, une épaisseur de latérite de 10cm sur une largeur de 6m soit 600 M3 de latérite au Km soit :

$$600 \text{ M3} \times 7 = 4,200 \text{ M3}$$

7 x 8 m ?
(route ~~principale~~ principale)

grues à amener par treuil ^{bord} sur la piste
puis grues auto-chargeur

↓
petites grues mais il faut
option : engins légers

On considère que le tracteur agricole équipé à l'avant d'un godet de 1M3 pourra charger 10M3/H d'où une utilisation du tracteur de 420H,

La latérite sera transportée par une remorque benne de 10 M3 tractée par le même engin. Le tracteur agricole devrait suffire à assurer aussi le transport de la latérite. Son utilisation sera de :

Nivellement	:	525 H
Compactage	:	100 H
Chargement latérite	:	420 H
Transport latérite	:	755 H

1.800 H

d) Autre matériel

Pour l'éclairage des routes, il sera nécessaire d'avoir une tronçonneuse et pour les entretenir divers petits matériels (pelles-pioches)

415. Opérations d'exploitation proprement dite

4151 Abattage-Etêtage

Les opérations seront réalisées par des équipes de 3 hommes (1 abatteur et 2 aides) équipés de scie type Stihl 070. Sur la base d'un rendement de 50M3/équipe/jour soit 1.000 M3/mois, une seule équipe sera nécessaire.

→ 15 ou 20 jours/mois
↳ comme avant

La sélection des arbres à abattre sera confiée à 2 prospecteurs qui encadreront les opérations d'abattage.

Besoins en matériel : 2 tronçonneuses

4152 Débardage

Le débardage est prévu par tracteurs à pneu occasionnellement par tracteur à chenille lorsque les arbres sont très près de la route principale ou secondaire. Le tonnage moyen des arbres à débarder se situe aux environs de 2 T et varie entre 1T et 5 T.

L'utilisation de skidder type 508 de 95cv sera suffisant. L'expérience prouve qu'un engin de ce type sur des pistes préalablement ouvertes pourra débarder et treuiller entre 5 et

10M3/H sur la base de 1,800 H/an, un seul engin suffira.

4153 opérations sur parc forêt et chargement

Ces opérations consistent en tronçonnage, marquage et préparation des grumes, traitement divers de protection, anti-fentes, préservation chimique etc.,.

Il est prévu que le chargement des grumes sera effectué directement par les grumiers équipés de grue.

416.- Transport

La distance de transport a été calculée sur le parcours le plus long soit 45 km en moyenne (hypothèse du remplacement de la voie de chemin de fer par une route.

Il sera utilisé pour le transport des grumiers type 4/4 de 12T de C.U., équipés de grue. D'autres possibilités existent, par exemple des grumiers équipés de treuils de chargement ou des unimog équipés de remorque avec treuil de chargement.

Sur une distance de 45 Km, un grumier pourra effectuer 2,5 rotations/jour à raison de 10 T de C.U. en moyenne.

Nous avons vu que la moyenne des jours de pluie était de 200 jours/an. Le transport ne pourra se faire après de fortes pluies ou des périodes de crachin qui empêchent le roulage.

Dans la mesure où les routes auront été bien dégagées et seront correctement entretenues, on peut escompter 150 jours de roulage/an.

Un grumier pourra transporter annuellement :

$$150 \text{ T} \times 10 \text{ T} \times 2,5 = 3,750 \text{ T ou M3}$$

Sachant que le tonnage à transporter sera de 10,000 T/an le nombre de grumiers nécessaires sera de :

$$10,000 \text{ T} : 3,750 \text{ T} = 2,66$$

Nous retiendrons 3 grumiers.

1000 FMg = 4 FF en fin 89

417,- Base - Atelier

a) Batiments

La CIBA dispose d'un atelier bien équipé à ANDASIBE aussi n'est il besoin de prévoir sur le chantier, situé à une distance relativement courte, qu'un petit atelier de dépannage pour les pannes courantes.

On prévoira un bâtiment de 500 M2 construit en bois ainsi que quelques cases pour loger temporairement du personnel de chantier, un magasin et un bureau, L'ensemble a été estimé à 20 millions de FMG,

→ 320.000 FF

b) Matériel

Il se composera de matériel fixe comprenant groupe électrogène (50 KVA), compresseur, groupe de soudure, outillage divers, station de carburant avec citerne et pompe, L'ensemble de ce matériel est estimé à 150 millions FMG,

→ 600.000 FF

418 Stock pièces détachées

On différenciera le montant du stock pièces détachées nécessaire au bon fonctionnement du matériel pendant deux ans, du stock pièces détachées courant indispensable et de première urgence nécessaire pour éviter l'arrêt d'une machine pour des pannes classiques.

A notre avis il n'est pas nécessaire de prévoir des stocks pièces détachées sur deux ans qui pèseraient très lourds sur le financement d'une telle opération et ceci d'autant plus que ces pièces sont prévues dans le coût de fonctionnement des engins tel qu'on le verra plus loin, Ce stock devrait au minimum s'élever à 300 millions de FMG,

1.200.000 FF

Par ailleurs, dans la mesure où l'achat du matériel sera effectué auprès de grandes marques, telles que Caterpillar, Mercedes, Renault etc.,, l'organisation de ces représentation à Madagascar est telle qu'elle permettra d'obtenir rapidement les pièces détachées.

