

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique



Département Génie Minier

Entreprise Nationale des Produits Miniers Non Ferreux et des Substances Utiles
(ENOF)

Mémoire de Master

Thème

**Normes et Conditions d'Hygiènes et de Sécurité
liées au déplacement des roches minières de la
carrière à ciel ouvert d'IFRI vers la station de
traitement de KEDDARA**

Lamine MECHACHE

Sous la direction de M. Rezki AKKAL MCA

Présenté et soutenu publiquement le (03/06/2016)

Composition du Jury :

Président	M . Mohamed Aguid BACHAR ASSED,	MCA	ENP
Rapporteur	M . Rezki AKKAL,	MCA	ENP
Examineur	M . A. AIT YAHIATENE,	MCA	ENP

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique



Département Génie Minier

Entreprise Nationale des Produits Miniers Non Ferreux et des Substances Utiles
(ENOF)

Mémoire de Master

Thème

**Normes et Conditions d'Hygiènes et de Sécurité
liées au déplacement des roches minières de la
carrière à ciel ouvert d'IFRI vers la station de
traitement de KEDDARA**

Lamine MECHACHE

Sous la direction de M. Rezki AKKAL MCA

Présenté et soutenu publiquement le (03/06/2016)

Composition du Jury :

Président	M . Mohamed Aguid BACHAR ASSED,	MCA	ENP
Rapporteur	M . Rezki AKKAL,	MCA	ENP
Examineur	M . A. AIT YAHIATENE,	MCA	ENP

ملخص:

تهدف هذه الدراسة الى تطبيق مقاييس وتوصيات الأمن والسلامة والنظافة المتعلقة بنقل المواد الأولية بين محجرة إفري ومحطات المعالجة بوحدة قدارة (التابعة للشركة الوطنية انوف)، بغرض تجنب الأخطار والحوادث، وضمان سلامة العمال والمحيط الخارجي وتجهيزات الشركة. وتستند الدراسة بالأساس إلى مقاييس الأمن والسلامة والنظافة العالمية، وكذا الوطنية المتمثلة في توصيات شرطة المناجم، والقانون المنجمي المصادق عليه سنة 2014. أثبتت الدراسة ان أشغال نقل المادة الأولية على مستوى وحدة قدارة تحتاج الى إصلاحات وإعادة تنظيم من وجهة نظر مقاييس الامن والسلامة.

كلمات مفتاحية :

مقاييس، توصيات، الأمن، السلامة، النظافة، محجرة، محطات المعالجة، الأخطار، الحوادث، شرطة المناجم، القانون المنجمي.

Abstract :

The objective of this work is to carry out an application to the norms and conditions of security and safety, added to the internal modes of transport, from all corners of the on the face of an open pit quarry to the crushing stages stations in the IFRI career in KEDDARA unity. This study is based on the international norms, and national's exigencies of mining police, and mining legislation of 2014, this helped us to assure security and safety of all workers, environment, and the used materiel.

Key words:

Norms, conditions, security, safety, transport, open pit, quarry, police, legislation.

Résumé :

L'objectif de ce travail est d'étudier l'applicabilité des normes et des conditions d'hygiènes et de sécurité liées au déplacement des roches minières au sein de l'unité de KEDDARA. Cependant, les travaux réalisés dans cette étude sont basés sur les normes internationales, les exigences de la police des mines et la loi minière 2014 pour pouvoir assurer la sureté, l'hygiène, la sécurité des travailleurs, de l'environnement, et du matériel utilisé dans l'unité de KEDDARA.

Les résultats on montrés que les travaux de déplacement des roches minières de la carrière d'IFRI, nécessitent des corrections et une réorganisation de point de vue des normes de sécurité.

Mots clés :

Normes, hygiène, sécurité, exigences, police des mines, loi minière.

Remerciement

Nous tenons à remercier le tout puissant ALLAH, qui nous a donné le courage et la volonté pour bien mener ce modeste travail.

