

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère De L'enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique

Ecole Nationale Polytechnique



Département Génie Minier

Mémoire de master

Thème  
**Etude de faisabilité de la carrière de  
M'Hanna**

**Proposé et dirigé par :**

Mr GACEM Rachid

**Réalisé par :**

Ouargli Lydia

**Composition du Jury**

**Graduation**

Président	Mr CHANANE LAROUCI	MAA
Rapporteur	Mr RACHID GACEM	MAA
Examineur	Mr BACHAR ASSAD MOHAMED AGUID	MCA



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère De L'enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique

Ecole Nationale Polytechnique



Département Génie Minier

Mémoire de master

Thème  
Etude de faisabilité de la carrière de  
M'Hanna

**Proposé et dirigé par :**

Mr GACEM Rachid

**Réalisé par :**

Ouargli Lydia

**Composition du Jury**

**Graduation**

President	Mr CHANANE LAROUCI	MAA
Rapporteur	Mr RACHID GACEM	MAA
Examineur	Mr BACHAR ASSAD MOHAMED AGUID	MCA

ENP 2016

## **Remerciements**

Je voudrai avant d'entamer la présentation de ce mémoire, remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la patience d'avoir accompli ce travail

Tout d'abord, je remercie Mr CHANANE Larouci, d'avoir accepté de présider ce jury, et Dr BACHAR ASSED Mohamed Aguid, qui a accepté d'examiner mon travail.

Ma reconnaissance va plus particulièrement à mon promoteur Mr GACEM Rachid pour ces appréciations et remarques, qui m'ont été précieuses, pour mener à terme ce travail.

Je tiens à exprimer également mes vifs remerciements à Mr le chef du département : Dr OULD HAMOU Malek, pour ses conseils et sa compréhension, ainsi que tous les enseignants ayant contribué à notre formation durant les trois années passées à l'école pour leur générosité et leur disponibilité en dépit de leurs nombreuses occupations.

Je tiens aussi à remercier l'équipe de La carrière de M'Hanna, pour avoir mis à notre disposition toutes les données relatives à la carrière.

## *Dédicace*

*A ma source du bonheur et ma raison de vivre ....ma mère*

*A ma fierté et mon exemple tout haut.... mon père*

*A mes chers sœurs et frères....*

*A mon cher fiancé Youcef....*

*A mes adorables tantes et oncles spécialement tante Zahia et  
oncle Yacine....*

*A mes chers cousins et cousines....*

*A mes grand-mères....*

*A mon âme sœur Soumia....*

*A toute personne qui m'aime et qui m'a simplement aidé  
pour arriver*

## ملخص

التغطية الربحية الاقتصادية من مشروع تسمح لتقييم فوائد المشروع للتنمية الاقتصادية للبلاد، ومساهمة يف الناتج احيال الإجمالي (GDP). وعالوة على ذلك، فإن ميزان امدفوعات المشروع يساهم يف ميزان امدفوعات للبلاد. وحساب الربحية الاقتصادية من المشروع حيثاج حساب قيمتها وميزان امدفوعات.

الكلمات املفتاحية: دراسة اجدوى، سوق اجاميع، التلكفة، املصاريف.

## Abstract:

To cover the economic profitability of a project allows evaluating the benefits of the project for the country's economic development. The benefit difference between production sold and external inputs or purchases, is the company contribution to gross domestic product (GDP). Moreover, the balance of payments project contributes to the balance of payments of the country. The calculation of the economic profitability of a project therefore needs to calculate its value and its balance of payments.

**Keys words: feasibility study, aggregates market, cost,**

## Résumé :

le pour projet du l'intérêt d'apprécier permet projet d'un économique rentabilité La développement économique du pays. La valeur ajoutée, différence entre la production vendue et les intrants ou achats extérieurs, constitue la contribution de l'entreprise au produit intérieur brut (PIB) du pays. Par ailleurs, la balance des paiements du projet contribue à la balance des paiements du pays. Le calcul de la rentabilité économique d'un projet nécessite donc de calculer sa valeur ajoutée et sa balance des paiements.

**Mot clés : étude de faisabilité, marché des granulats, prix de revient, coûts.**

## **Table de matières**

INTRODUCTION GENERALE.....	10
----------------------------	----

Présentation générale du projet .....	11
---------------------------------------	----

### **Chapitre I : Géologie du gisement**

1. Introduction.....	13
2. Géologie du gisement de M'Hanna.....	13

### **Chapitre II : Exploitation**

1. Généralité .....	16
2. Avantages de l'exploitation en surface .....	16
3. Eléments du système d'exploitation .....	17
4. Moyens et matériels prévus .....	18
5. Rendement des différents travaux d'exploitation et de traitement de la carrière de M'Hanna .....	19

### **Chapitre III : Le marché**

1. Introduction .....	21
2. Généralité .....	21
3. Le marché .....	21
3.1. Les principaux consommateurs .....	21
3.2. Concurrence .....	21
3.3. Offre/demande .....	21
3.3.1. L'offre .....	22
3.3.2. La demande .....	22
3.4. Les prix de vente .....	23

## Chapitre IV : les Coûts

1. Définition et typologie des coûts .....	25
2. Caractéristiques des couts .....	25
2.1. Les champs d'application des coûts .....	25
2.2. Le moment de calcul .....	25
3. Type des coûts .....	25
3.1. Coût d'achat.....	25
3.2. Les couts opératoires .....	26
3.2.1. L'amortissement .....	26
3.2.1.1. Définition .....	26
3.2.2. Main d'œuvre opérationnelle .....	26
3.2.3. Coût maintenance .....	27
3.2.3.1. La main d'œuvre maintenance .....	27
1- La maintenance préventive .....	27
2- La maintenance curative .....	27
3.2.4. Pneumatique .....	28
3.2.5. Énergie .....	28
3.2.6. Consommable .....	28
3.3. Charges fixes .....	29
3.4. Charges directes et charges indirectes .....	29
3.5. Les charges directes et leur affectation .....	30
3.6. Les charges indirectes et leur affectation .....	31
4. Coûts de production .....	31
5. Coût de revient .....	32
5.1. Définition .....	32
5.2. Utilisations .....	32



## **Chapitre V : Etude de faisabilité**

I.	Partie théorique .....	34
1.	L'évaluation économique préliminaire et les études de faisabilité .....	34
2.	L'exploitation .....	34
II.	Partie pratique .....	35
1.	Définitions et ordre de calcul .....	35
1.1.	Chiffre d'affaire .....	35
1.2.	Charges Opérationnelles (Cop) .....	35
1.3.	Charges Fixes: (CF) .....	35
1.4.	Résultat Brut d'Exploitation (RBE) .....	36
1.5.	Résultat avant impôts .....	36
1.6.	Impôts sur les bénéfices ImpB .....	37
2.	Application des calcul .....	38
1.	Flux net de trésorerie (FNT) .....	38
2.	Evaluation de prix de revient et interprétation .....	39
3.	Le délai de récupération .....	40
CONCLUSION GENERALE.....		41
BIBLIOGRAPHIE.....		42
ANNEXE .....		43

## Liste des figures

Figure.1. Plan général de situation du gisement .....	2
Figure 1.1. Situation du périmètre de la carrière de Bouzegza Nord.....	5
Figure.4.1. la distribution de charges incorporables.....	20
Figure 5.1. Graphe de répartition des charges de production .....	29
Figure.5.2. Graphe d'évaluation de prix de revient .....	30
Figure 5.3. Graphe montrant le délai de récupération .....	31

## Liste des tableaux

Tableau.2.1. Les moyens et le matériel de la carrière de M'Hanna.....	9
Tableau 2.2. : Rendement de l'abattage, transport et de traitement.....	10
Tableau.3.1. les prix de vente des granulats adoptés par ALGRAN.....	14
Tableau.4.1. Tableau du niveau d'importance des équipements .....	19
Tableau.4.2. prix et durée d'amortissement des différent types d'équipements de M'Hanna..	21
Tableau.5.1. Les charges fixes de la carrière de M'Hanna .....	20
Tableau.5.2. le montant des charges de production .....	22

## INTRODUCTION GENERALE

L'Étude de faisabilité dans la gestion de projets est une étape qui s'attache à vérifier que le projet soit techniquement faisable et économiquement viable. Dans une optique plus large, on distingue les volets suivants dans une étude de faisabilité : étude technique, commerciale, économique, juridique et d'organisation.