Aussi avons nous retenu un stock pièces détachées minimum qui comprendra :

il faudrait couper 100-110 m³/ha pour n'ex-
ploiter que 48-50 ha/an pour tenir pendant
10 ans (comme il l'a dit en réunion)

- des rouleaux de cable métallique
- des rouleaux de chaine de tronçonneuse
- des pièces d'usure classique : coins de lame, tuyaux hydrauliques, joints, roulement à bille, écrous, boulons etc...
- des filtres pour les différents engins
- des baguettes de soudure etc...

L'ensemble de ce stock est estimé à 100.000.000 FMG

419 .- Autres matériels

Il est prévu pour le transport du personnel sur le chantier un camion benne de 8 M3 qui pourra éventuellement être utilisé pour le transport de la latérite et occasionnellement de grumes de faible tonnage

Par ailleurs, pour le déplacement de l'encadrement un véhicule de liaison genre pick-up diesel a aussi été retenu.

42. FORET ARTIFICIELLE D'EUCALYPTUS

L'étude porte uniquement sur la forêt d'Eucalyptus de SAMALOTRA car il n'est pas possible d'analyser cas par cas chaque massif d'autant plus qu'ils sont très dispersés et de taille inégales.

Les réserves étant suffisantes à SAMALOTRA pour plusieurs années, l'exploitation d'autres massifs pourront être étudiés par la suite.

421.- Données de base

- Pluviométrie 1,700 mm/an
- Volumes exploitables à l'ha : 30m3 uniquement arbres de diamètre > 40 cm *
- ← - Volumes exploitables/an : 5,000 M3
- Tonnage moyen/arbre : 2 T (les Eucalyptus étant des arbres de grande taille pouvant facilement dépasser 10M3/pied, ils seront tronçonnés de façon à pouvoir être débardés par l'engin préconisé)
- Relief moyennement difficile
- Surface exploitable/année : 150 ha → 480ha x 150 = 3
- Route d'accès : il n'est pas prévu de route d'accès dans la mesure où les arbres seront sciés à SAMALOTRA, Par contre, il sera nécessaire de prévoir l'évacuation des

* il a prévu une rotation de 3ans, de façon à repasser couper les φ arrivés à 40cm, 3ans après

↳ il estime pouvoir scier pendant 10ans (et non 3)

débits soit par chemin de fer soit par une route d'accès à créer.

422.- Type d'exploitation recommandée

Le rayon maximum d'exploitation par rapport à la scierie est de 2,000 m. Tous les bois seront en conséquence débardés directement à la scierie et l'engin retenu sera un skidder 508

423.- Prospection

Elle se fera beaucoup plus simplement qu'en forêt naturelle, tous les arbres dont le diamètre est supérieur à 40 cm, dans une zone déterminée, devront être répertoriés et marqués de façon à ce que les abatteurs puissent les repérer. L'équipe de prospection de forêt naturelle pourra être détachée pour faire ce travail.

424.- Génie Civil

Il n'est prévu que des pistes de débardage et le D7 actuel, dont on a vu qu'il n'était utilisé en forêt naturelle que 840H, pourra subvenir largement à l'ouverture de ces pistes.

425.- Abattage-Etêtage-Tronçonnage

Un abatteur avec un aide sera amplement suffisant pour effectuer ce travail au moyen d'une tronçonneuse.

426.- Débardage

Il est préconisé un skidder 508 dont on a vu qu'il pouvait aisément effectuer le débardage de 10,000 M3 grumes/an. Il ne sera donc utilisé qu'à mi-temps.

427 Autre matériel

Il n'est pas prévu d'autre matériel, la CIBA étant à 10 Km de ce chantier et pouvant subvenir rapidement à tout dépannage. Le gaz-oil sera acheminé par fûts de 200 L.

v PERSONNEL

Nous donnons ci-dessous la liste du personnel nécessaire au fonctionnement d'un tel chantier par grande catégorie professionnelle et par activité

	ENCADREMENT	OUVRIERS SPECIALISES	MANOEUVRES	TOTAL
<u>FORET NATURELLE</u>				
Administration	3	2		5
Prospection	1	2	6	9
Génie Civil	1	4	6	11
Abattage	1/3	1	2	3,3
Débardage	1/3	1	2	3,3
Parc forêt	1/3	1	3	4,3
Atelier	1	2	1	4
Divers		1	6	7
Transport		4	3	7
	7	18	29	54
<u>FORET ARTIFICIELLE</u>				
Abattage		1	2	3
Débardage		1	2	3
TOTAL GENERAL	7	20	33	60

Encadrement comprend :

- 1 Directeur général supervisant en même temps la scierie
- 1 Directeur général adjoint section exploitation forestière
- 1 chef comptable
- 4 chefs d'équipe : prospection, génie civil, forêt et mécanique

Ouvriers spécialisés, il s'agit de tout le personnel ayant des connaissances et une compétence dans un domaine déterminé il comprend : les conducteurs d'engins, mécaniciens, secrétaire, abatteurs,

Dans les divers sont inclus, un conducteur d'engin en remplacement, les gardiens et gardes forestiers.

1000 FMG \approx 4 FF.
 1 FF = 5,7 \$ - 28 -

fin 1980

VI BESOINS EN INVESTISSEMENTS

Les prix indiqués ci-dessous sont en milliers FMG, HT, les taux de change retenus sont de 1 FF pour 254 FMG, Tous les prix indiqués ci-dessous comprennent les frais de transit, débarquement et mise en route sur chantier, Le réseau de chemin de fer Malgache étant exonéré des taxes d'importation elles ne sont donc pas incluses.

