



**ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE DE VONTOVORONA
DEPARTEMENT MINE**



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE MASTER EN INGENIERIE MINIERE**

ANALYSE FINANCIERE DES GISEMENTS PROMETTEURS DE MADAGASCAR

Soutenu par : LAIHERINIAINA Johan José

Mardi 06 Octobre 2015

Devant les membres de jury composé de :

Président: **RANAIVOSON Léon Felix**, Maître de Conférences, Chef du Département Mines ESPA

Encadreur : **RANDRIANJA Roger**, Professeur titulaire, Département Mines ESPA

Rapporteurs : **RASOLOMANANA Eddy**, Professeur titulaire, Département Mines ESPA

Examineurs : **ANDRIATSIOMANARIVOMANJAKA RASAMOELINA Naina**,
Assistant ESSR, Département Mines

RALAIMARO Joseph, Maître de Conférences, Département Mines ESPA

Promotion : 2013 - 2014

Remerciements

Au préalable, je tiens à remercier Dieu tout puissant de m'avoir donné santé, force et courage tout au long de la réalisation de ce travail.

Mes sincères remerciements et mes profondes reconnaissances vont conjointement à :

- Monsieur ANDRIANARY Philippe Antoine, Directeur de l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, qui m'a accueilli au sein de cet établissement;
- Monsieur RANAIVOSON Léon Félix, chef de département Mines, qui m'a fait l'honneur de présider ce mémoire malgré ses multiples activités;
- Monsieur RASOLOMANANA Eddy Harilala, Directeur Générale de l'Observatoire Technique et Opérationnelle (DGOTO) et Enseignant Chercheur à l'ESPA, mon encadreur professionnel, pour son altruisme, de m'avoir confié ce travail et de m'avoir consacré du temps pour m'encourager, pour me conseiller, pour m'orienter et pour m'aider tout au long de la réalisation de ce mémoire;
- Monsieur RANDRIANJA Roger, Vice-président de l'Université d'Antananarivo et Enseignant Chercheur à l'ESPA, d'avoir bien voulu m'encadrer et de m'avoir donné des précieuses indications et des directives allant dans le sens de l'amélioration du devoir;
- Monsieur ANDRIATSITOMANARIVOMANJAKA RASAMOELINA Naina et Monsieur RALAIMARO Joseph, Enseignants Chercheur à l'ESPA, qui ont accepté de siéger parmi les membres de jury et ont accepté d'examiner ce travail ;
- Au corps enseignant et corps administratif de l'ESPA, particulièrement ceux du Département Mines, pour les formations et les conseils qu'ils ont prodigués.

Je tiens aussi à exprimer des remerciements particuliers à mon papa, à ma maman et à mon frère: votre amour inconditionnel, vos soutiens et vos encouragements m'ont été d'une aide précieuse et une source d'encouragement tout au long de mes études.

La liste n'est pas exhaustive mais à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, mes gratitudee vous sont acquises.



A Papa et à Maman...

« Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé, ni efforts. Vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance...

Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier »



INTRODUCTION

PARTIE I CADRE GENERALE DE L'ETUDE

Chapitre I. METHODES UTILISEES ET LIMITES

- I. METHODES UTILISEES
- II. LIMITE

Chapitre II. PRESENTATION DES MINERAIS A EXPLOITER ET DES GISEMENTS A ETUDIER

- I. LE FER
- II. LA BAUXITE ET L'ILMENITE
- II. LE GRAPHITE ET LE VANADIUM
- IV. L'OR
- V. LE BASTNAESITE

PARTIE II ANALYSES FINANCIERES DES GISEMENTS

Chapitre III. EVALUATION FINANCIERE DES GISEMENTS

- I. GISEMENT DE FER DE SOALALA
- II. GISEMENT DE FER D'AMBOHIMAHAVONY
- III. GISEMENT DE BAUXITE DE MANANTENINA
- IV. GISEMENT D'ILMENITE DE MANANTENINA
- V. GISEMENT DE GRAPHITE DE FOTADREVO
- VI. GISEMENT DE VANADIUM DE FOTADREVO
- VII. GISEMENT D'OR DE BETSIACA
- VIII. GISEMENT DE BASTNAESITE D'ANKADITANY

Chapitre IV. INTERPRETATIONS

- I. VUE D'ENSEMBLE
- II. INTERPRETATIONS

PARTIE III DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

Chapitre V. INDUSTRIES MINIERES : ENJEUX ET IMPACTS

- I. AVANTAGES ET INCONVENIENTS POUR LES INVESTISSEURS
- II. IMPACTS POSITIFS ET IMPACTS NEGATIFS PERÇUS PAR LES PAYS HOTES NOTAMMENT MADAGASCAR

Chapitre VI. RECOMMANDATIONS POUR MAXIMISER LES IMPACTS POSITIFS DU SECTEUR EXTRACTIF

CONCLUSION

ANNEXE

TABLE DE MATIERE

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Elaboration d'un compte d'exploitation prévisionnel	10
Tableau 2 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement de Soalala.....	34
Tableau 3 Calcul de la VAN pour le gisement de Soalala	36
Tableau 4 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement de fer d'Ambohimahavony .	39
Tableau 5 Calcul de la VAN pour gisement de fer d'Ambohimahavony	41
Tableau 6 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement bauxite de Manantenina	44
Tableau 7 Calcul de la VAN pour le gisement de bauxite de Manantenina	46
Tableau 8 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement d'ilménite de Manantenina .	49
Tableau 9 Calcul de la VAN pour le gisement d'ilménite de Manantenina	51
Tableau 10 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement de graphite de Fotadrevo ..	54
Tableau 11 Calcul de la VAN pour le gisement de graphite de Fotadrevo	56
Tableau 12 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement de Vanadium de Fotadrevo	59
Tableau 13 Calcul de la VAN pour le gisement de Vanadium de Fotadrevo.....	61
Tableau 15 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement d'or de Betsiaka.....	64
Tableau 16 Calcul de la VAN pour l'exploitation du gisement de Betsiaka	66
Tableau 17 Compte d'exploitation prévisionnel du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany ...	69
Tableau 18 Calcul de la VAN du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany	71

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Répartition de la production du minerai de fer sur le marché mondiale	13
Figure 2 Répartition de la consommation par pays de minerai de fer en 2005	14
Figure 3 Variation du prix du fer.....	14
Figure 4 Minéralisation de fer à étudier	15
Figure 5 Production par pays du minerai de bauxite	20
Figure 6 Les pays consommateurs de bauxite	20
Figure 7 Les pays consommateurs de bauxite	21
Figure 8 Consommation de Graphite	23
Figure 9 Production du Vanadium dans le monde	24
Figure 10 Délimitation de la zone d'étude	25
Figure 11 Production de l'or mondiale en 2008.....	27
Figure 12 Production Mondiale de la Bastnaésite	29
Figure 13 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement de Soalala	35
Figure 14 Cash-flow net et cash-flow net cumulé pour le gisement de Soalala.....	35
Figure 15 Répartition de la Vaj du gisement de Soalala	37
Figure 16 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour gisement de fer d'Ambohimahavony.....	40
Figure 17 Cash-Flow Net cumulé pour gisement de fer d'Ambohimahavony	40
Figure 18 Répartition de la Vaj pour le gisement de fer d'Ambohimahavony	42
Figure 19 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement de bauxite de Manantenina .	45
Figure 20 Cash-Flow Net et cumulé pour le gisement de bauxite de Manantenina	45
Figure 21 Répartition de la Vaj pour le gisement de bauxite de Manantenina	47
Figure 22 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement d'ilménite de Manantenina .	50
Figure 23 Cash-Flow Net et cumulé pour le gisement d'ilménite de Manantenina	50
Figure 24 Répartition de la Vaj pour le gisement d'ilménite de Manantenina	52
Figure 25 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement de graphite de Fotadrevo ...	55
Figure 26 Cash-Flow Net et cumulé pour le gisement de graphite de Fotadrevo	55
Figure 27 Répartition de la Vaj pour le gisement de graphite de Fotadrevo	57
Figure 28 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement de Vanadium de Fotadrevo .	60
Figure 29 Cash-Flow Net et cumulé pour le gisement de Vanadium de Fotadrevo	60
Figure 31 Répartition de la Vaj pour le gisement de Vanadium de Fotadrevo.....	62
Figure 32 Bénéfice nette et bénéfice net cumulée pour le gisement d'or de Betsiaka.....	65
Figure 33 Cash-Flow Net et cash-Flow Net cumulé pour le gisement d'or de Betsiaka	65
Figure 34 Répartition de la Vaj pour le gisement d'or de Betsiaka.....	67
Figure 35 Bénéfice net et bénéfice net cumulé du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany ...	70
Figure 36 Cash-Flow Net et cumulé du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany	70

Figure 37 Répartition de la Vaj du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany	72
Figure 38 Classement des gisements suivants leur bénéfice	73
Figure 39 Classement des gisements suivant leur Pe.....	74
Figure 40 Flux de paiements perçu en 2011, par types de flux.....	78

LISTE DES ABREVIATIONS ET DES UNITES DE MESURE

AZE : Aziana Exploration

CEE : Communauté économique européenne

ESPA : Ecole Supérieure Polytechnique de Vontovorona

FAO : Food and Agriculture Organization

FED : Federal Reserve

PAM : Programme Alimentaire Mondiale

PGRM : Projet de Gouvernance des Ressources Minérales

RN : Route nationale

RIP : Route inter-provinciale

SGDM : Société Géosciences pour le Développement de Madagascar

U S Mint : United States Mint

USA: United State of America

C : degré Celsius

g : gramme

g/T : gramme par tonne

Kg : kilogramme

Km : kilomètre

Km² : kilomètre carrée

mg : milligramme

mm : millimètre

m³ : mètre cube

ppm : partie par millions : tonne

Introduction

Madagascar regorge de richesse naturelle notamment de la richesse minérale mais qui demeure sous-exploitée ou non-exploitée. Et avec un PIB inférieur à 1 636\$, contre 10 460\$ pour la moyenne mondiale, la grande île demeure parmi les pays sous-développés.

Des analystes évoquent « la malédiction des ressources minières » alors que certains parlent d'une absence de bonne gouvernance. Du fait que, malgré la valeur des produits se trouvant dans le sous-sol et ceux qui en sortent, pour la population malgache, l'impact de sa présence se fait de moins en moins sentir et leur situation brosse de plus en plus un quotidien bien lugubre. En effet, 76,7 pour cent des ménages vivent sous le seuil de pauvreté (EPM/INSTAT, 2010) et le taux d'insécurité alimentaire (grave et modérée) atteint les 36 pour cent en milieu rural (FAO/PAM, 2014). Les effets cumulés des catastrophes naturelles qui touchent Madagascar de manière récurrente sapent par-dessus les quelques progrès réalisés et contribuent à la précarité des couches les plus défavorisées.

Au niveau socioéconomique, le pouvoir d'achat de la population s'affaiblit et les conditions de vie sont rendues de plus en plus vulnérables, l'insécurité se propage frappant aussi bien le milieu urbain que le milieu rural, les débouchés s'amointrissent menaçant l'avenir des exploitations des paysans. Les défaillances en investissements publics, telles que les infrastructures routières et les différents services déconcentrés ont des impacts conséquents surtout au niveau rural. L'enquête nationale du suivi des OMD menée entre 2012 et 2013, révèle que 77,1 pour cent de la population vit avec moins de 1,25 USD par jour. Et sachant que les 80 pour cent des malagasy sont des paysans ruraux, ces derniers tiennent sans l'ombre d'un doute la fraction prépondérante dans cette statistique.

Madagascar aspire, alors, à une valorisation de ces richesses minérales et faire du secteur extractif un moteur de développement durable. Et le contexte général de la nation et les besoins immédiats de fonctionnement ressentis aux niveaux de ce secteur, nécessitent la recherche des sources de financements et des disponibilités budgétaires. Force est-t-il de constater que le pays ne peut pas encore se défaire des bailleurs et des investisseurs étrangers au niveau du développement et de la bonne marche sectorielle. Et tout investissement légal tel qu'il soit, mérite d'être exploité au maximum, non seulement pour le secteur concerné mais aussi pour tous les autres secteurs pouvant y tirer profit, afin d'amener au moins la localité ou la population concernée de son état initial à un état plus développé

Toutefois, ce qu'évoque la potentialité minière de Madagascar à l'esprit est l'image d'une dualité. D'un côté, il y a les investisseurs qui hésitent, en se demandant si la réalisation d'un projet minier à Madagascar peut s'avérer être lucratif. En effet, il faut comprendre que, même si la potentialité minière malgache attire d'emblée les investisseurs, nombreux sont les critères qui influent dans la prise

de décision précédant la réalisation d'un projet minier ; un d'entre eux est le critère de la rentabilité qui se base essentiellement sur l'estimation et l'analyse des revenus pouvant être générés par le projet.

De l'autre côté, il y a la population qui veut tirer profit de ses richesses du sous-sol, mais qui est dubitatif à l'idée qu'un étranger l'exploite. Cette réticence est principalement due au fait qu'elle ne sait pas si l'exploitation minière, par ces derniers, peut contribuer ou non, à l'amélioration de son quotidien et avoir des impacts sur l'économie de sa nation.

En ce sens, cette étude a été élaborée, dont le but est de mettre en évidence les profits pouvant être acquis par les investisseurs en œuvrant dans l'exploitation des gisements miniers malgaches et par la même occasion, les impacts économiques qu'elles peuvent engendrer. Pour cela, l'étude est basée sur l'évaluation financière de quelques gisements promoteurs à Madagascar.

Ainsi, travail est divisé en trois parties. La première partie se portera sur le cadre générale de l'étude, comprenant la méthodologie et la présentation des gisements à étudier. La deuxième partie va se consacrer sur l'analyse de la rentabilité financière de l'exploitation de ces gisements. Et la troisième partie évoquera une discussion et des recommandations sur les retombées économiques des industries minières ainsi que sur les moyens pour maximiser ces profits.

PARTIE I

CADRE GENERALE DE L'ETUDE

Chapitre I. METHODES UTILISEES ET LIMITES

I. METHODES UTILISEES

1. Choix des gisements

Pour faciliter l'étude, on a choisi des gisements exploitables à ciel ouvert. Et les gisements retenus sont:

- le gisement de fer de Soalala
- le gisement de fer d'Ambohimahavony
- le gisement de graphite et de vanadium de Fotadrevo
- le gisement d'ilménite et de bauxite de Manantenina
- le gisement d'or de Betsiaka
- et le gisement de batnaésite d'Ankaditany

Par ailleurs, l'éventuel accroissement des demandes, sur le marché international, en ces minerais, ainsi que les informations que l'on dispose sur ces derniers ont également contribué dans notre choix.

2. Evaluation Financière [1] [11] [14]

L'évaluation financière de projets est la phase de l'étude d'un projet qui permet d'analyser si ce projet est viable, et dans quelles conditions, compte tenu des normes et des contraintes qui lui sont imposées, et à partir des études techniques et commerciales déjà réalisées. Elle se décompose en trois grandes phases de travail :

- ❖ l'étude avant financement
- ❖ l'étude du financement et de la trésorerie
- ❖ la présentation des résultats et des stratégies financière

Notre analyse sera concentrée sur l'étude avant financement notamment sur l'évaluation de la rentabilité de l'exploitation de ces gisements, tout en se focalisant sur :

- l'établissement du compte d'exploitation prévisionnel
- le calcul de la valeur actualisée nette (VAN) et du taux interne de rendement (TIR)
- le calcul de la valeur ajoutée

Mais on va d'abord parler un peu de l'aspect technique d'un projet minier.

1.1. Aspect Technique

Lors de l'exécution technique d'un projet minier, trois phases peuvent se distinguer à savoir :

- la prospection
- l'exploitation
- le traitement

❖ La prospection

C'est une phase de recherche précédant la phase d'exploitation à fin de déterminer les caractéristiques du gisement et la méthode d'exploitation la mieux adaptée.

❖ L'exploitation

C'est la phase où l'on extrait le minerai du sol. Sa réalisation peut varier d'un projet à un autre. Dans cette étude, on va suivre le schéma suivant :

Le décapage et aménagement du site

Elle consiste à enlever les stériles qui couvrent la zone minéralisée et que l'on va déposer dans les terrils ou terri.

Abattage

Cette opération consiste à abattre les blocs de minerais par le biais des explosifs, des fois on peut procéder manuellement ou mécaniquement

Marinage et le roulage

Elle consiste à ramasser et à charger, manuellement ou mécaniquement les minerais extraits en vue de son évacuation par les camions à benne. Après, on transporte des minerais abattus depuis le front de taille (ou plus exactement depuis le point de chargement du système de déblocage des chantiers) vers les ateliers de traitements.

Au cours de ces diverses activités, on pourrait avoir recours à certaines opérations, qui faciliteront et accéléreront les tâches journalières, comme :

- **l'exhaure** : qui consiste à évacuer l'eau, souvent par des pompes
- **l'aéragé** : c'est l'alimentation en air frais de la mine
- **l'éclairage** : qui consiste à éclairer la mine

❖ Phase de traitement

Les tous venants sont traités en fonction de leurs natures et caractéristiques. Les méthodes de traitement peuvent être spécifiques ou commun, le but étant d'extraire les substances utiles et de les séparer des gangs que l'on va déposer aux haldes.

1.2. Aspect Financier

❖ Quelques notions nécessaires:

Investissement

Les réalisations des étapes à suivre, dans l'aspect technique, vont engendrer des couts et des dépenses. Pour pouvoir les satisfaire, on a besoin d'investissement qui se définit souvent comme étant le fond nécessaire à la réalisation du projet.

Répartition des investissements

Dans notre étude, les investissements vont se répartir en :

- ✓ investissements fixes qui sont constituées par :
 - les coûts des matériels techniques et les diverses de bureau;
 - les frais d'aménagement, réhabilitation et de construction ;
 - les frais de remise en états du site comprenant la protection de l'environnement
- ✓ frais du personnel
- ✓ Coût d'achat de matériels consommables et utiles comme :
 - les pièces de rechange

Compte tenu de l'état de l'équipement mécanique et d'après les différents constructeurs, le coût d'achat des pièces de rechange pendant deux ans est évalué à 2.5% du coût du matériel. Après deux ans ce coût sera estimé à 8% du coût des matériels. Et en tenant compte du coût de stockage, les valeurs obtenues seront multipliées par 1.08.

- les carburants et les lubrifiants

Dans nos calculs, on prendra 3 150 Ariary par litre le prix du gaz oil et le coût d'achat du lubrifiant est évalué à 30% du coût du carburant.

Ces derniers vont se répartir entre :

- les carburants et lubrifiants dépensés par les engins et générateur

Pour évaluer les coûts de carburant consommés par les engins, nous utilisons les formules données par les constructeurs :

$$C_s = 0.077 \times N \times t \text{ [CATERPILLAR]}$$

Avec C_s : Consommation en carburant en litres

t : Durée de fonctionnement (en heures)

N : Puissance des engins en CV

- les carburants et lubrifiants destinés pour les déplacements sur route vers chantier
- et les carburants et lubrifiants destinés aux déplacements en ville et sur route (autres que vers chantiers)
- les matières consommables diverses
- les fournitures de bureau et le coût lié au marketing

La somme de ces coûts des matières consommables et divers, le frais de personnel, utilités, pièces de rechange constituent **le fond de roulement**. Le calcul se fait en 3 mois.

L'investissement total fixe et le fond de roulement forment les **investissements sans intérêts intercalaires**.

Financement

Dans notre étude, les projets sont financés par les capitaux propres, les investissements qui sont apportés par l'entrepreneur, et des investissements qui sont empruntés auprès des institutions financières soit locales, soit étrangères.

Les emprunts bancaires

Les emprunts bancaires constituent les dettes à long et à moyen terme pour l'entreprise. Les dettes à moyen terme seront contractées auprès d'une banque locale. Et pour les calculs, on estimera que ces dettes seront remboursées annuellement pendant 5 ans à échéances constantes : taux d'intérêt 22 % avec 1 année de différée.

Et les dettes à long terme qui sont contractées auprès d'une banque extérieure, se remboursent annuellement pendant 10 ans, avec un taux d'intérêt de 15%, à échéances constantes et 3 années de différées.

❖ Calcul des intérêts intercalaires

Rappelons que la notion d'intérêts intercalaires a été introduite pour définir les intérêts rapportés par les emprunts bancaires que l'entreprise prendra en charge avant qu'elle ne produise. Ces intérêts intercalaires seront capitalisés et considérés comme des valeurs immobilisées

Désignons par :

I : Investissement total

D : Dépenses d'investissement en devise

L : Dépenses d'investissement en monnaies locales

I_s : Investissement total sans intérêt intercalaire

D_s : Dépense d'investissement en devises sans intérêt intercalaire

L_s : Dépenses d'investissement en monnaies locales sans intérêts intercalaire

I_i : Intérêt intercalaire

I_{iL} : intérêt intercalaire du crédit intérieur

I_{iD} : intérêt intercalaire du crédit extérieur

Nous avons : $I_s = D_s + L_s$

$$I = D + L$$

$$I_i = I_{iL} + I_{iD}$$

La condition de prêt auprès des banques exige un tiers des investissements comme capital propre.

Ainsi : - le Capital Propre $C_P = 1/3(D + L)$

- le Crédit Intérieur $C_I = 2/3 L$ et

- le Crédit Extérieur $C_E = 2/3D$

Donc : $I_{iL} = 2/3 L \times i_L \times d_L = 2/3 \times 0.22 \times 1 \times L = 0.1467 L$

$$I_{iD} = 2/3 D \times i_D \times d_D = 2/3 \times 0.15 \times 3 \times D = 0.30 \times D$$

$$L = L_s + I_{iL} = L_s + 0.1467 L$$

$$D = D_s + I_{iD} = D_s + 0.30 \times D$$

$$L = L_s / 0.8533 \text{ et } D = D_s / 0.7$$

En tenant compte des intérêts intercalaires, on peut avoir la somme des investissements totaux I qui nous donnera le plan de financement.

❖ **Echéancier de remboursement des emprunts :**

Il a pour but de faire apparaître le calcul des intérêts et des charges de remboursement des emprunts.

Le remboursement peut se faire en deux méthodes :

- le remboursement constant du capital
- le remboursement par annuité constante

❖ **Amortissement :**

Une fois acheté, un matériel qu'il soit de carrière ou en roulement perd sa valeur lorsqu'il est mis en service et se déprécie avec le temps. L'amortissement est la constatation comptable de cette perte. Il repose sur un principe juridique visant à parfaire la sincérité juridique du bilan en y inscrivant le montant estimé des dépréciations subies par ces matériels au cours de leur Exercice et à le considérer comme des charges à inclure dans le prix de revient du produit.

❖ **Prix de revient prévisionnel**

Le prix de revient se calculera en prenant comme référence l'année de croisière. On calcule le prix de revient comme suit :

$$PR = F_{fo} + F_{fi} + A$$

Avec A : Amortissement par tonne de production

F_{fo} : Frais de fonctionnement

F_{fi} : Frais financiers

❖ **La rentabilité et les critères de rentabilité**

Les critères de rentabilité prévisionnelle sont déterminés sur la base des données relatives à l'année de croisière.

Elaboration des comptes d'Exploitations prévisionnels

L'élaboration des comptes d'exploitation prévisionnels a pour but de déterminer le cash-flow annuel de l'entreprise.

Par définition, le cash-flow net annuel est la somme des bénéfices nets et des amortissements annuels que souvent on résume dans un tableau comme suit :

Rubriques	Calcul pour chaque année
Production	X%
Capacité de production	Q
Recettes Hors taxes	R
Frais Financier	FF
Amortissements	A
Charges Variables Totales	Vt
Charges Fixes Totales	F
Cout de Production	Cpr = Ca +FF + A
Bénéfice brute d'exploitation	BB = R - Cpr
Dépréciation Fiscale	DF
Bénéfice imposable	BI = BB - DF
Impôts	Imp = (0.35 à 0.45) * BI
Bénéfice net après impôts	BN = BI - Imp
Cash- flow net	CFN = BN + A

Tableau 1 Elaboration d'un compte d'exploitation prévisionnel

La valeur actualisée nette (VAN)

La VAN est le montant que l'entreprise pourrait emprunter aux taux I, en plus de l'investissement initial. Le critère de la VAN compare donc la valeur actuelle des flux de trésorerie nets avec celle des capitaux investis pour savoir si l'investissement rapporte non seulement de quoi couvrir tous les couts mais également une contribution au bénéfice distribuable de l'entreprise.

On a:
$$VAN = \left(\sum_{t=0}^T \frac{R-C}{(1+i)^t} \right)$$

Le taux interne de rentabilité

D'autres appellations sont rencontrées, comme le taux de rendement interne ou *Internal Rate of Return*. C'est le taux d'actualisation qui rend nul le flux net de trésorerie actualisé.

En générale, i étant le Taux interne de Rentabilité, ce qui veut dire :

$$VAN = 0$$

Pour déterminer TRI, cherchons deux valeurs actualisées VAN_1 et VAN_2 relatives aux taux d'actualisations i_1 et i_2 avec la condition $|i_1 - i_2| \leq 5\%$

Pour effectuer le calcul, on choisit $i_1 = 15\%$ et $i_2 = 20\%$

Et on a :

$$r = \frac{(VAN_1 * i_2) - (VAN_2 * i_1)}{VAN_1 - VAN_2}$$

Calcul de la valeur ajoutée

En utilisant la méthode directe, on a :

$$Vaj = F + IE + Am + Imp + R$$

avec : F : Frais du personnel

IE : Intérêt sur les emprunts

Am : Amortissement

Imp : Impôt et taxe et R : Résultat net d'exploitation

Répartition de la Vaj

Part du groupe salarié : P_S

On a :
$$P_S = \frac{\text{Frais du personnel}}{V_{aj}}$$

Part de l'Etat : P_E

On a :
$$P_E = \frac{\text{Impot sur Bénéfice}}{V_{aj}}$$

Rentabilité économique ou Productivité économique : P_e

La rentabilité économique mesure l'efficacité de l'activité de l'entreprise d'un point de vue financier. Ce taux est égal au rapport du résultat d'exploitation après impôt sur l'actif économique.

Pouvant être analysé comme le taux de rentabilité des capitaux propres si l'endettement était nul, il est fondamental car il n'est pas affecté par la structure financière de l'entreprise. Toutefois, il s'agit d'un taux comptable qui n'intègre donc pas la notion de risque.

On

a:

$$P_e = \frac{\text{Bénéfice net}}{V_{aj}}$$

II. LIMITE

L'absence des données de base à jour et le manque d'information, nous ont obligés à privilégier l'estimation de certaines valeurs. L'objectif étant de se rapprocher au maximum de la valeur des profits et d'avoir une idée des avantages pouvant être procurés.

Chapitre II. PRESENTATION DES MINERAIS A EXPLOITER ET DES GISEMENTS A ETUDIER

[4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [a] [b] [c] [d] [e] [f] [g]

I. LE FER [13]

1. Généralités sur le fer

Le Fer est le métal et le matériau ferromagnétique le plus courant dans la vie quotidienne, sous forme pure ou alliage.

1.1. Propriétés

❖ Propriétés physiques

Le fer pur est un métal de transition ductile qui est facilement magnétisable. Il est de couleur blanc argenté. Sa densité est de 8.4 et sa dureté se situe entre 4 et 5 à l'échelle de Mohs. C'est un bon conducteur de chaleur et d'électricité.

❖ Propriétés Chimiques

Le fer est un élément chimique de symbole Fe et de numéro atomique 26. Il réagit facilement avec l'oxygène, les acides, Il s'associe facilement avec les agents halogènes (fluor, chlore,), au soufre, au carbone, au silicium,

1.2. Utilisations et Traitements

❖ Utilisations

Le fer est utilisé essentiellement dans la production de l'acier et divers alliages. On le retrouve aussi dans les oligo-éléments qui font partie des sels minéraux indispensables au corps humain.

❖ Traitements

Bon nombre de méthodes peuvent être utilisés pour traiter les minerais de fer comme la sidérurgie, qui consiste à réduire, par le monoxyde de carbone (CO), les oxydes de fer contenu dans le minerai. C'est avec le développement des moulins et de la force hydraulique, que la lignée technique du haut fourneau a pu se développer et s'est globalement imposé sur celle du bas fourneau. La principale différence dans ce procédé est que la réduction des oxydes de fer se fait en même temps que la fusion. Le métal est produit en phase liquide, mais, en absorbant le carbone du coke, il se transforme en fonte, qui doit alors être ultérieurement transformée en fer.

Dans certains cas, l'abondance de gaz naturel ou la difficulté d'adapter le minerai de fer au haut fourneau, ont mené à l'adoption de la filière dite de « réduction directe ». Le principe consiste à réduire le fer présent dans les minerais sans passer par l'étape de fusion (comme au bas fourneau), en utilisant des gaz réducteurs obtenus à partir des hydrocarbures ou de charbon.

1.3. Contexte économique mondiale

❖ Les producteurs de fer dans le monde

La Chine, l'Australie, le Brésil et l'Inde sont les principaux pays producteurs de fer. Le diagramme suivant résume la production mondiale de minerai de fer sur le marché mondiale, en 2010, par pays :

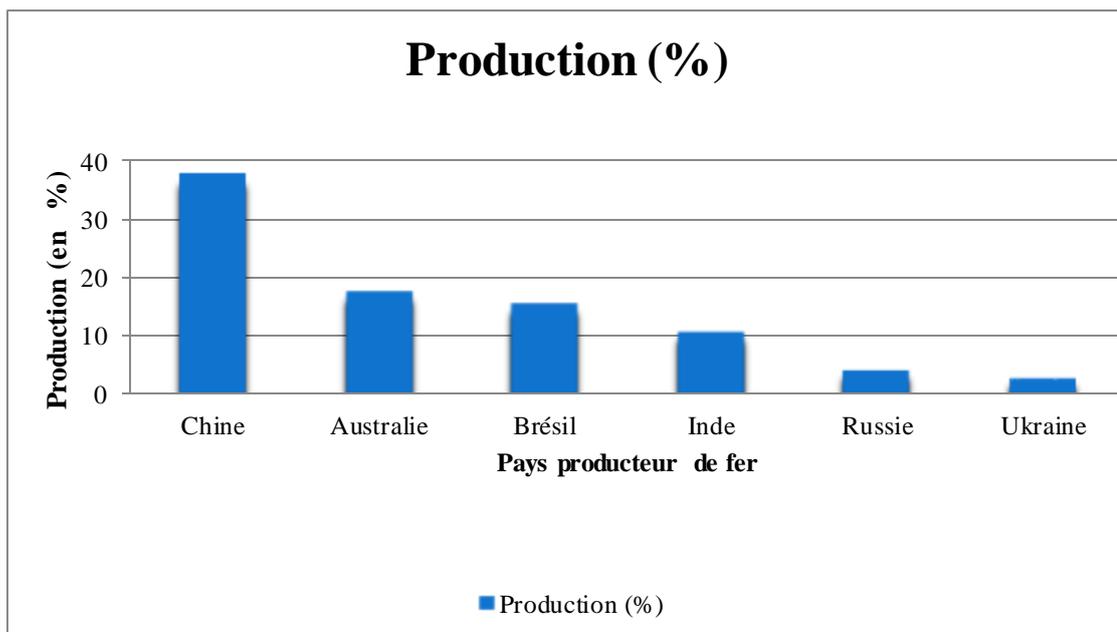


Figure 1 Répartition de la production du minerai de fer sur le marché mondiale
Source: Compilation données Wikipédia

❖ Les pays consommateurs de fer dans le monde

Si on répartit, par pays, la consommation en minerai de fer, on a :

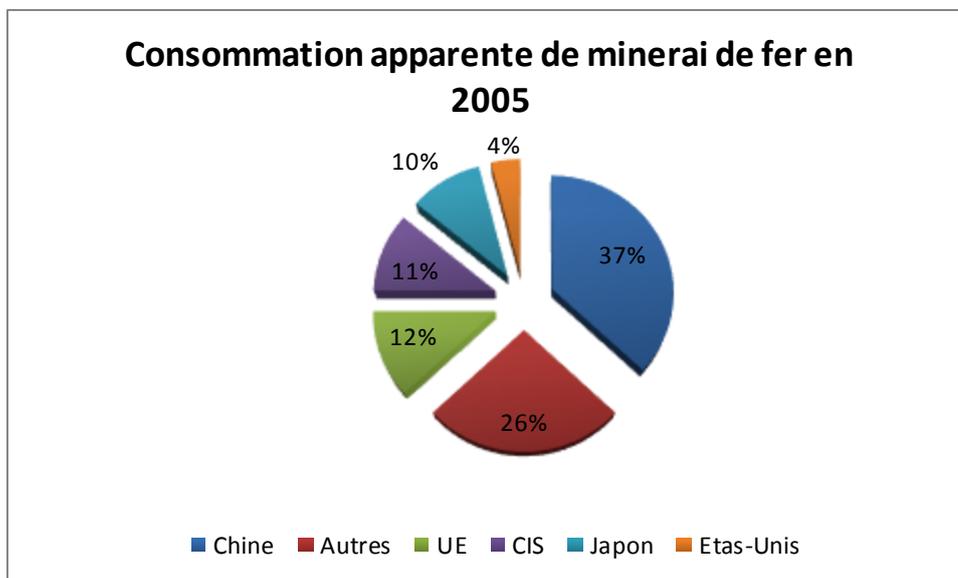


Figure 2 Répartition de la consommation par pays de minerai de fer en 2005
Source CNUCED

❖ Prix du Minerai de Fer

En juin 2015, le prix du fer s'établit à 62.29 dollars la tonne, en hausse de 3.4 % sur un mois et en baisse de -32.8% sur un an.