Cette étude se base sur une consultation des maîtres d'œuvres potentiels, la comparaison des propositions techniques et des scénarios financiers possibles, ainsi que sur l'analyse des environnements d'affaires et l'historique des projets similaires. Au bout du compte, l'étude de faisabilité doit justifier le projet en termes d'objectifs chiffrés, réalistes, mesurables, aboutissant et temporellement définis, dans un contexte donné tout en présentant les moyens pour les réaliser.

Le gisement de Bouzegza nord est inscrit dans le programme de développement d'ALGRAN depuis son acquisition suite à une adjudication en 2005 le site a fait l'objet de travaux de recherches et de prospection, le titre minier d'exploitation a été obtenu en 2007. Mais à cause de la situation d'insécurité qui régné dans la région depuis les années quatre-vingt-dix, le projet n'a pas aboutie. Avec les nouvelles données de la région la décision d'engager un investissement s'avère intéressant.

## Présentation générale du projet

Le gisement de calcaire de Bouzegza Nord est situé à 4 km au Sud-Ouest de la localité de Keddara et à 2,3 km de l'unité ALGRAN de Keddara. Administrativement, il appartient à la commune de Kherouba dans la wilaya de Boumerdes. Le gisement est relié à l'unité ALGRAN de Keddara par une piste de 4,3 km. Cette dernière est reliée à la route nationale N°29 par une piste de 1KM.



Figure.1. Plan général de situation du gisement (rapport de l'étude de faisabilité de la carrière de M'Hanna, extrait de l'étude de projet de carrière de Bouzegza Nord 2013)



**CHAPITRE I**  
**GEOLOGIE DU GISEMENT**

## 1. Introduction

Le gisement de calcaires de Bouzegza Nord d'âge Eocène Moyen (Lutétien) marin est essentiellement formé par des roches carbonatées : calcaires massifs gris et gris clairs à 30 foraminifères, parfois rougeâtres, à grains fins et moyens. L'assise à une puissance de 100 m environ. Les calcaires sont grossièrement lités et ont un pendage qui varie entre 20 et 30° en directions NNW-SSE.

## 2. Géologie du gisement de M'Hanna

Le gisement est associé à un bloc tectonique de 20Km en direction Nord-est. Les affleurements de calcaire sont affectés en surface par des cavités karstiques de dimensions modestes, diamètre inférieur ou égal à un (01) mètre et une profondeur variant de deux (2) à trois (3) mètres.

A la base, les calcaires reposent en blocs tectoniques sur des grès rougeâtres et brunâtres, friables à légèrement compacts à ciment carbonaté, à galets de quartz. Ces grès limitent le gisement au Nord et Nord-est.

Il est à signaler que ces calcaires sont parfois recouverts par des grès massifs, siliceux et ferrugineux. Le passage des calcaires vers les grès se fait progressivement. Au début ces grès sont compacts et deviennent de plus en plus friables et tendres.

La substance utile de ce gisement est représentée par les calcaires à nummulites du Lutétien.

La roche est massive affectée de nombreux filonnets ramifiés de calcite blanche cristalline avec par endroits des inclusions sporadiques de barytine à gros cristaux.

Dans les zones de faille, on note la présence de brèches de calcaires cimentés par de la calcite, de la dolomie et de la barytine.

L'étude pétrographique montre que les calcaires sont essentiellement constitués par de la calcite en grains micritiques finement cristallisés en pâte carbonatée, de texture massive, organogène par endroit.

Le reste de fossiles varie de 25 à 40% de la masse, quant aux hydroxydes, ils varient de 1 à 4%. Le quartz est l'ordre de 5%.

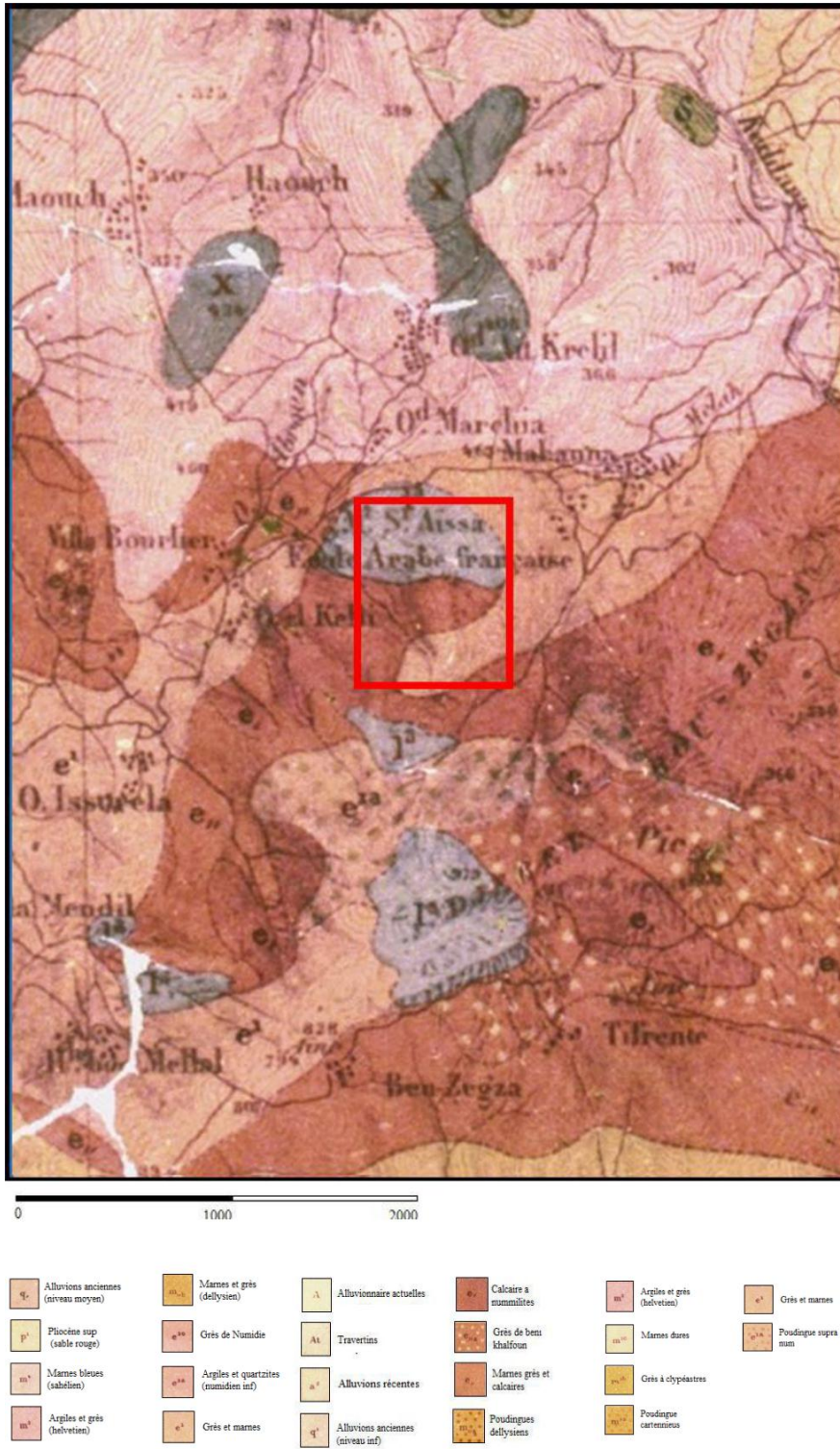


Figure 1.1. Situation géologique de la carrière de Bouzegza Nord (Extrait de la carte topographique de PALESTRO (Feuille N°34 EST) Echelle : 1/50000e