TYPE DE MATERIEL	PRIX UNITAIRE	DUREE AMORTISSEMENT	NOMBRE	COUT TOTAL 1000 FMG
Chenillard 180CV Type D7	existant	0	1	0
Chenillard 120CV Type D5	230,000	6	1	230,000
Skidder 95Cv Type 508	156,000	6	2	312,000
Skidder 120CV Type 518	existant	0	1	0
Tracteur Agricole 80 CV équipé	60,000	7	1	60,000
Remorque benne 10M3	28,000	7	1	28,000
Niveleuse tractée	25,000	7	1	25,000
Compacteur tracté	20,000	7	1	20,000
Grumier	180,000	6	3	540,000
Benne	155,000	6	1	155,000
Véhicule de liaison	30,000	6	1	30,000
Tronçonneuse	1,600	1	5	8,000
Citerne gaz-oil	5,000	7	1	5,000
Station service	20,000	7	1	20,000
Batiments	80,000	10	1	80,000
Matériel fixe	150,000	10	1	150,000
Stock pièces détachées	100,000			100,000
Divers imprévus 2% total				32,000
				1,795,000

Le montant ci-dessus englobe l'investissement forêt naturelle et artificielle.

VII PRIX DE REVIENT DES BOIS RENDUS USINE

71. BOIS DE FORET NATURELLE

Les différentes charges ci-dessous ont été calculées pour une année.

711.- Taxes

Ces taxes comprennent les frais de constitution de dossier lors de la demande de permis, les redevances territoriales et de collectivité locale et les redevances sur produits, ces dernières étant les plus élevées. Elles sont en moyenne de :

- Bois de 2ème catégorie : 3,950 FMG/M3 grume
- Bois de 3ème catégorie : 3,450 FMG/M3 grume
- Bois de 4ème catégorie : 3,200 FMG/M3 grume

Nous avons retenu une moyenne pondérée de ces 3 catégories soit 3,530 Frs/M3 soit pour 10,000 M3

$$3,530 \times 10,000 = 35,300,000 \text{ FMG}$$

712.- Frais de personnel

Il a été retenu les salaires mensuels moyens suivants par catégorie professionnelle, charges sociales incluses.

Encadrement	:	250,000
Ouvriers spécialisés	:	90,000
Manoeuvres	:	60,000

Soit annuellement pour l'ensemble du personnel

Encadrement	250,000 × 7 × 12 =	21,000,000
Ouvriers spécialisés	90,000 × 20 × 12 =	21,600,000
Manoeuvres	60,000 × 33 × 12 =	23,760,000

66,360,000

+ prime 10%

6,636,000

73,996,000 FMG

713.- Amortissements

On se reportera au tableau des investissements pour connaître le détail des amortissements, Ils s'élèvent à :

Exploitation forestière	140,731,000
Transport	90,000,000

	230,731,000 FMG

714.- Autres charges d'exploitation

Les autres charges comprennent les principaux postes, les carburants, lubrifiants, l'entretien réparation, les pièces détachées (y compris pneus), les fournitures diverses et les frais généraux.

Le poste entretien réparation concerne, les frais de main d'oeuvre du ou des prestataires de service s'ils effectuaient en totalité l'entretien et les réparations, Or il est prévu que les dépannages courant seraient effectués par l'entreprise et une partie de ces charges a donc été comptabilisé dans les frais de personnel, Nous opérerons donc un abattement de 20%

	Exploitation forestière	Transport
Carburant lubrifiant	66,462,000	25,005,000
Pièces détachées	122,331,000	46,200,000
Entretien réparation	46,325,000	14,400,000
Fournitures diverses	30,000,000	0
Frais généraux 10%	26,500,000	8,460,000
	-----	-----
	291,618,000	94,065,000 FMG

715.- Récapitulatif

	Exploitation forestière	Transport
Taxes	35,300,000	0
Carburant Lubrifiant	66,462,000	25,005,000
Pièces détachées	122,831,000	46,200,000
Entretien réparation	46,325,000	14,400,000
Fournitures diverses	30,000,000	0
Frais généraux	26,500,000	8,460,000
Frais de personnel	68,996,000	5,000,000
Amortissement	140,731,000	90,000,000
	-----	-----
	536,645,000	189,505,000
	537,145,000	189,065,000

Le coût des bois départ chantier s'élève donc à 53,645F/M3

716,- Prix de revient rendu usine

Nous avons vu qu'il y avait trois solutions possibles pour transporter les bois jusqu'à la scierie :

- 1°) conserver la voie de chemin de fer jusqu'au PK 18
- 2°) Remplacer la voie par une route
- 3°) Ouvrir une route d'accès plein Nord depuis ANDASIDE

Nous allons examiner successivement chacune de ces trois hypothèses et leur incidence sur le prix de revient des bois rendus usine.

1ère hypothèse : Conserver la voie actuelle

Si l'on souhaite maintenir cet accès il va être nécessaire de refaire entièrement cette voie, complètement dégradée, dont les capacités de transport sont limitées lorsque les draisines fonctionnent à 22T/jour alors qu'il faudra transporter 50T/jour.

Le coût de réfection d'une telle voie a été évalué par les responsables du chemin de fer à 140 millions du Km.

Par ailleurs il sera nécessaire de faire l'acquisition d'une draine neuve, coût 200 Millions.