Je tiens à remercier Dr.AKKAL Rezki pour son encadrement bénéfique et ses conseils judicieux, qui m'ont été d'une grande utilité, qu'il trouve ici, l'expression de ma profonde reconnaissance.

Je remercie Dr. BACHAR ASSED Mohamed Aguid et Dr. A. AIT YAHIATENE qui ont très aimablement accepté d'examiner ce travail.

Mes remerciements s'adressent aussi à tous les enseignants du département Génie Minier de l'ENP, pour leurs efforts voués à nous transmettre le savoir.

Je tiens à exprimer ma très grande gratitude, et ma profonde affection à mes chers parents pour leurs encouragements, leur patience et leur grand soutien, durant toutes ces années d'études.

Je remercie également tous mes amis et camarades, pour leurs encouragements et leur précieux soutien.

Mes remerciements s'adressent aussi, à tout le personnel de la direction générale (ENOF) et le personnel de l'unité de KEDDARA, sans oublier de remercier les ingénieurs, Mr.MOKHTAR, Mr.ZOHIR, et Mr.YASSER, pour leurs aide durant le stage effectuer au niveau de l'unité.

DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail à :

- *Ma famille*
- *Mes amis*

Lamine

Table des matières

Liste des figures	8
Liste des tableaux	9
Glossaire.....	10
Introduction général	10
Chapitre I : Présentations et Généralités	10
Chapitre I : Présentations et Généralités	12
1. Présentation de l'unité de Keddara	12
1.1. Historique	12
1.2. Localisation de l'unité de KEDDARA	12
1.3. Production	13
2. Présentation du gisement d'IFRI	13
2.1. Localisation du gisement d'IFRI	13
3. Définitions nécessaires	16
3.1. Exploitation à ciel ouvert (ECO)	16
3.2. L'hygiène, la sécurité, l'environnement (HSE) :.....	17
3.2.1. Les dangers	17
3.2.2. Les dangers liés à l'utilisation des engins de chargement et de transport.....	17
3.2.3. Risque.....	18
3.2.4. Les risques dans une exploitation minière à ciel ouvert	18
3.2.5. Les accidents	18
3.2.6. L'analyse des accidents	18
3.2.7. Les incidents	20
3.2.8. Rôle du service sécurité	20
3.3. L'Agence Nationale des Activités Minières	21
3.4. La police des mines en Algérie	21
3.5. Les éléments du code minier	22
3.6. Champ d'application du code minier	22
3.7. Objectif des règles de l'art minier	22
3.8. Lois fondamentales de l'art minier	23
3.9. La nouvelle loi minière algérienne 2014.....	24
Chapitre II : Les conditions d'hygiènes et de sécurité liées au déplacement des roches minières.....	12
Chapitre II : Les conditions d'hygiènes et de sécurité liées au déplacement des roches minières.....	26
1. Dimension des blocs rocheux :	26

2.	Les cabines de conduit des engins :	28
3.	Bermes et merlons de sécurité sur les pistes de roulage	29
4.	Les bermes de sécurité et les merlons sur les extrémités de la plateforme de culbutage 29	
5.	L'agent orienteur des conducteurs des camions.....	30
6.	L'utilisation du bulldozer pour le culbutage	31
7.	Les caméras de visualisation arrière	33
8.	La stabilité des gradins et des bords de la carrière	33
9.	Les pistes de roulage dans la carrière.....	35
	7.1. Entretien des pistes de roulage.....	36
	7.2. La largeur de la piste de roulage	36
10.	Les poussières.....	36
	8.1. Les maladies pneumoconioses	36
	8.2. Les facteurs de l'empoussiérage	36
11.	L'arrosage.....	37
12.	La maintenance des engins de chargement et de transport.....	37
13.	La procédure du tir et le transport du TV et du personnel.....	38
14.	Vêtements et équipements de protection individuelle	39
.15	Problèmes d'HSE au niveau de la carrière et les besoins envisagé	40
	Conclusion générale	42
	Recommandation.....	43
	Bibliographie.....	44
	ANNEXE (A).....	45
	ANNEXE (B).....	50