**CHAPITRE II**  
**EXPLOITATION**

## 1. Généralités <sup>[7]</sup>

L'industrie minière joue un rôle prépondérant dans l'économie nationale. La valorisation des ressources minières a été de tout temps un besoin vital pour la survie et le confort de l'homme. Les produits miniers bruts ou transformés demeurent de plus en plus indispensables dans toute la sphère économique des nations, des populations, de la biodiversité, de l'environnement et ainsi que pour la recherche scientifique et technique.

## 2. Avantages de l'exploitation en surface

Les mines à ciel ouvert présentent plusieurs avantages, les plus importants sont :

Le faible coût d'exploitation.

La possibilité de choisir le minerai à teneurs conformes aux besoins. La flexibilité de la production.

La sécurité : meilleure visibilité, surveillance facile, personnel limité.

La mise en valeur des gisements de minerais utiles (G.M.U.) renferme plusieurs étapes :

- La recherche et la prospection ;
- Le développement et la projection de la carrière.
- La construction et l'ouverture du gisement.
- L'exploitation et la fermeture de la mine épuisée.
- Le traitement des minerais pour la conformité de la qualité de leur usage.

La méthode d'exploitation dépend d'un certain nombre d'éléments dont les plus significatifs sont :

La nature des (minerais) roches exploitables.

La nature des roches encaissantes.

Les conditions du gisement.

Les conditions hydrogéologiques.

Les conditions techniques.

La valeur du minerai dans le marché.

### 3. Eléments du système d'exploitation

Il existe plusieurs systèmes d'exploitation caractérisés par des éléments communs dont font partie :

Le gradin.

l'angle du talus des gradins.

largeur de la plateforme de travail.

paramètres du plan de tir.

longueur et sens du front du travail. ils sont en fait commandés par la nature du gisement et dans une très large mesure, par les engins de déblaiement et de transport.

Les bermes de transport et de sécurité.

La méthode d'exploitation utilisée dans la carrière de M'Hanna est l'exploitation par tranchées successives déblayées par des gradins de 11 m du haut vers le bas (à partir du niveau 660 m) gradin par gradin, l'angle du gradin est de  $80^\circ$ .

Abattage est à l'explosif par trous de mine, dont la foration se fait à l'aide d'un chariot (taillant de diamètre de 89mm).

#### 4. Moyens et matériels prévus

Tableau.2.1. Les moyens et le matériel de la carrière de M'Hanna (rapport prévisionnel d'exploitation de la carrière de Bouzegza 2016)

<b>Opération</b>	<b>désignation</b>	<b>Capacité</b>	<b>Qté</b>	<b>Marque</b>	<b>capacité annuelle (théorique)</b>
<b>foration</b>	sondeuse de foration 65/110	<b>0.5 ml/min</b>	1	Furukawa	147000 ml
<b>chargement</b>	chargeur sur pneu	<b>7 m3</b>	1	Caterpillar 988H	1337056.87 t/an
<b>transport</b>	dumper	<b>45 tonnes</b>	4	Terex	1 251 936 t/an
<b>Traitement</b>	Station deconcassage	<b>400 t/h</b>	1	-	1020800 t/an Produit fini (moins stérile) 918720 t/an

## 5. Rendement des différents travaux d'exploitation et de traitement de la carrière de M'Hanna

Le résultat des calculs de rendement des travaux d'exploitation et de traitement est résumé dans le tableau suivant :

Tableau.2.2. Rendement de l'abattage, transport et de traitement (résultat obtenus dans mémoire fin d'étude sur le développement de la carrière de M'Hanna 2016)

Désignation	Rendement annuel théorique	Prévision 2016
ABATTAGE	1,337,056.87 Tonnes	904 365 Tonnes
TRANSPORT	1,038,310 Tonnes	904 365 Tonnes
TRAITEMENT	918 720Tonnes	813 928Tonnes

# **CHAPITRE III**

## **LE MARCHE**

## 1. Introduction

Cette partie sera consacrée aux définitions générales des différents coûts qui interviennent dans la production (partie théorique).

## 2. Généralités

L'entreprise est une organisation qui transforme les facteurs de production (ressources) en produits (vendus sur le marché), la différence entre les recettes et les dépenses liées au processus de production et de commercialisation correspond au profit.

L'objectif de chaque entreprise est de maximiser son profit, de ce fait, il est impératif de connaître avec précision le coût des biens qu'elle produit.

## 3. Le marché

### 3.1. Les principaux consommateurs

La production d'agrégats dans la région de Bouzegza est destinée essentiellement aux travaux de bâtiments, aux travaux routiers et ouvrages d'art ainsi qu'aux travaux de voie ferrée.

### 3.2. Concurrence

Boumerdes fait partie des wilayas où l'activité minière est bien développée. Elle compte 43 chantiers miniers, dont 25 carrières d'agrégats. Toutes les carrières sont situées sur le territoire de quatre communes, plus de 80% de ces exploitations sont situées sur le territoire des communes de Kharouba (10 carrières) et Bouzegza Keddara (10 carrières). Les principaux concurrents sont des entreprises privées telles qu'AGREGAL, AZROU.

### 3.3. Offre/demande :

La région de Keddara constitue le principal pourvoyeur en granulats de tout le marché de l'Algérois qui est le plus grand marché consommateur des agrégats pour construction et travaux routiers. Le programme des travaux publics et travaux de bâtiment projeté par l'état comporte :

- La finalisation du dernier tronçon de l'autoroute Est-ouest (Rebaatach-Lakhdaria).
- Entretien et élargissement du tronçon de l'autoroute Boudouaou- Naceria.

- Réalisation de la pénétrante Gare Aomar – Tizi-Ouzou.
- Réalisation de la pénétrante Bouira- BirGhbalou.

### 3.3.1. L'offre

La quasi-totalité des granulats est issue de roches massives principalement calcaires. Le sable provient :

- des oueds,
- des sablières,
- du concassage du calcaire.

La production de granulats (y compris les sables) est estimée à 80-100 millions de tonnes par an.

110 sablières, où presque la totalité des sablières sont privées.

L'offre est très dispersée.

A l'exception de quelques entreprises qui possèdent plusieurs carrières (ENG, ALGRAN, COSIDER, Entreprises de TP).

### 3.3.2. La demande

Les projets de grandes infrastructures ont induit une très forte demande en matériaux de construction estimée à 445 MT dont :

- 300 millions de tonnes/an de granulats.
- Précisant 150 millions de tonnes/an pour le sable.