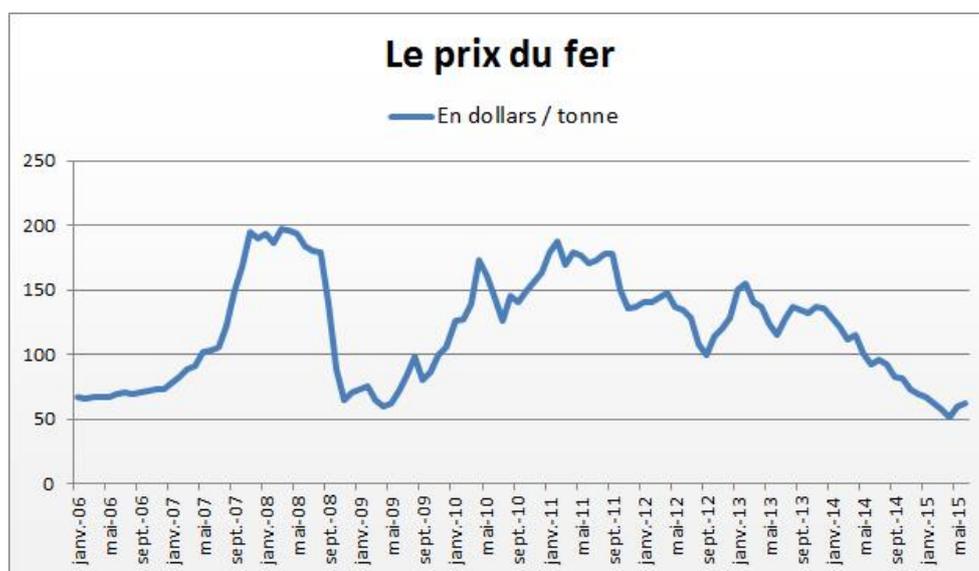


Figure 3 Variation du prix du fer
Source MEPS. © JDN

2. Les gisements de Soalala et d'Ambohimahavony

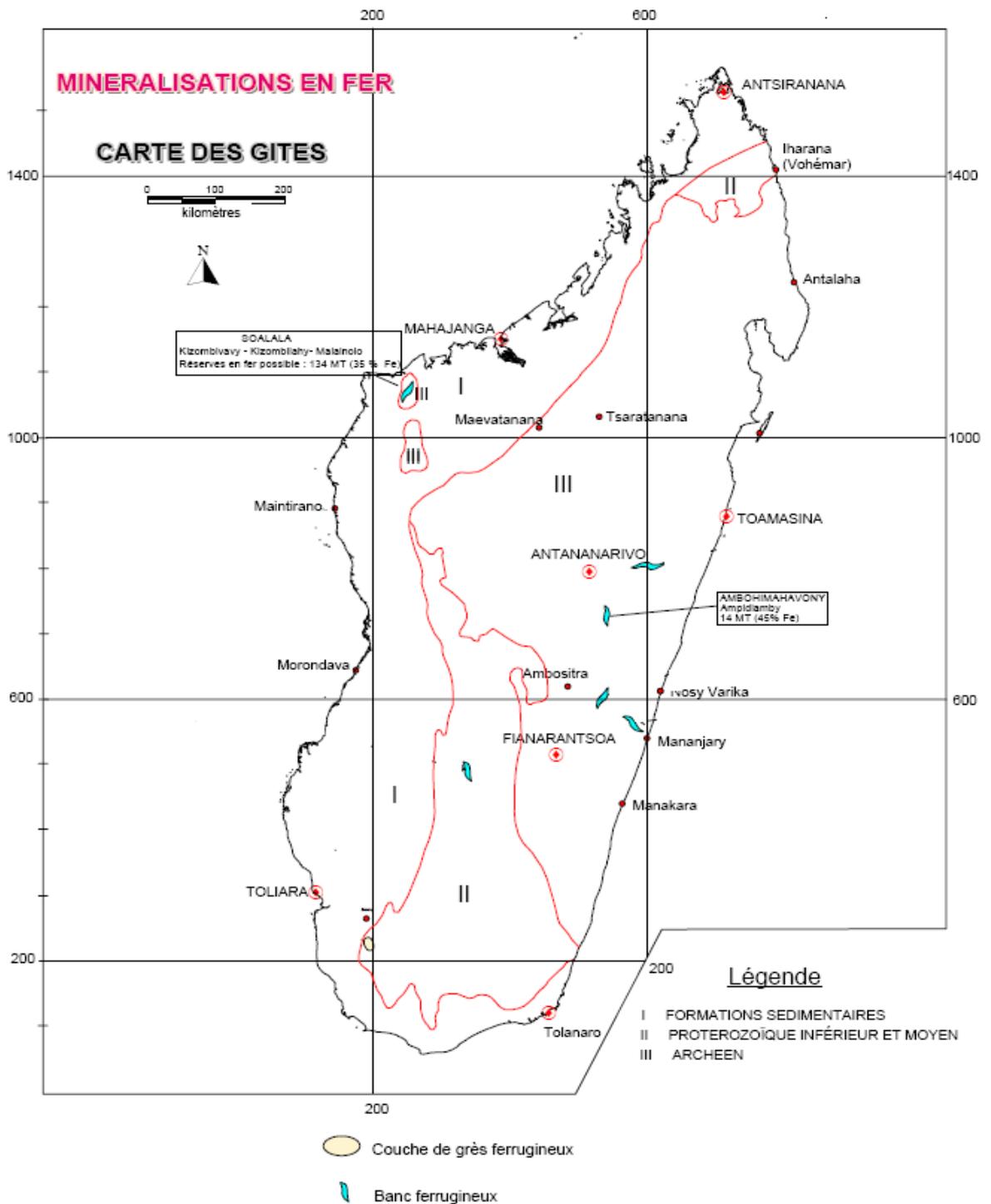


Figure 4 Minéralisation de fer à étudier
Source Service Géologie- SIGM

2.1. Gisement de Soalala

Soalala est l'un des grands gisements de fer de Madagascar. Il a trois crêtes majeures à savoir : Kizombilahy, Kizombivavy et Malainolo.

❖ Localisation

Les trois dépôts se trouvent dans la partie Nord-Ouest de Madagascar, à 150 km au Sud-Ouest de la ville de Mahajanga.

Kizombilahy et Kizombivavy se trouvent dans le district de Soalala, qui est dans la Région de Boeny et Malainolo se trouve dans le district de Besalampy qui est dans la Région de Melaky.

Les coordonnées (Laborde) qui limitent le site sont :

$$X_{\min} = 250 \text{ km} \quad X_{\max} = 260 \text{ km}$$

$$Y_{\min} = 1070 \text{ km} \quad Y_{\max} = 1080 \text{ km}$$

❖ Le caractéristique physique du district de Soalala

Il a une superficie de 7 090 km², qui représente environ 11,2 % de la région. Il est composé par 3 communes à savoir :

- Ambohipaky,
- Andranomavo,
- Soalala.

Géologie

Se présentant sous forme de plaine moutonnée, le dôme cristallin d'Abohipaky se situe à l'extrémité ouest du bassin sédimentaire malgache, dans le cap Saint André. Le socle cristallin de la région de Cap Saint André se rapporte au système de Vohibory, groupe Maevatanana. Sur le terrain, on peut distinguer une série inférieure et une série supérieure qui se différencient pétrographiquement. La première est caractérisée par un ensemble migmatitique à biotite et amphibole parfois très granitisé avec de nombreux époinçements dioritiques, gabbroïques et orthoamphiboliques. Et la partie supérieure forme un complexe gneissico-michaschisteux comportant des schistes verts, qui renferment des puissants niveaux de quartzites à magnétite, se présentant sous-forme de crêtes pouvant aller de 70 à 200 m.

Climat

Le climat est de type tropical sec, auquel une année peut être divisée en deux parties à savoir : 7 mois qui s'avèrent être très chaud et 5 mois pluvieuses. La température moyenne annuelle est de 25°C comme dans tout le reste de la Région. La saison pluvieuse s'étale sur sept mois, d'octobre à avril et la pluviométrie annuelle atteint en moyenne 1.000 mm à 1.500 mm d'eau et une saison sèche avec moins de 10 % du total pluviométrique.

Hydrologie

La Région est largement drainée par un réseau hydrographique particulièrement dense qui met à sa disposition un capital d'eau considérable. Les principaux fleuves dans le district de Soalala sont Belambo, Analamboraka, Analabe et Andraviravimahefy.

❖ Caractéristique physique du district de Besalampy

Le District de Besalampy se trouve dans la Région Melaky. Il a une superficie de 11 292 km², qui représente environ 29,06 % de la région. Il est composé par les communes de : Besalampy, Marovoay, Soanianga, Bekodoka, Mahabe, Ankasakaasa, Tsibiray et Ambonidiatsimo

Géologie

La partie Ouest de la sous-préfecture de Besalampy est constituée par des formations géologiques anciennes composées par des Kamoo d'Isalo et de Sakamena, de la Gabbros, du granite et de la migmatite. Sur le littoral, on trouve l'alternance de miocène marin, d'alluvions de sable et de pliocène continentale.

Climat

Le climat est de type tropical chaud et durant une année, on a deux saisons distinctes : une saison sèche, de novembre à mars et une saison des pluies d'avril en octobre. La température moyenne annuelle est 24°C. Les précipitations annuelles varient entre 600 mm exclus et 1.200 mm inclus. L'essentiel des pluies recueillies se trouve concentrer dans les trois premiers mois (Janvier à Mars) soit environ 90 %. A partir du mois de Juin, une baisse significative de la pluviométrie est constatée, celle-ci devient quasi-nulle à partir du mois d'Août.

Hydrologie

La région du Melaky ou se trouve Besalampy est très riche en cours d'eau. Le régime hydrologique est annuellement bien alimenté faisant de la région une capitale en eau inestimable.

Les principaux cours d'eau dans la sous- préfecture de Besalampy sont Maningoza, Berongony, Begoga, Bedodoka et Sambao

❖ Réserves

Les trois gîtes Kizombilahy, Kizombivavy et Malainolo renferment 134 millions de tonnes de réserves. Mais après une estimation de réserves extractibles on trouve une réserve de **20 232 400t** de minerai avec un teneur estimé à 35 à 36 % et un taux de découverte d'environ 3,5.

❖ **Situation actuelle du gisement de Soalala**

Le consortium chinois Wuhan Iron and Steel Corporation (Wisco) a obtenu le droit de mise à disposition des gisements de fer de Soalala en 2010. Ce droit permet à ce dernier de décrocher le permis de recherche et de commencer les travaux de prospection.

2.2. GISEMENT DE FER D'AMBOHIMAHAVONY ET AMPIADIMBY

❖ **Localisation**

Le gisement d'Ambohimahavony et ampiadimby se trouve dans la commune d'Ankasina. Il se situe à 109km au Sud-Est d'Antananarivo, à 35km au Sud-Est d'Alatsinainy Bakaro.

Les coordonnées (Laborde) d'Ambohimahavony sont :

$$X= 540\ 700\ \text{m}$$

$$Y= 728\ 500\ \text{m}$$

❖ **Caractéristique Physique de la commune d'Ankasina**

Le gisement d'Ambohimahavony et celle d'Ampiadimby se trouvent dans la commune d'Ankasina, District d'Ambatolampy, région d'Analamanga.

Géologie

Appartenant au groupe Ambatolampy, notre gisement se trouve dans une zone qui est encaissé dans des formations gneissico-micachisteuses, ou les formations de la région sont constituées essentiellement par des gneiss à sillimanite, des gneiss à biotite et à amphibole, des gneiss quartzeux parfois migmatisés, des gneiss à pyroxène et quelques affleurements de migmatites granitoïdes. Les deux gisements sont plus ou moins identiques.

Climat

Le climat de la région est de type tropical humide. Durant la saison chaude, la température varie de 13°C à 25°C et durant la saison froide, la température peut aller jusqu'à 06°C. La pluie y est abondante entre Novembre et Avril.

Hydrologie

L'hydrographie de la région est marquée par la présence de l'Onive et de la Sisaony. Le secteur est drainé par des cours d'eau, parfois marécageux.

❖ Réerves Exploitable

Des études antérieures ont permis d'estimer la teneur de la zone d'étude à **14 000 000 t** à **47%** de fer extractible, dans les deux gisements.

❖ Situation actuel du gisement

La société CALIBRA RESOURCES & ENGINEERS MADAGASCAR a obtenu un permis de Recherche pour les gisements d'Ambohimahavony et d'Ampiadiamby en Mai 2004.

II. LA BAUXITE ET L'ILMENITE [13]

1. GENERALITES SUR LE BAUXITE

La bauxite, appelée aussi Cliachite ou diasporogélite ou wochéinité, est une roche sédimentaire, caractérisée par sa forte teneur en Alumine Al_2O_3 . Elle ressemble à l'argile dure.

1.1. Propriétés

La bauxite est de couleur blanche, rouge ou grise, en fonction de la teneur en oxydes de fer et les impuretés qu'elle renferme. Elle est de la famille des latérites. C'est un minérale tendre de densité relative 2 à 2.7, ayant une dureté se situant entre 1 et 3 à l'échelle de Mohs. N'ayant aucun éclat, elle est opaque et ses aspects sont souvent terreux et amorphe.

1.2. Utilisations et Traitements

❖ Utilisations

Essentiellement, la bauxite est utilisée dans la fabrication de l'aluminium. Les bauxites rouges sont les plus utilisés. Les bauxites blanches, riches en silices, sont employées en verrerie, céramique, réfractaire et de ciment. Et les bauxites grises sont utilisées pour les abrasifs.

❖ Traitements

Il existe beaucoup de méthodes pouvant être utilisés pour traiter la bauxite, à fin d'avoir de l'alumine qui sera utilisé pour fabriquer de l'aluminium. Une d'entre elles est le procédé « Bayer », mis au point à partir de 1894 à l'usine de Gardanne et consistant à ajouter de la soude à la bauxite broyée. Sous pression et à chaud, pendant plusieurs heures, on dissout l'alumine pour former de l'aluminate de sodium et les impuretés précipitent. Puis on sépare les déchets insolubles. Il ne reste alors que l'introduction de l'alumine comme germes de cristallisation dans cette solution que l'on refroidit et que l'on déshydrate par calcination vers $1\ 200^{\circ}C$ pour avoir de l'Alumine pure à 99 %. De là, bon nombre de procédés aussi peuvent être aussi entrepris pour avoir de l'aluminium comme le procédé Hall-Héroult.

1.3. Contexte économique mondiale

❖ Production mondiale

La moyenne de la production des principaux pays producteurs est représentée comme suit :

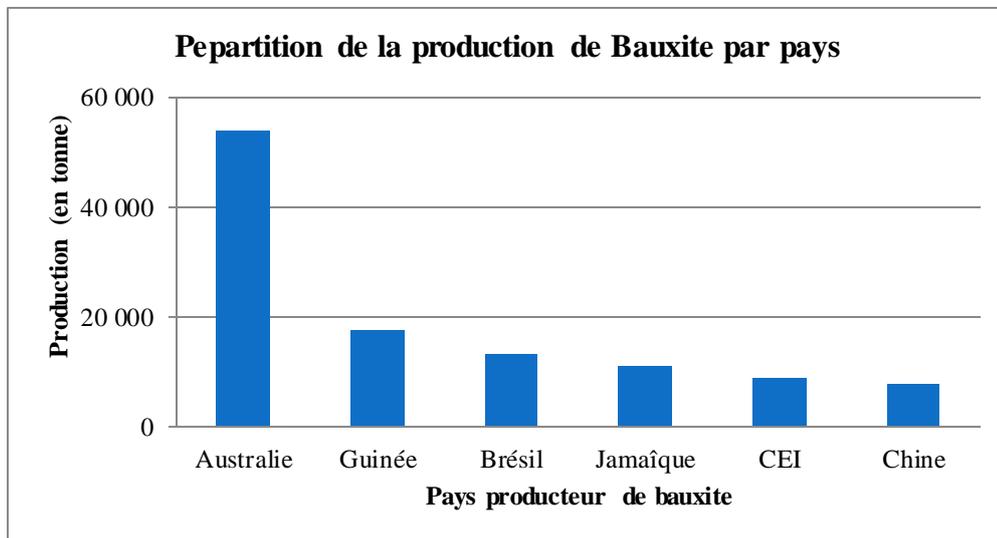


Figure 5 Production par pays du minerai de bauxite
Source : Compilation donnée Wikipédia

❖ Les principaux consommateurs de la bauxite

Les principaux consommateurs se répartissent comme suit :

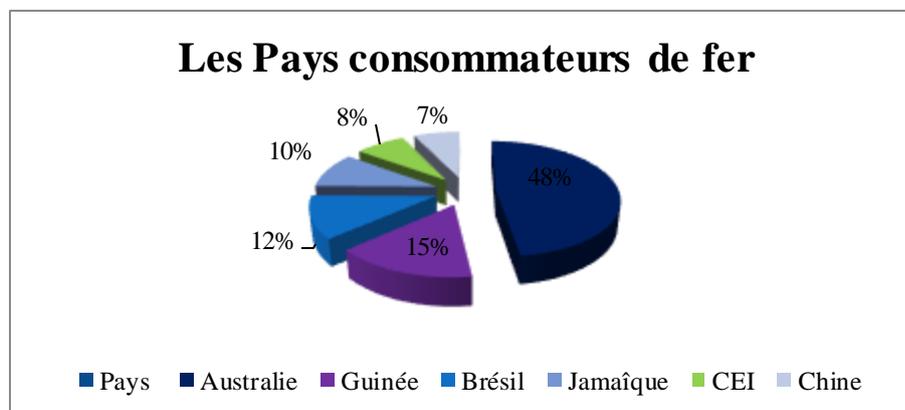


Figure 6 Les pays consommateurs de bauxite
Source : Compilation donnée Wikipédia

2. GENERALITES SUR L'ILMENITE

L'ilménite est une espèce minérale formée d'oxyde minéral de fer et de titane de formule chimique $FeTiO_3$ avec des traces de magnésium, manganèse et vanadium.

2.1. Propriétés

L'ilménite est de couleur noir de fer. Il a un éclat métallique et un système cristallin orthorhombique. Sa densité relative est de 4.8 et sa dureté se situe entre 5 et 6 à l'échelle de Mohs.

C'est un minéral accessoire commun dans les roches ignées comme le gabbro, le diorite et l'anorthosite.

2.2. Utilisations

L'ilménite est utilisée dans divers domaines comme :

- l'alimentation des usines en blanc de titane (peinture et vernis, papier,...),
- dans les forages et servant de boue de forage,
- dans les hauts fourneaux pour renforcer les réfractaires,
-

2.3. Production mondiale

La moyenne de la production des principaux pays producteurs est représentée comme suit :

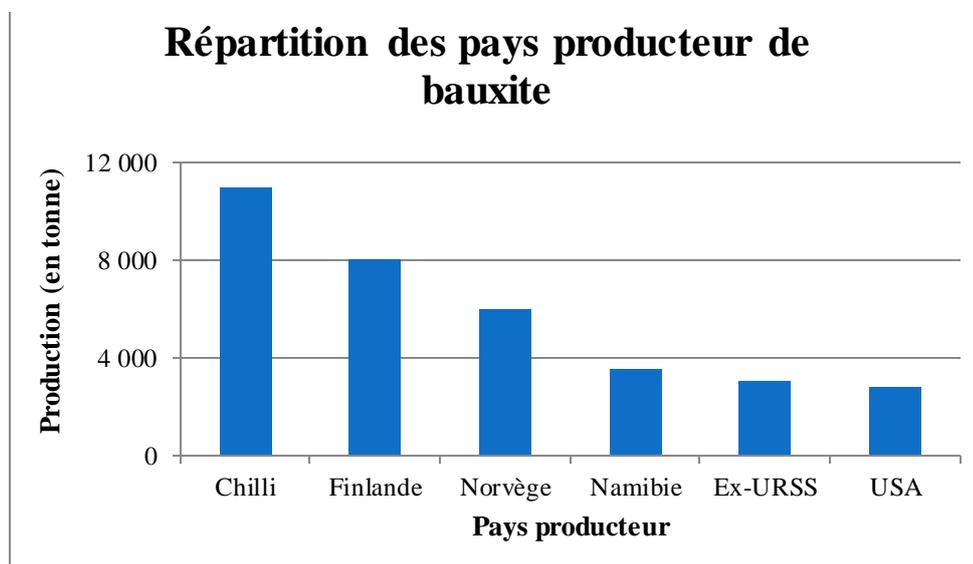


Figure 7 Les pays consommateurs de bauxite
Source Compilation donnée Wikipédia

3. LE GISEMENT DE MANANTENINA

3.1. Localisation

La zone d'étude se trouve dans la Commune de Manantenina, Région d'Anosy, District de Taolagnaro. Elle est localisée par les coordonnées géographiques suivantes :

- latitude 24° 17' 00" Sud,
- longitude 47° 19' 00" Est
- avec une altitude de 16 m

3.2. Caractéristique physique de Manantenina

La Commune de Manantenina se trouve dans le District de Taolagnaro, dans la Région d'Anosy. Elle a une superficie de 1 093 km².

Géologie

La géologie montre un ensemble de formation du vieux précambrien. D'abord, dans la moitié Nord par des coulées basaltiques et rhyolitiques créacés avec intercalations de sédiments continentaux et des sédiments continentaux d'âge néogène, arasés par une basse pénéplaine côtière, et qui sont particulièrement développés au Sud de Manantenina.

Climat

Le climat de Manantenina est de type équatorial. En général, il y a trois saisons : une saison humide et chaude : de novembre à mars; une saison sèche et fraîche : d'avril à juillet et une saison sèche et chaude : d'aout à octobre. La température moyenne annuelle dans la Région se situe autour de 23°C et 24°C. La température maximum annuelle peut atteindre le 28°C tandis que la température minimum tourne autour de 17°C. Manantenina est caractérisé par une pluviométrie abondante de l'ordre de 2,5 à 3m répartie sur presque toute l'année.

Hydrologie

On rencontre deux principaux fleuves dans le secteur: Manampanihy et Efaho. En général, le réseau hydrographique qui s'écoule dans la zone d'étude prend leur source dans le fleuve de Manampanihy. Les régimes des cours d'eau sont en fonction de la pluviométrie, de la couverture végétale et de la nature du terrain, ainsi leur débit varie énormément suivant la saison.

3.3. Situation actuelle du gisement

La société Azia aréna a obtenu le permis de recherche pour ce gisement. Cette société possède des permis couvrant 950 kilomètres carrés, y compris la perspective de la bauxite Manantenina dans le sud de Madagascar où l'exploration à ce jour a montré un potentiel important pour un grand tonnage, de haute qualité, bauxite / gibbsite.

III. LE GRAPHITE ET LE VANADIUM

1. GENERALITES SUR LE GRAPHITE

Le graphite qui est, avec le diamant, la lonsdaléite et la chaoite, l'un des allotropes naturels du carbone.

1.1. Propriétés

Le graphite est la forme stable du stable du carbone à température et à pressions ordinaires. L'apparence du graphite est celle d'un solide noir à l'éclat sub-métallique. Sa dureté est faible, entre 1 et 2 sur l'échelle de Mohs.

1.2. Utilisations

Le graphite a de nombreuses applications industrielles, sous diverses formes naturelles ou synthétiques. On peut l'utiliser dans la construction mécanique, en sidérurgie,

1.3. Les principaux consommateurs

Dans le monde, la consommation en graphite se répartit comme suit :

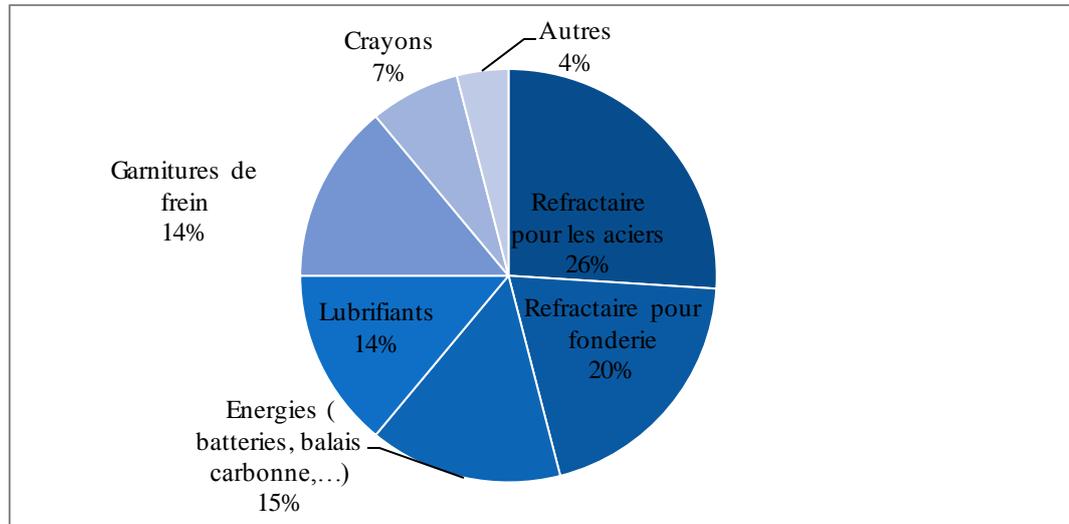


Figure 8 Consommation de Graphite
Source Roskill 2009

2. GENERALITES SUR LE VANADIUM

2.1. Propriétés

❖ Propriétés physiques

Le Vanadium pur est un métal blanc, quelquefois argenté, dur et malléable. Il possède une bonne résistance à la corrosion. Sa dureté est de 7. Il possède, quand il est pur, d'excellente caractéristique mécanique et peut se travailler à froid et à chaud. Mais de petites quantités d'impuretés, de l'hydrogène, de l'azote, de l'oxygène le rendent dur et cassant.

❖ Propriétés chimiques

Le vanadium est un élément chimique de symbole V et de numéro atomique 23. Il s'oxyde rapidement à environ 933K. Le vanadium possède une bonne force structurale ainsi qu'une faible section efficace d'interaction avec les neutrons de fission, ce qui le rend utile dans les applications nucléaires. C'est un métal qui présente à la fois des caractéristiques acide et basique.

2.2. Utilisations et Traitements

❖ Utilisations

Environ 80 % du vanadium produit est utilisé dans le ferro-vanadium et comme additif dans l'acier. Autres utilisations :

- le pentoxyde de vanadium (V_2O_5) est utilisé dans les céramiques et comme catalyseur ; c'est aussi un des responsables de la corrosion chaude par des gaz (fluxage).
- le vanadium est utilisé pour stocker l'énergie électrique dans des batteries à flux, encore peu répandues et en cours de développement⁶ (2007).

- le vanadium est utilisé dans certains alliages d'acier inoxydable comme par exemple pour l'acier chirurgical.
- mélangé à l'aluminium et au titane on l'utilise dans la fabrication des moteurs de jet.
-

❖ Traitements

Le vanadium est extrait de carnotite comme un co-produit avec de l'uranium par lixiviation du concentré de minerai pendant 24 heures. Après élimination des matières solides, la solution de lixiviation est introduite dans un circuit d'extraction par solvant, où l'uranium est extrait dans un solvant organique. Le vanadium reste dans le raffinat, qui est introduit dans un second circuit d'extraction par solvant. Le vanadium à son tour, est extrait dans la phase organique, dépouillé avec une solution de carbonate de sodium à 10 pour cent, et précipité avec du sulfate d'ammonium. Le précipité de métavanadate d'ammonium est filtré, séché et calciné.

Pour extraire le vanadium de la plus part des autres minerais ou des scories, ces derniers sont broyés, tamisés et mélangés avec un sel de sodium tel que le chlorure de sodium ou le carbonate de sodium. Cette charge est ensuite calcinée à environ 850 ° C (1550 ° F), pour obtenir des oxydes de métavanadate de sodium à fin de les lixivier dans l'eau chaude. Avec l'acidification de la solution de lixiviation à l'acide sulfurique, le vanadium est précipité sous forme hexavanadate de sodium.

2.3. Production mondiale

La production mondiale du Vanadium peut se répartir comme suit :

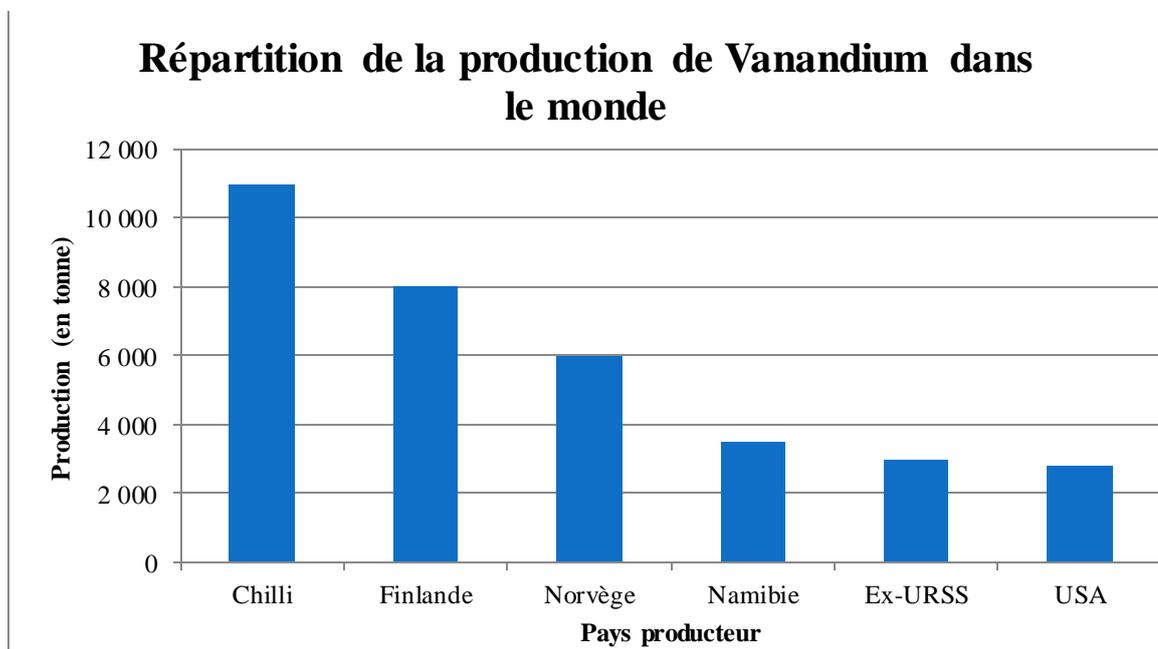


Figure 9 Production du Vanadium dans le monde
Source Compilation données Wikipédia

3. LE GISEMENT DE FOTADREVO

3.1. Localisation

Notre zone d'étude est située dans le centre-sud Madagascar, dans la commune rurale de Fotadrevo.

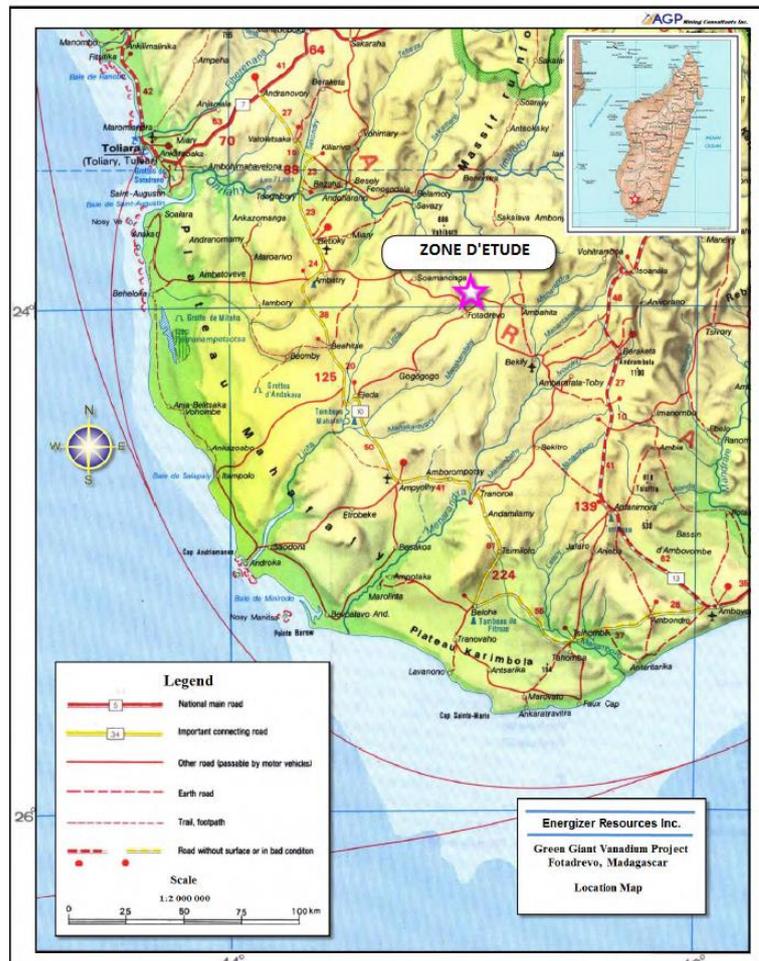


Figure 10 Délimitation de la zone d'étude
Source Energizer ressources

3.2. Caractéristique physique du District de Fotadrevo

La Commune rurale de Fotadrevo dans la Région d'Atsimo Andrefana, dans la province de Tuléar.