Liste des figures

Figure I.1 : Localisation de l'unité de KEDDARA.	14
Figure I.2 : Localisation de gisement d'IFRI (Echelle 1/25000 (Toufik, 2012)).	16
Figure I.3 : Parcours du tout-venant de la carrière d'IFRI.	17
Figure I.4 : La chronologie des évènements jusqu'à la création d'un accident (Cours d'HSE, 2015).	21
Figure II.1 : Le danger lié au chargement de gros blocs de roche minière (YAHYAOUI, 2016).	26
Figure II.2 : les dimensions de la roche minière (YAHYAOUI, 2016).	28
Figure II.3 : Les cabines de conduit des camions et des chargeurs.	30
Figure II.4 : les merlons et les bermes de sécurité au niveau de la plateforme de culbutage d'IFRI.	31
Figure II.5 : Position de l'agent orienteur des conducteurs des camions.	32
Figure II.6 : Le bulldozer utilisé pour le déblocage de la roche minière.	33
Figure II.7 : L'avancement dangereux du bulldozer utilisé pour le déblocage de la roche minière.	33
Figure II.8 : La caméra de visualisation dans la cabine de conduit du camion TREXE...	34
Figure II.9 : Méthodologie d'étude, d'appréciation, d'assurance et de contrôle de la stabilité des ouvrages d'exploitation minières (Mohamed Aguid B A, 2014).	36
Figure II.10 : Changement de la roue d'un camion en sécurité (S, 1998).	39

Liste des tableaux

Tableau I.1. Coordonnées UTM du gisement d'IFRI	14
Tableau I.2 : Régime de travail de la carrière d'IFRI.	17
Tableau II.1 : les prix des vêtements et équipements de protection individuelle.	41

Glossaire

Sigles / abréviations utilisés :

SONAREM : Ex-Société Nationale de Recherches et d'Exploitation Minières.

ENOF : Entreprise Nationale des Produits Miniers Non Ferreux et des Substances Utiles.

ALGRAN : Ex-Société Algérienne Des Granulats.

ORGM : Office des recherches géologiques et minières.

IFRI : le gisement de calcaire de DJBEL IFRI.

TV : tout-venant.

TVC : tout-venant de carrière.

HSE : Hygiène Sécurité Environnement.

GMU : gisements de minerais utiles.

ECO : exploitation à ciel ouvert.

ONEX : Office National des substances Explosives.

ANAM : Agence Nationale des Activités Minières.

UTM : La Transverse universelle de Mercator (en anglais : Universal Transverse Mercator, ou UTM) est un type de projection conforme de la surface de la Terre.

Introduction général

Durant mon stage pratique au sein de l'unité de KEDDARA, de la production des agrégats, j'ai constaté qu'il y a pleins des dépassements concernant les normes et les conditions de sécurité, dans le mode de travail, imposés par l'accélération de la productivité sans tenir compte de la sûreté et sécurité du travail. Contrairement à ce qui j'ai étudié au niveau de l'école nationale polytechnique, à travers les modules : normalisation minière, HSE, Exploitation à ciel ouvert, et transport, ce qu'a ma conduit à centrer mon thème du projet de Master sur « Normes et Conditions d'Hygiènes et de Sécurité liées au déplacement des roches minières de la carrière à ciel ouvert d'IFRI vers la station de traitement de KEDDARA ».

Dans ce cadre le présent travail vise à prévenir les accidents et les effets nocifs pour la santé résultants du travail dans le transport de la roche minière et du personnel entre le gisement d'IFRI et les installations de traitement mécanique de l'unité de KEDDARA.

Afin d'atteindre cet objectif, le présent projet est structuré de la manière suivante :

La première partie concernera la présentation de l'unité KEDDARA, le gisement IFRI, des généralités sur l'HSE, et le code minier.