#### ➤ **La production nationale du Calcaire** [9]

D'après le Bilan des réalisations du secteur de l'énergie et des mines année 2013 :

- La production des agrégats a connu une diminution de (-7,1%), passant à 39,9 millions de tonnes en 2013, soit une baisse de près de 3 millions de tonnes.
- La production de sable a connu une légère hausse de 3,3%, pour s'établir à 3,4 millions de m<sup>3</sup> en 2013.
- La production de calcaire a augmenté de 6% durant l'année 2013, pour atteindre 10,1 millions m<sup>3</sup>.



#### 4. Les prix de vente :

Selon des sources locales, les prix en vigueur dans la région ne sont pas très élevés, et ce, à cause de la concurrence et la conjoncture par laquelle passe le marché actuellement. Le prix moyen des granulats toutes granulométries confondues est de 650 DA/T.

➤ **Les prix adoptés par ALGRAN :**

Tableau.II.1. les prix de vente des granulats adoptés par ALGRAN (2016)

Classe granulométrique	Prix de vente (DA)
0/3	643.5
0/4 pour béton	994.5
3/8	643.5
8/15	877.5
15/25	760.5
25/40	760.5
40/70	760.5
Prix Moyen	636

## **CHAPITRE IV**

### **LES COUTS**

## 1. Définition et typologie des coûts

Les coûts sont une somme de charges relatives à un élément défini au sein du réseau comptable.

## 2. Caractéristiques des coûts

### 2.1. Les champs d'application des coûts

Les charges peuvent être regroupées selon plusieurs critères. Et aussi un coût peut être calculé par :

Fonction économique (achat, production, distribution,...)

Moyen d'exploitation (usine, atelier,...).

Activité d'exploitation (fabrication de P1 ; fabrication de P2 ;...)

Responsabilité (direction de charges qui s'appliquent directement à un produit déterminé)

Coûts marginaux : ne comportent que les charges engendrées par la production d'une unité additionnelle.

### 2.2. Le moment de calcul

- Les coûts réels (constats) : il s'agit des coûts historiques ; en effet, ils se rapportent aux valeurs consommées au cours d'une période terminée
- Les coûts prévus (préétablis) : c'est un coût calculé antérieurement à leur consommation effective. Il s'agit de coûts prévisionnels

## 3. Type des coûts

### 3.1. Coût d'achat

Le coût d'achat correspond au coût d'acquisition des matières et fournitures.

Le coût d'achat = prix d'achat + frais d'approvisionnements

Les frais d'approvisionnement représentent les charges engagées par l'entreprise pour qu'elle puisse disposer des matières et fournitures.

## **3.2. Les coûts opératoires** <sup>[1]</sup>

Les coûts opératoires désignent l'ensemble des dépenses liées à l'exploitation. Leur calcul est primordial dans la mesure où ils reflètent l'activité de l'entreprise et constituent une partie substantielle de l'ensemble des dépenses de production. Ils représentent ainsi une étape essentielle dans le processus de calcul de rentabilité.

### **3.2.1. L'amortissement** <sup>[2]</sup>

#### **3.2.1.1. Définition**

L'amortissement est un terme utilisé dans le monde de l'entreprise ou celui de la finance possédant une double signification. Dans le monde de l'entreprise, l'amortissement se définit comme la perte de valeur d'un bien d'une entreprise en raison de l'usure provoquée par son utilisation, ou du fait de l'obsolescence de ce bien au regard des nouvelles techniques utilisées. Dans le langage financier, l'amortissement est l'opération consistant au remboursement en totalité ou en partie d'un crédit bancaire ou d'un emprunt obligataire. <sup>[10]</sup>

### **3.2.2. Main d'œuvre opérationnelle**

Chaque membre du personnel d'exécution est affecté au véhicule correspondant. La rémunération du personnel est multipliée par les heures d'ouverture ainsi que le nombre de poste. La rémunération, comme pour la main d'œuvre maintenance, comprend le salaire et les indemnités, assurances etc

### **3.2.3. Coût maintenance**

Ce sont les coûts de réalisation des prestations de maintenance. Ils sont constitués des coûts liés à :

#### **3.2.3.1. La main d'œuvre maintenance** <sup>[3]</sup>

Englobe le personnel d'exécution et le personnel de méthodes et gestion de stock. En plus du calcul du taux horaires des prestations, la valorisation de la main d'œuvre se fait en incorporant toutes les charges afférentes au personnel à savoir : les indemnités, les frais d'assurances etc.

La fonction maintenance des engins et parc roulant est structurée en deux modes :

Maintenance préventive

Maintenance curative



### **La maintenance préventive**

La maintenance préventive est la structure où s'effectuent les opérations périodiques d'entretiens des engins telles que :

Les opérations courantes d'entretien préventif comprenant le soufflage, le lavage, le graissage, la vérification et remise à niveau des fluides

Les opérations d'entretien systématiquement conformément à la notice d'entretien préventif de l'équipement comprenant les opérations de vidange, de graissage et changement de filtration et des pièces consommables



### **La maintenance curative**

La maintenance curative est la structure où s'effectuent les opérations de réparation et de remise en état de marche des engins en panne. Elle est structurée en plusieurs ateliers :

Atelier électricité auto

Atelier de vulcanisation

Atelier de soudage et de chaudronnerie

Atelier d'usinage (tournage et fraisage)

Magasin auxiliaire de récupération et de préparation de la pièce de rechange

En fonction de l'influence de l'équipement sur la chaîne de production, il est attribué à chaque engin un niveau d'importance et une périodicité de contrôle.

Niveau I : L'arrêt de l'équipement engendre l'arrêt total de la production

Niveau II : L'arrêt de l'équipement engendre l'arrêt partiel de la production

Niveau III : L'arrêt de l'équipement gêne la production.

Tableau 4.1. Tableau du niveau d'importance des équipements (rapport d'exploitation de M'Hanna 2016)

	Équipement	Niveau d'importance
<b>Foration</b>	Bulldozer CATERPILLAR D8R	II
	Brise-roche CATERPILLAR H180DS	II
	Sondeuse FURUKAWA HCR910DS	I
	Chariot de forage FURUKAWA PCR200	II
	Pelle excavatrice CATERPILLAR 349D	
<b>Chargement</b>	Pelle Chargeuse sur pneu CAT 988 H	I
<b>Roulage</b>	Dumper TEREX TR60	II
	Dumper TEREX TR60	II
	Dumper TEREX TR60	II
	Dumper TEREX TR60	II

### 3.2.4. Pneumatique

Étant donné la consommation importante en pneumatique de certains véhicules tels que les Dumpers, les coûts de pneumatique sont calculés à part, en dehors des coûts de maintenance. En effet la nature du terrain utilisé ainsi que l'infrastructure routière difficile, accentue considérablement le besoin en pneumatiques. Ainsi un dumper consommerait, en moyenne 3.5 pneus par mètre.

### 3.2.5. Énergie

La consommation de carburant d'un véhicule est fonction de son rendement énergétique. Ce type de données étant en général fourni par le fabricant, il suffit de multiplier le nombre des heures de marche de l'engin par sa consommation horaire de gasoil.

### 3.2.6. Consommable

Les consommables constituent les ressources nécessaires au fonctionnement de la mine, tels que les lubrifiants, les explosifs...etc

### 3.3. Charges fixes

Les charges fixes, sont toutes aussi importantes que les charges variables, dans le calcul du coût de revient. Pour estimer ces coûts, nous nous sommes basé sur les historiques des projets antérieurs de Techsub (Entreprise Mondiale des forages et d'exploitation minière), et ce en pondérant certains coûts par l'effectif de la mine comme pour le cas des EPI (Equipements de Protection Individuelle) et des frais de transport du personnel.