❖ Géologie

La géologie montre un ensemble de formation du vieux précambrien recouvert. A l'exception de la partie orientale du Mahafaly qui appartient au socle, toute la région de Toliara occupe la partie méridionale du bassin sédimentaire de Morondava, qui se présente comme une succession de dépressions, de talus (cuestas) et des plateaux (revers) d'orientation Nord-Sud.

❖ Climat

Le climat est de type semi-aride. Elle fait partie des régions sahariennes. La température moyenne annuelle dans la Région se situe en moyenne de 24,41 ° C. La saison de pluie commence en Décembre et se termine en Février. Donc les précipitations y sont tardive et de courte durée, avec une moyenne de 581 mm.

3.2. Situation actuelle du gisement

La Société Energizer a obtenu le permis d'exploration et un permis d'exploitation qui lui donne l'autorisation de commencer l'exploitation en 2017.

IV. L'OR [15]

1. GENERALITES SUR L'OR

1.1. Propriétés

❖ Propriétés physiques

L'or est un métal noble. Il a une grande densité de 19.3 à l'état pur mais de 17.24 à l'état fondu. Sa dureté est comprise entre 2.5 et 3 sur l'échelle de Mohs. Il n'a pas d'odeur ni de saveur et sa température de fusion est de 1 063°C. C'est un bon conducteur de de chaleur et d'électricité. Il est ductile et malléable mais possède une grande résistance à la corrosion.

❖ Propriété Chimiques

Il est connu sous le symbole chimique Au. Son état d'oxydation le plus commun est le zéro absolu. Il est difficilement attaqué par bon nombre de produits chimiques, spécialement les acides. Cette résistance qui lui permet de toujours de garder son éclat

1.2. Traitements

Pour extraire l'or du minerai, quatre procédés peuvent être suivies:

- ❖ la méthode **gravitaire**: qui consiste à séparer l'or à partir de sa densité qui est plus lourde que celle des autres minerais associés
- ❖ la **cyanuration** : qui consiste à dissoudre les minerais d'or finement écrasés dans du cyanure de sodium. Le liquide résultant est alors filtré puis désoxygéné. Enfin, l'or est précipité en ajoutant de la poussière de zinc à la solution. Le précipité d'or est récupéré par filtration puis fondu dans un four et coulé en barres.
- ❖ l'**hydrométallurgie**: qui est une succession d'opérations chimiques basé sur la mise en solution du métal et son élaboration à partir de cette solution. Elle se déroule en

plusieurs étapes à savoir : la lixiviation, la purification, l'élaboration du métal et le raffinage

- ❖ **l'amalgamation** : cette méthode consiste à former d'amalgame de mercure avec de l'or. Elle est principalement utilisée pour extraire les grains d'or de faible dimension des sables minéralisés.

1.3. Contexte économique mondiale

❖ Production mondiale

Voici un diagramme résumant le classement mondial des grands pays producteurs d'or :

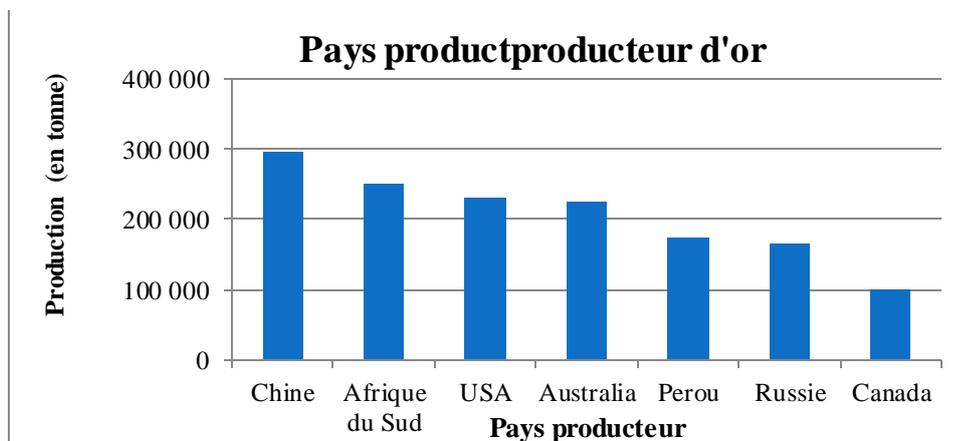


Figure 11 Production de l'or mondiale en 2008
Source [www. Dant gold.2008.com](http://www.Dantgold.2008.com)

2. LES GISEMENTS DE BESTIAKA

2.1. Localisation

Notre zone d'étude fait partie de la Commune rurale de Betsiaka. Les coordonnées (Laborde) qui limitent le site sont :

$$X_{\min} = 696 \text{ km} \quad Y_{\min} = 713 \text{ km}$$

$$X_{\max} = 1\,428 \text{ km} \quad Y_{\max} = 1\,450 \text{ km}$$

3. La commune rurale de Betsiaka

La Commune rurale de Betsiaka se trouve dans la Région de Diana, province d'Antsiranana.

3.1. Caractéristiques Physiques

❖ Géologie

L'extrême Nord de Madagascar est caractérisé par des principaux reliefs appartenant à des groupes de roches cristallines, sédimentaires et volcaniques. Les principales formations géologiques sont représentées par :

- du schiste cristallin : gneiss à muscovite, gneiss à amphibolites et grenats amphibolites

- du permien (néo-permien) : grés arkosiques à stratification oblique avec « chenaux » d'argilo-silts noirs, à brachiopode et de débris de plante.
- d'Eo- trias inférieur marin : schistes gris verdâtres à poissons et ammonites
- d'Eo-trias supérieur (couche d'Iraro) : argilo -schistes jaunâtres azoïques des grés continentaux de l'Isalo : formant la crête principale de l'Andavakoera.

❖ Climat

La zone d'étude possède un climat appartenant au climat tropical à 2 saisons contrastées humide et sèche. La température moyenne annuelle dans la Région se situe autour de 26°C. La précipitation moyenne annuelle atteint de 2136mm en 81 jours

❖ Hydrologie

Le réseau hydrographique dans la zone d'étude se présente sous-forme simple arborescent à caractère dendritique dissymétrique. Les affluents sont composés de petits ruisseaux à régime intermittent, se disposant plus à s'écouler sur les versants de manière presque perpendiculaire par rapport au sens des couches et parmi lesquels on peut citer :

- Au Nord : la rivière d'Ambararata et la rivière d'Andrevobe
- Au Sud : la rivière de Betsiakabe et la rivière de Bobazaora

V. LE BASTNAESITE [13]

1. Généralités Sur Le Bastnaésite

1.1. Propriétés

.Le bastnaésite est de la famille des carbonates. Sa couleur est jaune, brun ou orange. Il a un éclat résineux. Sa dureté varie de 4 à 4.5 et sa densité relative se situe entre 4.78 à 5.20. Il a un clivage parfait et sa cassure est irrégulière. Il peut être transparent ou translucide. Il existe 3 variétés de bastnaésite selon la dominante des terres rares qu'elle contient.

1.2. Utilisations

La bastnaésite, fortement chargée en terres cériques, permet l'extraction de la plupart des **lanthanides comme le cérium**, le Praséodyme ou encore le néodyme ou l'euporium.

Il existe des bastnaésites pouvant être taillés à facette pour la collection et les décorations. Ils sont aussi largement utilisés dans les nouvelles technologies et dans des domaines très variés, ils servent à la fabrication des diodes électroluminescentes, aux écrans plasma et écrans de téléphone mobile ou LCD, ainsi que dans l'imagerie médicale. On s'en sert comme catalyseur pour craquer le pétrole afin de le

transformer en essence, ou comme additif au gasoil afin de réduire les particules et la fumée noire d'échappement.

1.3. Production mondiale

Voici un diagramme résumant le classement mondial des grands pays producteurs de bastnaésite :

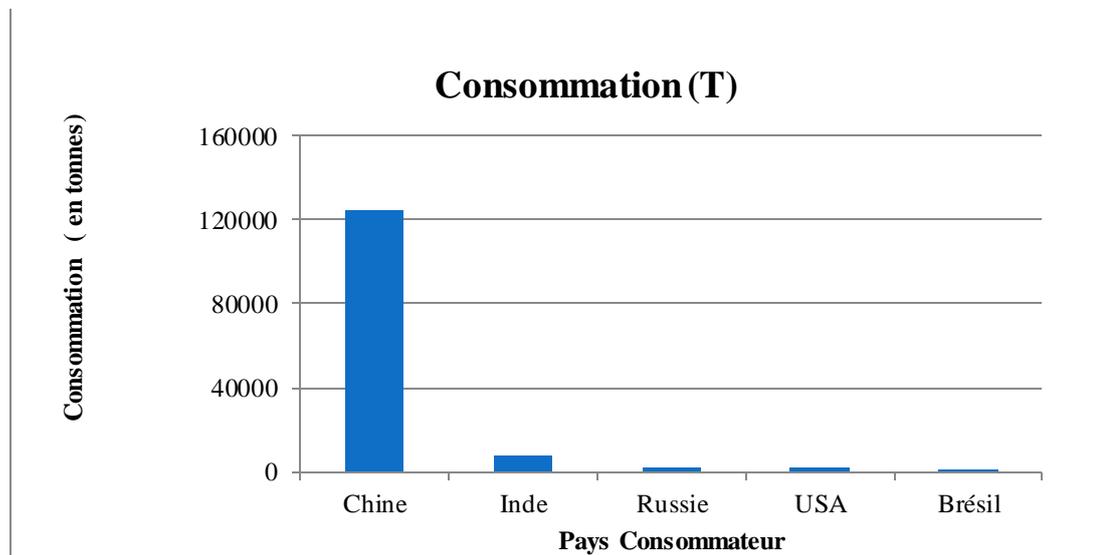


Figure 12 Production Mondiale de la Bastnaésite
Source Compilation données Wikipédia

2. LES GISEMENTS A ETUDIER

2.1. Localisation

Le gisement d'Ankaditany Marovoalavo se trouve dans le District d'Ambatofinandrahana qui se trouve à l'ouest- Sud- Ouest d'Ambositra, dans la région d'Amoron'i Mania. Les coordonnées géographiques sont :

$$X = 438\ 000$$

$$Y = 617\ 300.$$

2.2. Caractéristiques physiques du district d'Ambatofinandrahana

Il se trouve dans la Région d'Amoron'ny Mania. Il a une superficie de 10 132 km², qui représente environ 11,2 % de la région. Elle est composée par 9 communes à savoir :

- Mandrosonoro,
- Mangatabohangy,
- Ambatofinandrahana,
- Itremo,
- Fenoarivo,

- Soavina,
- Ambondromiosotra,
- Ambatomifanongoa,

❖ Géologie

La région d'Amoron'i Mania est caractérisée par la présence de deux systèmes :

- le système de VOHIBORY très important dans la région ; ce système s'allonge et se rétrécit du nord vers le sud ;

- le système du Graphite, dans la partie Est et parallèle à la côte.

Entre ces deux systèmes sont plaquées :

- des roches granitiques et migmatites de Tamboketsa, sous forme de minces filets allongés du Nord au Sud (Ambatofinandrahana , dans l'Est d'Ambositra et de Fandriana) ;

- une série schisto-quartzo-calcaire, très importante en superficie, mais couvrant seulement la région dans sa partie centrale, et dans laquelle est noyé un îlot de gabbros ;

- une couche allongée parallèle à la côte de roches granitiques ;

- le système Androyen : dans le sud d'Ambatofinandrahana.

❖ Climat

La région est caractérisée par un climat de 2 saisons nettement distinctes toute l'année une saison chaude et une saison froide.

❖ Hydrologie

Le réseau hydrographique de la région est partagé par deux grands bassins qui se déversent dans le canal de Mozambique :

- le bassin de Matsiatra au Sud qui afflue le Mangoro
- le bassin de Mania au Nord qui afflue le Tsiribihina
- la rivière Mania traverse la région batnaésitifère dans le Nord-ouest du gisement.

2.3. Réserves

Les réserves du gisement d'Ankaditany est calculé à partir des différents paramètres tels que :

- longueur du gisement $L = 1400\text{m}$
- puissance $P = 30\text{m}$
- profondeur $H = 150\text{m}$

D'où le volume est de $4\,560\,000\text{m}^3$ de réserves géologiques. Mais après une étude sur l'estimation de cette réserve, on trouve une réserve extractible de **156 882 tonnes**

PARTIE II

ANALYSES FINANCIERES DES GISEMENTS

Chapitre III. EVALUATION FINANCIERE DES GISEMENTS

Au cours de notre étude nous prendrons 1 USD (pondéré) = 2 882 Ar. Et seuls les résultats sont présenter ici mais les détails des calculs et la ventilation des frais figurent dans les annexes.

I. GISEMENT DE FER DE SOALALA

1. Calcul du Prix de Revient

On a :

$$PR = F_{fo} + F_{fi} + A$$

D'où le Prix de Revient est **23 099.48 Ar**

En prenant une marge de 15 %, on a Prix de revient est égal à **26 564.41 Ar**

2. Compte d'exploitation Prévisionnel

Rubriques	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Capacité de Production	60	90	100	100	100
Production	242 788,80	364 183,20	404 648,00	404 648,00	404 648,00
Prix Unitaire	26 564,41	26 564,41	26 564,41	26 564,41	26 564,41
Recette du Vente	6 449 541 226,61	9 674 311 839,91	10 749 235 377,68	10 749 235 377,68	10 749 235 377,68
Charges Fixes	1 134 069 600	895 440 000	895 440 000	895 440 000	895 440 000
Charges Variables	1 891 369 030	1 891 369 030	2 013 539 141	2 013 539 141	2 013 539 141
Cout d'Exploitation	3 025 438 630	2 786 809 030	2 908 979 141	2 908 979 141	2 908 979 141
Amortissement	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24
Bénéfice Brute d'Exploitation	3 424 102 596,18	6 887 502 809,91	7 840 256 236,51	7 840 256 236,51	7 840 256 236,51
Bénéfice Net d'Exploitation	3 125 647 696,94	6 589 047 910,67	7 541 801 337,27	7 541 801 337,27	7 541 801 337,27
Charges Financier	1 015 342 539,00	940 191 744,33	865 040 949,66	789 890 155,00	714 739 360,33
Bénéfice Imposable	2 110 305 157,94	5 648 856 166,34	6 676 760 387,61	6 751 911 182,27	6 827 061 976,94
Impôt (35%)	738 606 805,28	1 977 099 658,22	2 336 866 135,66	2 363 168 913,80	2 389 471 691,93
Bénéfice Net Après Impôt	1 371 698 352,66	3 671 756 508,12	4 339 894 251,94	4 388 742 268,48	4 437 590 285,01
Bénéfice Net Cumulé	1 371 698 352,66	5 043 454 860,78	9 383 349 112,73	13 772 091 381,20	18 209 681 666,21
Cash-flow Brut	3 722 557 495,42	7 185 957 709,15	8 138 711 135,75	8 138 711 135,75	8 138 711 135,75
Cash-Flow Net	1 670 153 251,90	3 970 211 407,36	4 638 349 151,18	4 687 197 167,72	4 736 045 184,25
Cash-Flow Net Cumulé	1 670 153 251,90	5 640 364 659	10 278 713 810,45	14 965 910 978,16	19 701 956 162,41

Rubriques	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Capacité de Production	100	100	100	100	100
Production	404 648	404 648	404 648	404 648	404 648
Prix Unitaire	26 564,41	26 564,41	26 564,41	26 564,41	26 564,41
Recette du Vente	10 749 235 377,68	10 749 235 377,68	10 749 235 377,68	10 749 235 377,68	10 749 235 377,68
Charges Fixes	895 440 000	895 440 000	895 440 000	895 440 000	895 440 000
Charges Variables	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Cout d'Exploitation	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79
Bénéfice Brute d'Exploitation	7 840 256 236,51	7 840 256 236,51	7 840 256 236,51	7 840 256 236,51	7 840 256 236,51
Bénéfice Net d'Exploitation	7 544 231 724,72	7 544 231 724,72	7 544 231 724,72	7 544 231 724,72	7 544 231 724,72
Charges Financier	488 203 008,99	446 357 036,79	404 511 064,59	362 665 092,40	320 819 120,20
Bénéfice Imposable	7 056 028 715,73	7 097 874 687,93	7 139 720 660,13	7 181 566 632,33	7 223 412 604,52
Impôt (35%)	2 469 610 050,50	2 484 256 140,77	2 498 902 231,04	2 513 548 321,31	2 528 194 411,58
Bénéfice Nette Après Impôt	4 586 418 665,22	4 613 618 547,15	4 640 818 429,08	4 668 018 311,01	4 695 218 192,94
Bénéfice Net Cumulé	22 796 100 331,44	27 409 718 878,59	32 050 537 307,67	36 718 555 618,68	41 413 773 811,62
Cash-flow Brut	8 136 280 748,30	8 136 280 748,30	8 136 280 748,30	8 136 280 748,30	8 136 280 748,30
Cash-Flow Net	4 882 443 177,01	4 909 643 058,94	4 936 842 940,87	4 964 042 822,80	4 991 242 704,73
Cash-Flow Net Cumulé	24 584 399 339,43	29 494 042 398,37	34 430 885 339,24	39 394 928 162,04	44 386 170 866,77

Tableau 2 Comptes d'exploitation prévisionnel pour le gisement de Soalala

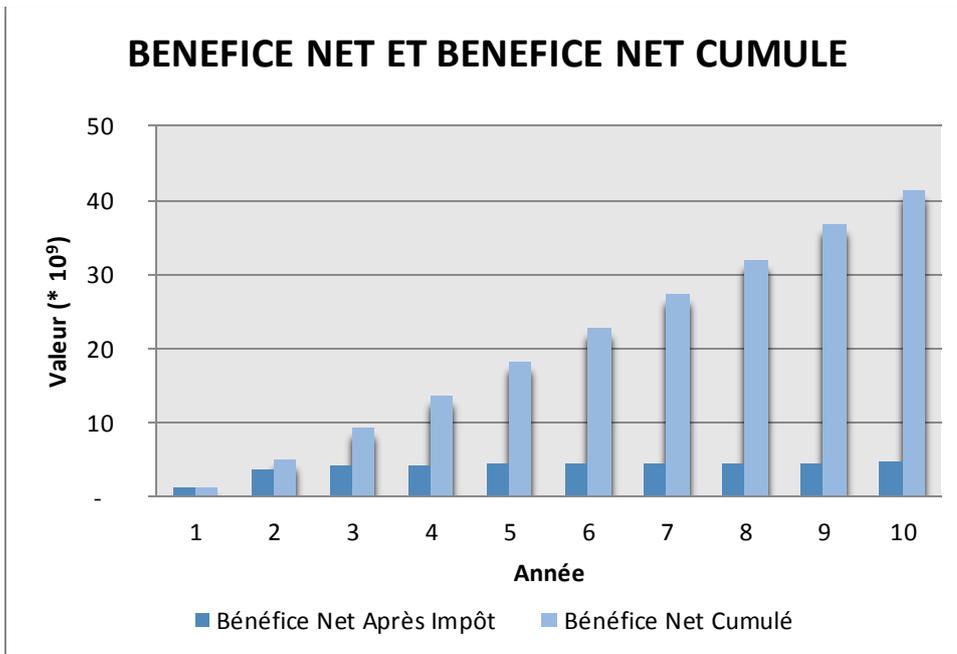


Figure 13 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement de Soalala

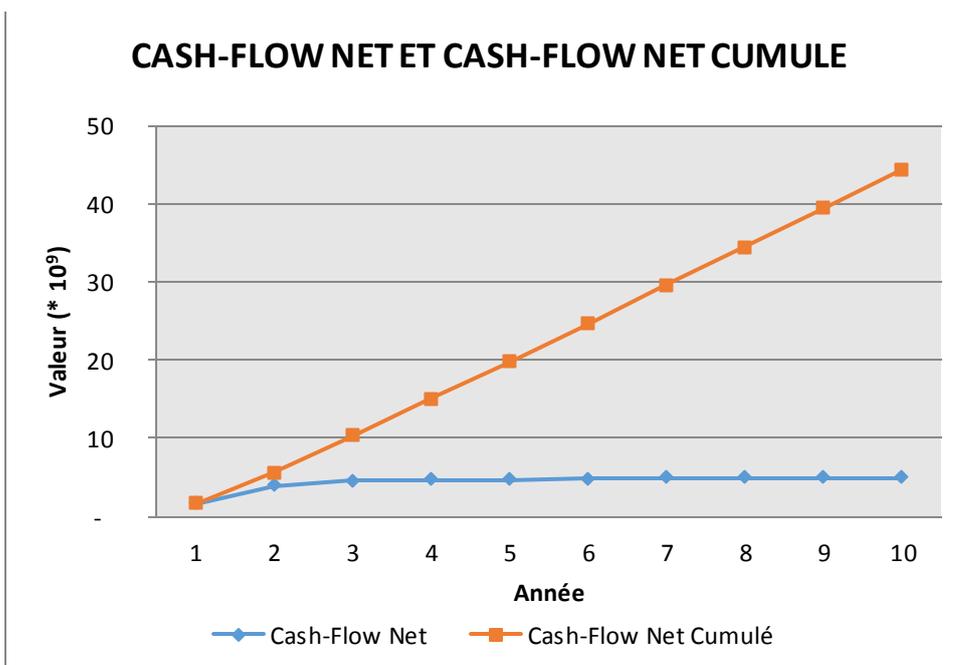


Figure 14 Cash-flow net et cash-flow net cumulé pour le gisement de Soalala

3. Calcul du VAN et du TRI

3.1. Calcul du Van

$$\text{Par définition : } VAN = \sum_{k=1}^T \frac{(R-C)}{(1+r)^k}$$

On a :

Année k	Cash-Flow Net	$(1+.15)^{-k}$	$(1+.20)^{-k}$	VAN 1	VAN 2
1	1 670 153 251,90	0,87	0,83	1 452 307 175,57	1 391 794 376,58
2	3 970 211 407,36	0,76	0,69	3 002 050 213,51	2 757 091 255,11
3	4 638 349 151,18	0,66	0,58	3 049 789 858,59	2 684 229 832,86
4	4 687 197 167,72	0,57	0,48	2 679 920 193,38	2 260 415 300,79
5	4 736 045 184,25	0,50	0,40	2 354 651 482,93	1 903 310 339,61
6	4 882 443 177,01	0,43	0,33	2 110 814 920,89	1 635 120 341,24
7	4 909 643 058,94	0,38	0,28	1 845 716 678,66	1 370 191 272,22
8	4 936 842 940,87	0,33	0,23	1 613 862 714,57	1 148 151 883,39
9	4 964 042 822,80	0,28	0,19	1 411 090 786,28	962 064 755,50
10	4 991 242 704,73	0,25	0,16	1 233 758 861,15	806 113 562,37
TOTAL				20 753 962 885,52	16 918 482 919,68

Tableau 3 Calcul de la VAN pour le gisement de Soalala

Ainsi : $VAN_1 = 20\,753\,962\,885,52$ et $VAN_2 = 16\,918\,482\,919,68$

3.2. Détermination du TRI

En pregnant:

$$r = \frac{(VAN_1 * i_2) - (VAN_2 * i_1)}{VAN_1 - VAN_2}$$

Donc le taux de rentabilité r est égal à **0.4205** ou à **42.05%**

4. Calcul de la Valeur Ajoutée

En utilisant la méthode directe, on a :

$$V_{aj} = F + IE + Am + Imp + R$$

On a: $V_{aj} = 14\,587\,478\,657,58$ Ar

❖ Part de l'Etat : P_E

On a :

$$P_E = \frac{Impot\ sur\ Bénéfice}{V_{aj}}$$

Ce qui représente **16.02 %** de la V_{aj} .

❖ Productivité économique : P_e

On a :

$$P_e = \frac{Bénéfice\ net}{V_{aj}}$$

Ainsi, le bénéfice net contribue **73.69 %** de la V_{aj} .

On a alors:

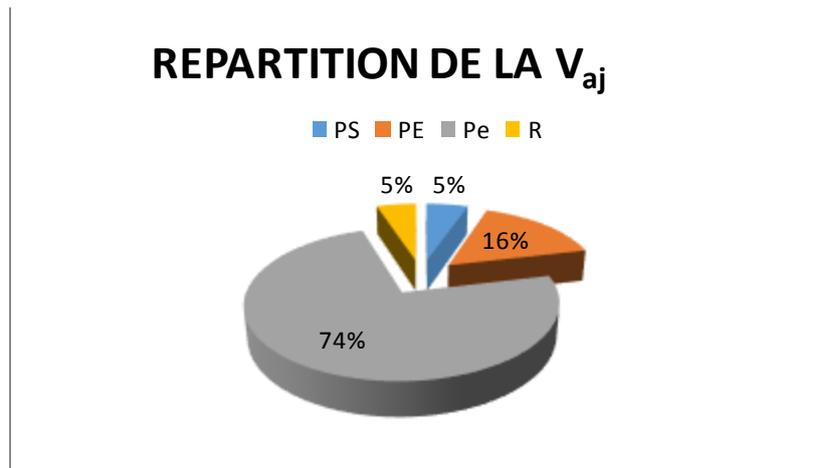


Figure 15 Répartition de la Vaj du gisement de Soalala

II. GISEMENT DE FER D'AMBOHIMAHAVONY

1. Calcul du Prix de Revient

On a :

$$PR = F_{fo} + F_{fi} + A$$

D'où le Prix de Revient est **59 159.24 Ar**

En prenant une marge de 15 %, on a Prix de revient est égal à **68 033.13 Ar**

2. Compte d'exploitation Prévisionnel

Rubriques	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Capacité de Production	60	90	100	100	100
Production	94 800	142 200	158 000	158 000	158 000
Prix Unitaire	68 033,13	68 033,13	68 033,13	68 033,13	68 033,13
Recette du Vente	6 449 540 724	9 674 311 086	10 749 234 540	10 749 234 540	10 749 234 540
Charges Fixes	1 134 069 600	895 440 000	895 440 000	895 440 000	895 440 000
Charges Variables	1 891 369 030	1 891 369 030	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Coût d'Exploitation	3 025 438 630	2 786 809 030	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24
Bénéfice Brute d'Exploitation	3 424 102 094	6 887 502 056	7 840 255 398,83	7 840 255 398,83	7 840 255 398,83
Bénéfice Net d'Exploitation	3 125 647 194,76	6 589 047 156,76	7 541 800 499,59	7 541 800 499,59	7 541 800 499,59
Charges Financier	1 015 342 539,00	940 191 744,33	865 040 949,66	789 890 155,00	714 739 360,33
Bénéfice Imposable	2 110 304 655,76	5 648 855 412,43	6 676 759 549,93	6 751 910 344,59	6 827 061 139,26
Impôt (35%)	738 606 629,52	1 977 099 394,35	2 336 865 842,47	2 363 168 620,61	2 389 471 398,74
Bénéfice Net Après Impôt	1 371 698 026,25	3 671 756 018,08	4 339 893 707,45	4 388 741 723,99	4 437 589 740,52
Bénéfice Net Cumulé	1 371 698 026,25	5 043 454 044,32	9 383 347 751,78	13 772 089 475,76	18 209 679 216,28
Cash-flow Brut	3 722 556 993,24	7 185 956 955,24	8 138 710 298,07	8 138 710 298,07	8 138 710 298,07
Cash-Flow Net	1 670 152 925,49	3 970 210 917,32	4 638 348 606,69	4 687 196 623,23	4 736 044 639,76
Cash-Flow Net Cumulé	1 670 152 925,49	5 640 363 842,80	10 278 712 449,50	14 965 909 072,72	19 701 953 712,48

Rubriques	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Capacité de Production	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Production	158 000,00	158 000,00	158 000,00	158 000,00	158 000,00
Prix Unitaire	59 806,58	59 806,58	59 806,58	59 806,58	59 806,58
Recette du Vente	9 449 439 640,00	9 449 439 640,00	9 449 439 640,00	9 449 439 640,00	9 449 439 640,00
Charges Fixes	288 696 000,00	288 696 000,00	288 696 000,00	288 696 000,00	288 696 000,00
Charges Variables	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Coût d'Exploitation	2 302 235 141,17	2 302 235 141,17	2 302 235 141,17	2 302 235 141,17	2 302 235 141,17
Amortissement	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79
Bénéfice Brute d'Exploitation	7 147 204 498,83	7 147 204 498,83	7 147 204 498,83	7 147 204 498,83	7 147 204 498,83
Bénéfice Net d'Exploitation	6 851 179 987,04	6 851 179 987,04	6 851 179 987,04	6 851 179 987,04	6 851 179 987,04
Charges Financier	488 203 008,99	446 357 036,79	404 511 064,59	362 665 092,40	320 819 120,20
Bénéfice Imposable	6 362 976 978,05	6 404 822 950,25	6 446 668 922,45	6 488 514 894,65	6 530 360 866,84
Impôt (35%)	2 227 041 942,32	2 241 688 032,59	2 256 334 122,86	2 270 980 213,13	2 285 626 303,40
Bénéfice Net Après Impôt	4 135 935 035,73	4 163 134 917,66	4 190 334 799,59	4 217 534 681,52	4 244 734 563,45
Bénéfice Net Cumulé	20 515 632 169,51	24 678 767 087,17	28 869 101 886,76	33 086 636 568,28	37 331 371 131,73
Cash-flow Brut	7 443 229 010,62	7 443 229 010,62	7 443 229 010,62	7 443 229 010,62	7 443 229 010,62
Cash-Flow Net	4 431 959 547,52	4 459 159 429,45	4 486 359 311,38	4 513 559 193,31	4 540 759 075,24
Cash-Flow Net Cumulé	22 303 931 177,50	26 763 090 606,95	31 249 449 918,33	35 763 009 111,64	40 303 768 186,88

Tableau 4 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement de fer d'Ambohimahavony

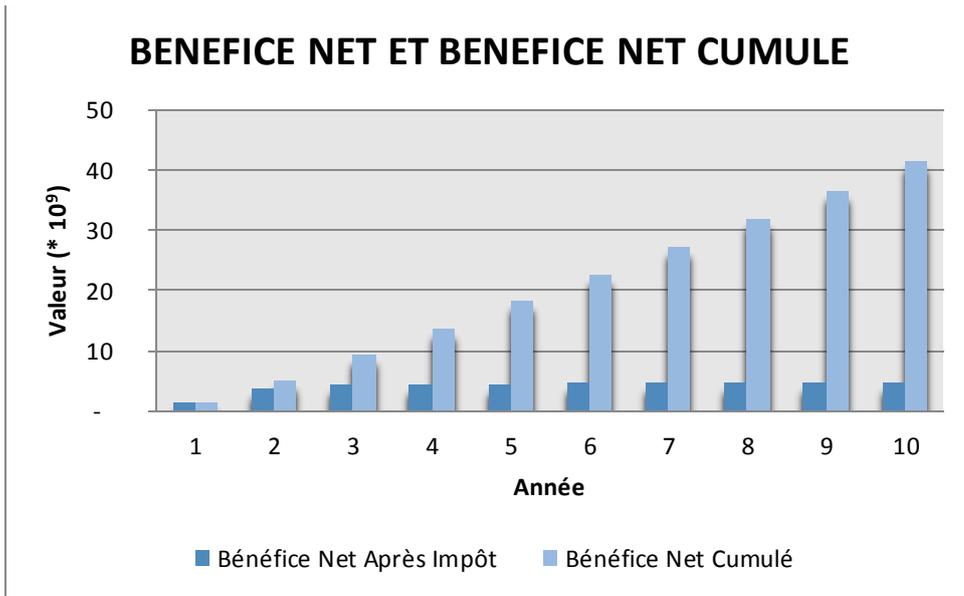


Figure 16 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour gisement de fer d'Ambohimahavony

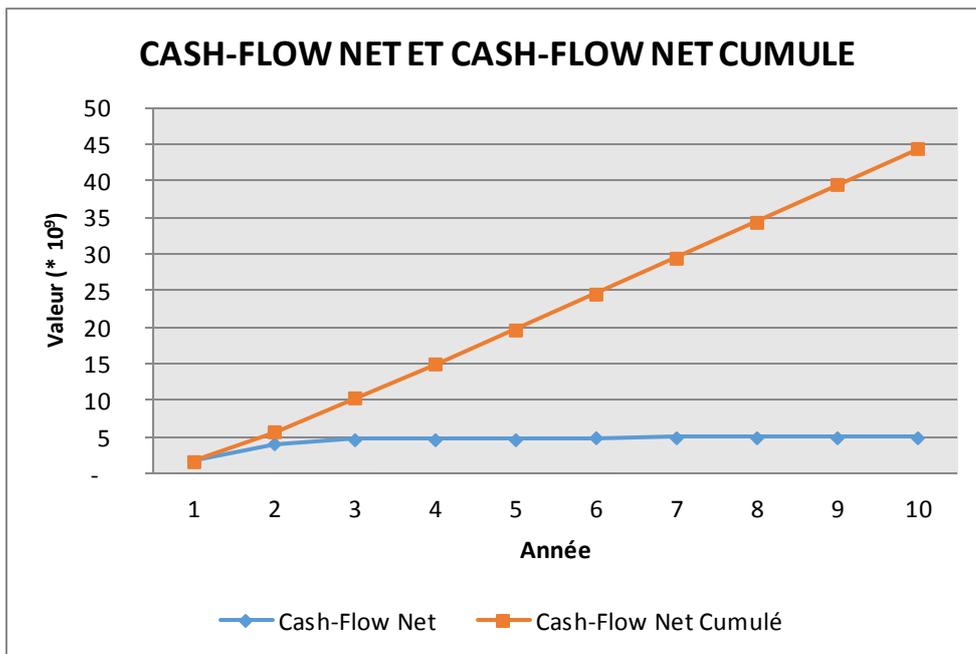


Figure 17 Cash-Flow Net et cash-Flow Net cumulé pour gisement de fer d'Ambohimahavony

3. Calcul du VAN et du TRI

3.1. Calcul du Van

Nous avons :
$$VAN = \sum_{k=1}^T \frac{(R-C)}{(1+r)^k}$$

On a :

Année k	Cash-Flow Net	(1+.15) ^{-k}	(1+.20) ^{-k}	VAN ₁	VAN ₂
1	1 670 152 925,49	0,87	0,83	1 452 306 891,73	1 391 794 104,57
2	3 970 210 917,32	0,76	0,69	3 002 049 842,96	2 757 090 914,80
3	4 638 348 606,69	0,66	0,58	3 049 789 500,58	2 684 229 517,76
4	4 687 196 623,23	0,57	0,48	2 679 919 882,06	2 260 415 038,21
5	4 736 044 639,76	0,50	0,40	2 354 651 212,22	1 903 310 120,79
6	4 882 442 632,52	0,43	0,33	2 110 814 685,49	1 635 120 158,89
7	4 909 642 514,45	0,38	0,28	1 845 716 473,96	1 370 191 120,26
8	4 936 842 396,38	0,33	0,23	1 613 862 536,58	1 148 151 756,76
9	4 964 042 278,31	0,28	0,19	1 411 090 631,50	962 064 649,98
10	4 991 242 160,24	0,25	0,16	1 233 758 726,56	806 113 474,43
TOTAL				20 753 960 383,65	16 918 480 856,46

Tableau 5 Calcul de la VAN pour gisement de fer d'Ambohimahavony

Ainsi : $VAN_1 = 18\,850\,840\,742.57$ et $VAN_2 = 16\,918\,480\,856.46$

3.2. Détermination du TRI

On a:

$$r = \frac{(VAN_1 * i_2) - (VAN_2 * i_1)}{VAN_1 - VAN_2}$$

Donc le taux de rentabilité r est égal à **0.4207** ou à **42.07%**

4. Calcul de la Valeur Ajoutée

En utilisant la méthode directe, on a :

$$V_{aj} = F + IE + Am + Imp + R$$

Après A.N., on a: $V_{aj} = 14\,587\,477\,526.71$ Ar

❖ Part de l'Etat : PE

$$P_E = \frac{Impot\ sur\ Bénéfice}{V_{aj}}$$

Ainsi **16.02 %** de la V_{aj} constituent la part de l'Etat

❖ Productivité économique : P_e

On a :

$$P_e = \frac{Bénéfice\ net}{V_{aj}}$$

Ainsi, le bénéfice net contribue à **73.69 %** de la V_{aj} .