En ne tenant compte que des amortissements inhérents à ces investissements et en faisant abstraction des charges consécutives à la rupture de charge au PK 18 et aux charges de fonctionnement, le prix de la tonne transportée sur 18 Km, en supposant un amortissement des infrastructures sur 20 ans et du matériel sur 10 ans s'élèverait à :

Infrastructure	:	140,000,000 × 18 =	2,520,000,000
Draisine	:	200,000,000 × 1 =	200,000,000
			2,720,000,000

Amortissement : 146,000,000FMG/an

Soit pour 10,000 M3 transporté 14,600 FMG/M3 uniquement d'amortissement.

On peut raisonnablement estimer les charges consécutives à la

Barrière de pluie; ne pas rouler en S.-Finis (200 jours/an)

Ouverture route = 5 à 15 10^6 FRG/km

Amortissement d'une route : 10 ans

rupture de charge et les charges de fonctionnement à 5,000 Frs/m³, Il sera en effet nécessaire d'installer au PK 18 soit un pont roulant, soit de mobiliser une fourchette de chargement (dont le prix d'achat est de 170,000,000 F (amortissement au M3 2,800 F/M3)

TOTAL	Amortissements	:	14,600
	Charges	:	5,000
			<hr/>
			19,600 F/M3

Prix de revient des bois rendus usine

Prix départ chantier	:	53,645
Transport fer	:	19,600
Transport chantier-PK18	:	11,235
		<hr/>
		84,480

2ème hypothèse ; Remplacement de la voie par une route

Le tracé de la route actuelle du PK 18 à BEVOLOTRA serait conservé, Il faudra naturellement l'aménager et le rendre carrossable, c'est à dire le reprofiler, le dégager et apporter une couche d'amélioration, Il existe à proximité une carrière de pouzzolane dont la texture conviendrait parfaitement,

12.000 FF/Km

Le coût de la réfection est estimé à 3,000,000 F/km soit :

27 km x 3,000,000 = 81,000,000 F

Il faudrait ensuite aménager la route du PK 18 à ANDASIBE en reprenant une partie du tracé de la voie de chemin de fer, Le coût de l'ouverture de cette route est estimé à 8,000,000 F/km soit :

18 km x 8,000,000 = 144,000,000

TOTAL 225,000,000

32.000 F/Km

> p.33 => 14.000.000 F/Km

A raison d'un amortissement sur 10 ans, l'amortissement annuel serait de 22,500,000 auquel il y a lieu de rajouter les frais d'entretien estimés à 5,000,000/an soit 27,500,000 F soit 2,750 F/m³

Prix de revient rendu usine :

Prix départ chantier	53,645
Transport chantier-usine	18,725
Infrastructure routière	2,750

75,120 FMG/M3

NOTA : La réfection de cette route devra être en partie exécutée par une société de travaux publics, L'entretien pourra être assuré par la société d'exploitation forestière,

5ème hypothèse : Tracé Nord

Il s'agit du tracé le plus direct 32 Km , Comme indiqué, les frais d'ouverture de ce tracé pourront être effectués en commun avec la société IZOIRE qui dispose par ailleurs de sable de récupération de la mine de graphite,

Le coût d'ouverture de cette voie d'après Monsieur IZOIRE ne devrait pas dépasser 14,000,000 F/km soit en supposant que les frais soient partagés :

↳ 56 000 F/km

$$\frac{14,000,000 \times 32 \text{ km}}{2} = 224,000,000$$

soit un amortissement de 22,400,000/an soit 2,240 F/M3

Par ailleurs, les distances de transport étant plus courtes les frais de transport seront diminués d'autant et s'élèveront à 13,315 F/M3

Prix de revient des bois rendus usine :

Prix départ chantier	53,645
Transport chantier usine	13,315
Infrastructure routière	2,240

68,200 F/M3

72. FORET ARTIFICIELLE

L'exploitation des grumes d'Eucalyptus demande peu de matériel et de personnel,

721.- Taxes

Les taxes s'élèvent à 2,700 F/M3 soit $2,700 \times 5,000M3 = 13,500,000$

722.- Frais de personnel

Le personnel permanent est de 6 personnes plus occasionnellement du personnel pour la prospection, le dépannage ainsi que la quote part des frais de personnel d'encadrement,

Ouvriers spécialisés	2 x 90,000 x 12	= 2,160,000
Manoeuvres	4 x 60,000 x 12	= 2,880,000
Autres		= 2,000,000
		<hr/>
		7,040,000

723.- Amortissements

Le matériel nécessaire est un skidder 508 plus une tronçonneuse amortie dans l'année et passée directement en charge. Le montant de l'amortissement est de 26,000,000

724.- Autres charges d'exploitation

Carburant lubrifiant	9,352,000
Pièces détachées	16,296,000
Entretien réparation	5,491,000
Fournitures diverses	3,000,000
	<hr/>
	34,139,000
Duverture des pistes au D7 ou au D5	9,000,000
	<hr/>
TOTAL	43,139,000 FMG

725.- Prix de revient des bois rendus scierie SOMALOTRA

Taxes	13,500,000
Personnel	7,040,000
Amortissement	26,000,000
Autres charges	43,139,000
	<hr/>
	89,679,000 FMG

Soit un prix de revient au M3 de

$$89,679,000 : 5,000 = 17,935 \text{ F/M3}$$

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

20 m³ (v. p. 15)

L'étude réalisée en forêt naturelle est basée sur la possibilité d'exploiter de 25 M3 grumes/ha. Ce chiffre doit être impérativement contrôlé avant toute prise de décision définitive.