La deuxième partie sera consacrée à la planification et à l'organisation des travaux de déplacement des roches minières entre la carrière et le concasseur primaire et les risques qui peuvent être générés par cette procédure.

La dernière partie sera consacrée aux normes et aux conditions préventives d'hygiènes et de sécurité ainsi qu'aux exigences de la loi minière et de la police des mines. Et enfin une conclusion générale.

Chapitre I : Présentations et Généralités

Chapitre I : Présentations et Généralités

1. Présentation de l'unité de Keddara

1.1. Historique

Le gisement de calcaire (Keddara) a été mis en évidence en 1974 par l'unité de recherche de Tizi-Ouzou de la Société Nationale de Recherche et d'Exploitation Minière (SONAREM). Les travaux de terrains tels que l'ouverture de la carrière, la préparation des premiers gradins et le montage de la station de concassage ont été réalisés entre 1975 et 1978.

L'entrée en production de la carrière a eu lieu novembre 1978. Parallèlement une prospection détaillée a aussi été réalisée fin 1978. Après les opérations de restructuration industrielle, la carrière de Keddara a été rattachée à ALGRAN filiale du Groupe ENOF (Entreprise Nationale des Produits Miniers non Ferreux et des Substances utiles).

L'activité de cette unité varie en fonction des besoins de la région en matière d'agrégats et elle n'a connu de rupture qu'avec la destruction de ses installations industrielles en 1997 où elle a enregistré un arrêt total de son activité qui a duré 4 mois. Depuis, l'unité déploie tous les efforts possibles pour satisfaire les besoins de la région en agrégats au rythme que lui permet sa capacité (BEDJAOUI, 2008).

1.2. Localisation de l'unité de KEDDARA

L'unité de Keddara est située à 45 km à l'Est de la ville d'Alger et à 1.5 Km au Sud-ouest du chef-lieu de la commune de Keddara, Daïra de Boudouaou (wilaya de Boumerdes). L'accès au site se fait par la route nationale N °29 reliant Boudouaou à Lakhdaria (figure I.1).



Figure I.1 : Localisation de l'unité de KEDDARA.

1.3. Production

La carrière de KEDDARA produit des granulats de qualité pour les travaux publics, le bâtiment, l'hydraulique, et le ballast des voies ferrées, dans quatre stations de concassage installées à proximité l'une de l'autre. Les stations de concassage sont :

- Une station primaire (BABITLESS) avec une capacité de 800 t/h.
- Deux stations secondaires :
 - une station ancienne (KRUPP HAZMAG) d'une capacité de 300 t/h.
 - une station récente (ARJA) d'une capacité de 200 t/h.
- et une station de sable (ARJA) d'une capacité de 180 t/h.

2. Présentation du gisement d'IFRI

Les réserves géologiques du gisement de DJEBEL IFRI sont contenues dans un périmètre d'une superficie de 187 ha et elles sont estimées à 842000000 m³ (Unité KEDDARA, 2016).

Les travaux projetés pour ce gisement sont organisés en deux phases principales, une phase des travaux préparatoires et une autre phase d'exploitation.

2.1. Localisation du gisement d'IFRI

Le gisement de calcaire de djebel IFRI se trouve au cœur du djebel Bouzegza, à 14km au sud de la ville de BOUDOUAOU, il se trouve sur la limite Sud du barrage de KEDDARA. Administrativement, ce site appartient au territoire de la wilaya de BOUMERDES et se situe dans la commune de Kharouba.

Les coordonnées UTM (Transverse universelle de Mercator : type de projection conforme de la surface de la Terre) du périmètre sont données dans le tableau I.1 (Toufik, 2012):

N° Point	Coordonnées UTM	
	x	y
1	540200	4051800
2	541400	4051800
3	541400	4051700
4	539500	4050700
5	539500	4051400
6	540000	4051400
7	540000	4051700
8	540200	4051700

Tableau I.1. Coordonnées UTM du gisement d'IFRI

Les points numérotés dans le tableau sont sur la figure suivante :



Figure I.2 : Localisation de gisement d'IFRI (Echelle 1/25000 (Toufik, 2012)).