On a alors:

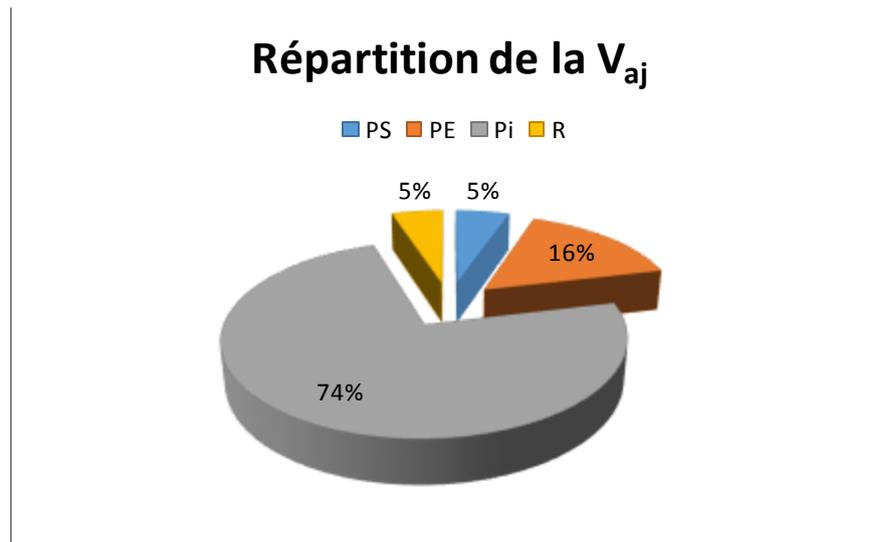


Figure 18 Répartition de la V_{aj} pour le gisement de fer d'Ambohimahavony

III. GISEMENT DE BAUXITE DE MANANTENINA

1. Calcul du Prix de Revient

On a :

$$PR = F_{fo} + F_{fi} + A$$

D'où le Prix de Revient est **21 451.60 Ar**

En prenant une marge de 15 %, on a Prix de revient est égal à **24 669.34 Ar**

2. Compte d'exploitation Prévisionnel

Rubriques	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Capacité de Production	60,00	90,00	100,00	100,00	100,00
Production	242 160,00	363 240,00	403 600,00	403 600,00	403 600,00
Prix Unitaire	24 669,34	24 669,34	24 669,34	24 669,34	24 669,34
Recette de Vente	5 973 927 374,40	8 960 891 061,60	9 956 545 624,00	9 956 545 624,00	9 956 545 624,00
Charges Fixes	1 134 069 600,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00
Charges Variables	1 891 369 030,43	1 891 369 030,43	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Cout d'Exploitation	3 025 438 630,43	2 786 809 030,43	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24
Bénéfice Brute d'Exploitation	2 948 488 743,97	6 174 082 031,17	7 047 566 482,83	7 047 566 482,83	7 047 566 482,83
Bénéfice Net d'Exploitation	2 650 033 844,73	5 875 627 131,93	6 749 111 583,59	6 749 111 583,59	6 749 111 583,59
Charges Financier	1 015 342 539,00	940 191 744,33	865 040 949,66	789 890 155,00	714 739 360,33
Bénéfice Imposable	1 634 691 305,73	4 935 435 387,60	5 884 070 633,93	5 959 221 428,60	6 034 372 223,26
Impôt (35%)	572 141 957,01	1 727 402 385,66	2 059 424 721,88	2 085 727 500,01	2 112 030 278,14
Bénéfice Net Après Impôt	1 062 549 348,73	3 208 033 001,94	3 824 645 912,05	3 873 493 928,59	3 922 341 945,12
Bénéfice Net Cumulé	1 062 549 348,73	4 270 582 350,67	8 095 228 262,72	11 968 722 191,31	15 891 064 136,43
Cash-flow Brut	3 246 943 643,21	6 472 536 930,41	7 346 021 382,07	7 346 021 382,07	7 346 021 382,07
Cash-Flow Net	1 361 004 247,97	3 506 487 901,18	4 123 100 811,29	4 171 948 827,83	4 220 796 844,36
Cash-Flow Net Cumulé	1 361 004 247,97	4 867 492 149,15	8 990 592 960,44	13 162 541 788,27	17 383 338 632,63

Rubriques	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Capacité de Production	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Production	403 600,00	403 600,00	403 600,00	403 600,00	403 600,00
Prix Unitaire	24 669,34	24 669,34	24 669,34	24 669,34	24 669,34
Recette du Vente	9 956 545 624,00	9 956 545 624,00	9 956 545 624,00	9 956 545 624,00	9 956 545 624,00
Charges Fixes	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00
Charges Variables	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Cout d'Exploitation	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79
Bénéfice Brute d'Exploitation	7 047 566 482,83	7 047 566 482,83	7 047 566 482,83	7 047 566 482,83	7 047 566 482,83
Bénéfice Net d'Exploitation	6 751 541 971,04	6 751 541 971,04	6 751 541 971,04	6 751 541 971,04	6 751 541 971,04
Charges Financier	488 203 008,99	446 357 036,79	404 511 064,59	362 665 092,40	320 819 120,20
Bénéfice Imposable	6 263 338 962,05	6 305 184 934,25	6 347 030 906,45	6 388 876 878,65	6 430 722 850,85
Impôt (35%)	2 192 168 636,72	2 206 814 726,99	2 221 460 817,26	2 236 106 907,53	2 250 752 997,80
Bénéfice Net Après Impôt	4 071 170 325,33	4 098 370 207,26	4 125 570 089,19	4 152 769 971,12	4 179 969 853,05
Bénéfice Nette Cumulé	24 678 972 412,25	28 777 342 619,51	32 902 912 708,70	37 055 682 679,83	41 235 652 532,88
Cash-flow Brut	7 343 590 994,62	7 343 590 994,62	7 343 590 994,62	7 343 590 994,62	7 343 590 994,62
Cash-Flow Net	4 367 194 837,12	4 394 394 719,05	4 421 594 600,98	4 448 794 482,91	4 475 994 364,84
Cash-Flow Net Cumulé	21 750 533 469,75	26 144 928 188,80	30 566 522 789,79	35 015 317 272,70	39 491 311 637,54

Tableau 6 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement bauxite de Manantenina

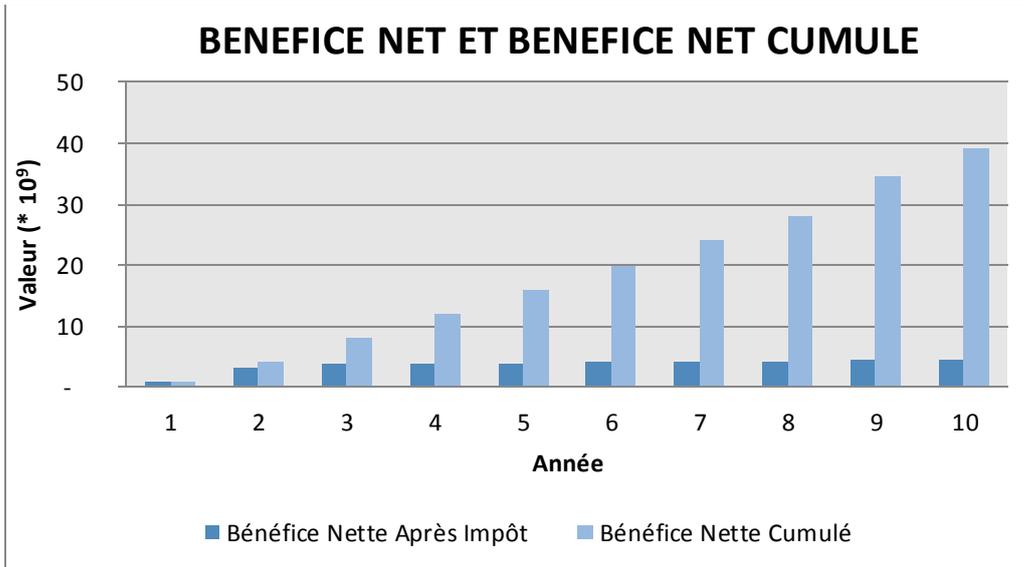


Figure 19 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement de bauxite de Manantenina

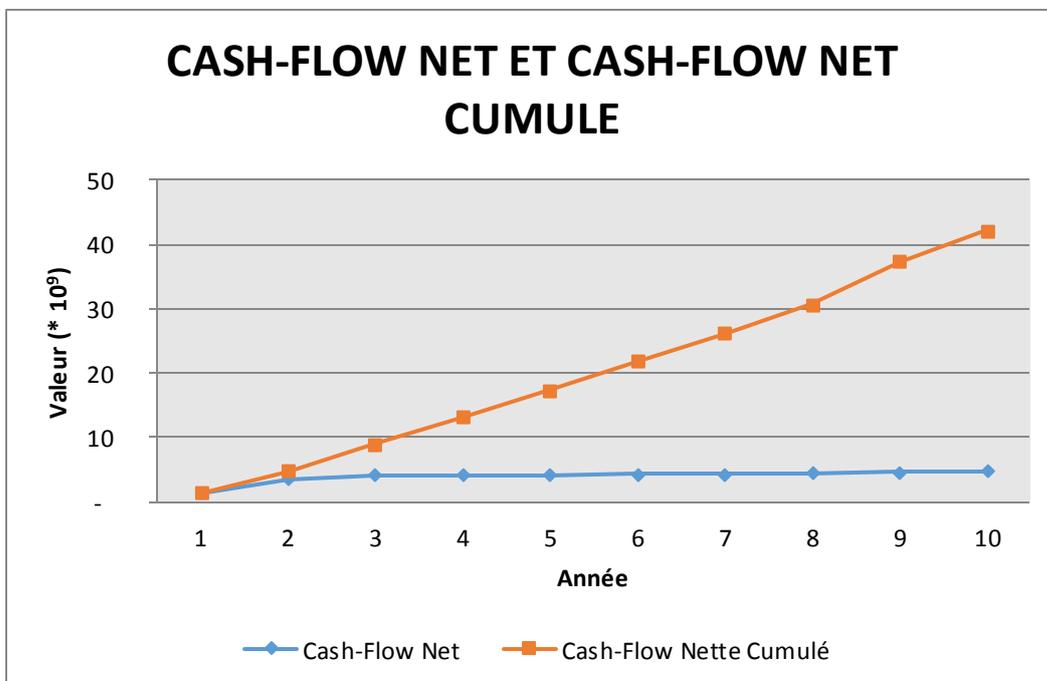


Figure 20 Cash-Flow Net et cash-Flow Net cumulé pour le gisement de bauxite de Manantenina

3. Calcul du VAN et du TRI

3.1. Calcul du Van

Nous avons :
$$VAN = \sum_{k=1}^T \frac{(R - C)}{(1 + r)^k}$$

On a :

Année k	Cash-Flow Net	$(1+.15)^{-k}$	$(1+.20)^{-k}$	VAN ₁	VAN ₂
1,00	1 361 004 247,97	0,87	0,83	1 183 481 954,75	1 134 170 206,64
2,00	3 506 487 901,18	0,76	0,69	2 651 408 620,93	2 435 061 042,49
3,00	4 123 100 811,29	0,66	0,58	2 711 005 711,38	2 386 053 710,24
4,00	4 171 948 827,83	0,57	0,48	2 385 325 282,76	2 011 935 198,61
5,00	4 220 796 844,36	0,50	0,40	2 098 481 995,44	1 696 243 587,79
6,00	4 367 194 837,12	0,43	0,33	1 888 058 844,81	1 462 564 714,72
7,00	4 394 394 719,05	0,38	0,28	1 652 015 742,93	1 226 394 916,79
8,00	4 421 594 600,98	0,33	0,23	1 445 427 118,29	1 028 321 587,20
9,00	4 448 794 482,91	0,28	0,19	1 264 625 050,38	862 206 175,34
10,00	4 475 994 364,84	0,25	0,16	1 106 397 351,68	722 898 078,91
TOTAL				18 386 227 673,35	14 965 849 218,72

Tableau 7 Calcul de la VAN pour le gisement de bauxite de Manantenina

Ainsi : $VAN_1 = 18\,386\,227\,673,35$ et $VAN_2 = 14\,965\,849\,218,72$

3.2. Détermination du TRI

On a :

$$r = \frac{(VAN_1 * i_2) - (VAN_2 * i_1)}{VAN_1 - VAN_2}$$

Donc le taux de rentabilité r est égal à **0.4188** ou à **41.88%**

4. Calcul de la Valeur Ajoutée

En utilisant la méthode directe, on a :

$$V_{aj} = F + IE + Am + Imp + R$$

On a: $V_{aj} = 13\,517\,347\,490,11$ Ar

❖ Part de l'Etat : PE

$$P_E = \frac{Impot\ sur\ Bénéfice}{V_{aj}}$$

Ce qui traduit que **15.23 %** de la V_{aj} constitue la part de l'Etat

❖ Productivité économique : P_e

On a :

$$P_e = \frac{Bénéfice\ net}{V_{aj}}$$

$P_e = 0.6978$

Ainsi, le bénéfice net contribue **69.78 %** de la V_{aj} .

On a alors:

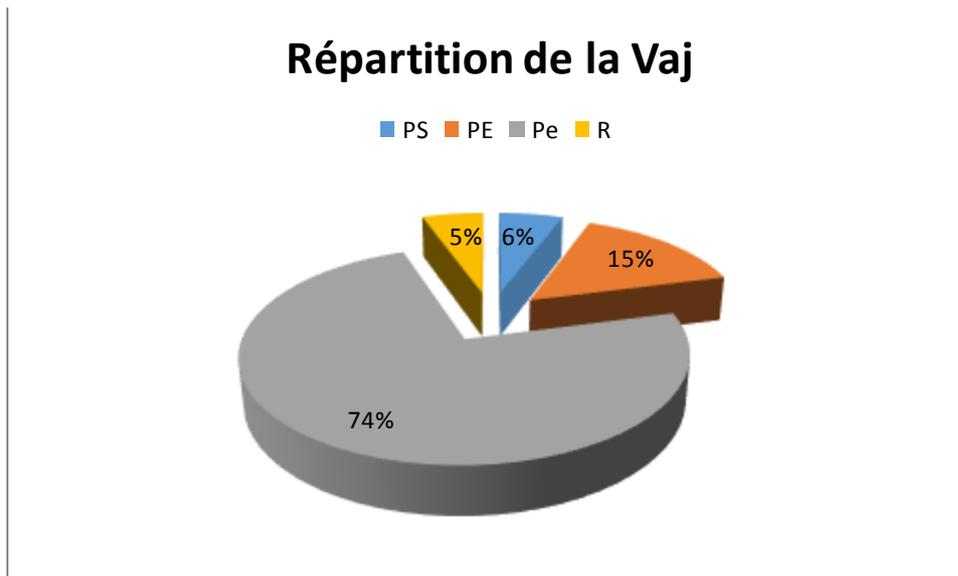


Figure 21 Répartition de la Vaj pour le gisement de bauxite de Manantenina

IV. GISEMENT D'ILMENITE DE MANANTENINA

1. Calcul du Prix de Revient

On a :

$$PR = F_{fo} + F_{fi} + A$$

D'où le Prix de Revient est **50 583.32 Ar**

En prenant une marge de 15 %, on a Prix de revient est égal à **58 170.81 Ar**

2. Compte d'exploitation Prévisionnel

Rubriques	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Capacité de Production	60,00	90,00	100,00	100,00	100,00
Production	114 107,01	171 160,52	190 178,35	190 178,35	190 178,35
Prix Unitaire	58 170,81	58 170,81	58 170,81	58 170,81	58 170,81
Recette de Vente	6 637 697 198,38	9 956 545 797,57	11 062 828 663,96	11 062 828 663,96	11 062 828 663,96
Charges Fixes	1 134 069 600,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00
Charges Variables	1 891 369 030,00	1 891 369 030,00	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Coût d'Exploitation	3 025 438 630,00	2 786 809 030,00	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24
Bénéfice Brute d'Exploitation	3 612 258 568,38	7 169 736 767,57	8 153 849 522,79	8 153 849 522,79	8 153 849 522,79
Bénéfice Net d'Exploitation	3 313 803 669,14	6 871 281 868,33	7 855 394 623,55	7 855 394 623,55	7 855 394 623,55
Charges Financier	1 015 342 539,00	940 191 744,33	865 040 949,66	789 890 155,00	714 739 360,33
Bénéfice Imposable	2 298 461 130,14	5 931 090 124,00	6 990 353 673,89	7 065 504 468,56	7 140 655 263,22
Impôt (35%)	804 461 395,55	2 075 881 543,40	2 446 623 785,86	2 472 926 563,99	2 499 229 342,13
Bénéfice Net Après Impôt	1 493 999 734,59	3 855 208 580,60	4 543 729 888,03	4 592 577 904,56	4 641 425 921,10
Bénéfice Nette Cumulé	1 493 999 734,59	5 349 208 315,19	9 892 938 203,22	14 485 516 107,78	19 126 942 028,87
Cash-flow Brut	3 910 713 467,62	7 468 191 666,81	8 452 304 422,03	8 452 304 422,03	8 452 304 422,03
Cash-Flow Net	1 792 454 633,83	4 153 663 479,84	4 842 184 787,27	4 891 032 803,80	4 939 880 820,34
Cash-Flow Net Cumulé	1 792 454 633,83	5 946 118 113,67	10 788 302 900,94	15 679 335 704,74	20 619 216 525,07

Rubriques	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Capacité de Production	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Production	190 178,35	190 178,35	190 178,35	190 178,35	190 178,35
Prix Unitaire	58 170,81	58 170,81	58 170,81	58 170,81	58 170,81
Recette du Vente	11 062 828 663,96	11 062 828 663,96	11 062 828 663,96	11 062 828 663,96	11 062 828 663,96
Charges Fixes	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00
Charges Variables	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Cout d'Exploitation	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79
Bénéfice Brute d'Exploitation	8 153 849 522,79	8 153 849 522,79	8 153 849 522,79	8 153 849 522,79	8 153 849 522,79
Bénéfice d'Exploitation Nette	7 857 825 011,00	7 857 825 011,00	7 857 825 011,00	7 857 825 011,00	7 857 825 011,00
Charges Financier	488 203 008,99	446 357 036,79	404 511 064,59	362 665 092,40	320 819 120,20
Bénéfice Imposable	7 369 622 002,01	7 411 467 974,21	7 453 313 946,41	7 495 159 918,61	7 537 005 890,81
Impôt (35%)	2 579 367 700,70	2 594 013 790,97	2 608 659 881,24	2 623 305 971,51	2 637 952 061,78
Bénéfice Net Après Impôt	4 790 254 301,31	4 817 454 183,24	4 844 654 065,17	4 871 853 947,10	4 899 053 829,03
Bénéfice Net Cumulé	24 678 972 412,25	29 496 426 595,49	34 341 080 660,65	39 212 934 607,75	44 111 988 436,77
Cash-flow Brut	8 449 874 034,58	8 449 874 034,58	8 449 874 034,58	8 449 874 034,58	8 449 874 034,58
Cash-Flow Net	5 086 278 813,10	5 113 478 695,03	5 140 678 576,96	5 167 878 458,89	5 195 078 340,82
Cash-Flow Net Cumulé	25 705 495 338,17	30 818 974 033,20	35 959 652 610,15	41 127 531 069,04	46 322 609 409,85

Tableau 8 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement d'ilménite de Manantenina

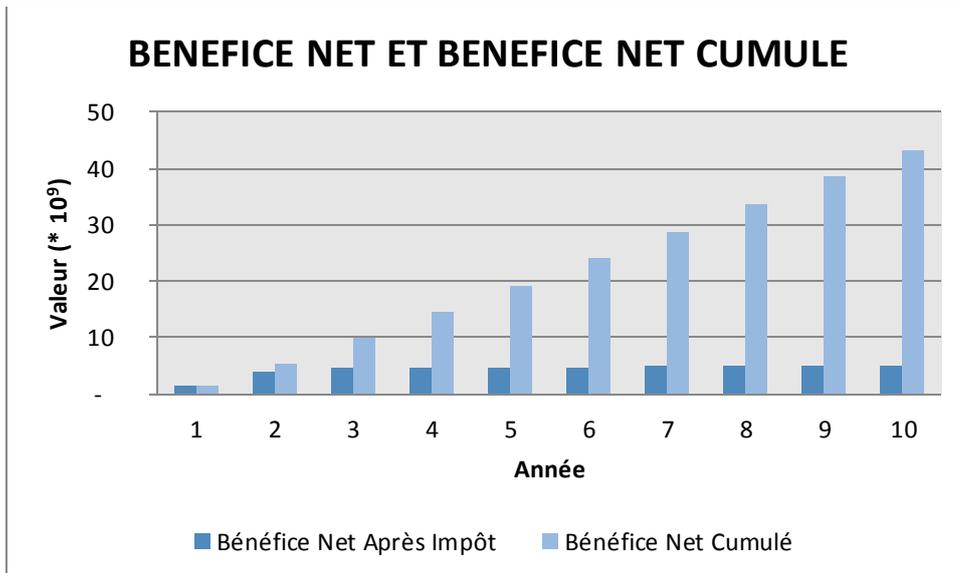


Figure 22 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement d'ilménite de Manantenina

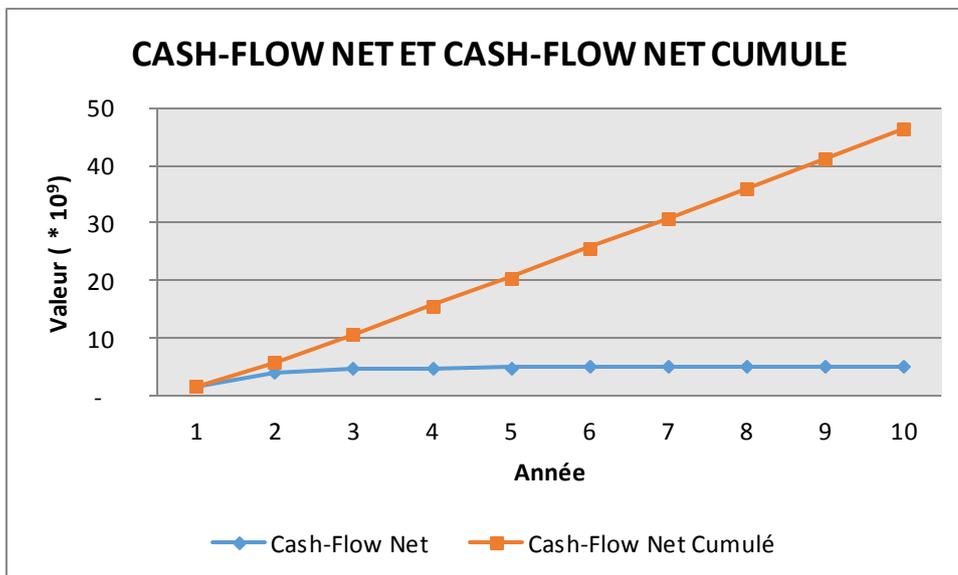


Figure 23 Cash-Flow Net et cash-Flow Net cumulé pour le gisement d'ilménite de Manantenina

3. Calcul du VAN et du TRI

3.1. Calcul du Van

Nous avons :

$$VAN = \sum_{k=1}^T \frac{(R - C)}{(1 + r)^k}$$

On a :

Année k	Cash-Flow Net	$(1+.15)^{-k}$	$(1+.20)^{-k}$	VAN_1	VAN_2
1,00	1 792 454 633,83	0,87	0,83	1 558 656 203,33	1 493 712 194,86
2,00	4 153 663 479,84	0,76	0,69	3 140 766 336,36	2 884 488 527,66
3,00	4 842 184 787,27	0,66	0,58	3 183 815 098,06	2 802 190 270,41
4,00	4 891 032 803,80	0,57	0,48	2 796 463 879,88	2 358 715 665,41
5,00	4 939 880 820,34	0,50	0,40	2 455 993 819,02	1 985 227 310,13
6,00	5 086 278 813,10	0,43	0,33	2 198 938 691,40	1 703 384 483,34
7,00	5 113 478 695,03	0,38	0,28	1 922 346 044,32	1 427 078 057,30
8,00	5 140 678 576,96	0,33	0,23	1 680 496 945,58	1 195 557 537,63
9,00	5 167 878 458,89	0,28	0,19	1 469 033 595,85	1 001 569 467,37
10,00	5 195 078 340,82	0,25	0,16	1 284 143 912,95	839 034 155,59
TOTAL				21 690 654 526,76	17 690 957 669,70

Tableau 9 Calcul de la VAN pour le gisement d'ilménite de Manantenina

Ainsi : $VAN_1 = 21\ 690\ 654\ 526,76$ et $VAN_2 = 17\ 690\ 957\ 669,70$

3.2. Détermination du TRI

On a :

$$r = \frac{(VAN_1 * i_2) - (VAN_2 * i_1)}{VAN_1 - VAN_2}$$

A.N. : $r = 0.4232$

Donc le taux de rentabilité r est égal à **0.4211** ou à **42.11%**

4. Calcul de la Valeur Ajoutée

En utilisant la méthode directe, on a :

$$Vaj = F + IE + Am + Imp + R$$

Après A.N., on a : $Vaj = 13\ 517\ 347\ 490,11$ Ar

❖ Part de l'Etat : P_E

$$\text{On a : } P_E = \frac{\text{Impot sur Bénéfice}}{Vaj}$$

Ce qui traduit que **15.23 %** de la Vaj constitue la part de l'Etat

❖ Productivité économique : P_e

On a :

$$P_e = \frac{\text{Bénéfice net}}{Vaj}$$

Ainsi, le bénéfice net contribue **73.66 %** de la Vaj .