Les charges fixes pour l'exploitation en carrière sont :

Frais de téléphone et internet.

Frais d'électricité.

Frais de carburant (des voitures de service). Frais de transport du personnel

Frais de gestion siège.

### 3.4. Charges directes et charges indirectes <sup>[11]</sup>

La distinction entre charges directes et charges indirectes ainsi que la terminologie correspondante apparaissent clairement dans le schéma suivant :

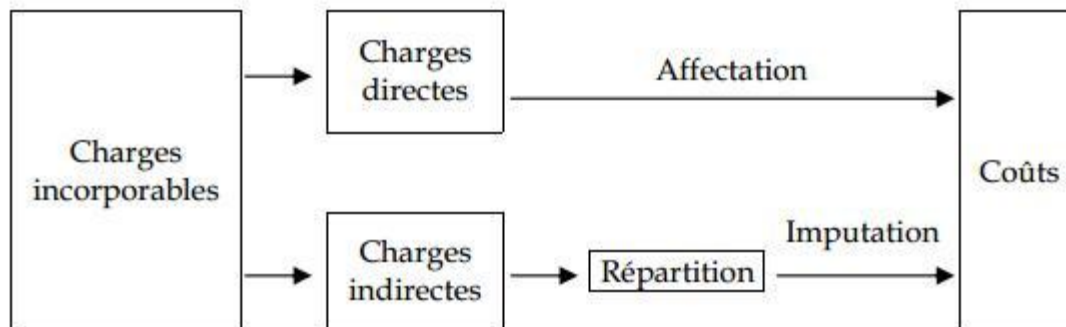


Figure.4.1. la distribution de charges incorporables (article de comptabilité analytique publié en 29 Janvier 2015)

### 3.5. Les charges directes et leur affectation

Comme le montre le schéma, les charges directes sont affectables. Elles concernent le coût d'un seul produit ou d'une seule commande et sont directement affectées aux coûts, c-à-d sans répartition préalable. Les deux catégories essentielles de charges directes sont :

les matières et fournitures, qui sont nécessairement des charges directes lorsqu'elles entrent dans la composition des produits fabriqués ;

la main-d'œuvre directe : il s'agit des frais de personnel résultant des travaux effectués sur un seul produit.

Tableau.4.2. prix et durée d'amortissement des différents types d'équipements de la carrière de M'Hanna (tableau fourni par le service commercial de la carrière de M'Hanna)

Equipement	Marque	Type	Prix d'achat	Durée d'amortissement
STATION DE CONCASSAGE	ARJA	400T/H	360 302 300,82	60 mois
PELLE CHARGEUSE	CATARPILLAR	988H	62 634 092,33	60 mois
PELLE CHARGEUSE	CATARPILLAR	988H	62 634 092,33	60 mois
PELLE EXCAVATRICE	CATARPILLAR	349DL	39 422 136,96	120 mois
COMPRESSEUR	A.COPCO	XAMS 407CD	5 650 000,00	120 mois
BRISE ROCHE	CATARPILLAR	H180DS	10 174 529,34	60 mois
DUMPER	TEREX	TR60	51 273 437,62	60 mois
DUMPER	TEREX	TR60	51 273 437,62	60 mois
DUMPER	TEREX	TR60	51 273 437,62	60 mois
DUMPER	TEREX	TR60	51 273 437,62	60 mois
SONDEUSE	FURUKAWA	HCR910DS	26 055 992,34	120 mois
CHARIOT FORAGE	FURUKAWA	PCR 200	9 167 307,25	120 mois
BULLDOZER	CATARPILLAR	D8R	43 874 043,03	120 mois



### 3.6. Les charges indirectes et leur imputation

Alors que les charges directes sont aisément affectées aux coûts, sans calculs intermédiaires, les charges indirectes doivent être analysées et réparties avant leur imputation. Des méthodes rapides mais nécessairement arbitraires peuvent être envisagées en vue de cette répartition.



#### La pré-répartition

Compte tenu de la hiérarchie des différents coûts, une pré-répartition permet de séparer les charges imputables :

aux coûts d'achat : charges d'approvisionnement ;

aux coûts de production : charges de production ;

aux coûts de commercialisation : charges de distribution.

Il s'agit en partie d'une répartition par fonctions des charges indirectes. Les charges qui ne peuvent être réparties aisément entre ces trois fonctions constituent les charges générales.

### 4. Coûts de production

Le coût de production est l'ensemble des charges engagées par l'entreprise pour obtenir une certaine production.

**Le coût de production = coût d'achat des matières et fournitures utilisées + frais de production**

Les frais de production représentent les charges engagées par l'entreprise pour transformer les matières en produit finis

## 5. Coût de revient

### 5.1. Définition <sup>[11]</sup>

Le coût de revient, souvent appelé prix de revient ou parfois prix naturel, représente la somme des coûts supportés pour la production et la distribution d'un bien ou d'un service du coût d'achat.

Le calcul du prix de revient s'effectue à l'aide de l'application de la formule suivante :

Le coût de revient = coût de production des produits vendus + charges de distribution + frais généraux

L'une des difficultés du calcul consiste à bien répartir, pour chaque activité, la quote-part des charges communes de l'entreprise

### 5.2. Utilisations

La détermination d'un coût de revient est primordiale, en vue de connaître le prix plancher auquel un produit peut être vendu sans perte.

Contrôler les coûts d'un produit.

Contrôler la rentabilité d'un produit.

Contrôler les coûts et/ou la rentabilité d'une activité de l'entreprise. Aide à la fixation d'un prix



**CHAPITRE V**  
**ETUDE DE FAISABILITE**

## **I/ Partie théorique**

### **1. L'évaluation économique préliminaire et les études de faisabilité**

La société minière réalisera une évaluation économique préliminaire, une étude de préfaisabilité ou une étude de faisabilité. Ces trois études analysent et évaluent des facteurs économiques, techniques et géologiques qui détermineront si le projet minier est réalisable ou non.

Les résultats de l'évaluation économique préliminaire indiqueront aux investisseurs si un projet minier a le potentiel d'être viable. À ce stade, la minéralisation, quelles qu'en soient la quantité et la qualité, est toujours considérée comme une ressource minérale.

Les études de préfaisabilité et de faisabilité sont des études plus exhaustives. Leurs résultats démontreront avec plus de certitude si le projet minier est viable. À ce stade, la ressource minérale, ou une portion de celle-ci, devient une réserve minérale.

### **2. L'exploitation**

Après avoir déterminé que le projet serait rentable, la société devra obtenir le financement requis pour le développement, l'infrastructure et l'exploitation du gisement. Ces travaux peuvent s'échelonner sur une période très longue et coûter une somme considérable.

Dans notre cas, les travaux d'échéance se prolongent sur une période de 48 mois avec un investissement initial qui atteint environ 1087558 KDA

Le succès d'un projet minier repose grandement sur la qualité, l'intégrité et la compétence des dirigeants d'une société minière et le risque minimum. Par exemple, une baisse inattendue du prix du minerai pourrait compromettre l'exploitation malgré les sommes déjà investies.

## II/ Partie pratique

### 1. Définitions et ordre de calcul <sup>[8]</sup>

#### 1.1. Chiffre d'affaire

Elles sont déterminées comme le produit de la quantité par le Coût Unitaire de Production.

$$CA = Q \times PUV$$

Tels que :

CA : Chiffre d'affaires.