Pour plus de sécurité, les travaux dans la carrière de DJEBEL IFRI sont organisés comme suit :

- Durant la période hivernale, période estimée à 150 jours, les travaux de culbutage sont à l'arrêt à cause des conditions du site de gisement situé dans un relief montagneux ajouté à cela un accès difficile voire même impossible ceux qui représente un inconvénient pour le culbutage.
- Le déblocage du tout-venant culbuté depuis la plate-forme du niveau 610 m vers la plate-forme de réception du niveau 250 m est programmé pour 18 jours par mois.
- Le transport du Tout-venant depuis la plate-forme de réception du niveau 250 jusqu'à la station de concassage est assuré par les quatre dumpers de marque BEML de KEDDARA avec un programme de dix (10) jours par mois.

Le tableau I.2 représente la répartition de jours ouvrables entre le culbutage et le transport:

Désignation	Nombre de jours
Nombre de jours ouvrables	150
Nombre de jours ouvrable pour le culbutage	90
Nombre de jours ouvrables pour le transport du TVC (au niveau inférieur)	60
Nombre de jours ouvrable par semaine de travail	06
Nombre de postes de travail par jour	02
Nombre d'heures effectives de travail par poste	06

Tableau I.2 : Régime de travail de la carrière d'IFRI.

La figure I.2 montre le chemin parcouru par le tout-venant de calcaire allons du front de taille, passant par les couloirs de culbutages, ensuite par une piste de longueur de 2.8 Km en arrivant à la fin à la station du concasseur primaire.



Figure I.3 : Parcours du tout-venant de la carrière d'IFRI.

3. Définitions nécessaires

Avant d'entamer notre étude sur la sureté et la sécurité des travailleurs ainsi que les engins de transport utilisés au sein de l'unité de Keddara pour assurer le transport de la roche minière de la carrière vers les installations de concassage, il est nécessaire de faire quelques définition qui paraissent utiles pour notre étude.

3.1. Exploitation à ciel ouvert (ECO)

Par exploitation à ciel ouvert (ECO) on entend – la forme, les procédés techniques et technologiques, les processus d'extraction des minerais utiles et d'excavation des roches stériles et de formation des terrils exposés à l'œil nu et qui sont utilisés pour l'exploitation des GMU (ASSED, 2014).

3.2. L'hygiène, la sécurité, l'environnement (HSE) : est un domaine d'expertise technique contrôlant les aspects liés au risque professionnel au sein de l'entreprise. À ce titre, le responsable HSE est chargé d'assurer la sécurité du personnel, à sa formation en matière de prévention, aux respects des normes et à la fiabilité des installations dans l'entreprise.

L'objectif de l'application du système d'HSE est la prévention et la minimisation des pertes accidentelles et cela pour trois raisons (Cours d'HSE, 2015):

- Morale : respect de l'humain et de la vie humaine ;
- Légale : toute organisation est soumise à la loi Algérienne en terme de HSE ;
- Economique : les accidents sont liés à des pertes et des déficits de production et à des couts supplémentaires dépensés.

3.2.1. Les dangers

Le danger est le potentiel de causer des dommages et/ou méfaits. Ceci inclut : les maladies et les blessures, les dommages aux biens ou au patrimoine, les atteintes à l'environnement et à la biodiversité, les pertes de production...etc.

3.2.2. Les dangers liés à l'utilisation des engins de chargement et de transport

Les principaux dangers liés à l'utilisation des gros engins de chargement et de transport sont :

- la défaillance des freins,
- l'absence de vision panoramique depuis le poste du conducteur,
- l'incompétence des conducteurs,
- l'accès à la cabine,
- certaines manœuvres et notamment la marche arrière,
- le renversement,
- les vibrations,
- le bruit,
- la poussière
- et le défaut d'entretien.