On a alors:

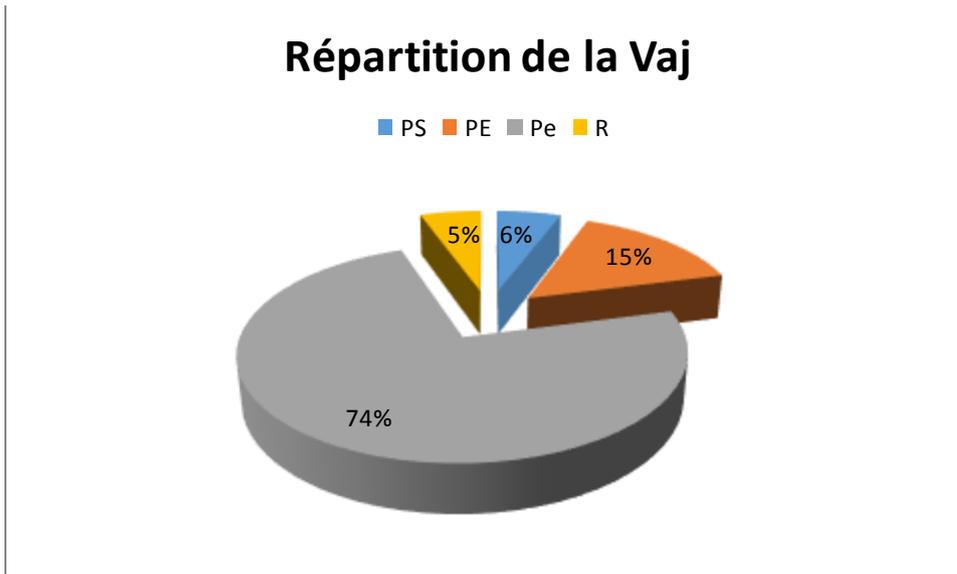


Figure 24 Répartition de la Vaj pour le gisement d'ilménite de Manantenina

V. GISEMENT DE GRAPHITE DE FOTADREVO

1. Calcul du Prix de Revient

On a :

$$PR = F_{fo} + F_{fi} + A$$

D'où le Prix de Revient est **5 671.54 Ar**

En prenant une marge de 15 %, on a Prix de revient est égal à **6 522.27 Ar**

2. Compte d'exploitation Prévisionnel

Rubriques	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Capacité de Production	60	90	100	100	100
Production	960 000	1 440 000	1 600 000	1 600 000	1 600 000
Prix Unitaire	6 522,27	6 522,27	6 522,27	6 522,27	6 522,27
Recette du Vente	6 261 379 200,00	9 392 068 800,00	10 435 632 000,00	10 435 632 000,00	10 435 632 000,00
Charges Fixes	1 134 069 600,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00
Charges Variables	1 891 369 030,00	1 891 369 030,00	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Coût d'Exploitation	3 025 438 630,00	2 786 809 030,00	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24
Bénéfice Brute d'Exploitation	3 235 940 570,00	6 605 259 770,00	7 526 652 858,83	7 526 652 858,83	7 526 652 858,83
Bénéfice Net d'Exploitation	2 937 485 670,76	6 306 804 870,76	7 228 197 959,59	7 228 197 959,59	7 228 197 959,59
Charges Financier	1 015 342 539,00	940 191 744,33	865 040 949,66	789 890 155,00	714 739 360,33
Bénéfice Imposable	1 922 143 131,76	5 366 613 126,43	6 363 157 009,93	6 438 307 804,59	6 513 458 599,26
Impôt (35%)	672 750 096,12	1 878 314 594,25	2 227 104 953,47	2 253 407 731,61	2 279 710 509,74
Bénéfice Net Après Impôt	1 249 393 035,65	3 488 298 532,18	4 136 052 056,45	4 184 900 072,99	4 233 748 089,52
Bénéfice Net Cumulé	1 249 393 035,65	4 737 691 567,82	8 873 743 624,28	13 058 643 697,26	17 292 391 786,78
Cash-flow Brut	3 534 395 469,24	6 903 714 669,24	7 825 107 758,07	7 825 107 758,07	7 825 107 758,07
Cash-Flow Net	1 547 847 934,89	3 786 753 431,42	4 434 506 955,69	4 483 354 972,23	4 532 202 988,76
Cash-Flow Net Cumulé	1 547 847 934,89	5 334 601 366,30	9 769 108 322,00	14 252 463 294,22	18 784 666 282,98

Rubriques	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Capacité de Production	100	100	100	100	100
Production	1 600 000	1 600 000	1 600 000	1 600 000	1 600 000
Prix Unitaire	6 522,27	6 522,27	6 522,27	6 522,27	6 522,27
Recette du Vente	10 435 632 000,00	10 435 632 000,00	10 435 632 000,00	10 435 632 000,00	10 435 632 000,00
Charges Fixes	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00
Charges Variables	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Coût d'Exploitation	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79
Bénéfice Brute d'Exploitation	7 526 652 858,83	7 526 652 858,83	7 526 652 858,83	7 526 652 858,83	7 526 652 858,83
Bénéfice Net d'Exploitation	7 230 628 347,04	7 230 628 347,04	7 230 628 347,04	7 230 628 347,04	7 230 628 347,04
Charges Financier	488 203 008,99	446 357 036,79	404 511 064,59	362 665 092,40	320 819 120,20
Bénéfice Imposable	6 742 425 338,05	6 784 271 310,25	6 826 117 282,45	6 867 963 254,65	6 909 809 226,84
Impôt (35%)	2 359 848 868,32	2 374 494 958,59	2 389 141 048,86	2 403 787 139,13	2 418 433 229,40
Bénéfice Net Après Impôt	4 382 576 469,73	4 409 776 351,66	4 436 976 233,59	4 464 176 115,52	4 491 375 997,45
Bénéfice Nette Cumulé	24 678 972 412,25	29 088 748 763,91	33 525 724 997,50	37 989 901 113,02	42 481 277 110,47
Cash-flow Brut	7 822 677 370,62	7 822 677 370,62	7 822 677 370,62	7 822 677 370,62	7 822 677 370,62
Cash-Flow Net	4 678 600 981,52	4 705 800 863,45	4 733 000 745,38	4 760 200 627,31	4 787 400 509,24
Cash-Flow Net Cumulé	23 463 267 264,50	28 169 068 127,95	32 902 068 873,33	37 662 269 500,64	42 449 670 009,88

Tableau 10 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement de graphite de Fotadrevo

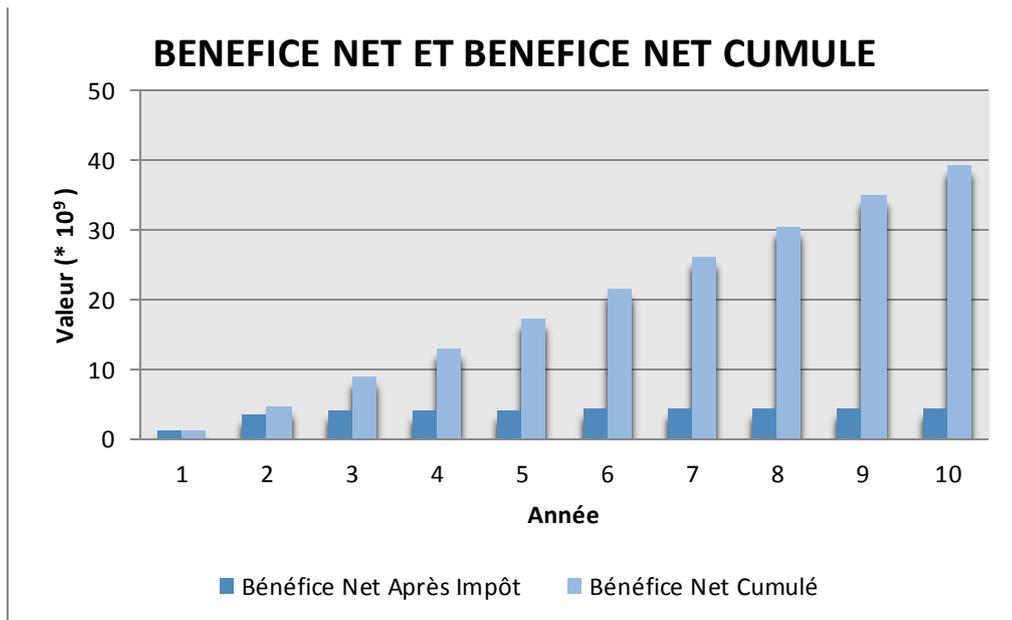


Figure 25 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement de graphite de Fotadrevu

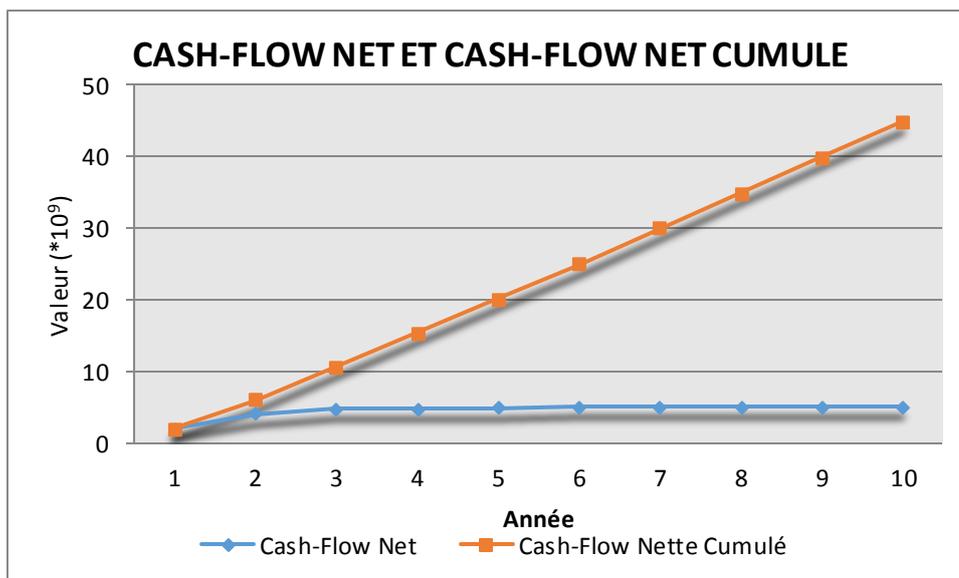


Figure 26 Cash-Flow Net et cash-Flow Net cumulé pour le gisement de graphite de Fotadrevu

3. Calcul du VAN et du TRI

3.1. Calcul du Van

Nous avons :
$$VAN = \sum_{k=1}^T \frac{(R-C)}{(1+r)^k}$$

On a :

Année k	Cash-Flow Net	(1+.15)-k	(1+.20)-k	VAN 1	VAN 2
1	1 547 847 934,89	0,87	0,83	1 345 954 725,99	1 289 873 279,07
2	5 334 601 366,30	0,76	0,69	4 033 725 040,68	3 704 584 282,16
3	9 769 108 322,00	0,66	0,58	6 423 347 298,10	5 653 419 167,82
4	14 252 463 294,22	0,57	0,48	8 148 892 146,17	6 873 294 412,72
5	18 784 666 282,98	0,50	0,40	9 339 299 056,24	7 549 136 076,94
6	23 463 267 264,50	0,43	0,33	10 143 817 928,69	7 857 800 733,19
7	28 169 068 127,95	0,38	0,28	10 589 796 089,41	7 861 469 934,19
8	32 902 068 873,33	0,33	0,23	10 755 744 677,90	7 651 969 648,80
9	37 662 269 500,64	0,28	0,19	10 705 967 571,16	7 299 200 146,39
10	42 449 670 009,88	0,25	0,16	10 492 909 206,36	6 855 858 698,43
TOTAL				81 979 453 740,70	62 596 606 379,71

Tableau 11 Calcul de la VAN pour le gisement de graphite de Fotadrevu

Ainsi : $VAN_1 = 21\ 050\ 250\ 435,12$ et $VAN_2 = 17\ 183\ 954\ 936,35$

3.2. Détermination du TRI

On a :

$$r = \frac{(VAN_1 * i_2) - (VAN_2 * i_1)}{VAN_1 - VAN_2}$$

Donc le taux de rentabilité r est égal à **0.3615**

4. Calcul de la Valeur Ajoutée

En utilisant la méthode directe, on a :

$$Vaj = F + IE + Am + Imp + R$$

On a: $Vaj = 14\ 164\ 114\ 097,71$ Ar

❖ Part de l'Etat : PE

$$On\ a:\ P_E = \frac{Impot\ sur\ Bénéfice}{Vaj}$$

Ce qui traduit que **15.72 %** de la Vaj constitue la part de l'Etat

❖ Productivité économique : P_e

On a :

$$P_e = \frac{Bénéfice\ net}{Vaj}$$

Ainsi, le bénéfice net contribue **73.68 %** de la Vaj.

On a alors:

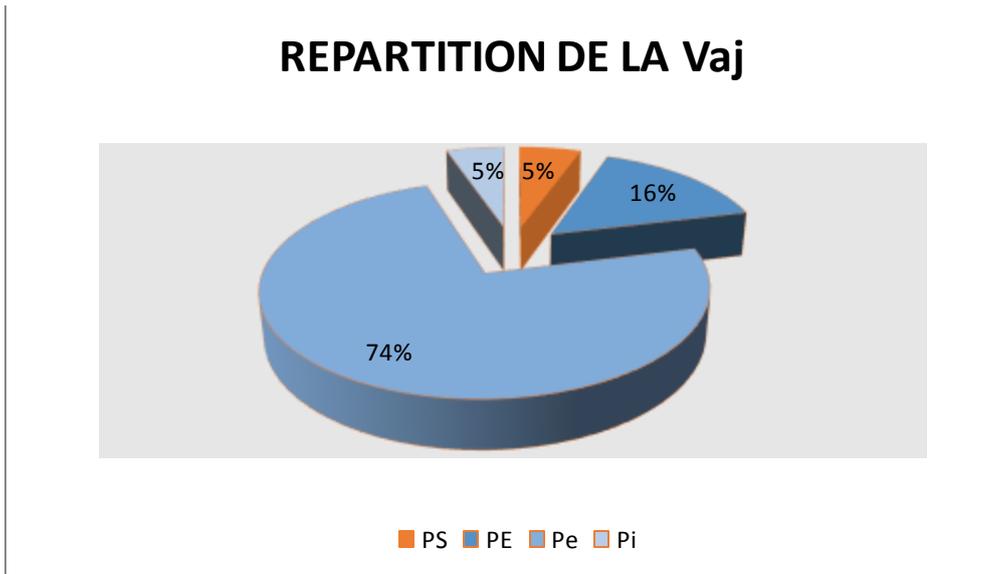


Figure 27 Répartition de la Vaj pour le gisement de graphite de Fotadrevo

VI. GISEMENT DE VANADIUM DE FOTADREVO

1. Calcul du Prix de Revient

On a :

$$PR = F_{fo} + F_{fi} + A$$

D'où le Prix de Revient est **23 206.65 Ar**

En prenant une marge de 15 %, on a Prix de revient est égal à **26 687.65 Ar**

2. Compte d'exploitation Prévisionnel

Rubriques	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Capacité de Production	60	90	100	100	100
Production	248 717,95	373 076,92	414 529,91	414 529,91	414 529,91
Prix Unitaire	26 687,65	26 084,90	26 084,90	26 084,90	26 084,90
Recette de Vente	6 637 697 509,36	9 731 674 150,51	10 812 971 278,34	10 812 971 249,36	10 812 971 249,36
Charges Fixes	1 134 069 600,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00
Charges Variables	1 891 369 030,00	1 891 369 030,00	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Cout d'Exploitation	3 025 438 630,00	2 786 809 030,00	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24	298 454 899,24
Bénéfice Brute d'Exploitation	3 612 258 879,36	6 944 865 120,51	7 903 992 137,17	7 903 992 108,19	7 903 992 108,19
Bénéfice Net d'Exploitation	3 313 803 980,12	6 646 410 221,27	7 605 537 237,93	7 605 537 208,95	7 605 537 208,95
Charges Financier	1 015 342 539,00	940 191 744,33	865 040 949,66	789 890 155,00	714 739 360,33
Bénéfice Imposable	2 298 461 441,12	5 706 218 476,94	6 740 496 288,27	6 815 647 053,95	6 890 797 848,62
Impôt (35%)	804 461 504,39	1 997 176 466,93	2 359 173 700,89	2 385 476 468,88	2 411 779 247,02
Bénéfice Net Après Impôt	1 493 999 936,73	3 709 042 010,01	4 381 322 587,37	4 430 170 585,07	4 479 018 601,60
Bénéfice Net Cumulé	1 493 999 936,73	5 203 041 946,74	9 584 364 534,11	14 014 535 119,18	18 493 553 720,78
Cash-flow Brut	3 910 713 778,60	7 243 320 019,75	8 202 447 036,41	8 202 447 007,43	8 202 447 007,43
Cash-Flow Net	1 792 454 835,97	4 007 496 909,25	4 679 777 486,61	4 728 625 484,31	4 777 473 500,84
Cash-Flow Net Cumulé	1 792 454 835,97	5 799 951 745,22	10 479 729 231,83	15 208 354 716,14	19 985 828 216,98

Rubriques	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Capacité de Production	100	100	100	100	100
Production	414 529,91	414 529,91	414 529,91	414 529,91	414 529,91
Prix Unitaire	26 687,65	26 084,90	26 084,90	26 084,90	26 084,90
Recette du Vente	11 062 829 152,61	10 812 971 249,36	10 812 971 249,36	10 812 971 249,36	10 812 971 249,36
Charges Fixes	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00	895 440 000,00
Charges Variables	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17	2 013 539 141,17
Cout d'Exploitation	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17	2 908 979 141,17
Amortissement	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79	296 024 511,79
Bénéfice Brute d'Exploitation	8 153 850 011,44	7 903 992 108,19	7 903 992 108,19	7 903 992 108,19	7 903 992 108,19
Bénéfice Net d'Exploitation	7 857 825 499,65	7 607 967 596,40	7 607 967 596,40	7 607 967 596,40	7 607 967 596,40
Charges Financier	488 203 008,99	446 357 036,79	404 511 064,59	362 665 092,40	320 819 120,20
Bénéfice Imposable	7 369 622 490,66	7 161 610 559,61	7 203 456 531,80	7 245 302 504,00	7 287 148 476,20
Impôt (35%)	2 579 367 871,73	2 506 563 695,86	2 521 209 786,13	2 535 855 876,40	2 550 501 966,67
Bénéfice Net Après Impôt	4 790 254 618,93	4 655 046 863,74	4 682 246 745,67	4 709 446 627,60	4 736 646 509,53
Bénéfice Net Cumulé	24 678 972 412,25	29 334 019 275,99	34 016 266 021,67	38 725 712 649,27	43 462 359 158,80
Cash-flow Brut	8 449 874 523,23	8 200 016 619,98	8 200 016 619,98	8 200 016 619,98	8 200 016 619,98
Cash-Flow Net	5 086 279 130,72	4 951 071 375,53	4 978 271 257,46	5 005 471 139,39	5 032 671 021,32
Cash-Flow Net Cumulé	24 909 699 710,59	29 860 771 086,12	34 839 042 343,58	39 844 513 482,98	44 877 184 504,30

Tableau 12 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement de Vanadium de Fotadrevo

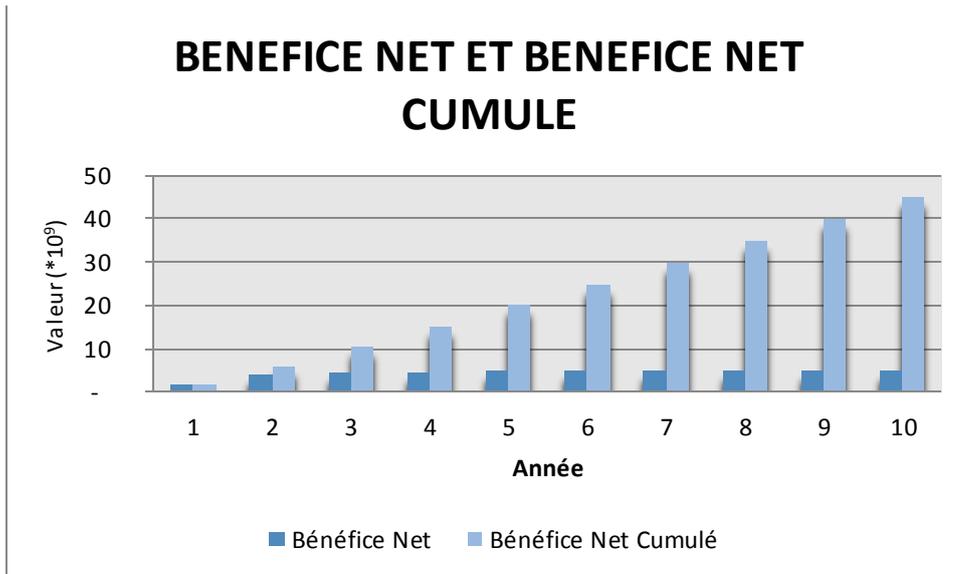


Figure 28 Bénéfice net et bénéfice net cumulé pour le gisement de Vanadium de Fotadrevu

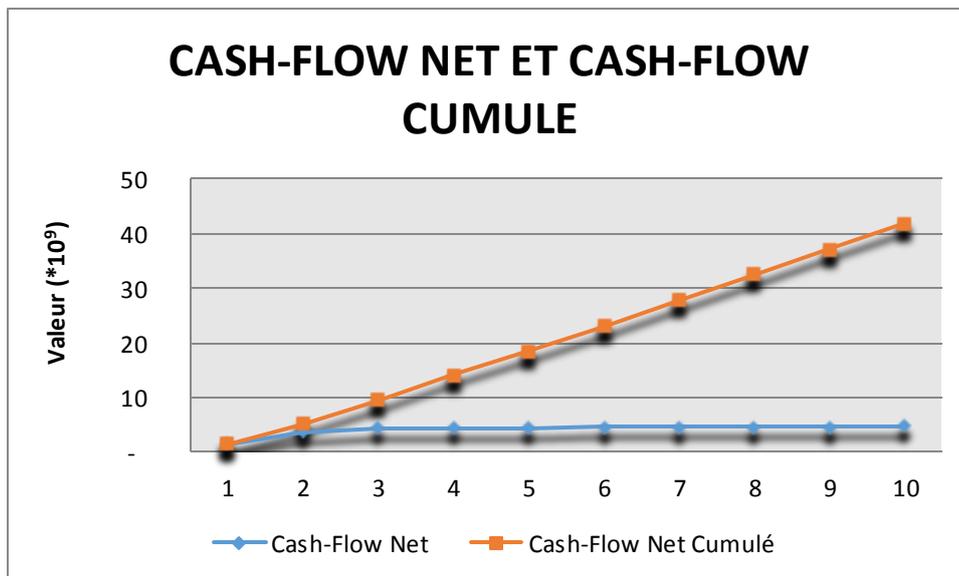


Figure 29 Cash-Flow Net et cash-Flow Net cumulé pour le gisement de Vanadium de Fotadrevu

3. Calcul du VAN et du TRI

3.1. Calcul du Van

Nous avons :
$$VAN = \sum_{k=1}^T \frac{(R-C)}{(1+r)^k}$$

On a :

Année k	Cash-Flow Net	$(1+.15)^{-k}$	$(1+.20)^{-k}$	VAN₁	VAN₂
1	1 792 454 835,97	0,87	0,83	1 558 656 379,10	1 493 712 363,31
2	4 007 496 909,25	0,76	0,69	3 030 243 409,64	2 782 983 964,76
3	4 679 777 486,61	0,66	0,58	3 077 029 661,62	2 708 204 564,01
4	4 728 625 484,31	0,57	0,48	2 703 606 967,85	2 280 394 234,33
5	4 777 473 500,84	0,50	0,40	2 375 248 678,12	1 919 959 450,89
6	4 923 871 493,60	0,43	0,33	2 128 725 525,41	1 648 994 600,64
7	4 951 071 375,53	0,38	0,28	1 861 291 117,37	1 381 753 155,06
8	4 978 271 257,46	0,33	0,23	1 627 405 704,75	1 157 786 785,76
9	5 005 471 139,39	0,28	0,19	1 422 867 299,48	970 093 840,81
10	5 032 671 021,32	0,25	0,16	1 243 999 307,41	812 804 466,79
TOTAL				21 029 074 050,75	17 156 687 426,35

Tableau 13 Calcul de la VAN pour le gisement de Vanadium de Fotadrevo

Ainsi : **VAN₁ = 21 029 074 050,75** et **VAN₂ = 17 156 687 426,35**

3.2. Détermination du TRI

On a :

$$r = \frac{(VAN_1 * i_2) - (VAN_2 * i_1)}{VAN_1 - VAN_2}$$

A.N. : r = 0.4227

Donc le taux de rentabilité r est égal à **0.4215**

4. Calcul de la Valeur Ajoutée

En utilisant la méthode directe, on a :

$$Vaj = F + IE + Am + Imp + R$$

On a: **Vaj = 14 673 522 123.47 Ar**

❖ **Part de l'Etat : PE**

$$P_E = \frac{Impot\ sur\ Bénéfice}{V_{aj}}$$

Ce qui traduit que **16.08 %** de la Vaj constitue la part de l'Etat

❖ **Productivité économique : P_e**

On a :

$$P_e = \frac{\text{Bénéfice net}}{V_{aj}}$$

Ainsi, le bénéfice net contribue **73.69 %** de la Vaj.

On a alors:

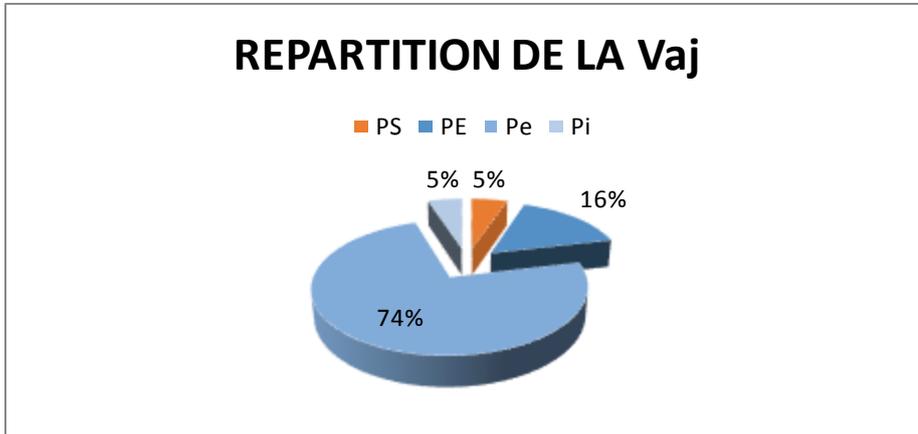


Figure 30 Répartition de la Vaj pour le gisement de Vanadium de Fotadrevu

VII. GISEMENT D'OR DE BETSIAKA

1. Calcul du Prix de Revient

On a :

$$PR = F_{fo} + F_{fi} + A$$

D'où le Prix de Revient est **58 933.96 Ar**

En prenant une marge de 15 %, on a Prix de revient est égal à **67 774.06 Ar**

2. Compte d'exploitation Prévisionnel

Rubriques	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Capacité de Production	60,00	90,00	100,00	100,00	100,00
Production	33 333,33	50 000,00	55 555,56	55 555,56	55 555,56
Prix Unitaire	67 774,06	67 774,06	67 774,06	67 774,06	67 774,06
Recette de Vente	2 259 135 333,33	3 388 703 000,00	3 765 225 555,56	3 765 225 555,56	3 765 225 555,56
Charges Fixes	671 565 600,00	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00
Charges Variables	272 000 849,00	272 000 849,00	345 206 075,72	345 206 075,72	345 206 075,72
Cout d'Exploitation	943 566 449,00	843 272 849,00	916 478 075,72	916 478 075,72	916 478 075,72
Amortissement	184 586 858,79	184 586 858,79	184 586 858,79	184 586 858,79	184 586 858,79
Bénéfice Brute d'Exploitation	1 315 568 884,33	2 545 430 151,00	2 848 747 479,84	2 848 747 479,84	2 848 747 479,84
Bénéfice Net d'Exploitation	1 130 982 025,54	2 360 843 292,21	2 664 160 621,05	2 664 160 621,05	2 664 160 621,05
Charges Financier	538 005,34	499 645,07	461 284,80	422 924,53	384 564,27
Bénéfice Imposable	1 130 444 020,21	2 360 343 647,14	2 663 699 336,24	2 663 737 696,51	2 663 776 056,78
Impôt (35%)	395 655 407,07	826 120 276,50	932 294 767,69	932 308 193,78	932 321 619,87
Bénéfice Net Après Impôt	734 788 613,13	1 534 223 370,64	1 731 404 568,56	1 731 429 502,73	1 731 454 436,91
Bénéfice Nette Cumulé	734 788 613,13	2 269 011 983,78	4 000 416 552,33	5 731 846 055,07	7 463 300 491,97
Cash-flow Brut	1 500 155 743,12	2 730 017 009,79	3 033 334 338,63	3 033 334 338,63	3 033 334 338,63
Cash-Flow Net	919 375 471,92	1 718 810 229,43	1 915 991 427,35	1 916 016 361,52	1 916 041 295,70
Cash-Flow Net Cumulé	919 375 471,92	2 638 185 701,36	4 554 177 128,70	6 470 193 490,23	8 386 234 785,92

Rubriques	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Capacité de Production	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Production	55 555,56	55 555,56	55 555,56	55 555,56	55 555,56
Prix Unitaire	67 774,06	67 774,06	67 774,06	67 774,06	67 774,06
Recette du Vente	3 765 225 555,56	3 765 225 555,56	3 765 225 555,56	3 765 225 555,56	3 765 225 555,56
Charges Fixes	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00
Charges Variables	345 206 075,72	345 206 075,72	345 206 075,72	345 206 075,72	345 206 075,72
Coût d'Exploitation	916 478 075,72	916 478 075,72	916 478 075,72	916 478 075,72	916 478 075,72
Amortissement	182 177 749,29	182 177 749,29	182 177 749,29	182 177 749,29	182 177 749,29
Bénéfice Brute d'Exploitation	2 848 747 479,84	2 848 747 479,84	2 848 747 479,84	2 848 747 479,84	2 848 747 479,84
Bénéfice Net d'Exploitation	2 666 569 730,55	2 666 569 730,55	2 666 569 730,55	2 666 569 730,55	2 666 569 730,55
Charges Financier	281 523,71	257 393,10	233 262,50	209 131,90	185 001,29
Bénéfice Imposable	2 666 288 206,84	2 666 312 337,44	2 666 336 468,04	2 666 360 598,65	2 666 384 729,25
Impôt (35%)	933 200 872,39	933 209 318,10	933 217 763,82	933 226 209,53	933 234 655,24
Bénéfice Net Après Impôt	1 733 087 334,44	1 733 103 019,34	1 733 118 704,23	1 733 134 389,12	1 733 150 074,01
Bénéfice Net Cumulé	24 678 972 412,25	26 412 075 431,59	28 145 194 135,82	29 878 328 524,94	31 611 478 598,95
Cash-flow Brut	3 030 925 229,13	3 030 925 229,13	3 030 925 229,13	3 030 925 229,13	3 030 925 229,13
Cash-Flow Net	1 915 265 083,73	1 915 280 768,63	1 915 296 453,52	1 915 312 138,41	1 915 327 823,30
Cash-Flow Net Cumulé	10 301 499 869,66	12 216 780 638,29	14 132 077 091,80	16 047 389 230,22	17 962 717 053,52

Tableau 14 Compte d'exploitation prévisionnel pour le gisement d'or de Betsiaka

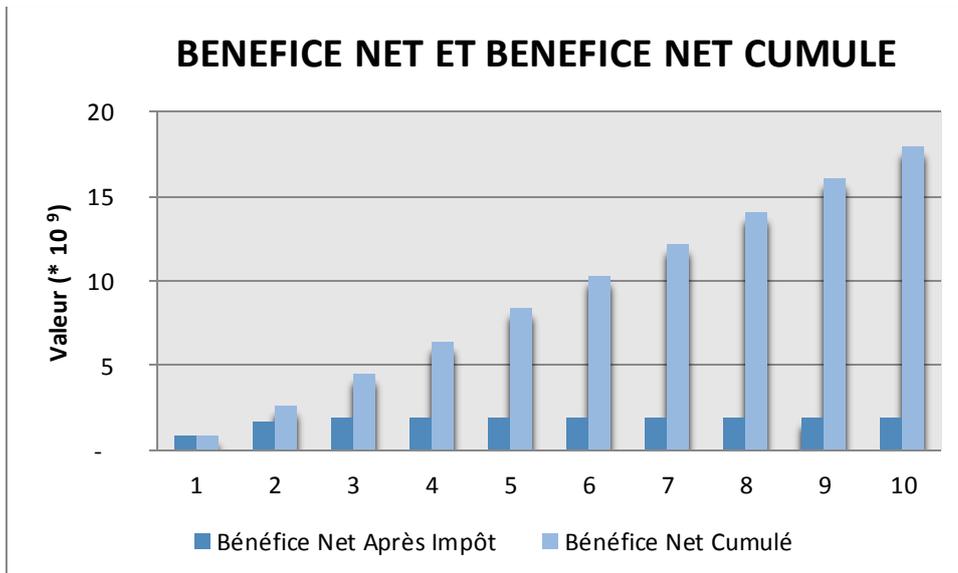


Figure 31 Bénéfice nette et bénéfice net cumulée pour le gisement d'or de Betsiaka

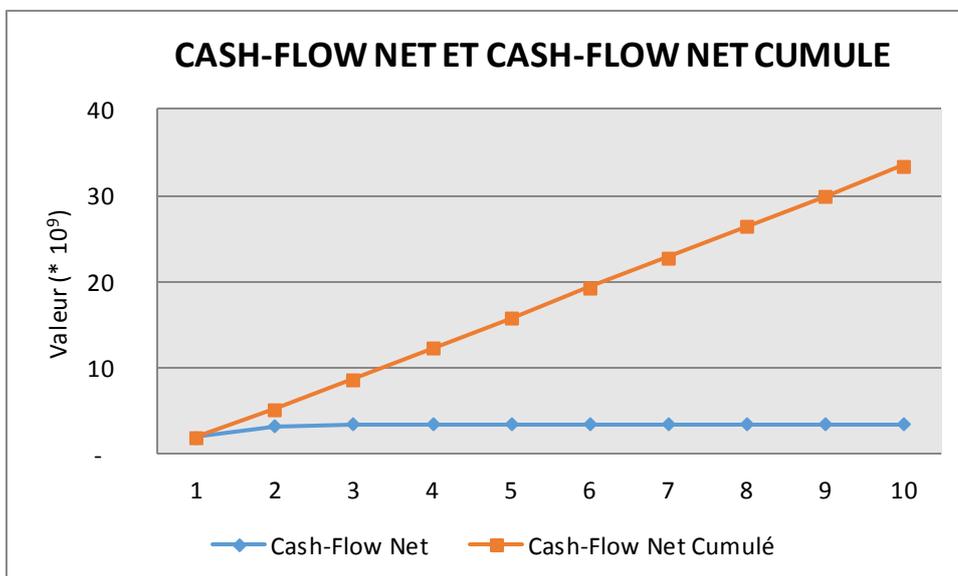


Figure 32 Cash-Flow Net et cash-Flow Net cumulé pour le gisement d'or de Betsiaka

3. Calcul du VAN et du TRI

3.1. Calcul du Van

Nous avons :
$$VAN = \sum_{k=1}^T \frac{(R - C)}{(1 + r)^k}$$

On a :

Année k	Cash-Flow Net	(1+.15)-k	(1+.20)-k	VAN 1	VAN 2
1	919 375 471,92	0,87	0,83	799 456 932,11	766 146 226,60
2	1 718 810 229,43	0,76	0,69	1 299 667 470,27	1 193 618 214,88
3	1 915 991 427,35	0,66	0,58	1 259 795 464,68	1 108 791 335,27
4	1 916 016 361,52	0,57	0,48	1 095 488 573,31	924 004 803,98
5	1 916 041 295,70	0,50	0,40	952 611 156,09	770 014 023,80
6	1 915 265 083,73	0,43	0,33	828 021 949,18	641 418 401,35
7	1 915 280 768,63	0,38	0,28	720 024 982,78	534 519 711,82
8	1 915 296 453,52	0,33	0,23	626 113 808,10	445 436 740,99
9	1 915 312 138,41	0,28	0,19	544 451 248,27	371 200 324,00
10	1 915 327 823,30	0,25	0,16	473 439 745,13	309 336 136,53
TOTAL				8 599 071 329,93	7 064 485 919,22

Tableau 15 Calcul de la VAN pour l'exploitation du gisement de Betsiaka

Ainsi : $VAN_1 = 8\,599\,071\,329.93$ et $VAN_2 = 7\,064\,485\,919.22$

3.2. Détermination du TRI

On a :

$$r = \frac{(VAN_1 * i_2) - (VAN_2 * i_1)}{VAN_1 - VAN_2}$$

A.N. : $r = 0.4338$

Donc le taux de rentabilité r est égal à **0.4301**

4. Calcul de la Valeur Ajoutée

En utilisant la méthode directe, on a :

$$V_{aj} = F + IE + Am + Imp + R$$

On a : $V_{aj} = 5\,647\,113\,002.23$ Ar

❖ Part de l'Etat : P_E

$$On\ a : P_E = \frac{Impot\ sur\ Bénéfice}{V_{aj}}$$

Ce qui traduit que **16.51 %** de la V_{aj} constitue la part de l'Etat

❖ Productivité économique : P_e

On a :

$$P_e = \frac{Bénéfice\ net}{V_{aj}}$$

Ainsi, le bénéfice net contribue **66.68 %** de la V_{aj} .