Nous ne saurions trop conseiller d'envoyer pendant deux à trois mois une équipe de prospection qui pourra, à la suite d'un inventaire systématique d'une zone de quelques dizaines d'hectare, permettre de confirmer ou d'infirmer ce volume.

Il est en effet possible que les densités/ha soit plus importantes auquel cas les prix de revient des bois rendus usine seront plus intéressants. Par contre si la densité est moindre, la mise en exploitation risque d'être plus problématique.

FORMATION

L'exploitation forestière mécanisée en forêt naturelle est techniquement réalisable mais elle va demander un savoir-faire et une expérience que le personnel actuel ne possède pas.

Aussi il serait souhaitable que la société puisse disposer, au moins pendant un an, pour la mise en route et la formation du personnel aux techniques d'exploitation forestière, d'un consultant en exploitation forestière spécialiste des forêts tropicales.

Par ailleurs, ce type d'exploitation n'étant que très peu pratiqué et à petite échelle à Madagascar, il est indispensable qu'un ingénieur des sciences agronomiques puisse suivre un stage en Afrique (Gabon de préférence) et en Europe.

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La réserve forestière du chemin de fer Malgache va se trouver attenante à un projet de Parc National. Si une exploitation forestière bien menée n'est pas incompatible avec la protection de l'environnement, un certain nombre de précautions devront être prises et en particulier le respect de la législation en ce qui concerne les essences et les diamètres d'abattage et la protection du site contre toute pénétration des populations afin de maintenir le couvert forestier et de préserver la faune (lémuriens en particulier).

STRUCTURE JURIDIQUE

Pour qu'une telle unité puisse fonctionner normalement il lui faudra une gestion autonome et donc il sera nécessaire de créer une entité juridique indépendante qui prendra naturellement en compte la scierie

RESULTATS

Cette étude fait apparaître que pour une production envisagée de 15,000 M3 de grumes/an dont 10,000 M3 en forêt naturelle et 5,000 M3 en Eucalyptus

- le montant de l'investissement s'élève à 1,795,000,000 FMG
- L'effectif doit être de 60 personnes
- Le prix de revient des bois rendus usine est de :
 - ° 70,000 FMG/M3 minimum en forêt naturelle rendu ANDASIBE
 - ° 18,000 FMG/M3 en forêt d'Eucalyptus rendu scierie SAMALOTRA

bois (grumes)
soit --- m³ net (traverses)

10000 m³ → $\eta = 50\%$ ⇒ 5000 m³ de bois transformés (planches)

CALENDRIER DE LA MISSION
ET
PERSONNES RENCONTREES

- 11 Octobre 1989 PAU 7405 - Déplacement au CTFT à NOGENT
Départ MADAGASCAR Vol AIRMAD 477 13H30
- 12 Octobre 1989 ANTANANARIVO
Arrivée à IVATO à 8H30
J.P. BOUILLET, représentant CTFT
Roger RABETSAD Chef du Service CIBA
J.C. RAJEMIALISOA Chef du Service des Etudes
Générales
Représentant CATERPILLAR (prise de contact)
Visite au CIRAD
- 13 Octobre 1989 ANTANANARIVO
Visite au DRFP (Département des Recherches
Forestières et Piscicoles)
Gervé ANDRIARINA (Directeur)
Georges RAKODOVOA Chef de la division Techno-
logique
RABEVOHITRA Botaniste
NONO Technicien Forestier
BOUVET Représentant CTFT
Représentant CATERPILLAR (prix matériel et
visite atelier de réparation et magasin de
pièces détachées)
Achat cartes région Parinet à l'Institut
National de Géodésie et Cartographie
Entretien avec MATHON TOFEHENG, Exploitant
Forestier
- 14 Octobre 1989 ANTANANARIVO
Entretien et visite de l'entreprise W.M Monsieur
ANDRIAMBELO, Directeur d'une filiale forestière
de cette société
- 16 Octobre 1989 Déplacement à MORAMANGA-ANDASIBE avec Mr LEFEVRE
Réunion avec les responsables de la CIBA à
ANDASIBE ;'

- Chef de division d'exploitation Jean ARMAND
 - Stagiaire adjoint du chef de division RAZAFI DRAJIRY Ingénieur agronome
 - Chef de section exploitation forestière LEMIAMBINA
 - Chef service scierie FULGENCE RAKOTOALINARIVO
 - Agent forestier RATSIFERANA Hippolyte
 - Visite de la scierie, des ateliers, des installations de préparation et traitement des traverses
- 17 Octobre 1989 Départ pour la réserve avec 5 personnes du Chemin de Fer,
Déplacement au PK 18 par draisine puis par piste et au moyen du CAT 518 déplacement jusqu'à un campement à BEVOLOTRA (18 Kms) où se situe une petite exploitation forestière,
Débardage de grumes au 518, Visite de la forêt
- 18 Octobre 1989 Déplacement en forêt depuis BEVOLOTRA jusqu'à l'intersection des rivières IOFA et SAHANODY en face du pic SAHANODY (8h de marche)
- 19 Octobre 1989 Campement en forêt et sondage de 3 placeaux entre IOFA et pic SAHANODY
Retour par le Sud en direction d'un ancien campement
- 20 Octobre 1989 Retour vers ANDASIBE à pied par la voie de chemin de fer (draisine non disponible)
- 21 Octobre 1989 Visite des deux exploitations minières d'ANDASIBE Ets LOUYS et IZOIRE
- 22 Octobre 1989 Déplacement dans la région de MDRAMANGA pour examen des pistes construites en terre
- 23 Octobre 1989 Visite de la SIB (scierie exploitation forestière), Déplacement près d'ANDASIBE sur une piste récemment réouverte en vue de l'exploitation forestière,
Visite avec Mr LEFEVRE des plantations de pin
- 24 Octobre 1989 Déplacement à SHAMALOTRA en draisine pour visite de la scie mobile et de l'exploitation forestière