Les personnes les plus exposées aux risques sont les conducteurs et les piétons susceptibles d'être heurtés par les engins, y compris les conducteurs des véhicules de plus petites dimensions qui ne peuvent être aperçus du conducteur de l'engin lourd.

Pour résoudre les problèmes de visibilité, on peut installer des dispositifs tels que des caméras, des radars et des rétroviseurs spéciaux.

Les caméras en circuit fermé sont particulièrement utiles pour les déplacements en marche arrière vers le bord d'un front de taille ou lors du déversement de la charge dans un concasseur primaire.

L'installation de barrières de sécurité est conseillée pour empêcher que les engins ne quittent accidentellement la route, ne tombent du bord du front ou pour empêcher le renversement de la trémie du concasseur.

Un autre facteur de réduction des risques pour les conducteurs est l'utilisation de ceintures de sécurité appropriées pour les protéger en cas de retournement. Le risque de chutes des conducteurs qui accèdent à la cabine ou en descendent peut être éliminé dans une large mesure en installant et entretenant des systèmes appropriés d'accès aux cabines et, le cas échéant, aux autres parties des gros engins. Toute plate-forme de travail sur le véhicule doit être dûment protégée par un garde-corps sur son pourtour extérieur.

Un entretien adéquat et des essais réguliers sont nécessaires pour réduire la possibilité d'une défaillance des freins. Une zone devrait être réservée aux essais de freinage pratiquer quotidiennement pour contrôler l'efficacité des systèmes de freinage des véhicules.

Bon nombre d'accidents se produisent à cause de défaillances des engins. Pour prévenir la chute des engins en cas de panne du système hydraulique, il convient d'utiliser des sabots et des cales. Seul un personnel de maintenance dûment formé doit être autorisé à travailler sur ces véhicules (Comité).

3.2.3. Risque

Le risque est la probabilité qu'un événement indésirable se produit à cause de l'existence de danger au cours d'activités de travail.



3.2.4. Les risques dans une exploitation minière à ciel ouvert

L'exploitation des mines à ciel ouvert est l'une des activités industrielles qui paie le plus lourd tribut au risque accident du travail. Dont les taux de fréquence et de gravité des accidents avec arrêt imputables à ce secteur d'activité sont pratiquement doubles de ceux relatifs à l'ensemble des branches d'activités.

3.2.5. Les accidents

Les accidents sont des circonstances indésirables qui donnent lieu à :

- des problèmes de santé ou des blessures,
- des dommages aux biens ou au patrimoine,
- des atteintes à l'environnement,
- des pertes de production (Cours d'HSE, 2015).

3.2.6. L'analyse des accidents

L'analyse détaillée des accidents permet de tirer des renseignements et de prendre des mesures dans le cadre de programme d'actions, pour éviter leur répétition. Les paramètres d'analyses qui sont utilisés généralement sont :

3.2.6.1. Les indicateurs (GACEM.R, 2015)

- **Taux de fréquence**

Il exprime le nombre d'accidents avec arrêt par million d'heures travaillées (il est de l'ordre de 40 à 50°)

$$TF = (Nb_{\text{accidents}} \times 1000000) / (Nb_h)$$

tel que :

$Nb_{\text{accidents}}$: Nombre d'accidents avec arrêts.

Nb_h : Nombre d'heures travaillées.

- **Taux de gravité**

Il exprime le nombre de journées perdues par millier d'heures travaillées (il est de l'ordre de 1 à 3)

$$TG = (Nb_{\text{jp}} \times 1000) / (Nb_h)$$

tel que :

Nb_{jp} : Nombre de journées perdues.

Nb_h : Nombre d'heures travaillées.

- **Indice de fréquence**

Il exprime le nombre d'accidents pour 1000 salariés

$$IF = (Nb_{\text{accidents}} \times 1000) / (Nb_s)$$

Tel que :

$Nb_{\text{accidents}}$: Nombre d'accidents avec arrêts.