On a alors:

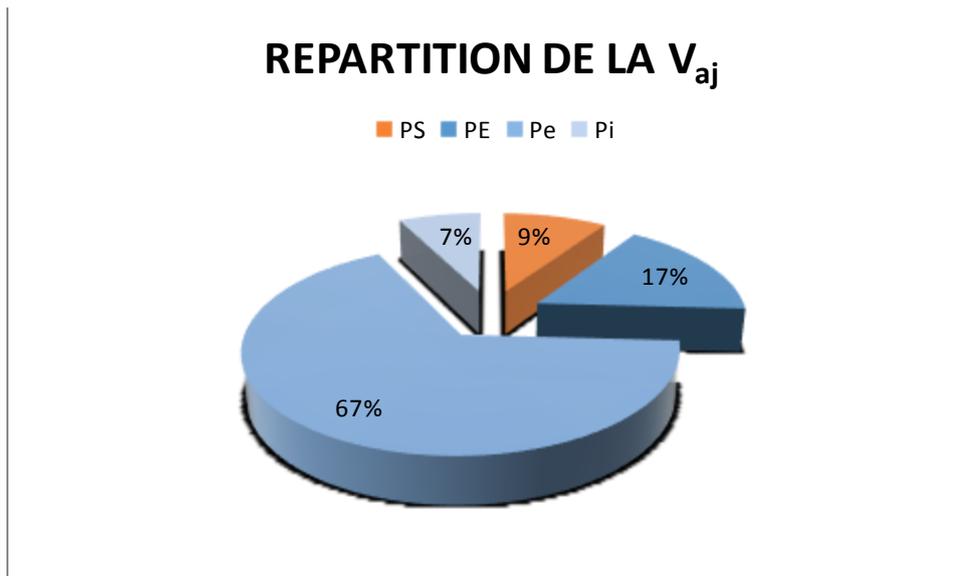


Figure 33 Répartition de la V_{aj} pour le gisement d'or de Betsiaka

VIII. GISEMENT DE BASTNAESITE D'ANKADITANY

1. Calcul du Prix de Revient

On a :

$$PR = F_{fo} + F_{fi} + A$$

D'où le Prix de Revient est **181 334.57 Ar**

En prenant une marge de 15 %, on a Prix de revient est égal à **208 534.75 Ar**

2. Compte d'exploitation Prévisionnel

Rubriques	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Capacité de Production	60	90	100	100	100
Production	6 275,28	9 412,92	10 458,80	10 458,80	10 458,80
Prix Unitaire	208 534,75	208 534,75	208 534,75	208 534,75	208 534,75
Recette de Vente	1 308 613 945,98	1 962 920 918,97	2 181 023 243,30	2 181 023 243,30	2 181 023 243,30
Charges Fixes	671 565 600,00	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00
Charges Variables	272 000 849,00	272 000 849,00	345 206 075,72	345 206 075,72	345 206 075,72
Cout d'Exploitation	943 566 449,00	843 272 849,00	916 478 075,72	916 478 075,72	916 478 075,72
Amortissement	184 586 858,79	184 586 858,79	184 586 858,79	184 586 858,79	184 586 858,79
Bénéfice Brute d'Exploitation	365 047 496,98	1 119 648 069,97	1 264 545 167,58	1 264 545 167,58	1 264 545 167,58
Bénéfice Net d'Exploitation	180 460 638,19	935 061 211,18	1 079 958 308,79	1 079 958 308,79	1 079 958 308,79
Charges Financier	538 005,34	499 645,07	461 284,80	422 924,53	384 564,27
Bénéfice Imposable	179 922 632,85	934 561 566,11	1 079 497 023,99	1 079 535 384,26	1 079 573 744,52
Impôt (35%)	62 972 921,50	327 096 548,14	377 823 958,40	377 837 384,49	377 850 810,58
Bénéfice Net Après Impôt	116 949 711,35	607 465 017,97	701 673 065,59	701 697 999,77	701 722 933,94
Bénéfice Net Cumulé	116 949 711,35	724 414 729,33	1 426 087 794,92	2 127 785 794,69	2 829 508 728,63
Cash-flow Brut	549 634 355,77	1 304 234 928,76	1 449 132 026,37	1 449 132 026,37	1 449 132 026,37
Cash-Flow Net	301 536 570,14	792 051 876,76	886 259 924,38	886 284 858,56	886 309 792,73
Cash-Flow Net Cumulé	301 536 570,14	1 093 588 446,91	1 979 848 371,29	2 866 133 229,85	3 752 443 022,58

Rubriques	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Capacité de Production	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Production	10 458,80	10 458,80	10 458,80	10 458,80	10 458,80
Prix Unitaire	208 534,75	208 534,75	208 534,75	208 534,75	208 534,75
Recette du Vente	2 181 023 243,30	2 181 023 243,30	2 181 023 243,30	2 181 023 243,30	2 181 023 243,30
Charges Fixes	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00	571 272 000,00
Charges Variables	345 206 075,72	345 206 075,72	345 206 075,72	345 206 075,72	345 206 075,72
Cout d'Exploitation	916 478 075,72	916 478 075,72	916 478 075,72	916 478 075,72	916 478 075,72
Amortissement	182 177 749,29	182 177 749,29	182 177 749,29	182 177 749,29	182 177 749,29
Bénéfice Brute d'Exploitation	1 264 545 167,58	1 264 545 167,58	1 264 545 167,58	1 264 545 167,58	1 264 545 167,58
Bénéfice Net d'Exploitation	1 082 367 418,29	1 082 367 418,29	1 082 367 418,29	1 082 367 418,29	1 082 367 418,29
Charges Financier	281 523,71	257 393,10	233 262,50	209 131,90	185 001,29
Bénéfice Imposable	1 082 085 894,58	1 082 110 025,19	1 082 134 155,79	1 082 158 286,39	1 082 182 417,00
Impôt (35%)	378 730 063,10	378 738 508,82	378 746 954,53	378 755 400,24	378 763 845,95
Bénéfice Net Après Impôt	703 355 831,48	703 371 516,37	703 387 201,26	703 402 886,16	703 418 571,05
Bénéfice Net Cumulé	24 678 972 412,25	25 382 343 928,62	26 085 731 129,88	26 789 134 016,04	27 492 552 587,09
Cash-flow Brut	1 446 722 916,87	1 446 722 916,87	1 446 722 916,87	1 446 722 916,87	1 446 722 916,87
Cash-Flow Net	885 533 580,77	885 549 265,66	885 564 950,55	885 580 635,45	885 596 320,34
Cash-Flow Net Cumulé	4 637 976 603,35	5 523 525 869,01	6 409 090 819,56	7 294 671 455,00	8 180 267 775,34

Tableau 16 Compte d'exploitation prévisionnel du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany

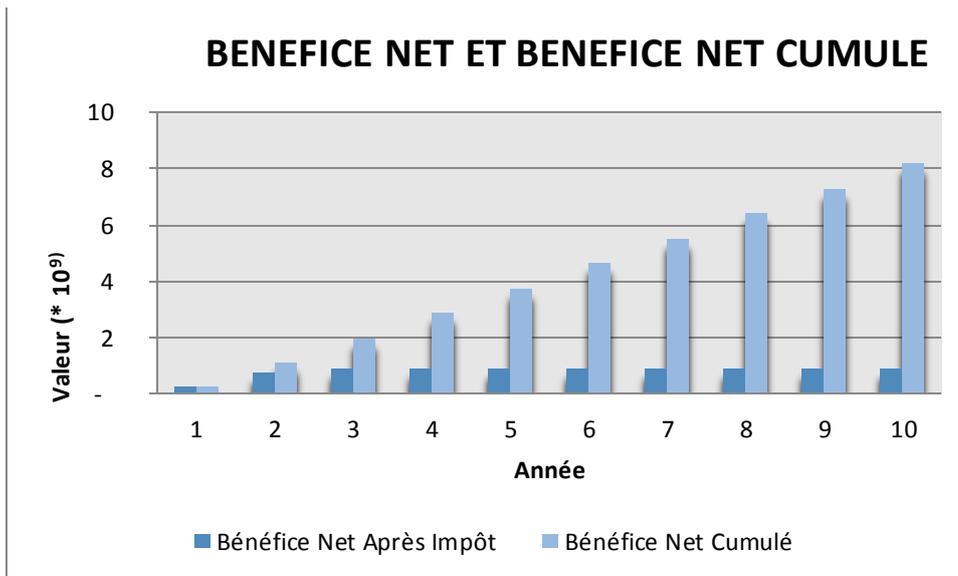


Figure 34 Bénéfice net et bénéfice net cumulé du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany

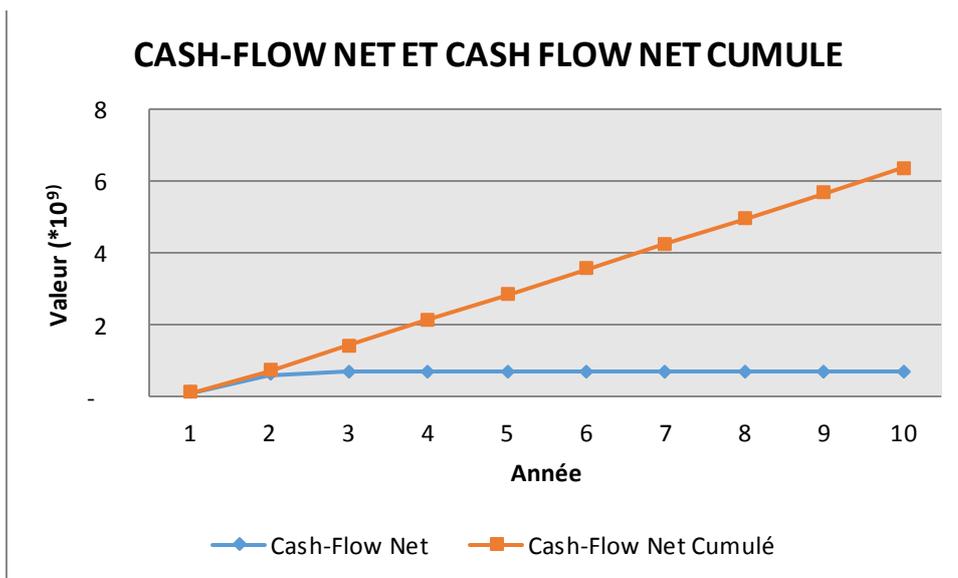


Figure 35 Cash-FlowNet et cash-Flow Net cumulé du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany

3. Calcul du VAN et du TRI

3.1. Calcul du Van

Nous avons :
$$VAN = \sum_{k=1}^T \frac{(R-C)}{(1+r)^k}$$

On a :

Année k	Cash-Flow Net	(1+.15)-k	(1+.20)-k	VAN 1	VAN 2
1,00	301 536 570,14	0,87	0,83	262 205 713,17	251 280 475,12
2,00	792 051 876,76	0,76	0,69	598 905 010,78	550 036 025,53
3,00	886 259 924,38	0,66	0,58	582 730 286,44	512 881 900,68
4,00	886 284 858,56	0,57	0,48	506 736 244,40	427 413 608,49
5,00	886 309 792,73	0,50	0,40	440 652 609,21	356 188 027,56
6,00	885 533 580,77	0,43	0,33	382 840 604,07	296 563 404,48
7,00	885 549 265,66	0,38	0,28	332 910 769,64	247 140 547,77
8,00	885 564 950,55	0,33	0,23	289 492 753,19	205 954 104,28
9,00	885 580 635,45	0,28	0,19	251 737 287,49	171 631 460,07
10,00	885 596 320,34	0,25	0,16	218 905 866,19	143 028 749,92
TOTAL				3 867 117 144,58	3 162 118 303,89

Tableau 17 Calcul de la VAN du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany

Ainsi : $VAN_1 = 3\ 867\ 117\ 144,58$ et $VAN_2 = 3\ 162\ 118\ 303,89$

3.2. Détermination du TRI

On a :

$$r = \frac{(VAN_1 * i_2) - (VAN_2 * i_1)}{VAN_1 - VAN_2}$$

A.N. : $r = 0.4307$

Donc le taux de rentabilité r est égal à **0.4243**

4. Calcul de la Valeur Ajoutée

En utilisant la méthode directe, on a :

$$V_{aj} = F + IE + Am + Imp + R$$

On a : $V_{aj} = 3\ 747\ 407\ 880.49$ Ar

❖ Part de l'Etat : P_E

$$P_E = \frac{Impot\ sur\ Bénéfice}{V_{aj}}$$

Ce qui traduit que **10.08 %** de la V_{aj} constitue la part de l'Etat

❖ Productivité économique : P_e

On a :

$$P_e = \frac{Bénéfice\ net}{V_{aj}}$$

Ainsi, le bénéfice net contribue **58.20 %** de la V_{aj} .

On a alors:

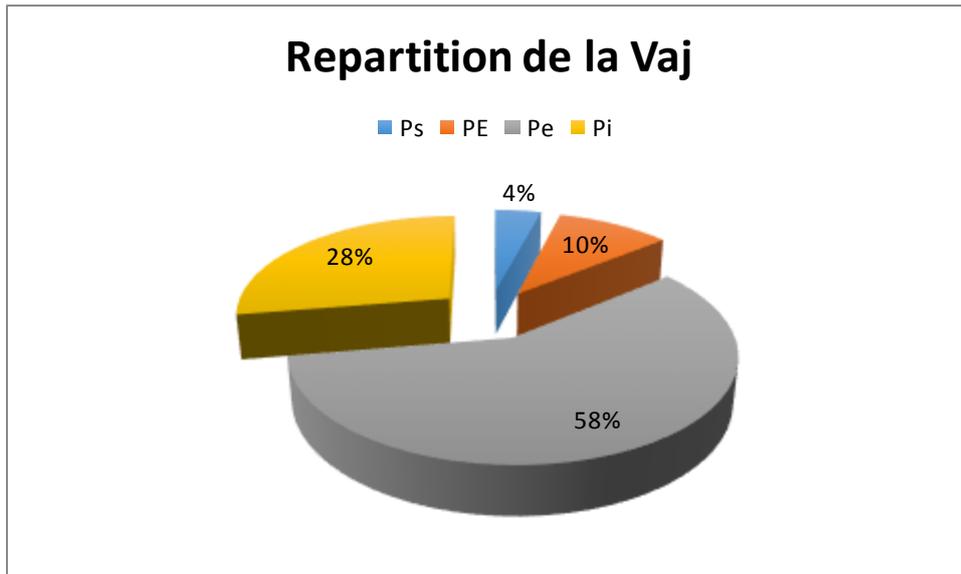


Figure 36 Répartition de la Vaj du gisement de Bastnaésite d'Ankaditany

Chapitre IV. INTERPRETATIONS

I. VUE D'ENSEMBLE

A partir de ces résultats, on voit que tous les gisements étudiés présentent tous :

- des bénéfices nets après impôt positifs
- des cash-flows nets positifs
- des valeurs actuelles nettes positives
- un PE (part de l'état), issu de la répartition de la valeur ajoutée, positif
- et une productivité économique (P_e) positif

On peut, ainsi, en déduire que tous les gisements étudiés sont tous rentable et bénéfique aussi bien pour les investisseurs que pour l'état.

Et en observant leurs comptes d'exploitations prévisionnels et leurs graphes respectifs, on peut apercevoir que pour tous les gisements étudiés, le bénéfice net commence à se stabiliser à partir de la troisième année. Ainsi, on peut en déduire que c'est l'année de croisière.

Outre cela, les apports financiers qu'ils apportent aux investisseurs et à l'état sont différents. Alors, on va les classer de deux manières : suivant leurs bénéfices nets après impôt et suivant leurs pe.

1. Classement des gisements suivant leurs Bénéfices Nets Après Impôts :

Si on classe ces gisements suivant les bénéfices nets après impôt, à l'année de croisière, on a :

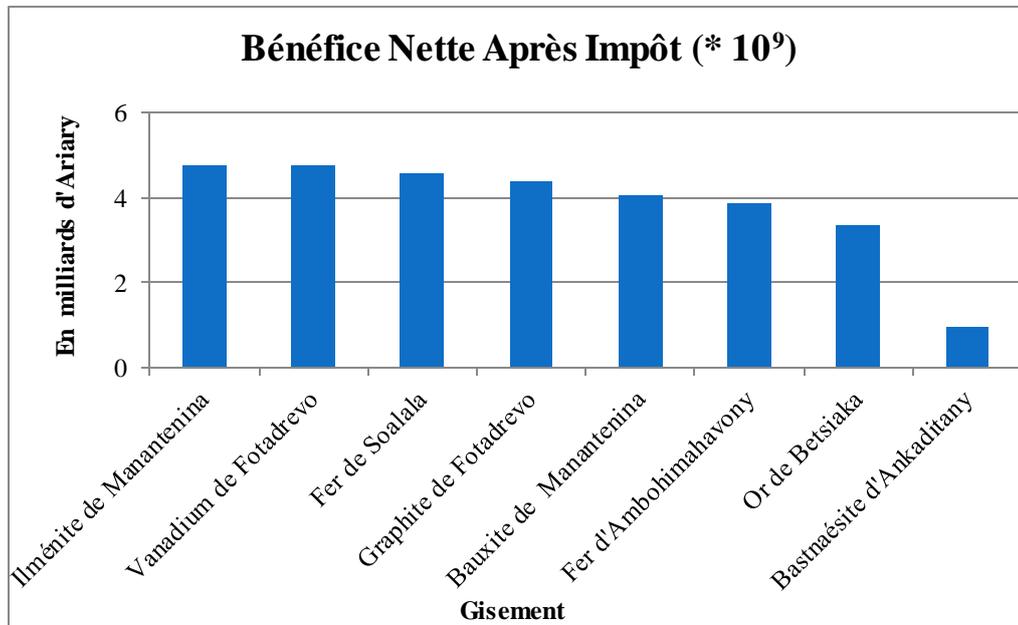


Figure 37 Classement des gisements suivants leur bénéfice ne

On peut ainsi observer qu'en classant ces gisements, en fonction de leurs Bénéfices rapportés, l'exploitation de l'ilménite de Manantenina est hissé en haut de la liste du classement avec un bénéfice net de 4 775 706 882,48 Ar. Viennent ensuite le gisement de vanadium de Fotadrevo, le gisement de fer de Soalala, le gisement de graphite de Fotadrevo et le gisement de bauxite de Manantenina qui sont suivi par le gisement de fer d'Ambohimahavony et le gisement d'or de Betsiaka.

En bas de la liste du classement se trouvent le gisement de bastnaésite d'Ankaditany

2. Classement des gisements suivant leur Pe

Et si on classe ces gisements en fonction de leur Pe, on a :

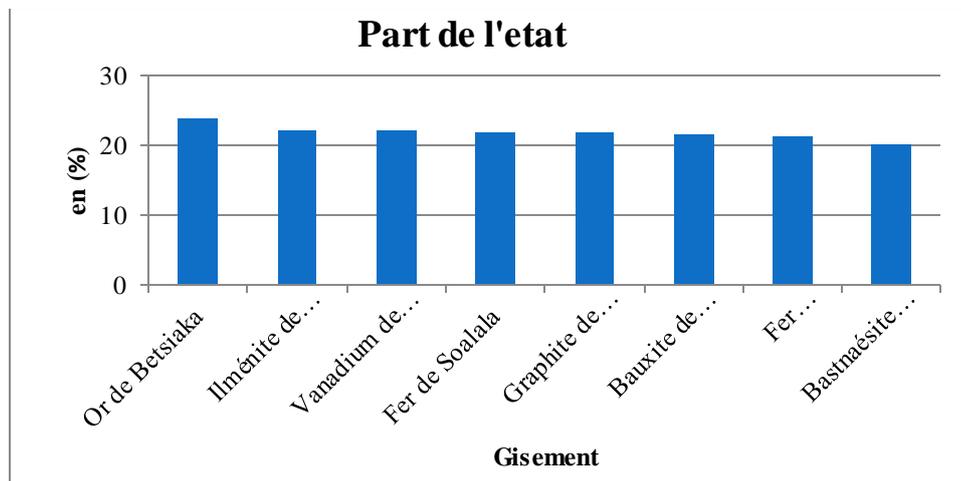


Figure 38 Classement des gisements suivant leur Pe

En fonction de la Pe on peut voir que celle du gisement d'or de Betsiaka est le plus élevé parmi ces gisements. Après, il y a le Pe du gisement d'Ilménite de Manantenina, celle du gisement de vanadium de Fotarevo, celle du gisement de fer de Soalala et celle gisement de graphite de Fotadrevo. Le gisement de bauxite de Manantenina et le gisement de fer d'Ambohimahavony ont un Pe moyenne.

En bas de la liste du classement, il y a le gisement de bastnaésite d'Ankaditany

II. INTERPRETATIONS

Ainsi, on peut en déduire que :

➤ Suivant le classement des bénéfices nets rapportés en exploitation, on est en mesure de dire que l'exploitation de l'ilménite de Manantenina est celui qui rapporte le plus de bénéfice net à l'investisseur. Ensuite, il y a l'exploitation du gisement de vanadium de Fotadrevo, celle du gisement de fer de Soalala, celle du gisement de graphite de Fotadrevo, celle gisement de bauxite de Manantenina et celle du gisement de fer d'Ambohimahavony.

L'apport en bénéfice net de l'exploitation du gisement d'or de Betsiaka peut être considéré comme moyen. Et le gisement de bastnaésite d'Ankaditany apporte un faible bénéfice net comparé aux gisements précédent.

Bon nombre de facteurs peuvent expliquer ces différences de valeur comme les réserves et les teneurs qui se diffèrent d'un gisement à un autre, En effet, en considérant les réserves de ces gisements, on peut remarquer que six de ces gisements ont des réserves élevés par rapport aux restes à savoir : le gisement de fer de Soalala, le gisement de fer d'Ambohimahavony, le gisement de graphite de Fotadrevo, le gisement de vanadium de Fotadrevo, le gisement de bauxite de Manantenina et le gisement d'ilménite de Manantenina.

Et au sein de ce groupe, le classement des bénéfices obtenus lors de l'exploitation est surtout basé sur nature des minerais à exploiter, les caractéristiques du gisement, le marché qui est souvent

régit par la loi de l'offre et de la demande, Et ces derniers temps, la demande en minerai d'ilménite s'est accrue.

➤ Suivant le classement en fonction de la P_e , on peut en déduire que si on exploite ces gisements : le gisement d'or de Betsiaka est celui qui rapporte le plus à l'état. Après, il y a le gisement d'Ilménite de Manantenina, le gisement de vanadium de Fotadrevo, le gisement de fer de Soalala, le gisement de graphite de Fotadrevo. Le gisement de bauxite de Manantenina et le gisement de fer d'Ambohimahavony rapportent moyennement.

Ces différences de valeur peuvent aussi s'expliquer par divers facteurs comme la redevance et les diverses impôts imposés par la loi, que l'on a considéré à hauteur de 35 % pour toutes exploitations des substances minières, dans cette étude. Cependant, la P_e dépend principalement de la valeur de ces impôts et de la valeur ajoutée.

PARTIE III

DISCUSSION ET

RECOMMANDATIONS

Chapitre V. INDUSTRIES MINIERES : ENJEUX ET IMPACTS

I. AVANTAGES ET INCONVENIENTS POUR LES INVESTISSEURS

1. Avantages

Les résultats précédents, nous a montré que les exploitations de ces gisements peuvent apporter des bénéfices nets à s'avoir :

- 4 775 706 882,48 Ar pour le gisement d'ilménite de Manantenina
- 4 775 706 187,37 Ar pour le gisement de Vanadium de Fotadrevo
- 4 571 870 151,58 Ar pour le gisement de Fer de Soalala
- 4 368 029 256,45 Ar pour le gisement de Graphite de Fotadrevo
- 4 072 864 157,65 Ar pour le gisement de Bauxite de Manantenina
- 3 889 410 622,45 Ar pour le gisement de Fer d'Ambohimahavony
- 3 343 757 301,89 Ar pour le gisement d'Or de Betsiaka
- 940 298 148,46 Ar pour le gisement de Bastnaésite d'Ankaditany

Ainsi, l'exploitation des six premiers gisements à grande ou à moyenne envergure et l'exploitation du gisement de bastnaésite d'Ankaditany à petite échelle entraineront des profits conséquents pour les investisseurs.

2. Problématiques et enjeux des grandes exploitations minières à Madagascar

En dépit de ces bénéfices attrayants, les investisseurs du secteur minier peuvent être confronté à différentes problématiques tant, au niveau local, national qu'international qui peuvent toucher différents aspects: politique, économique, institutionnel, juridique, social,... telles que :

- les risques d'investissement
- la stabilité du cadre politique, fiscale et réglementaire dans la zone d'exploitation
- l'insécurité foncière des zones d'exploitations
- l'incompatibilité du projet avec l'environnement du milieu
- la stabilité du marché et du cours de minerai englobant la concurrence et le risque d'effondrement du marché
- les défis à relever concernant :
 - le développement des infrastructures à proximité de la zone d'exploitation
 - la mise en place de sources d'énergie
 - la promotion du contenu local
 - la génération du revenu local
-

II. IMPACTS POSITIFS ET IMPACTS NEGATIFS PERÇUS PAR LES PAYS HOTES NOTAMMENT MADAGASCAR [2] [3]

1. Avantages

Les impacts bénéfiques pouvant être générés par les exploitations minières sont nombreuses :

- **Impact fiscal et revenu en devises étrangères:** une industrie minière commerciale peut représenter une source importante de revenu en devises et de recette fiscale pour Madagascar

Ceci est illustré par le rapport de réconciliation des flux financiers publiés par l'EITI. En effet, sur les industries extractives déjà en place et déjà en activités comme Rio Tinto QMM, Ambatovy, Kraoma, Toliara Sands, Wisco, PAM, Madagascar Oil, Gold Sands, Mainland et Energizer les recettes minières, en 2010, ont été évaluées à environ 291 milliards d'Ariary (environ 132 millions USD), ce chiffre atteint la somme de 318.2 milliards d'Ariary soit environ 145 million USD en 2013.

Le diagramme suivant représente le total des flux de paiements rattachés à l'exercice fiscale 2011, généré par la société extractive :

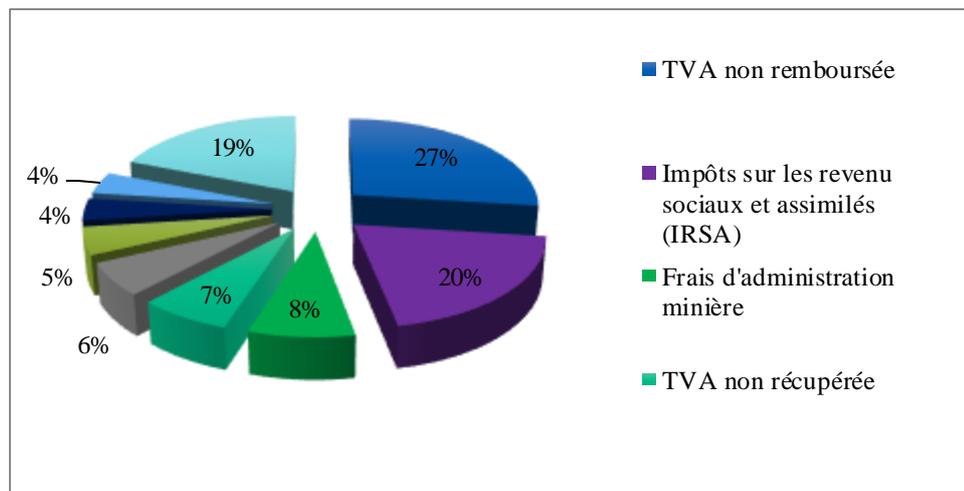


Figure 39 Flux de paiements perçus en 2011, par types de flux

Le total des flux perçus par l'Etat en provenance des industries extractives au titre de l'exercice 2011 s'élève à 171,5 milliards d'Ariary soit 84,65 millions USD. Tel qu'indiqué par le diagramme ci-dessus, les flux les plus significatifs concernent essentiellement la TVA non remboursée pour 27%, l'Impôt sur les Revenus Salariaux et Assimilés (IRSA) pour 20%, les Frais d'Administration Minière (FAM) pour 8% et la TVA non récupérée pour 7%.

Outre cela, les investisseurs miniers à Madagascar doivent aussi payer des redevances et des ristournes. Ces derniers sont souvent régis par le code minier et la loi sur les grands investissements miniers.

Selon l'article 2 du code Minier, la redevance minière désigne la perception due sur les produits des mines à leur première vente. Cette définition a été modifiée par la loi n° 2005-021 portant modification de certaines dispositions de la loi n°99-022 du 19 Aout 1999, désignant ainsi :

- ✓ la **redevance** comme la perception de 0.5 % due sur la valeur des produits des mines à leur première vente, effectuée au profit de l'état et des institutions sectorielles nationales
- ✓ la **ristourne** comme la perception de 1.4 % due sur la valeur des produits des mines à leur première vente, au profit de collectivités décentralisées.

Pour Madagascar, les principaux flux de paiements reçus par les collectivités décentralisées concernent les ristournes minières et les FAM (Frais d'Administration Minière).

Les ristournes minières reçues par les communes/régions s'élèvent à environ à 2 milliards d'Ariary soit 973 000 USD pour l'exercice 2011, et sont réparties comme suit :

- 60% pour les communes impactées par le projet minier
- 30% pour les régions impactées par le projet minier
- 10% pour les provinces autonomes impactées par le projet minier (les provinces autonomes n'existant plus officiellement, distribués aux régions impactées.

Pour 2011, les Frais d'Administration Minière (FAM) représentent 14,64 milliards d'Ariary soit 7,23 millions USD. Le taux de répartition des FAM sont les suivants :

- 60% pour BCMM
- 8% pour la Police des Mines (gérée par le Ministère des Mines)
- 12 % pour les communes impactées
- 7% pour la région
- 5% pour la province autonome (en compte d'attente auprès du Trésor public)
- 5% pour le Comité National des Mines
- 2% pour l'Agence de l'or (gérée par la BCMM)
- 1% pour le budget général

En 2010, Rio Tinto-QMM SA a payé 6 837 114 000 d'Ariary soit 3 240 000 USD d'impôts, taxes, redevances et ristournes minières. Et dans la commune rurale d'Ampasy Nahampoana, les ristournes minières ont permis entre autres :

- l'électrification de la commune
- la construction d'infrastructures (école, hôpital, ponts,...)
- le drainage de 690 ha de rizières au profit de 200 producteurs agricoles

Ainsi, ces revenus peuvent être réinvestis dans la production d'autres types de capital : humain, physique, institutionnel ou technologique.

- **Création de revenu** : L'industrie minière a la possibilité d'assurer de l'emploi et de la formation aux travailleurs et peut représenter une source importante de services sociaux aux populations lointaines comme le cas de Rio Tinto QMM qui en 2011, employait 1 306 personnes dont 646 en sous-traitance tandis qu'Ambatovy employait plus de 18 500 personnes dont 6 426 emplois de sous-traitance.

A cela s'ajoute, la croissance des activités de petites et microentreprises, qui assurent les fournitures et services aux compagnies minières. En effet, le développement d'un grand projet minier nécessite généralement l'interaction de plusieurs activités en amont et en aval de la chaîne de valeurs du secteur minier. Ces grands projets ont des besoins spécifiques impliquant le savoir-faire de la population locale (services, main d'oeuvre, approvisionnement). Dans cet axe, le projet intervient en appui à la population locale à travers la création d'activités génératrices de revenus (élevage, agriculture,...), le renforcement de capacités, afin que la population puisse bénéficier pleinement des opportunités offertes par la grande mine.

- **Développement local** : On peut voir que les grandes mines investissent beaucoup dans le développement locale en assurant non seulement la formation mais aussi la construction des infrastructures de base tel que les services publics comme la création des différents établissements scolaires, les services de santé et l'aménagement des biens publics tels que l'eau propre, les transports, énergie et infrastructure,... A Madagascar, les grands exploitants miniers ont œuvré dans ce sens comme :

- ✓ la construction d'une centrale électrique de 23,8 mégawatts par Rio Tinto-QMM à Mandena;
- ✓ la construction du Port d'Eoala par Rio Tinto-QMM;
- ✓ l'extension du Port de Tamatave et réalisation de route d'accès pour les 220 km de pipeline par Ambatovy;
- ✓ la construction d'une centrale thermique, composée de trois unités de 35 mégawatts chacune, pour le Projet
- ✓

- **Action environnementale** : les cadres réglementaires environnementales régissent les actions des industries minières. Toutefois, les grandes entreprises minières vont au-delà du cahier de charges environnementales et adoptent une politique environnementale, source de différents projets environnementaux, visant à protéger et à préserver la biodiversité issue de l'implantation du projet minier, si on ne cite que le cas de Rio Tinto-QMM et Ambatovy qui sont reconnues comme les premières entités économiques ayant adopté et ayant appliqué le concept de « Gain net » ou d' « Impact Positif Net » sur la biodiversité répondant au principe de mise en hiérarchie des mesures d'atténuation : Evitement, mitigation, restauration et compensation (offsets).