tière dans les plantations d'Eucalyptus Robusta
Visite de l'exploitation Forestière de la SIB à
5 Km d'ANDASIBE dans une plantation d'Eucalyptus

- 25 Octobre 1989 Retour sur ANTANANARIVO
Déplacement auprès des fournisseurs de matériel
CATERPILLAR - MERCEDES - STHIL - SUSUKI -
PEUGEOT
- 26 Octobre 1989 Réunion avec Mr Roger RABETSOA,
Visite et entretien avec Mr IZDIRE et les res-
ponsables du DRFP,
- 27 Octobre 1989 Réunion avec Mr Roger RABETSOA et le responsable
du Génie Civil des chemins de fer,
Visite et entretien avec Mr LOUYS fils concer-
nant la création d'un parc national à ANDASIBE
- 28 Octobre 1989 Rencontre avec Mr ALBIGNAC, représentant de
l'UNESCO dans le cadre de la création d'un parc
national,
Visite des revendeurs de bois scierie à
ANTANANARIVO
- 30 Octobre 1989 Réunion de synthèse avec Auguste RAJAONARIVONY,
Directeur financier et Roger RABETSOA
(Mr RAZANAMAFISA Directeur Général excusé)
Entretien avec Mr IZDIRE et représentant UNESCO
- 31 Octobre 1989 Entretien avec Georges RAKOTOVOA sur les possi-
bilités d'emploi des différentes essences de la
réserve,
Visite aux Ets TAUBAVY, fabricant de pont
roulant et portiques
Visite représentant PEUGEOT et MITSUBISHI
CATERPILLAR
Départ PARIS vol AF 478 19H15
- 1 NOVEMBRE 1989 Arrivée PARIS 7H30 - Départ PAU 15H00

ANNEXE 2

RESULTAT DES SONDAGES

Trois plateaux ont été sondés (rayon 20m). L'emplacement de ces plateaux figure sur la carte (ils se situent entre IDFA et le Mont SAHANDY). Seules les circonférences supérieures à 1 mètre ont été mesurées.

PLACEAU 1

ESSENCE	CIRCONFERENCE en cm	HAUTEUR en m	VOLUME M3
Voapaka	100	8	0,565
"	110	8	0,769
"	113	9	0,865
"	138	10	1,519
"	124	9	1,130
Nato	150	15	2,600
Vivaona	136	8	1,107
Merana	116	10	1,074
Fotona	120	8	0,906
Rotaa	105	8	0,688
			11,218
	soit	89 M3/ha	

PLACEAU 2

Varongy	140	16	2,431
"	170	18	4,274
"	210	18	5,969
"	180	16	4,080
Najo	110	12	1,153
Faralaotra	100	12	0,847
Rotra	138	15	2,279
Tavolo	160	15	2,943
Nato	160	18	3,532
Voamboana	240	16	7,254
Tafenala	360	18	18,686
Famenola	160	16	3,140
			56,588
	soit	452 M3/ha	

ELACEAU 3

Mahafotra	110	10	0,894
Ditimena	130	12	1,433
Ramaindafy	130	12	1,433
Tavolo	100	10	0,733
Rotra	123	12	1,318
"	138	14	1,825
Nato	165	14	2,507
"	130	14	1,631
Voapaka	100	10	0,733
Tavaratra	108	12	1,053
Kijy	120	12	1,209
"	200	15	3,889
Manary	128	12	1,433

20,091

soit 160 M3/ha

? Moyenne 233 M3/ha

CARACTERISTIQUE DES PLACEAUX

ELACEAU 1 : - Sous bois très fourni, difficilement pénétrable
 - Arbres mal conformés, souvent tordus
 - Très peu de réserve ← lié à la pente ?
 - Pente forte 34%

ELACEAU 2 : - Sous bois clair
 - Arbres de haute futaie, droits, bien conformés, de faible décroissance métrique, très haut sans branche
 - Nombreuses réserves
 - Pente inférieure à 10%

ELACEAU 3 : - Sous bois fourni
 - Arbres moyens bien conformés
 - Peu de réserves
 - Pente inférieure à 30% mais ravins à proximité

Ces placeaux sont très différents les uns des autres et traduisent l'hétérogénéité de cette réserve à tous les niveaux : relief, végétation, volume/ha de 80 M3 à 450M3 brut, hauteur des arbres de 8 m à 18 m rectitude. Cette hétérogénéité traduit la difficulté d'apprécier avec précision, sans inventaire systématique, le

RESULTATS AUTRES SONDAGES EFFECTUES DANS LE LOT III ET LA RESERVE

Il n'a été retenu que les sondages effectués sur des stations non exploités.