Q : La quantité produite.

PUV : Prix unitaire de vente.

#### 1.2. Charges Opérationnelles (Cop)

$$COp = CV = Q \times CUP$$

#### 1.3. Charges Fixes (CF)

Ce sont des charges qui ne varient pas lors de la variation de la production.

Tableau.5.1. Les charges fixes de la carrière de M'Hanna (fourni de la part de service commercial de la carrière de M'Hanna)

INFRASTRUCTURES (EN KDA)	Montant (KDA)
<b>Frais préliminaires</b>	
Acquisition de Titre	22 500
Etudes générales	500
<b>Infrastructures carrières</b>	
travaux préparatoires	50 000
Gradins	45 000
<b>Aménagement station</b>	
Génie civil & Montage station	45 000
Terrassement	20 000
montages et mise en route	25 000
<b>Total</b>	<b>2080</b>

### 1.4. Résultat Brut d'Exploitation (RBE)

Il est calculé par la formule suivante :

$$\text{RBE} = \text{CA} - \text{Cop} - \text{CF} - \text{ChS}$$

Tel que:

RBE : Résultat Brut d'Exploitation.

CA : Chiffre d'Affaire.

Cop : Coûts opérationnels.

CF : Charges fixes.

ChS : Charge Statique

### 1.5. Résultat avant impôts

Il s'agit des intérêts que procure la part de l'investissement emprunté.

Alors le RAI sera calculée par la formule suivante :

$$\text{RAI} = \text{RBE} - \text{CHF} - \text{A}$$

Tels que :

RBE : Résultat brut d'exploitation

CHF : Charge financières

A : Amortissement

Il faut calculer les Charges financières (intérêts sur les prêts) : CHF

$$\text{CHF} = \text{Pemp} \cdot \text{I}\%$$

Tels que :

CHF : Charge financières.

Pemp : Part empruntée

I : pourcentage sur les prêts

## 1.6. Impôts sur les bénéfices (ImpB)

C'est un pourcentage du Résultat avant impôts. Si Im% est le taux d'impôts alors on a:

$$\text{ImpB} = \text{RAI} \cdot \text{Im}\%$$

## 2. Application des calculs

### 2.1. Flux net de trésorerie (FNT)

C'est le flux de liquidité généré par une entreprise en une période (1 année). C'est la capacité d'une entreprise à s'autofinancer ! C'est un élément très important pour l'analyse d'une société.

Il est calculé en termes de différence entre les produits avec effets monétaires et toutes les charges avec effets monétaires.

Cela veut dire qu'on ne tiens pas compte des charges sans effets monétaires tels que les amortissements.

Tableau.5.2. le montant des charges de production (tableau analytique des charges de la carrière de M'Hanna)

<b>Charges</b>	<b>Montant (KDA)</b>
frais du personnel	37 800
taxes	30300
Consommables +services	69 812
amortissement moyen	80 347

### la répartition des charges de production

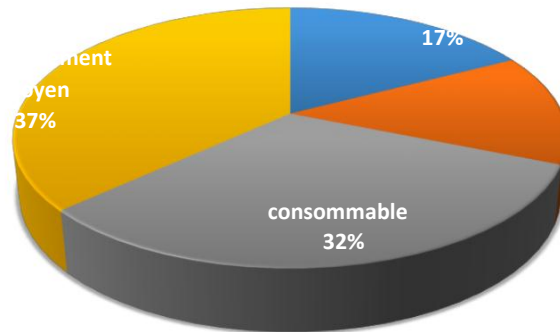


Figure 5.1. Graphe de répartition des charges de production (élaboration personnelle)

### Interprétation

On remarque que le coût de production de total de 218 259 KDA, pendant une année est influencé principalement par trois charges qui sont respectivement : les matériaux consommables qui présentent 32% soit 69 812 KDA. En revanche, l'amortissement constitué 37% de la totalité des charges, soit 80 347 KDA, d'un autre côté le pourcentage des frais du personnel est de 17%, soit 37 800 KDA, le taux des taxes est de 14% soit 30300 KDA.



### 3. Evaluation de prix de revient et interprétation

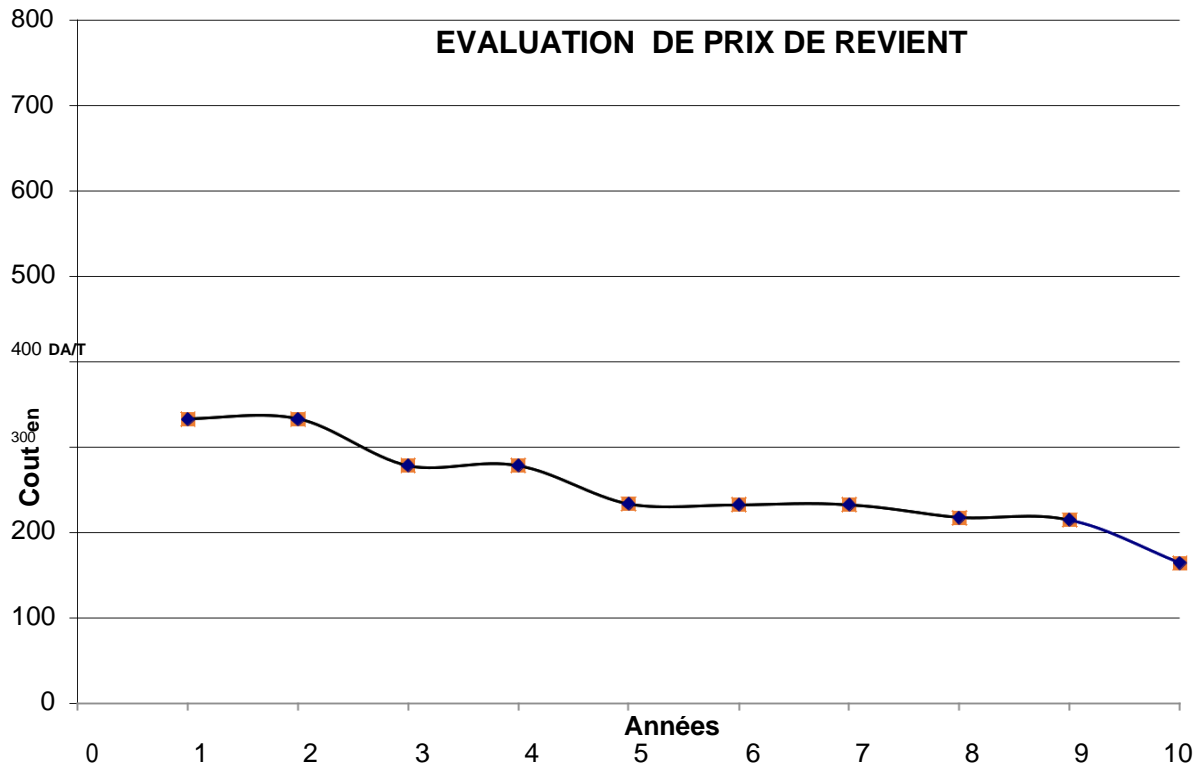


Figure.5.2. Graphe d'évaluation du prix de revient

#### Interprétation

On remarque que le prix de revient de la carrière de M'Hanna varie généralement dans l'intervalle de 165 DA/T à 333 DA/T. On peut résumer cette dernière en 3 niveaux de variations du prix de revient qui commence par le seuil 333DA/T et qui baisse à 278DA/T est cela est dû à l'amortissement des moyens de transport, la régression suivante est notée à partir de la 4<sup>ème</sup> année ou le prix de revient a atteint 233 DA/T est cela est dû également à l'amortissement du chargeur, à partir de la 9<sup>ème</sup> année tous les équipements ont été amortis donc le prix de revient atteint son seuil inférieur de 165DA/T.