2. Impacts négatifs possibles

Certes les industries minières peuvent générer beaucoup de profits pour les pays hôtes mais il y a aussi des impacts négatifs possibles dans différents domaines, à savoir:

- Impacts dans le domaine de l'environnement

Il y a le risque de la pollution et la restriction de l'eau, de l'air, l'extermination de la faune et flore locale, ... A cela s'ajoute le risque d'épuisement de ressources minières non renouvelables.

- Impacts dans le domaine de la santé

Les conditions de vie, souvent, très dures des mineurs, augmentent le risque d'attraper des maladies comme le cancer du poumon,...en parallèle avec le risque accru des accidents de travail.

De même, un échange probable entre la population locale et les étrangers peut contribuer à la prolifération maladies contagieuses.

- Impacts dans le domaine de l'économie

Les économies dépendant des ressources minérales ont plus souvent des problèmes de gouvernance et de corruption.

Par ailleurs, les exploitations minières peuvent aussi occasionner bon nombre de distorsions au sein de l'économie d'un pays dont la plus connue est le syndrome hollandais qui s'explique d'une part par l'accroissement du taux de change des monnaies nationales dû à l'entrée massive de devises d'exportations et d'autre part par la migration du travail et du capital en provenance des autres secteurs productifs.

Ceci donne lieu à un accroissement des coûts de production et donc à une baisse des exportations agricoles et manufacturières. D'autre part, en concentrant l'activité économique dans un seul secteur, les investissements miniers accentuent la spécialisation de l'économie, ce qui participe à l'accroissement de la dépendance de ces pays.

Mousseau (2012) qualifie le Canada de « vrai cas de la maladie hollandaise » en soulignant que malgré qu'il ait d'abord basé son développement sur l'exploitation des ressources naturelles, il a réussi à se hisser en tête de pays développés en réussissant à développer entre 1950 et les années 1990 une économie manufacturière et de haute technologie toujours diversifiée et de plus en plus compétitive. Par exemple en 1999, les produits manufacturés représentaient 60% des exportations du pays. Au cours des 15 dernières années toutefois, la valeur des produits finis n'a cessé de décroître au profit des produits bruts ou semi-transformés qui représentaient en 2011 près des deux tiers des exportations canadiennes. Cette perte dans la part des exportations de produits finis s'accompagne d'un déficit important de la valeur commerciale. Couplée à un dollar fort et à une baisse de la productivité, cette situation appauvrit l'industrie manufacturière canadienne, ce qui fait du Canada

de plus en plus un exportateur de ressources de plus en plus sensible aux fluctuations de leur prix sur les marchés

- Impact Socioculturel

Les activités minières peuvent avoir un impact négatif sur le mode de vie des indigènes, avec des conflits socioculturels au moment du développement de la mine dans des zones rurales ou « sauvages ».

Chapitre VI. RECOMMANDATIONS POUR MAXIMISER LES IMPACTS POSITIFS DU SECTEUR EXTRACTIF

Pour maximiser les impacts positifs de la mine, les pays doivent :

- Inciter les promoteurs à s'investir dans le pays en :
 - établissant un système sain et facile de réglementations minières et d'octroi des permis.
 - instaurant la sécurité au niveau de la région
 - instaurant une stabilité politique, sociale et économique, incluant la stabilité fiscale
 - instaurant des lois et règlements appropriés comme les questions de propriété, utilisation des terres et de l'eau, les normes socio-environnementales, et les responsabilités doivent être clairement définies et correctement appliquées et surveillées.
- Trouver un accord bénéfique avec les investisseurs tout en garantissant le développement du pays par le biais de la recette fiscale et les impôts, la favorisation de la création d'emploi pour la population locale, la construction des infrastructures,... Cependant, il est important toutefois de ne pas demander à la compagnie d'investir dans des services qui sont typiquement de la responsabilité du gouvernement tels que par exemple santé et éducation, mais plutôt de trouver un accord de partenariat public / privé qui fait bon usage de la capacité d'investissement de la compagnie sans qu'elle ne prenne le contrôle du rôle de l'état
- Minimiser les risques et impacts négatifs de chaque domaine :
 - Domaine de l'environnement : Exiger à la société minière une étude d'impact environnementale et les mesures d'accompagnement.

Et le suivi des exigences et normes en matière de gestion environnementale doit être strict et permanent de telle manière que les impacts potentiels sur la biodiversité et sur l'environnement soient

bien évalués et gérés tout au long du cycle d'exploitation minière et après la fermeture de la mine concernant principalement :

- ✓ la gestion rationnelle des eaux de surface et des eaux souterraines :
Ces normes doivent être strictement surveillées sur les plans de la qualité et de la quantité, les effluents liquides miniers rejetés dans l'environnement, y compris les eaux pluviales, les eaux d'exhaure du remblai de lessivage, les effluents de traitement et les eaux d'exhaure des activités minières ;

- ✓ le recyclage et la gestion des déchets miniers;

- ✓ l'usage des procédés plus écologiques;

- ✓ la protection et la réhabilitation des habitats fragiles et de la biodiversité;

- ✓ la restauration des sites miniers;

- ✓ les changements climatiques et l'incitation des entreprises minières à planifier les changements climatiques au cours de leur durée de vie opérationnelle et jusqu'à la mise hors service et à inventorier, déclarer, à réduire et à compenser les émissions de GES (Fondation David Suzuki, 2009).

- **Dans le domaine de la santé** : sensibilisation de la population sur les risques et les maladies pouvant être contractés. Et par des accords, exiger des compagnies minières pour qu'elles assurent des conditions de travail acceptables, aux normes et des services publics de santé accessibles et correctes.

La clé à l'allègement de ces risques est l'instauration et la surveillance des normes appropriées.

- **Dans le domaine économique et politique**: garantir des politiques macro-économiques saines de manière que la population profite de l'impact que leur développement peut avoir sans bloquer les secteurs non miniers et perdre des opportunités

- **Domaine législatif** : qui peut se traduire par la mise en place d'un cadre juridique directif et évolutif assuré par :

- ✓ le renforcement des politiques et stratégies minérales par la :

- ❖ la prise en compte de l'ensemble des principaux enjeux économiques, sociaux, environnementaux et de gouvernance;

- ❖ le recensement et le respect des principes de développement durable

;

- ❖ la précision des responsabilités de toutes les parties prenantes ;

- ❖ l'adoption d'un processus de planification des interventions gouvernementales comportant des cibles précises, des indicateurs de résultats significatifs, des actions prioritaires et des échéances à respecter ;

❖ l'amélioration du processus et des activités d'inspection et de suivi afin de s'assurer du respect de la réglementation et de contrecarrer les risques potentiels.

✓ le recours nécessaire à des ressources humaines et intellectuelles pour gérer le secteur afin de: doter les pouvoirs publics de capacités suffisantes pour négocier les clauses et conditions financières des accords de mise en valeur des gisements minéraux, administrer le système fiscal et les accords conclus, traiter la question des prix de transfert et d'autres questions relatives à la tarification, et vérifier les résultats;

✓ l'actualisation et la réévaluation des codes et normes du secteur minier ainsi que les droits miniers: afin de tenir compte de l'évolution des connaissances et des meilleures pratiques dans le domaine des mines. Le processus d'autorisation doit être strict et axé sur l'ensemble des problématiques et enjeux liés au développement durable et doit exiger : des évaluations sociales, économiques et environnementales, consultations des communautés et des autres acteurs à tous les stades du processus d'évaluation et de planification, l'illustration des risques et des impacts éventuels des activités minières et les mesures d'atténuation ou de gestion; les questions relatives aux peuples autochtones, au patrimoine culturel, à la réinstallation, ainsi qu'à la sûreté et à la sécurité des communautés. Les plans de fermeture établis par les entités minières doivent être de qualité et régulièrement actualisés (évaluation des risques, mise en place des mécanismes d'assurance financière liés à la fermeture des mines, les mines orphelines ou abandonnées)

✓ le renforcement de partage des informations et de la collaboration entre les parties prenantes du secteur minier : La transparence, l'accès aux savoirs et l'accès à une information de qualité concernant les dimensions du domaine minier sont non seulement essentiels à une participation effective des acteurs concernés par des projets miniers, mais ils sont également nécessaires pour assurer une réflexion et une participation élargies pour l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies de développement durable dans le secteur minier.

CONCLUSION

En conclusion, l'analyse financière de l'exploitation des gisements proposés : ilménite de Manantenina, vanadium de Fotadrevo, fer de Soalala, graphite de Fotadrevo, bauxite de Manantenina, fer d'Ambohimahavony, or de Betsiaka, et bastnaésite d'Ankaditany montre que tous ces gisements sont rentables pour les investisseurs, qui ne seront pas les seuls à en tirer profit. En effet, ces exploitations généreront des profits pour Madagascar comme des nouvelles sources de revenus pour le gouvernement et les ouvriers, en parallèle avec les créations des infrastructures et autres biens publics, Sans parler des redevances et des ristournes qui reviennent suivant un pourcentage non négligeable aux communes impactées par les projets miniers.

Ainsi, on est amené à penser que si toutes les ressources de Madagascar sont toutes valorisées et mis en exploitation, les avantages générés se multiplieront. En effet, si on tient compte des activités minières déjà en cours comme Ambatovy et QMM dont l'exportation devrait atteindre prochainement de 1.8 milliards de dollars, soit l'équivalent total de 60 % des exportations malgaches. Aucun autre secteur économique à vocation exportatrice ne peut rivaliser avec ces géants miniers.

On peut donc en déduire que le secteur minier peut probablement contribuer à la réduction de la pauvreté et servir de levier pour le développement du pays. Néanmoins, les attentes dans ce domaine sont nombreuses, compte tenu de plusieurs facteurs autant internes qu'externe qui se traduit souvent par une bonne gouvernance et une maximisation des profits.

ANNEXE

ANNEXE I. QUELQUES NOTIONS NECESSAIRES ET AUTRES CRITERES DE RENTABILITES

Quelques Notions Nécessaires

Produit :

Les produits sont les ressources générées par l'activité de l'entreprise : essentiellement sa production, dans notre cas, on parlera de minerais

Charge et Cout

Charge

Un prix est le résultat d'une transaction avec une personne extérieure à l'entreprise. Tandis qu'une charge est une consommation de ressources par l'entreprise. On peut distinguer les charges de deux manières :

➤ Suivant les activités de l'entreprise, on peut classer les charges en **charges Variables et charges Fixes**

Une Charge est dite variable si elle est proportionnelle à l'activité de l'entreprise .Et une charge est dite Fixe si elle reste constante quel que soit le volume d'activité de l'Entreprise.

➤ Et suivant les productions, on peut les classer en **charges directes et les charges indirectes**

Une Charge est dite directe s'il s'agit d'une charge qui peut être affecté sans ambiguïté au coût d'un produit. Tandis qu'une charge Indirecte est une charge qui n'est pas associée spécifiquement et uniquement à la production d'un objet. Elle peut être indirecte car il nécessite un calcul au préalable avant de pouvoir être affecté directement au cout d'un produit.

Cout

Un coût est une accumulation de charges sur un produit ou un service.

Immobilisations :

Une immobilisation est un bien qui va être utilisé, donc « consommé », pendant plusieurs exercices.

Provisions :

Le principe de prudence impose aux entreprises de comptabiliser une charge dès le moment où un risque d'appauvrissement apparaît, sans attendre sa réalisation. Lorsque le risque se réalise ou disparaît, la provision est alors reprise.

Autres Critères de rentabilités :

Critères simples de rentabilité prévisionnelle

Les critères de rentabilité prévisionnelle sont déterminés sur la base des données relatives à l'année de croisière :

a) Taux de marge brute : Tmb

On a :

$$Tmb = \frac{\text{Bénéfice brut}}{\text{Chiffre d'affaire}}$$

b) Taux de marge net : Tmn

On a :

$$Tmn = \frac{\text{Bénéfice net après impôt}}{\text{Chiffre d'affaire}}$$

c) Taux de rentabilité

- Taux de rentabilité de l'investissement total par rapport au bénéfice brut : Tri

On a :

$$Tri = \frac{\text{Bénéfice brut}}{\text{Investissement Total}}$$

- Taux de rentabilité de l'investissement total par rapport au bénéfice net : Trc

On a :

$$Trc = \frac{\text{Bénéfice net}}{\text{Investissement Total}}$$

d) Autonomie financière Af

On a :

$$Af = \frac{\text{Capital propre}}{\text{Total des dettes}}$$

d) Productivité économique Pe

On a :

$$Pe = \frac{\text{Bénéfice net}}{V_{aj}}$$

e) Calcul du point mort : Pm

Le point mort ou seuil de rentabilité (ou Break Even Point) est représenté par la capacité minimale (ou volume de vente minimal) pour laquelle le producteur couvre tous les frais sans bénéfice ni perte

En pourcentage

$$Pm = \frac{\text{Charges fixes totales} + \text{Amortissement}}{\text{Chiffre d'affaire} - \text{Charges variables totales}}$$

En volume monétaire : V₀

$$V_0 = Pm \times \text{Chiffre d'affaire}$$

f) Délai de récupération δ^T

C'est la période au bout de laquelle les dépenses d'investissement déboursées par l'entreprise lui seront retournées

$$\delta^T = \frac{\text{Investissement total}}{\text{Bénéfice net} + \text{Amortissement}}$$

EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE

a) Coefficient d'intégration : Ci

Ce coefficient permet de mettre en évidence la proportion des frais engagés à l'extérieur pour la réalisation du projet :

$$Ci = \frac{\text{Frais sur place}}{\text{Frais sur place} + \text{Frais extérieurs}}$$

Avec :

Frais sur place = Capital propre (en monnaie locale) + Crédit intérieur

Frais extérieur = Capital Propre (en devise) + Crédit Extérieur

b) Taux de change du projet

Le taux de change du projet ou taux Bruno est défini comme le rapport entre les dépenses en monnaie locale et l'économie nette en devise et en supposant

$$\text{Taux de change du projet} = \frac{\text{Dépense en monnaie locale}}{\text{Economie nette en devise}}$$

c) Calcul de l'économie nette en devise

On effectue le calcul pour la troisième année d'exploitation

Le principe de calcul consiste à déduire le prix de la part totale des devises.

Les charges entrant dans le prix de revient des produits finis se répartissent en

- Frais de fonctionnement
- Amortissement
- Intérêt

**ANNEXE II. VENTILLATION DES INVESTISSEMENTS POUR
L'EXPLOITATION DU GISEMENT DE SOALALA, GISEMENT DE
MANANTENINA, GISEMENT D'AMBOHIMAHAVONY, GISEMENT DE
FOTADREVO**

d) LES INVESTISSEMENTS

❖ Les Investissement fixes

Investissement en aménagement et construction

Tableau 18 INVESTISSEMENT en construction et aménagement

Désignation	Dimension (m2)	Nombre	P.U (Ar)	Cout de l'opération (en Ar)
Aménagement et Réhabilitation				
• Aménagement et Réhabilitation (site. routes...)				108 000 000
• Parc à débarras				10 000 000
Sous- Total 1				118 000 000
Bureaux				
• Bureau du Chef de Chantier	12	1	200 000	2 400 000
• Le Secrétariat avec salle d'attente	10	1	200 000	2 000 000
• La salle de réunion	20	1	200 000	4 000 000
• Salle de Contrôle pour le service de sécurité	5	1	200 000	1 000 000
Sous-total 2				9 400 000
Dépôt explosif	15	1	750 000	11 250 000
Dépôt détonateur	15	1	750 000	11 250 000
Magasin	25	1	600 000	15 000 000
Logement	10	30	250 000	75 000 000
Atelier mécanique	20	2	500 000	20 000 000
Centrale électrique	10	1	450 000	4 500 000
Adduction eau	10	1	400 000	4 000 000
Atelier de maintenance et entretien	20	2	200 000	8 000 000
Sous-total 3				149 000 000
Salle de Stockage :				
• Pour les carburants	10	1	200 000	1 450 000
• Pour les appareils et matériels	20	1	200 000	4 000 000
Sous-total 4				5 450 000
Infirmierie	20	1	200 000	3 000 000
Salle de traitement	80	1	250 000	20 000 000
Sous-Total 5				23 000 000
Total = Sous total 1 à 5				304 850 000
Imprévu (5 % de l'investissement)				15 242 500
Total				320 092 500,00

Investissements pour les matériels et machines (pour l'exploitation. pour le transport. pour le traitement. ...)

Tableau 19 Ventilation des prix de Matériel

Rubrique	Unité	Qtté	PU (Ar)	Cout Opérationnel		Cout Total (en Ar)
				Monnaie Locale (Ar)	Devise (en USD)	
1. Petits Matériels d'exploitation						
• Barre à Mines	Unité	2,00	7 700	15 400		15 400
• Gila	Unité	2,00	1 600	3 200		3 200
• Masse de :						-
• 5 kg	Unité	1,00	9 950	9 950		9 950
• 3 kg	Unité	1,00	6 200	6 200		6 200
• 2 kg	Unité	1,00	4 050	4 050		4 050
• Pelles	Unité	10,00	1 600	16 000		16 000
• Bêches	Unité	10,00	1 650	16 500		16 500
• Piques	Unité	5,00	3 100	15 500		15 500
• Taforana	Unité	1,00	11 100	11 100		11 100
• Seau en fer	Unité	5,00	3 000	15 000		15 000
• Poulie	Unité	1,00	4 000	4 000		4 000
• Câble	m	30,00	1 200	36 000		36 000
• Brouettes	Unité	5,00	25 000	125 000		125 000
Sous- Total 1				277 900		277 900
2. Matériels motorisés et générateur						
• Moto pompe	Unité	1,00	2 995 120		1 039,25	2 995 120
• Marteau perforateur Wacker	Unité	1,00	3 200 000		1 110,34	3 200 000
• Fleuret	Lot	1,00	5 200 000		1 804,30	5 200 000
• Groupe électrogène oscar diesel 135KVA	Unité	1,00	51 537 200		17 882,44	51 537 200
• Compresseur ATLAS COPCO XAS97 DD	Unité	1,00	50 200 000		17 418,46	50 200 000
Sous- Total 2					39 254,80	113 132 320,00
3. Matériel de Chargement						
• Chargeur sur pneus CAT 938 GII	Unité	1,00	407 114 400		141 261,07	407 114 400
• Pelle hydraulique 320 CLN	Unité	1,00	465 149 157		161 398,04	465 149 157
Sous-Total 3					302 659,11	872 263 557,00
4. Matériels de transport						
• Camion à benne	Unité	2,00	242 928 000		168 582,93	485 856 000
• Voiture 4*4	Unité	2,00	100 000 000		69 396,25	200 000 000
Sous- Total 4					237 979,18	685 856 000
5. Matériel de traitement						
• Matériel de préparation. séparation....	Lot	1,00	545 100 000		189 139,49	545 100 000
Sous-total 5					189 139,49	545 100 000
6. Equipement des Ouvriers	Lot	1,00	11 000 000	11 000 000		11 000 000
Sous-total 6				11 000 000		11 000 000
7. Petits matériels et outillage						
• Boîte de clés complète (Facom)	Unité	1,00	700 000	700 000		700 000
• Outillage divers pour entretien	Lot	1,00	740 000	740 000		740 000
Sous-total 7				1 440 000	-	1 440 000

8. Divers						
• Citerne	Unité	1,00	2 000 000	2 000 000		2 000 000
• Climatiseurs. Sanitaire. Matériel de surveillance. TV.....	Lot	1,00	30 000 000	30 000 000		30 000 000
Sous-total 8				32 000 000		32 000 000
9. Matériels et Mobiliers de bureau						
• Matériels informatiques et accessoires	Lot	1,00	15 000 000	15 000 000		15 000 000
• Imprimante muni d'une photocopieuse	Unité	1,00	600 000	600 000		600 000
• Mobiliers de Bureau	Lot	1,00	5 000 000	5 000 000		5 000 000
Sus-total 9				20 600 000	-	20 600 000
Sous-total 1 à 9				65 317 900	769 033	2 281 669 777
10. Frais d'installation et de transport (10% du Cout matériel)				6 531 790	76 903,26	228 166 978
11. Remise en Etat du site				17 000 000		17 000 000
Sous-total 1 à 11				88 849 690	845 935,83	2 526 836 755
Imprévu (5%)				4 442 485	42296,79155	126 341 838
Total général				93 292 175	888 232,62	2 653 178 592

❖ Tableau de répartition des parts des coûts d'investissements fixes en Monnaie locale et en devises

Tableau 20 Récapitulations des investissements

Rubriques	Monnaie Local (en Ar)	Devises (en USD)	Devises en Ar	Total (en Ar)
Immobilisation incorporelle			-	-
Construction. aménagement	320 092 500,00		-	320 092 500,00
Protection de l'Environnement	17 000 000,00		-	17 000 000,00
Matériels Techniques	44 717 900,00	769 032,57	2 216 351 877,00	2 261 069 777,00
Mobiliers et matériels de bureau	20 600 000,00		-	20 600 000,00
Frais d'installation et de transport	6 531 790,00	76 903,26	221 635 187,70	228 166 977,70
Imprévus	4 442 484,50	42 296,79	121 899 353,24	126 341 837,74
Total	413 384 674,50	888 232,62	2 559 886 417,94	2 973 271 092,44

Ventilation du Salaires des personnels

Pour les personnels administratifs

Pour la direction

Tableau 21 Ventilation des salaires des personnels

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Directeur Gérant	1	1 300 000	260 000	1 560 000	18 720 000
Conseiller Juridique	1	600 000	120 000	720 000	8 640 000
Secrétariat de direction	1	200 000	40 000	240 000	2 880 000
Total 1	3			2 520 000	30 240 000

Pour le service administratif et financier

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef SAF	1	500 000	100 000	600 000	7 200 000
Comptable	1	300 000	60 000	360 000	4 320 000
Secrétaire	2	200 000	40 000	240 000	2 880 000
Responsable Personnel	1	400 000	80 000	480 000	5 760 000
Total 2	5			1 680 000	20 160 000

Pour le Service commercial

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef de service Commerciale	1	350 000	70 000	420 000	5 040 000
Assistant Commercial	1	250 000	50 000	300 000	3 600 000
Total 3	2			720 000	8 640 000

Pour le Service Technique

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef de service	1	400 000,00	80 000,00	480 000,00	5 760 000,00
Docteur	1	300 000,00	60 000,00	360 000,00	4 320 000,00
Secrétaire	1	200 000,00	40 000,00	240 000,00	2 880 000,00
Chauffeur mécanicien	1	200 000,00	40 000,00	240 000,00	2 880 000,00
Agent de sécurité	2	140 000,00	28 000,00	336 000,00	4 032 000,00
Coursier	1	65 000,00	13 000,00	78 000,00	936 000,00
Femme de peine	1	60 000,00	12 000,00	72 000,00	864 000,00
Total 4	8			1 806 000,00	21 672 000,00

Pour les Personnes opérationnels

Dans la Production

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef de Chantier	1	500 000	100 000	600 000	7 200 000
Docteur	1	300 000	60 000	360 000	4 320 000
Mineur	1	300 000	60 000	360 000	4 320 000
Magasinier	1	180 000	36 000	216 000	2 592 000
Agents d'entretien	1	180 000	36 000	216 000	2 592 000
Conducteur d'engin	4	150 000	30 000	720 000	8 640 000
Agent de Sécurité	2	140 000	28 000	336 000	4 032 000
Cuisinier	1	90 000	18 000	108 000	1 296 000
Ouvriers	15	80 000	16 000	1 440 000	17 280 000
Manœuvre	5	50 000	10 000	300 000	3 600 000
Total 5	32			4 656 000	55 872 000

Dans le traitement

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef d'atelier	1	400 000	80 000	480 000	5 760 000
Laborantin	2	300 000	60 000	720 000	8 640 000
Magasinier	1	180 000	36 000	216 000	2 592 000
Agents d'entretien	1	130 000	26 000	156 000	1 872 000
Agent de Sécurité	2	120 000	24 000	288 000	3 456 000
Ouvriers	2	90 000	18 000	216 000	2 592 000
Total 6	9			2 076 000	24 912 000

❖ Cout d'achat de carburant et lubrifiant

Pour les Engins et générateurs

On a :

Engins	Puissance CV	Nombre	Puissance totale	Cs journalière	Coût trimestriel [Ar]	Coût Annuel [Ar] *
Pelle	138	1	138	276	29 145 600	97 152 000
Chargeur	160	1	160	320	33 792 000	112 640 000
Compresseur XAMS 455MD	48,91	1	48,91	49	5 164 896	17 216 320
Groupe E	183,42	1	183,42	367	38 738 304	129 127 680
Motopompe	5,5	1	5,5	6	580 800	1 936 000
Camion B.	350	2	700	2 100	221 760 000	739 200 000
Total				3 117	329 181 600	1 097 272 000

* 10 mois de travail annuel

Tableau 13 : Estimation de la puissance et consommation en carburant

Pour les voitures et les déplacements sur route

Engin	Nombre	Consommation litre / 100 km	Distance estimée en Km	Cout Trimestriel	Cout annuel
Camion à Benne	2	35	1 500	1 680 000	5 600 000
Voiture 4*4	2	12	900	432 000	1 440 000
Total				2 112 000	7 040 000

Déplacement en ville et sur route (autres que vers chantiers) pour voitures 4x4

Pour les déplacements en ville et sur route. On prévoit un budget annuel de 12 000 000Ar ce qui équivaut à un montant trimestriel de 3 000 000Ar

Récapitulation des couts de lubrifiants et de carburant

Rubriques	Cout Trimestriel de Carburant	Cout Trimestriel de Lubrifiant	Cout annuel de Carburant	Cout annuel de Lubrifiant
Engins et générateur	329 181 600	98 754 480	1 097 272 000	329 181 600
Déplacement sur route	2 112 000	633 600	7 040 000	2 112 000
Déplacement en ville	3 000 000,00		10 000 000	
Total	334 293 600	99 388 080	1 114 312 000	331 293 600

❖ Cout d'achat du Pièce de rechange et matière consommable

Pour les pièces de rechange

Année	Valeur en Monnaie Locale	Valeur en Devise	Devise en Ar	Total
Avant 2 ans	894 358,00	15 380,65	44 327 037,540	45 221 396
Après 2	3 863 626,56	39270,85459	113 178 602,934	117 042 229,494

Coût d'achat des matières consommables diverses

Désignation	Consommation (kg)	Prix unitaire (Ar)	Prix total(Ar)
Taillant et tige			3 000 000
Explosif émulsion	600	18 000	10 800 000
Détonateur	120	9 745	1 169 400
Cordeau détonnant	3 000	3 300	9 900 000
Cordeau principal	2 100	3 300	6 930 000
Total			31 799 400

Récapitulation du fonds de roulements

Le calcul se fait en 3 mois :

Opération	Dépenses-en		Devises en Ariary	Cout Total	Cout Total 1ère Année
	Monnaie Locale	Devises			
1. Siège					
• Location	4 800 000,00			4 800 000,00	19 200 000,00
2. Frais du Personnel					0,00
• Administratif et Cadre	20 178 000,00			20 178 000,00	80 712 000,00
• Opérationnel	20 196 000,00			20 196 000,00	80 784 000,00
• Cout de Formation		82 800,00	238 629 600,00	238 629 600,00	238 629 600,00
3. Utilités					0,00
• Vivres et Utilités	9 000 000,00			9 000 000,00	108 000 000,00
• Carburant	334 293 600,00			334 293 600,00	1 114 312 000,00
• Lubrifiant	99 388 080,00			99 388 080,00	331 293 600,00
• Jirama	6 000 000,00			6 000 000,00	72 000 000,00
4. Pièces de rechanges	894 358,00	15 380,65	44 327 033,30	45 221 391,30	45 221 391,30
5. Matières Consommables		11 033,80	31 799 400,00	31 799 400,00	31 799 400,00
6. Fournitures de bureau	1 200 000,00			1 200 000,00	4 800 000,00
7. Cout direct de marketing	9 000 000,00			9 000 000,00	36 000 000,00
8. Frais généraux de marketing		7 287	21 000 000,00	21 000 000,00	84 000 000,00
total 1	504 950 038,00	116 501,05	335 756 033,30	840 706 071,30	2 246 751 991,30
9. Imprévu	50 495 003,80	11 650,11	33 575 603,33	84 070 607,13	280 235 357,10
FDR	555 445 041,80	128 151,16	369 331 636,63	924 776 678,43	3 082 588 928,10

e) Tableau des amortissements

❖ Amortissement des aménagements et construction

Désignation	Montant à amortir	Durée	Année				
			1	2	3	4	5
Aménagement et réhabilitation	118 000 000	10	11 800 000	11 800 000	11 800 000	11 800 000	11 800 000
Bureau	9 400 000	10	940 000	940 000	940 000	940 000	940 000
Dépôt d'explosif	11 250 000	10	1 125 000	1 125 000	1 125 000	1 125 000	1 125 000
Dépôt de détonateur	11 250 000	10	1 125 000	1 125 000	1 125 000	1 125 000	1 125 000
Magasin	15 000 000	10	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000
Logement	75 000 000	10	7 500 000	7 500 000	7 500 000	7 500 000	7 500 000
atelier mécanique	20 000 000	10	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000
Centrale Electrique	4 500 000	10	450 000	450 000	450 000	450 000	450 000
Adduction d'eau	4 000 000	10	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
Atelier de maintenance	8 000 000	10	800 000	800 000	800 000	800 000	800 000
Salle de Stockage	5 450 000	10	545 000	545 000	545 000	545 000	545 000
Infirmierie	3 000 000	10	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Salle de traitement	20 000 000	10	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000
Imprévu	15 242 500	10	1 524 250	1 524 250	1 524 250	1 524 250	1 524 250
total	320 092 500		32 009 250				

Désignation	Montant à amortir	Durée	Année				
			6	7	8	9	10
Aménagement et réhabilitation	118 000 000	10	11 800 000	11 800 000	11 800 000	11 800 000	11 800 000
Bureau	9 400 000	10	940 000	940 000	940 000	940 000	940 000
Dépôt d'explosif	11 250 000	10	1 125 000	1 125 000	1 125 000	1 125 000	1 125 000
Dépôt de détonateur	11 250 000	10	1 125 000	1 125 000	1 125 000	1 125 000	1 125 000
Magasin	15 000 000	10	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000
Logement	75 000 000	10	7 500 000	7 500 000	7 500 000	7 500 000	7 500 000
atelier mécanique	20 000 000	10	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000
Centrale Electrique	4 500 000	10	450 000	450 000	450 000	450 000	450 000
Adduction d'eau	4 000 000	10	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
Atelier de maintenance	8 000 000	10	800 000	800 000	800 000	800 000	800 000
Salle de Stockage	5 450 000	10	545 000	545 000	545 000	545 000	545 000
Infirmierie	3 000 000	10	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Salle de traitement	20 000 000	10	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000
Imprévu	15 242 500	10	1 524 250	1 524 250	1 524 250	1 524 250	1 524 250
total	320 092 500		32 009 250				

❖ Amortissement en Matériel

Désignation	Montant à amortir	Durée	1	2	3	4	5
Petit Matériel d'exploitation	277 900,00	5	55 580,00	55 580,00	55 580,00	55 580,00	55 580,00
Matériel Motorisé	113 132 320,00	10	11 313 232,00	11 313 232	11 313 232	11 313 232	11 313 232
Gros Matériel	872 263 557,00	10	87 226 355,70	87 226 356	87 226 356	87 226 356	87 226 356
Matériel e transport	685 856 000,00	10	68 585 600,00	68 585 600	68 585 600	68 585 600	68 585 600
Matériel de traitement	545 100 000,00	10	54 510 000,00	54 510 000	54 510 000	54 510 000	54 510 000
Equipement des Ouvriers	11 000 000,00	5	2 200 000,00	2 200 000,00	2 200 000,00	2 200 000,00	2 200 000,00
Petits matériels et outillage	1 440 000,00	10	144 000,00	144 000	144 000	144 000	144 000
Divers	32 000 000,00	10	3 200 000,00	3 200 000	3 200 000	3 200 000	3 200 000
Matériels et Mobiliers de bureau	20 600 000,00	10	2 060 000,00	2 060 000	2 060 000	2 060 000	2 060 000
Frais de transport et d'installation	228 166 977,70	10	22 816 697,77	22 816 698	22 816 698	22 816 698	22 816 698
Remise en Etat du site	17 000 000,00	10	1 700 000,00	1 700 000	1 700 000	1 700 000	1 700 000
Imprévu	126 341 837,74	10	12 634 184	12 634 184	12 634 184	12 634 184	12 634 184
Total	2 653 178 592,44		266 445 649,24	266 445 649,24	266 445 649,24	266 445 649,24	266 445 649,24