Par ailleurs, pour le détail de ces sondages, on se reportera au rapport de Monsieur THIEL

Il s'agit des sondages effectués en 1982 par Monsieur ANDRIANASOLO HARISAN dont nous avons extrait les renseignements intéressant directement l'exploitation

- ESSENCES ; Environ 70 essences ont été répertoriées
 Sur ces 70 essences on retrouve, quelles que soient les stations la présence d'essences identiques :
 TAVOLO - ROTRA - NATO - KIJY - VARONGY - RAMY - VOAMBOANA -
 DITIMONA - FAMELONA - MERANA - AMBAVY

- REPARTITION ; Sur les sondages effectués en vallée, versant et ligne de crête, le nombre de pieds/ha varie dans de notables proportions et selon les placeaux :

PLACEAUX	VALLEE	VERSANT	LIGNE DE CRETE	MOYENNE PIEDS/HA
2 (réserve)	121	87	113	107
3 (réserve)	157	103	48	102
4 (lot III)	103	131	128	120

La répartition est aussi très hétérogène selon le relief mais il semblerait que les vallées soient plus riches en pieds.

La moyenne des pieds à l'hectare est dans tous les cas de figure supérieure à 100.

- VOLUMES/HECTARE

PLACEAUX	VALLEE	VERSANT	LIGNE DE CRETE	MOYENNE PIEDS/HA
2	300	154	152	202
3	481	263	64	269
4	213	298	252	254

- VOLUMES UNITAIRES POUR QUELQUES ESSENCES

ANNEXE III

COUT DE FONCTIONNEMENT DES ENGINs

CATEGORIE	: 120 CV	
TYPE	: CATERPILLAR D5H	
PRIX D'ACHAT H.T.	:	230000000
DUREE D'AMORTISSEMENT	:	6
UTILISATION ANNUELLE	:	1800
AMORTISSEMENT	:	38333333
CARBURANT	:	10395000
consommation horaire	:	15
prix/litre	:	385
LUBRIFIANT	:	1296000
consommation	:	0,6
prix/litre	:	1200
PNEUMATIQUE	:	0
ENTRETIEN	:	30666667
pieces	:	18400000
main d'oeuvre	:	12266667
ASSURANCE	:	500000
TOTAL CHARGES	:	81191000
COUT HORAIRE	:	45106

COÛT DE FONCTIONNEMENT DES ENGINs

CATEGORIE	170CV	
TYPE	CATERPILLAR D7H	
PRIX D'ACHAT H.T.	373000000	≈ 1.500.000 FF
DUREE D'AMORTISSEMENT	6	
UTILISATION ANNUELLE	1800	160 jours x 11,2 h 225 jours x 8 h 300 jours x 6 h
AMORTISSEMENT	62165567	
CARBURANT	20097000	
consommation horaire	29	
prix/litre	385	
LUBRIFIANT	2505600	
consommation	1,16	
prix/litre	1200	
PNEUMATIQUE	0	
ENTRETIEN	49733333	
pieces	29840000	
main d'oeuvre	19893333	
ASSURANCE	1000000	
TOTAL CHARGES	135502600	
COÛT HORAIRE	75279	

COUT DE FONCTIONNEMENT DES ENGINs

CATEGORIE	: 95CV	
TYPE	: SKIDDER 508	
PRIX D'ACHAT H.T.	:	156000000
DUREE D'AMORTISSEMENT	:	6
UTILISATION ANNUELLE	:	1800
AMORTISSEMENT	:	26000000
CARBURANT	:	8316000
consommation horaire	:	12
prix/litre	:	385
LUBRIFIANT	:	1036800
consommation	:	0,48
prix/litre	:	1200
PNEUMATIQUE	:	6000000
ENTRETIEN	:	17160000
pieces	:	10296000
main d'oeuvre	:	6864000
ASSURANCE	:	1000000
TOTAL CHARGES	:	59512800
COUT HORAIRE	:	33063

COUT DE FONCTIONNEMENT DES ENJINS

CATEGORIE	: 80CV	
TYPE	: TRACTEUR AGRICOLE	
PRIX D'ACHAT H.T.		60000000
DUREE D'AMORTISSEMENT		6
UTILISATION ANNUELLE		1800
AMORTISSEMENT		10000000
CARBURANT		6237000
consommation horaire		9
prix/litre		385
LUBRIFIANT		777600
consommation		0,36
prix/litre		1200
PNEUMATIQUE		900000
ENTRETIEN		8000000
pieces		4800000
main d'oeuvre		3200000
ASSURANCE		500000
TOTAL CHARGES		26414600
COUT HORAIRE		14675

(6h x 300 jours)

← 0,36 x 1200 x 1800 =

COUT DE FONCTIONNEMENT DES ENGINs

CATEGORIE	: 156 CV	
TYPE	: GRUMIER 4x4	
PRIX D'ACHAT H.T.		180000000
DUREE D'AMORTISSEMENT		6
UTILISATION ANNUELLE		35000 Km
AMORTISSEMENT		30000000
CARBURANT		7411250
consommation 100km		55
prix/litre		385
LUBRIFIANT		924000
consommation		2,2
prix/litre		1200
PNEUMATIQUE		6400000
ENTRETIEN		15000000
pieces		9000000
main d'oeuvre		6000000
ASSURANCE		1500000
TOTAL CHARGES		61235250
COUT T/Km		175

total
~~revenue~~ ?