Nb_s : Nombre de salariés.

- **Nombre des accidents mortels** : (6000 journées perdues par accident mortel)

3.2.6.2. Répartition des accidents par causes

- les chutes de blocs et chutes d'objets;
- les glissades et chutes de personnes;
- les heurts;
- Explosion;
- les brûlures;
- l'incendie, etc.

Cette répartition permet d'identifier les causes à risque et d'engager une réflexion afin de mettre en œuvre les mesures nécessaires (GACEM.R, 2015).

3.2.6.3. Répartition des accidents par siège de lésions

Les sièges de lésions sont généralement les suivants : Tête- Yeux-Thorax- Dos - Membres supérieurs - Mains- Membres inférieurs – Genoux - Chevilles – Pieds.

Cette répartition permet de s'interroger, par exemple, sur l'efficacité du port des moyens de protection individuelle.

3.2.6.4. Répartition des accidents selon le poste de travail, le jour, le mois

3.2.6.5. Répartition des accidents selon l'ancienneté, l'âge...etc (GACEM.R, 2015).

3.2.7. Les incidents

Les incidents sont des circonstances indésirables et les «presqu'accidents» qui pourraient causer des accidents (Cours d'HSE, 2015).

La figure ci-après montre la chaîne chronologique des événements dès l'existence du danger jusqu'à la création d'un accident.

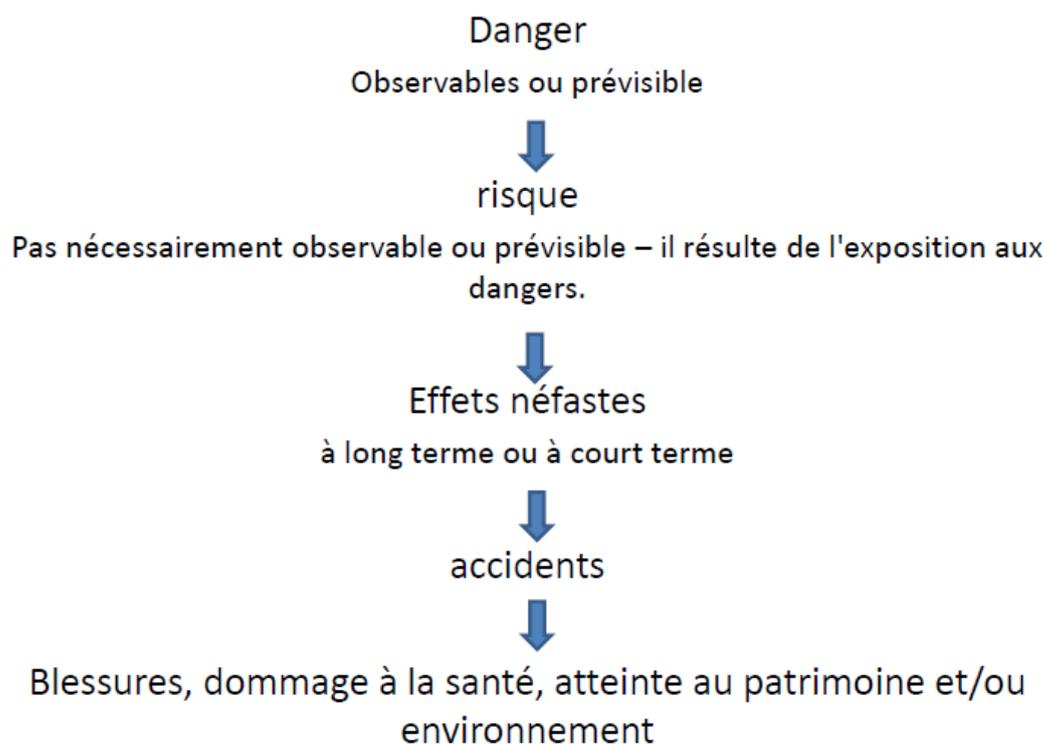


Figure I.4 : La chronologie des événements jusqu'à la création d'un accident (Cours d'HSE, 2015).