Désignation	Montant à amortir	Durée	6	7	8	9	10
Petit Matériel d'exploitation							
Matériel Motorisé	113 132 320,00	10	11 313 232,00	11 313 232	11 313 232	11 313 232	11 313 232
Gros Matériel	872 263 557,00	10	87 226 355,70	87 226 356	87 226 356	87 226 356	87 226 356
Matériel e transport	685 856 000,00	10	68 585 600,00	68 585 600	68 585 600	68 585 600	68 585 600
Matériel de traitement	545 100 000,00	10	54 510 000,00	54 510 000	54 510 000	54 510 000	54 510 000
Equipement des Ouvriers							
Petits matériels et outillage	1 440 000,00	10	144 000,00	144 000	144 000	144 000	144 000
Divers	32 000 000,00	10	3 200 000,00	3 200 000	3 200 000	3 200 000	3 200 000
Matériels et Mobiliers de bureau	20 600 000,00	10	2 060 000,00	2 060 000	2 060 000	2 060 000	2 060 000
Frais de transport et d'installation	227 039 187,70	10	22 703 918,77	22 703 919	22 703 919	22 703 919	22 703 919
Remise en Etat du site	17 000 000,00	10	1 700 000,00	1 700 000	1 700 000	1 700 000	1 700 000
Imprévu	125 721 553,24	10	12 572 155	12 572 155	12 572 155	12 572 155	12 572 155
Total	2 640 152 617,94		264 015 261,79	264 015 261,79	264 015 261,79	264 015 261,79	264 015 261,79

Les Différentes Charges

Rubrique	Année 1			Année 2		
	60			80		
Capacité de Production	Monnaie Locale	Devise	Total	Monnaie Locale	Devise	Total
I. Charges Fixes						
• Frais du Personnel	161 496 000	82 800	400 125 600	161 496 000		161 496 000
• Vivres	108 000 000		108 000 000	108 000 000		108 000 000
• Location de Siège	19 200 000		19 200 000	19 200 000		19 200 000
Total Charges fixes	288 696 000	82 800	527 325 600	288 696 000	-	288 696 000
II. Charges Variables						
1. Utilités						
• Carburant	1 114 312 000		1 114 312 000	1 114 312 000		1 114 312 000
• Lubrifiant	331 293 600		331 293 600	331 293 600		331 293 600
• Jirama et PTT	72 000 000		72 000 000	72 000 000		72 000 000
2. Pièces de rechange	894 358	15 381	45 221 391	894 358	15 381	45 221 391
3. Matières consommables	31 799 400		31 799 400	31 799 400		31 799 400
4. Fournitures de Bureau	4 800 000		4 800 000	4 800 000		4 800 000
5. Cout direct de Marketing	36 000 000		36 000 000	36 000 000		36 000 000
6. Frais généraux de Marketing		29 146	84 000 000		29 146	84 000 000
imprévus	159 109 936	4 453	171 942 639	159 109 936	4 453	171 942 639
Total Charges Variables	1 750 209 294	48 980	1 891 369 030	1 750 209 294	48 980	1 891 369 030
Total	2 038 905 294	131 780	2 418 694 630	2 038 905 294	48 980	2 180 065 030

Rubriques	Année 3			Année 4		
	100			100		
	Monnaie Locale	Devise	Total	Monnaie Locale	Devise	Total
I. Charges Fixes						
Frais du Personnel	161 496 000,00	-	161 496 000,00	161 496 000,00	-	161 496 000,00
Vivres	108 000 000,00		108 000 000,00	108 000 000,00	-	108 000 000,00
Location de Siège	19 200 000,00		19 200 000,00	19 200 000,00	-	19 200 000,00
Total Charges fixes	288 696 000,00	-	288 696 000,00	288 696 000,00	-	288 696 000,00
II. Charges Variables						
1. Utilités						
Carburant	1 114 312 000,00		1 114 312 000,00	1 114 312 000,00	-	1 114 312 000,00
lubrifiant	331 293 600,00		331 293 600,00	331 293 600,00	-	331 293 600,00
Jirama et PTT	72 000 000,00		72 000 000,00	72 000 000,00	-	72 000 000,00
2. Pièces de rechange	3 090 901,25	53 155,53	156 285 128,33	3 090 901,25	53 155,53	156 285 128,33
Matières consommables	31 799 400,00		31 799 400,00	31 799 400,00	-	31 799 400,00
Fournitures de Bureau	4 800 000,00		4 800 000,00	4 800 000,00	-	4 800 000,00
Cout direct de Marketing	36 000 000,00		36 000 000,00	36 000 000,00	-	36 000 000,00
Frais généraux de Marketing		29 146,43	84 000 000,00	-	29 146,43	84 000 000,00
imprévus	159 329 590,12	8 230,20	183 049 012,83	159 329 590,12	8 230,20	183 049 012,83
Total Charges Variables	1 752 625 491,37	90 532,15	2 013 539 141,17	1 752 625 491,37	90 532,15	2 013 539 141,17
			2 013 539 141,17	-	-	2 013 539 141,17
Total	2 041 321 491,37	90 532,15	2 302 235 141,17	2 041 321 491,37	90 532,15	2 302 235 141,17

**ANNEXE III. VENTILATION DES INVESTISSEMENTS POUR L'EXPLOITATION DU
GISEMENT DE VALOZORO, GISEMENT DE BETSIKA, GISEMENT D'ANKADITANY**

LES INVESTISSEMENTS

❖ Les Investissement fixes

Investissement en aménagement et construction

Désignation	Dimension (m2)	Nombre	P.U (Ar)	Cout de l'opération (en Ar)
Aménagement et Réhabilitation				
<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement et Réhabilitation (site. routes....) • Parc à débarras 				80 000 000
				6 000 000
Sous- Total 1				86 000 000
Bureaux				
<ul style="list-style-type: none"> • Bureau du Chef de Chantier • Le Secrétariat avec salle d'attente • La salle de réunion • Salle de Contrôle pour le service de sécurité 	10	1	200 000	2 000 000
	8	1	200 000	1 600 000
	15	1	200 000	3 000 000
	5	1	200 000	1 000 000
Sous-total 2				7 600 000
Dépôt explosif	15	1	600 000	9 000 000
Dépôt détonateur	15	1	600 000	9 000 000
Magasin	20	1	400 000	8 000 000
Logement	10	30	200 000	60 000 000
Atelier mécanique	15	2	300 000	9 000 000
Centrale électrique	10	1	400 000	4 000 000
Adduction eau	10	1	300 000	3 000 000
Atelier de maintenance et entretien	20	2	200 000	8 000 000
Sous-total 3				110 000 000
Salle de Stockage :				
<ul style="list-style-type: none"> • Pour les carburants • Pour les appareils et matériels 	10	1	200 000	1 450 000
	20	1	200 000	4 000 000
Sous-total 4				5 450 000
Infirmierie	15	1	200 000	3 000 000
Salle de traitement	60	1	200 000	12 000 000
Sous-Total 5				15 000 000
Total = Sous total 1 à 5				224 050 000
Imprévu (5 % de l'investissement)				11 202 500
Total				235 252 500,00

Investissements pour les matériels et machines (pour l'exploitation, pour le transport, pour le traitement. ...)

Rubrique	Unité	Qtté	PU (Ar)	Cout Opérationnel		Cout Total (en Ar)
				Monnaie Locale (Ar)	Devise (en USD)	
1. Petits Matériels d'exploitation						
• Barre à Mines	Unité	5,00	7 700	38 500		38 500
• Gila	Unité	2,00	1 600	3 200		3 200
• Masse de :						-
• 5 kg	Unité	2,00	9 950	19 900		19 900
• 3 kg	Unité	2,00	6 200	12 400		12 400
• 2 kg	Unité	2,00	4 050	8 100		8 100
• Pelles	Unité	15,00	1 600	24 000		24 000
• Bêches	Unité	15,00	1 650	24 750		24 750
• Piques	Unité	10,00	3 100	31 000		31 000
• Taforana	Unité	1,00	11 100	11 100		11 100
• Seau en fer	Unité	3,00	3 000	9 000		9 000
• Poulie	Unité	1,00	4 000	4 000		4 000
• Câble	m	30,00	1 200	36 000		36 000
• Brouettes	Unité	10,00	25 000	250 000		250 000
Sous- Total 1				471 950		471 950
2. Matériels motorisés et générateur						
• Moto pompe	Unité	1,00	2 995 120		1 039,25	2 995 120
• Marteau perforateur Wacker	Unité	1,00	3 200 000		1 110,34	3 200 000
• Fleuret	Lot	1,00	5 200 000		1 804,30	5 200 000
• Groupe électrogène oscar diesel 4,5KVA	Unité	1,00	3 400 000		1 179,74	3 400 000
□						
Sous- Total 2					5 133,63	14 795 120
3. Matériel de Chargement						
• Chargeur sur pneus CAT 938 GII	Unité	1,00	407 114 400		141 261,07	407 114 400
Sous-Total 3					141 261,07	407 114 400
4. Matériels de transport						
• Camion à benne	Unité	2,00	121 464 000		84 291,46	242 928 000
• Voiture 4*4	Unité	1,00	100 000 000		34 698,13	100 000 000
Sous- Total 4					118 989,59	342 928 000
5. Matériel de Traitement						

• Matériel de préparation. séparation....	Lot	1,00	545 100 000		189 139,49	545 100 000
Sous-total 5					189 139,49	545 100 000
6. Equipement des Ouvriers	Lot	1,00	11 000 000	11 000 000		11 000 000
Sous-total 6				11 000 000		11 000 000
7. Petits matériels et outillage						
• Boîte de clés complète (Facom)	Unité	1,00	700 000	700 000		700 000
• Outillage divers pour entretien	Lot	1,00	740 000	740 000		740 000
Sous-total 7				1 440 000	-	1 440 000
8. Divers						
• Citerne	Unité	1,00	2 000 000	2 000 000		2 000 000
• Climatiseurs. Sanitaire. Matériel de surveillance. TV.....	Lot	1,00	30 000 000	30 000 000		30 000 000
Sous-total 8				32 000 000		32 000 000
9. Matériels et Mobilier de bureau						
• Matériels informatiques et accessoires	Lot	1,00	15 000 000	15 000 000		15 000 000
• Imprimante muni d'une photocopieuse	Unité	1,00	600 000	600 000		600 000
• Mobiliers de Bureau	Lot	1,00	5 000 000	5 000 000		5 000 000
Sus-total 9				20 600 000	-	20 600 000
Sous-total 1 à 9				65 511 950	454 523,78	1 375 449 470
10. Frais d'installation et de transport (10% du Cout matériel)				6 551 195	45 452,38	137 544 947
11. Remise en Etat du site				10 000 000		10 000 000
Sous-total 1 à 11				82 063 145	499 976,15	1 522 994 417
Imprévu (5%)				4 103 157	24998,80763	76 149 721
Total général				86 166 302	524 974,96	1 599 144 138

Ventilation du Salaires personnel**Pour les personnels administratifs***Pour la direction*

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Directeur Gérant	1	1 000 000	200 000	1 200 000	14 400 000
Conseiller Juridique	1	500 000	100 000	600 000	7 200 000
Secrétariat de direction	1	200 000	40 000	240 000	2 880 000
Total 1	3			2 040 000	24 480 000

Pour le service administratif et financier

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef SAF	1	500 000	100 000	600 000	7 200 000
Comptable	1	300 000	60 000	360 000	4 320 000
Secrétaire	1	200 000	40 000	240 000	2 880 000
Responsable Personnel	1	400 000	80 000	480 000	5 760 000
Total 2	4			1 680 000	20 160 000

Pour le Service commercial

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef de service Commerciale	1	350 000	70 000	420 000	5 040 000
Assistant Commercial	1	250 000	50 000	300 000	3 600 000
Total 3	2			720 000	8 640 000

Pour le Service Technique

Fonction du Personnel	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef de service	1	400 000,00	80 000,00	480 000,00	5 760 000,00
Docteur	1	300 000,00	60 000,00	360 000,00	4 320 000,00
Secrétaire	1	170 000,00	34 000,00	204 000,00	2 448 000,00
Chauffeur mécanicien	1	190 000,00	38 000,00	228 000,00	2 736 000,00
Agent de sécurité	2	100 000,00	20 000,00	240 000,00	2 880 000,00
Coursier	1	70 000,00	14 000,00	84 000,00	1 008 000,00
Femme de peine	1	62 500,00	12 500,00	75 000,00	900 000,00
Total 4	8			1 746 000,00	20 952 000,00

Pour les Personnes opérationnels

Dans la Production

Fonction Personnel du	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef de Chantier	1	500 000	100 000	600 000	7 200 000
Docteur	1	300 000	60 000	360 000	4 320 000
Mineur	1	300 000	60 000	360 000	4 320 000
Magasinier	1	180 000	36 000	216 000	2 592 000
Agents d'entretien	1	180 000	36 000	216 000	2 592 000
Conducteur d'engin	3	150 000	30 000	540 000	6 480 000
Agent de Sécurité	2	140 000	28 000	336 000	4 032 000
Cuisinier	1	90 000	18 000	108 000	1 296 000
Ouvriers	15	80 000	16 000	1 440 000	17 280 000
Manœuvre	5	50 000	10 000	300 000	3 600 000
Total 5	31			4 476 000	53 712 000

Dans le traitement

Fonction Personnel du	Effectif	Salaires Mensuels par Agent	Charge Mensuels par Agent	Total mensuel par fonction	Total annuel par fonction
Chef d'atelier	1	400 000	80 000	480 000	5 760 000
Laborantin	2	300 000	60 000	720 000	8 640 000
Magasinier	1	180 000	36 000	216 000	2 592 000
Agents d'entretien	1	130 000	26 000	156 000	1 872 000
Agent de Sécurité	2	120 000	24 000	288 000	3 456 000
Ouvriers	2	90 000	18 000	216 000	2 592 000
Total 6	9			2 076 000	24 912 000

❖ Cout d'achat de carburant et lubrifiant

Pour les Engins et générateurs

Pour évaluer les coûts de carburant consommés par les engins, nous utilisons les formules données par les

constructeurs :

$$C_s = 0,077 \times N \times t \text{ [CATERPILLAR]}$$

Avec :

C_s : Consommation en carburant en litres

t : durée de fonctionnement (en heures)

N : Puissance des engins en CV

Engins	Puissance CV	Nombre	Puissance totale	Cs journalière	Coût trimestriel [Ar]
Pelle	138	1	138	64	6 732 633,60
Groupe E	6,11	1	6,11	7	695 542,85
Motopompe	5,5	1	27,5	1	134 164,80
Total					7 562 341,25

Pour les déplacements sur route

Engin	Nombre	Consommation litre / 100 km	Distance estimée en Km	Cout Trimestriel
Camion à Benne	2	35	1 500	1 680 000
Voiture 4*4	1	12	900	216 000
Total				1 896 000

Pour les Déplacement en ville et sur route (autres que vers chantiers) pour voitures 4x4

Pour les déplacements en ville et sur route. On prévoit un budget annuel de 12 000 000Ar ce qui équivaut à un montant trimestriel de 3 000 000Ar

Récapitulation des couts de lubrifiants et de carburant

Rubriques	Cout Trimestriel de Carburant	Cout Trimestriel de Lubrifiant	Cout annuel de Carburant	Cout annuel de Lubrifiant
Engins et générateur	7 562 341	2 268 702	25 207 804	7 562 341
Déplacement sur route	1 896 000	568 800	6 320 000	1 896 000
Déplacement en ville	3 000 000,00	900 000	10 000 000	3 000 000
Total	12 458 341	3 737 502	41 527 804	12 458 341

❖ Cout d'achat du Pièce de rechange et matière consommable

Pour les pièces de rechange

Année	Valeur en Monnaie Locale	Valeur en Devise	Devise en Ar	Total
Avant 2 ans	898 239	9 090.4755	26 198 750 400	27 096 989.40
Après 2	3 880 392.48	39 270.85459	113 178 602.93414	117 058 995.41414

Coût d'achat des matières consommables diverses

Désignation	Consommation (kg)	Prix unitaire (Ar)	Prix total(Ar)
Taillant et tige			3 000 000
Explosif émulsion	200	18 000	3 600 000
Détonateur	40	9 745	720 000
Cordeau détonnant	1 077	3 300	19 386 000
Cordeau principal	834	3 300	15 012 000
Total			41 718 000

Récapitulation du fonds de roulements

Le calcul se fait en 3 mois

Opération	Dépense en		Devises en Ariary	Cout Total	Cout Total 1ère Année
	Monnaie Locale	Devises			
1. Siège Location	3 600 000,00			3 600 000,00	12 000 000,00
2. Frais du Personnel					0,00
Administratif et Cadre	18 558 000,00			18 558 000,00	74 232 000,00
Opérationnel	19 656 000,00			19 656 000,00	78 624 000,00
Cout de Formation		34 800,00	100 293 600,00	100 293 600,00	100 293 600,00
3. Utilités					0,00
Vivres et Utilités	9 000 000,00			9 000 000,00	30 000 000,00
Carburant	12 458 341,00			12 458 341,00	41 527 803,33
Lubrifiant	3 737 502,00			3 737 502,00	12 458 340,00
Jirama	6 000 000,00			6 000 000,00	20 000 000,00
4. Pièces de rechanges	898 239,00	9 090,48	26 198 750,39	27 096 989,39	27 096 989,39
5. Matières Consommables		4 391,78	12 657 109,96	12 657 109,96	42 190 366,53
6. Fournitures de bureau	1 200 000,00			1 200 000,00	4 000 000,00
7. Cout direct de marketing	9 000 000,00			9 000 000,00	30 000 000,00
8. Frais généraux de marketing		7 287	21 000 000,00	21 000 000,00	70 000 000,00
total 1	84 108 082,00	55 568,86	160 149 460,35	244 257 542,35	814 191 807,84
9. Imprévu	8 410 808,20	5 556,89	16 014 946,04	24 425 754,24	81 419 180,78
FDR	92 518 890,20	61 125,75	176 164 406,39	268 683 296,59	895 610 988,62

f) Tableau des amortissements

❖ Amortissement des aménagements et construction

Désignation	Montant à amortir	Durée	Année				
			1	2	3	4	5
Aménagement et réhabilitation	86 000 000	10	8 600 000	8 600 000	8 600 000	8 600 000	8 600 000
Bureau	7 600 000	10	760 000	760 000	760 000	760 000	760 000
Dépôt d'explosif	9 000 000	10	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000
Dépôt de détonateur	9 000 000	10	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000
Magasin	8 000 000	10	800 000	800 000	800 000	800 000	800 000
Logement	60 000 000	10	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
atelier mécanique	9 000 000	10	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000
Centrale Electrique	4 000 000	10	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
Adduction d'eau	3 000 000	10	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Atelier de maintenance	8 000 000	10	800 000	800 000	800 000	800 000	800 000
Salle de Stockage	5 450 000	10	545 000	545 000	545 000	545 000	545 000
Infirmierie	3 000 000	10	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Salle de traitement	12 000 000	10	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
Imprévu	11 202 500	10	1 120 250	1 120 250	1 120 250	1 120 250	1 120 250
total	235 252 500		23 525 250				

Désignation	Montant à amortir	Durée	Année				
			6	7	8	9	10
Aménagement et réhabilitation	86 000 000	10	8 600 000	8 600 000	8 600 000	8 600 000	8 600 000
Bureau	7 600 000	10	760 000	760 000	760 000	760 000	760 000
Dépôt d'explosif	9 000 000	10	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000
Dépôt de détonateur	9 000 000	10	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000
Magasin	8 000 000	10	800 000	800 000	800 000	800 000	800 000
Logement	60 000 000	10	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
atelier mécanique	9 000 000	10	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000
Centrale Electrique	4 000 000	10	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
Adduction d'eau	3 000 000	10	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Atelier de maintenance	8 000 000	10	800 000	800 000	800 000	800 000	800 000
Salle de Stockage	5 450 000	10	545 000	545 000	545 000	545 000	545 000
Infirmierie	3 000 000	10	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Salle de traitement	12 000 000	10	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
Imprévu	11 202 500	10	1 120 250	1 120 250	1 120 250	1 120 250	1 120 250
total	235 252 500		23 525 250				

❖ Amortissement en Matériel

Désignation	Montant à amortir	Durée	1	2	3	4	5
Petit Matériel d'exploitation	471 950,00	5	94 390,00	94 390	94 390	94 390	94 390
Matériel Motorisé	14 795 120,00	10	1 479 512,00	1 479 512	1 479 512	1 479 512	1 479 512
Gros Matériel	407 114 400,00	10	40 711 440,00	40 711 440	40 711 440	40 711 440	40 711 440
Matériel e transport	342 928 000,00	10	34 292 800,00	34 292 800	34 292 800	34 292 800	34 292 800
Matériel de traitement	545 100 000,00	10	54 510 000,00	54 510 000	54 510 000	54 510 000	54 510 000
Equipement des Ouvriers	11 000 000,00	5	2 200 000,00	2 200 000	2 200 000	2 200 000	2 200 000
Petits matériels et outillage	1 440 000,00	10	144 000,00	144 000	144 000	144 000	144 000
Divers	32 000 000,00	10	3 200 000,00	3 200 000	3 200 000	3 200 000	3 200 000
Matériels et Mobiliers de bureau	20 600 000,00	10	2 060 000,00	2 060 000	2 060 000	2 060 000	2 060 000
Frais de transport et d'installation	137 544 947,00	10	13 754 494,70	13 754 495	13 754 495	13 754 495	13 754 495
Remise en Etat du site	10 000 000,00	10	1 000 000,00	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Imprévu	76 149 720,85	10	7 614 972,09	7 614 972	7 614 972	7 614 972	7 614 972
Total	1 599 144 137,85		161 061 608,79	161 061 608,79	161 061 608,79	161 061 608,79	161 061 608,79

Désignation	Montant à amortir	Durée	6	7	8	9	10
Petit Matériel d'exploitation			-	-	-	-	-
Matériel Motorisé	14 795 120,00	10	1 479 512,00	1 479 512	1 479 512	1 479 512	1 479 512
Gros Matériel	407 114 400,00	10	40 711 440,00	40 711 440	40 711 440	40 711 440	40 711 440
Matériel e transport	342 928 000,00	10	34 292 800,00	34 292 800	34 292 800	34 292 800	34 292 800
Matériel de traitement	545 100 000,00	10	54 510 000,00	54 510 000	54 510 000	54 510 000	54 510 000
Equipement des Ouvriers			-	-	-	-	-
Petits matériels et outillage	1 440 000,00	10	144 000,00	144 000	144 000	144 000	144 000
Divers	32 000 000,00	10	3 200 000,00	3 200 000	3 200 000	3 200 000	3 200 000
Matériels et Mobiliers de bureau	20 600 000,00	10	2 060 000,00	2 060 000	2 060 000	2 060 000	2 060 000
Frais de transport et d'installation	136 397 752,00	10	13 639 775,20	13 639 775	13 639 775	13 639 775	13 639 775
Remise en Etat du site	10 000 000,00	10	1 000 000,00	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Imprévu	76 149 720,85	10	7 614 972,09	7 614 972,09	7 614 972,09	7 614 972,09	7 614 972,09
Total	1 585 894 035,60		158 652 499,29	158 652 499,29	158 652 499,29	158 652 499,29	158 652 499,29

Bibliographie

- [1]... ANDRIAMAHEFAMANANA Vatosoa, Analyse technique et économique de quelques gisements métalliques de Madagascar avec approche multicritère, Mémoire de fin d'étude, filière Mines, promotion 2002.
- [2]... Chaire en éco-conseil, 2012, L'industrie minière et le développement durable, document de travail, Université du Québec à Chicoutimi, 71 pages.
- [3]... Chambre des mines Madagascar, Monographie du secteur Minier à Madagascar
- [4]... CEA, Schéma géologique des régions de Madagascar
- [5]... Direction Régionale de Développement Rural, Monographie des Régions, Ministère de l'Agriculture, de l'élevage et de la pêche
- [6]... FOUCAULT Alain, RAOULT Jean François, Dictionnaire de la géologie, CITE Ambatonakanga
- [7]... J.A. RASOAMAHENINA, 1971, Rapport Annuel du Service Géologique
- [8]... HENRI BEAIRIE, Gîte minéraux de Madagascar, 1964, Servie Géologique
- [9]... LAROUSSE, Larousse des Minéraux, 1987, CITE Ambatonakanga
- [10]... M MADAGASCAR, 2015, Charbon leur d'espoir pour le Sud
- [11]... MEM/ PGRM, 2008, Atelier Scientifique Sur La Géologie Et Le Potentiel De Minéralisation De Madagascar, 2008, MEM/ PGRM.
- [12]... BRUNEL H., 2008, l'aides à la décision : méthodes et outils, chapitre 6.
- [13]... Plan directeur d'actions pour la mise en valeur des ressources du sol et du sous-sol de MADAGASCAR, Première phase, Première partie.
- [14]... Plan directeur d'actions pour la mise en valeur des ressources du sol et du sous-sol de MADAGASCAR, Deuxième phase, Deuxième partie.
- [15]... RAKOTONDRABE Miora Harivony, Application des Méthodes de cartographie décisionnelle multicritère pour la valorisation d'ilménite de Manantenina, Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'études approfondies, filière Mines, promotion 2009.
- [16]... RASETRAHARISON MIHANTAHARIMANANA Tojonirina, Monographie des gisements de fer de Madagascar, Mémoire de fin d'étude, filière Mines, promotion 2010.
- [17]... RAZAFINDRAMAKA Norolalaina Ony, Monographie des gisements aurifères de Madagascar, Mémoire de fin d'étude, filière Mines, promotion 2009
- [18]... RAZAFINIMPARANY A., La Métallogénie de Madagascar, 1978, CITE Ambatonakanga
- [19]... RENE DARS, Les applications de la Géologie, Presse Universitaire de France, CITE Ambatonakanga
- [20]... R. Eulalie, Valorisations des gîtes Aurifères de Madagascar, 2009

Webographie

- [a] <http://en.wikipedia.org/wiki/> 10/06/15
- [b] <http://fr.wikipedia.org/wiki/> 10/06/15
- [c] <http://jdn.org/wiki/> 10/06/15
- [d] <http://pubs.usgs.gov/bul/> 10/06/15
- [e] <http://www.auinfo.com/> 10/06/15
- [f] <http://www.cgo.com/> 10/06/15
- [g] <http://www.dani2989.com/> 10/06/15
- [h] <http://www.edito-matières-premières.fr/> 11/06/15
- [i] <http://www.JDN.com/> 12/06/15
- [j] <http://www.métaux-précieux.net/> 12/06/15
- [k] <http://www.minelinks.com/> 12/06/15
- [l] <http://www.mindat.org/> 12/06/15
- [m] <http://www.mineralinfo.org/> 15/06/15
- [n] <http://scta.uqam.com/> 15/06/15
- [o] <http://www.sciencedirect.com/> 15/06/15

Table de Matière

INTRODUCTION	1
PARTIE I CADRE GENERALE DE L'ETUDE	3
Chapitre I. METHODES UTILISEES ET LIMITES	4
I. METHODES UTILISEES.....	4
1. Choix des gisements	4
2. Evaluation Financière	4
II. LIMITE.....	12
Chapitre II. PRESENTATION DES MINERAIS A EXPLOITER ET DES GISEMENTS A ETUDIER 12	
I. LE FER	12
1. Généralités sur le fer	12
2. Les gisements de Soalala et d'Ambohimahavony	15
II. LA BAUXITE ET L'ILMENITE [13]	19
1. GENERALITES SUR LE BAUXITE	19
2. GENERALITES SUR L'ILMENITE	20
3. LE GISEMENT DE MANANTENINA	21
III. LE GRAPHITE ET LE VANADIUM.....	22
1. GENERALITES SUR LE GRAPHITE	22
2. GENERALITES SUR LE VANADIUM	23
3. LE GISEMENT DE FOTADREVO	25
IV. L'OR.....	26
1. GENERALITES SUR L'OR	26
2. LES GISEMENTS DE BESTIAKA	27
3. La commune rurale de Betsiaka	27
V. LE BASTNAESITE.....	28
1. Généralités Sur Le Bastnaésite	28
2. LES GISEMENTS A ETUDIER	29
PARTIE II ANALYSES FINANCIERES DES GISEMENTS	31
Chapitre III. EVALUATION FINANCIERE DES GISEMENTS	32
I. GISEMENT DE FER DE SOALALA	32
1. Calcul du Prix de Revient	32
2. Compte d'exploitation Prévisionnel	33
3. Calcul du VAN et du TRI	35

4.	Calcul de la Valeur Ajoutée.....	36
II.	GISEMENT DE FER D'AMBOHIMAHAVONY	37
1.	Calcul du Prix de Revient	37
2.	Compte d'exploitation Prévisionnel.....	38
3.	Calcul du VAN et du TRI.....	40
4.	Calcul de la Valeur Ajoutée.....	41
III.	GISEMENT DE BAUXITE DE MANANTENINA	42
1.	Calcul du Prix de Revient	42
2.	Compte d'exploitation Prévisionnel.....	43
3.	Calcul du VAN et du TRI.....	45
4.	Calcul de la Valeur Ajoutée.....	46
IV.	GISEMENT D'ILMENITE DE MANANTENINA	47
1.	Calcul du Prix de Revient	47
2.	Compte d'exploitation Prévisionnel.....	48
3.	Calcul du VAN et du TRI.....	50
4.	Calcul de la Valeur Ajoutée.....	51
V.	GISEMENT DE GRAPHITE DE FOTADREVO	52
1.	Calcul du Prix de Revient	52
2.	Compte d'exploitation Prévisionnel.....	53
3.	Calcul du VAN et du TRI.....	55
4.	Calcul de la Valeur Ajoutée.....	56
VI.	GISEMENT DE VANADIUM DE FOTADREVO	57
1.	Calcul du Prix de Revient	57
2.	Compte d'exploitation Prévisionnel.....	58
3.	Calcul du VAN et du TRI.....	60
4.	Calcul de la Valeur Ajoutée.....	61
VII.	GISEMENT D'OR DE BETSIACA	62
1.	Calcul du Prix de Revient	62
2.	Compte d'exploitation Prévisionnel.....	63
3.	Calcul du VAN et du TRI.....	65
4.	Calcul de la Valeur Ajoutée.....	66
VIII.	GISEMENT DE BASTNAESITE D'ANKADITANY	67
1.	Calcul du Prix de Revient	67
2.	Compte d'exploitation Prévisionnel.....	68
3.	Calcul du VAN et du TRI.....	70
4.	Calcul de la Valeur Ajoutée.....	71
Chapitre IV.	INTERPRETATIONS	72
I.	VUE D'ENSEMBLE.....	72
1.	Classement des gisements suivant leurs Bénéfices Nets Après Impôts :	73
2.	Classement des gisements suivant leur Pe	73
II.	INTERPRETATIONS.....	74

PARTIE III.....	76
DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS.....	76
Chapitre V. INDUSTRIES MINIERES : ENJEUX ET IMPACTS	77
I. AVANTAGES ET INCONVENIENTS POUR LES INVESTISSEURS	77
1. Avantages	77
2. Problématiques et enjeux des grandes exploitations minières à Madagascar ..	77
II. IMPACTS POSITIFS ET IMPACTS NEGATIFS PERÇUS PAR LES PAYS	
HOTES NOTAMMENT MADAGASCAR [2] [3].....	78
1. Avantages	78
2. Impacts négatifs possibles	81
Chapitre VI. RECOMMANDATIONS POUR MAXIMISER LES IMPACTS POSITIFS DU	
SECTEUR EXTRACTIF	82
CONCLUSION	85
ANNEXE.....	86
TABLE DE MATIERE	118

ANALYSE FINANCIERE DE QUELQUES GISEMENTS MINIERS DE MADAGASCAR

Résumé

L'industrie minière malgache est en pleine transformation et semble être destinée à jouer un rôle économique de plus en plus grandissant pour le pays. Dans ce contexte, les activités de l'industrie minière occupent une place importante dans l'espace public malgache, soulevant par la même occasion des interrogations quant à l'apport réel tant fiscal qu'économique, de l'industrie dans la création de richesse pour Madagascar.

Cette étude répond à un besoin de mettre en évidence les bénéfices pouvant être acquis par les investissements dans l'exploitation des substances minières à Madagascar. Pour cela, on a choisi quelques gisements et on a simulé les exploitations, et établi les comptes prévisionnels et d'en déduire les valeurs actualisées nettes, les taux de rentabilité internes ainsi que les valeurs ajoutées nettes.

Les résultats obtenus montrent bien les enjeux du secteur extractif et les apports que ces activités pourraient apporter à Madagascar s'il y a bonne gouvernance et si les problèmes pouvant être rencontrés sont résolus.

Mots – clefs : Gisement minier, Investissements miniers, Secteur extractif, Taux interne de rentabilité, Valeur actuelle nette, Valeur ajoutée.

Abstract

The Malagasy mining industry is in height processing and seems to be intended to play an economic role growing for the country. In this context, the activities of the mining industry occupy an important square in the Malagasy public place, rising at the same time questioning as for the real contribution so fiscal as economic, of the industry to the creation of wealth for Madagascar.

This study answers a need to highlight profits which can be acquired by the investment into the exploitation of mineral substances in Madagascar. For that purpose, we chose some deposits that we feigned the exploitation, to establish budgetary accounts and to determine the net updated values, the internal rate of profitability as well as their clear net added values.

On the other hand, results obtained show the bringing that these activities could get in Madagascar if there is good governance and whether the problems which can be met are solved.

Keywords: Extractive sector, Internal rate of profitability, Mineral deposit, Mineral investment, , Net added values, Net updated values.

Auteur : LAIHERINIAINA Johan José

N° 032 60 364 94

E-mail : tanjon.rahariniaina@gmail.com

Encadré par : Pr. RANDRIANJA Roger

N° 034 11 557 03