COUT DE FONCTIONNEMENT DES ENGINES

CATEGORIE	10CV	
TYPE	PICK-UP PEUGEOT	
PRIX D'ACHAT H.T.		26000000
DUREE D'AMORTISSEMENT		5 ans
UTILISATION ANNUELLE		25000 Km
AMORTISSEMENT		4333333
CARBURANT		770000
consommation 100km		8
prix/litre		385
LUBRIFIANT		96000
consommation		0,32
prix/litre		1200
PNEUMATIQUE		600000
ENTRETIEN		2166667
pieces		1300000
main d'oeuvre		866667
ASSURANCE		300000
TOTAL CHARGES		8766000

Coût / Km

8766000

1000 FMG = 4 FF ~~in~~ fin 89 - 52 -

COUT DE FONCTIONNEMENT DES ENGIN

CATEGORIE	: SCIE A CHAINE	
TYPE	STIIP, 070	
PRIX D'ACHAT H.T.		1550000
DUREE D'AMORTISSEMENT		1
UTILISATION ANNUELLE		200
AMORTISSEMENT		1550000
CARBURANT		1350000
consommation JOUR		10
prix/litre		675 FMG
LUBRIFIANT		800000
consommation		4
prix/litre		1000
PNEUMATIQUE		0
ENTRETIEN		5580000
pieces		4154000
main d'oeuvre		1116000
ASSURANCE		0
TOTAL CHARGES		9280000

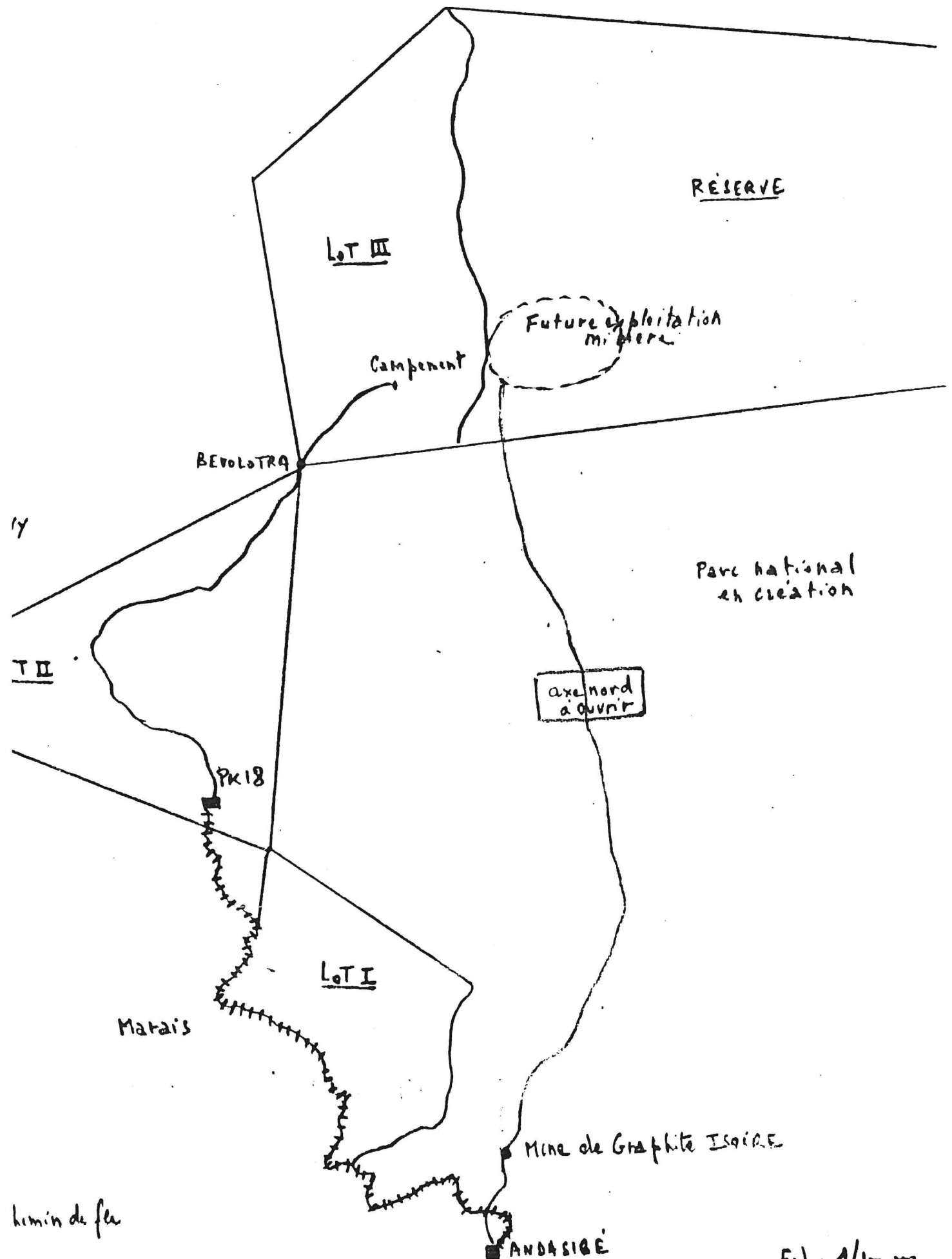
200 jours → 200 ← 2000 h?

1/10

?? 1/2 quiniere

3 trougnouneuse, dureront 3 ans
abatage: 15000 m³/an

CARTE SCHEMATIQUE



Ech: 1/100.000