#### 4. Le délai de récupération

La détermination des divers cash flows définis ci-dessus, permettra de trouver un premier critère de rentabilité des projets à savoir le délai de retour « pay back Period ». En effet, on pourra tracer l'évolution du cumul des cash flows. Cette courbe, est comme tracée ci-dessous négative pendant la période d'investissement, remontera ensuite pour devenir positive après un certain nombre d'années de cash flux positifs. Le point où la courbe des cash flux cumul » coupe l'axe de temps donne le délai de retour, c'est le nombre d'années au cours desquelles le projet aura procuré suffisamment de recette nettes pour que le montant total des investissements soit récupéré. Au cours de l'évaluation d'un projet, sa mise en œuvre pourra donc être acceptée dans le cas où le temps de retour est inférieur ou égal à un temps limite de récupération déterminé en fonction de l'expérience acquise pour des projets semblables

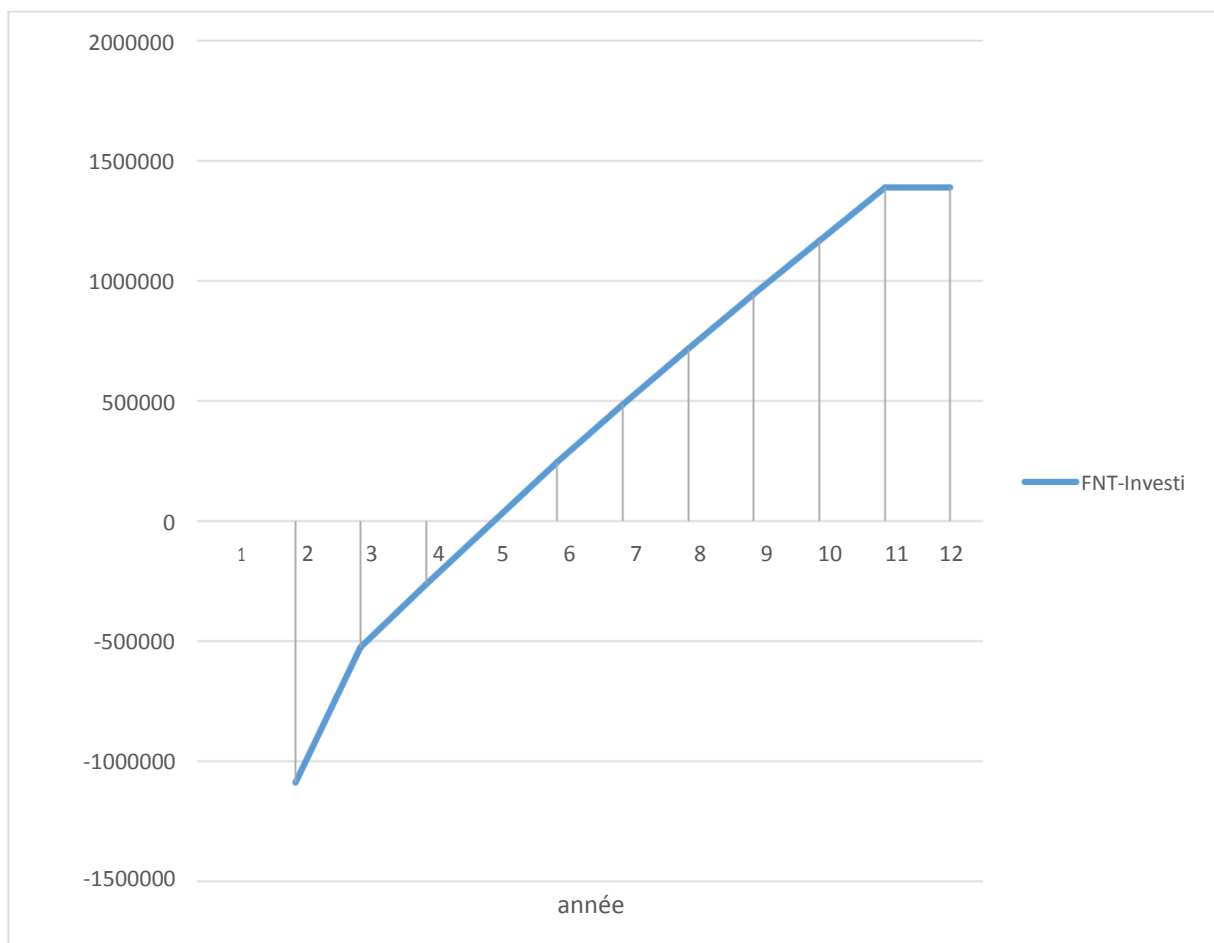


Figure 5.3. Graphe montrant le délai de récupération (élaboration personnelle)

## CONCLUSION

Dans ce contexte, l'objectif souhaité est d'étudier l'influence des différentes charges sur le prix de revient ainsi que sur la faisabilité de ce projet minier.

L'étude est basée sur la collecte des informations sur l'état économique de l'unité Bouzegza.

L'évaluation des facteurs économiques lors de l'étude de faisabilité de la carrière de M'Hanna s'est traduite par :

Un investissement évalué à 1087558 KDA.

Un chiffre d'affaire de 652 291 KDA.

Un prix de revient moyen de 252DA/T, variant selon les durées d'amortissement des équipements.

Un délai de récupération de 5 ans, une durée rationnelle très acceptable.

Les résultats obtenus ci-dessus nous montre que l'exploitation de la carrière de M'Hanna est un projet rentable

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Berchane Leila, « Etude de rentabilité d'un projet minier », rapport de projet de fin d'étude 2009. EMI, Ecole Mohammad V d'Ingénieur, Maroc.
- [2] Etude de rentabilité d'un projet minier, Service technique, la carrière de M'Hanna, 2010.
- [3] Rapport d'exploitation M'Hanna, Service technique, la carrière de M'Hanna, 2016
- [4] SAYEH Mohamed, « Présentation du secteur minier », l'ENG, 2011.
- [5] bilan d'activité minière, l'Agence Nationale du Patrimoine Minier, 2008
- [6] comptabilité analytique.
- [7] *Mr BACHAR ASSAD MOHAMED AGUID. Cours sur les notions sur l'exploitation à ciel ouvert, 2014, Département Génie Minier, Ecole Nationale Polytechnique Alger.*
- [8] *Mr A.AIT YAHIA TENE. 2015. cours sur la décision d'investissement, 2015, Département Génie Minier, Ecole National Polytechnique.*
- [9] Bilan des réalisations du secteur de l'énergie et des mines année 2013. Edition 2014, Direction Générale des Mines, Ministère de l'énergie. Algérie.

## WEBOGRAPHIE

### Site du droit finances

- [10] <http://droit-finances.commentcamarche.net/faq/23575-amortissement-definition>

### Site du wikipedia

- [11] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Coût\\_de\\_revient](https://fr.wikipedia.org/wiki/Coût_de_revient)



**ANNEXE**

l'Année de démarrage 2016					Année d'Acquisition	Durée Amortissement
Désignation des équipements	Nbre	Prix Unitaire	Montant	Acquisition		
<b>Carrière</b>						
Pelle brise roche	1	40 000	40 000	VRAI	2013	5
camion DUMPER TEREX	4	51 300	180 000	VRAI	2013	5
Buldozer 155	1	44 000	44 000	VRAI	2013	10
compresseur	1	5 650	5 650	VRAI	2013	10
pelle chargeuse sur pneu 7 m3	1	55 000	55 000	VRAI	2013	10
sondeuse de forage	1	26 000	26 000	VRAI	2013	10
Chariot de forage	1	10 000	10 000	VRAI	2013	10
cables	1	20 462	20 462	VRAI	2015	10
poste transfo	1	25 000	25 000	VRAI	2014	10
pont bascule	1	4 000	4 000	VRAI	2016	5
Atelier de concassage				VRAI		
ligne électrique	1	6 446	6 446	VRAI	2015	10
Station de concassage et cribles	1	360 000	360 000	VRAI	2015	10
Chargeur	1	55 000	55 000	VRAI	2015	5
Transport Manutention				VRAI		
Véhicule VTT	5	2600	13 000	VRAI	2013	5
camion TP	5	3000	15 000	VRAI	2013	5
Camion citerne	5	3000	15 000	VRAI	2015	5
Equipements d'Atelier entretien			4 000	VRAI	2015	10
Equipements de bureau			1 000	VRAI	2015	3
Total			879 558			
<b>INFRASTRUCTURES (EN KDA)</b>					Année	Durée
	Nbre	PU	Montant	Réalisation	d'Réalisation	Amortissement
Frais préliminaires						
Acquisition de Titre			22 500	VRAI	2015	5
Etudes générales			500	VRAI	2015	3
				VRAI		
<b>Infrastructures carrières</b>						
travaux préparatoires			50 000	VRAI	2015	5
gradins			45 000	VRAI	2015	5
Aménagement station						
Génie civil & Montage station			45 000	VRAI	2015	10
terrassment			20 000	VRAI	2015	5
montages et mise en route			25 000	VRAI	2015	10

Tableau 01. Tableau des équipements

Désignation des équipements	Durée d'Amortissement	Durée d'Amortissement	Amortissement par an	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Carrière		restante		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Pelle brise roche	5	2	8 000	8000	8000	0	0	0	0	0	0	0	0
camion DUMPER TEREX	5	2	36 000	36000	36000	0	0	0	0	0	0	0	0
Buldozer 155	10	7	4 400	4400	4400	4400	4400	4400	4400	4400	0	0	0
compresseur	10	7	565	565	565	565	565	565	565	565	0	0	0
pelle chargeuse sur pneu 7 m3	10	7	5 500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	0	0	0
sondeuse de forage	10	7	2 600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	0	0	0
Chariot de forage	10	7	1 000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0	0	0
cables	10	9	2 046	2046	2046	2046	2046	2046	2046	2046	2046	2046	0
poste transfo	10	8	2 500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	0	0
pont bascule	5	5	800	800	800	800	800	800	0	0	0	0	0
<b>Atelier de concassage</b>		0		0									
ligne électrique	10	9	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645	0
Station de concassage et cribles	10	9	36 000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	0
Chargeur	5	4	11 000	11000	11000	11000	11000	0	0	0	0	0	0
<b>Transport Manutention</b>		0											
Véhicule VTT	5	2	2 600	2600	2600	0	0	0	0	0	0	0	0
camion TP	5	2	3 000	3000	3000	0	0	0	0	0	0	0	0
Camion citerne	5	4	3 000	3000	3000	3000	3000	0	0	0	0	0	0
<b>Equipements d'Atelier entretien</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>0</b>
<b>Equipements de bureau</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>333</b>	<b>333</b>	<b>333</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>INFRASTRUCTURES (EN KDA)</b>													
<b>Frais préliminaires</b>													
Acquisition de Titre	5	4	4 500	4500	4500	4500	4500	0	0	0	0	0	0
Etudes générales	3	2	167	167	167	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Infrastructures carrières</b>													
travaux préparatoires	5	4	10 000	10000	10000	10000	10000	0	0	0	0	0	0
gradins	5	4	9 000	9000	9000	9000	9000	0	0	0	0	0	0
Aménagement station	0	0											
Génie civil & Montage station	10	9	4 500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	0
terrassement	5	4	4 000	4000	4000	4000	4000	0	0	0	0	0	0
montages et mise en route	10	9	2 500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	0
<b>Total d'Amortissement</b>			<b>155 056</b>	<b>155 056</b>	<b>155 056</b>	<b>104 956</b>	<b>104 956</b>	<b>63 456</b>	<b>62 656</b>	<b>62 656</b>	<b>48 591</b>	<b>46 091</b>	<b>0</b>

Tableau 02. Tableau des amortissements

	An 2016	AN 2017	AN 2018	AN 2019	AN 2020	AN 2021	AN 2022	AN 2023	AN 2024	AN 2025	Cumul
<b>Extarction Tout Venant</b>	1 337 057	1 337 057	1 337 057	1 337 057	1 337 057	1 337 057	1 337 057	1 337 057	1 337 057	1 337 057	13 370 569
<b>Production Granulats</b>	918 720	918 720	918 720	918 720	918 720	918 720	918 720	918 720	918 720	918 720	9 187 200
<b>Chiffres d'affaires</b>	652 291	652 291	652 291	652 291	652 291	652 291	652 291	652 291	652 291	652 291	6 522 912
<b>Matières et four. Cons.</b>	69 032	69 032	69 032	69 032	69 032	69 032	69 032	69 032	69 032	69 032	690 320
<b>Services</b>	500	500	700	700	800	800	900	900	1 000	1 000	7 800
<b>S/Total</b>	69 532	69 532	69 732	69 732	69 832	69 832	69 932	69 932	70 032	70 032	698 120
<b>Valeurs ajoutées</b>	582 759	582 759	582 559	582 559	582 459	582 459	582 359	582 359	582 259	582 259	5 824 792
<b>Frais de personnel</b>	37 800	37 800	37 800	37 800	37 800	37 800	37 800	37 800	37 800	37 800	378 000
<b>Imp.et taxes</b>	43 347	43 347	43 347	43 347	43 347	43 347	43 347	43 347	43 347	43 347	433 471
<b>Frais financiers</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Dot. aux amortiss.</b>	155 056	155 056	104 956	104 956	63 456	62 656	62 656	48 591	46 091	0	803 472
<b>S/Total</b>	236 203	236 203	186 103	186 103	144 603	143 803	143 803	129 738	127 238	81 147	1 614 944
<b>Résultat d'exploitat.</b>	346 556	346 556	396 456	396 456	437 856	438 656	438 556	452 621	455 021	501 112	1 236 944
<b>IBM</b>	90 105	90 105	103 079	103 079	113 843	114 051	114 025	117 682	118 306	130 289	1 094 561
<b>Résultat net</b>	256 452	256 452	293 378	293 378	324 014	324 606	324 532	334 940	336 716	370 823	3 115 288
<b>FNT</b>	411 507	411 507	398 333	398 333	387 469	387 261	387 187	383 531	382 807	370 823	3 918 760
<b>FNT ACTU</b>	411 507	370 357	322 650	290 385	254 219	228 674	205 767	183 441	164 786	143 664	2 575 451
<b>AMORTISSEMENTS DA/T</b>	169	169	114	114	69	68	68	53	50	0	87
<b>Prix de revient DA/T</b>	333	333	278	278	233	233	233	217	215	165	252

Tableau 03. Tableau de calcul du prix de revient