3.2.8. Rôle du service sécurité

Les interventions du service sécurité dans le monde du travail sont d'une grande importance et surtout dans le domaine minier. Ces interventions peuvent être représenté par :

- la connaissance de la prévention et des obligations législatives et réglementaires
- informer le personnel de l'entreprise.
- former les travailleur en terme d'HSE.
- conseiller l'ensemble des travailleur.

- coordonner les tâches liées à l'hygiène et à la sécurité entre les services.
- assister
- contrôler (être curieux, vigilant)
- faire respecter les consignes (effort à faire et maintenir au niveau des individus)
- éliminer, prévenir ou réduire les dangers physiques
- améliorer les méthodes (remettre en cause, ce qui semblait la bonne solution), (Cours d'HSE, 2015).

3.3. L'Agence Nationale des Activités Minières

L'Agence Nationale des Activités Minières par abréviation ANAM a été instituée par la loi n° 14-05 du 24 Rabie Ethani 1435 correspondant au 24 Février 2014 portant loi minière.

Elle est dotée de la personnalité juridique et de l'autonomie financière.

L'ANAM est chargée de la gestion du patrimoine minier et du contrôle des activités minières (ANAM, 2016).

3.4. La police des mines en Algérie

La police des mines a pour objet de prévenir et de faire cesser les nuisances imputables aux activités d'exploration, de recherches et d'exploitation des mines et de contrôler l'application des exigences et des normes.

D'après le décret exécutif N° 04-150 du code minier Algérien correspondant au 19 mai 2004 fixant le statut spécifique de la police des mines :

Les ingénieurs chargés de la police des mines veillent au respect des dispositions légales et réglementaires en vigueur et des normes établies qui régissent les activités minières et la protection de l'environnement. Ces ingénieurs ont la qualité d'agent public faisant partie intégrante du personnel de l'agence nationale de la géologie et du contrôle minier. Ils exercent leurs missions et prérogatives sur tout le territoire national, sous l'autorité de ladite agence, et ils assurent conformément à la législation et à la réglementation en vigueur, les prérogatives ci-dessous énoncées :

- la surveillance administrative et technique de l'exercice de l'activité minière,
- le contrôle du respect des règles et normes en matière d'art minier en vue d'assurer une récupération optimale des réserves économiquement exploitables et la protection des sources d'eau et des voies publiques et les édifices de surface,
- le contrôle du respect des règles d'hygiène et de sécurité conformément à la législation et à la réglementation en vigueur,
- le contrôle de la mise en œuvre du plan de gestion environnementale et des audits environnementaux, de la constitution et de l'utilisation de la provision de remise en état des lieux,

- le contrôle des conditions de stockage, de la gestion et de l'utilisation des substances explosives et des artifices de mise à feu,
- la vérification et l'approbation des quantités des substances minérales extraites et des opérations de redressement éventuel,
- la préconisation des mesures appropriées pour le traitement des vides d'exploitation suite à un abandon ou arrêt définitif des travaux,
- la constatation des accidents et la préconisation des mesures conservatoires ou des secours éventuels.

Dans le cadre de l'exercice de leurs fonctions, les ingénieurs chargés de la police des mines sont habilités à inspecter, à tout moment, tout chantier de recherche ou d'exploitation minières ainsi que les installations annexes, et tout autre chantier supposé tel. Ils proposent aux autorités locales territorialement compétentes toute mesure conservatoire nécessaire pour prévenir la survenance d'un danger de nature à compromettre la sécurité des installations des exploitations minières et des édifices, du personnel des mines ou des riverains et du milieu environnant (Code minier, 2007).

3.5. Les éléments du code minier

Le code minier se compose de cinq éléments à savoir :

- **La loi minière** : proposée par le président de la république après vu la constitution et toutes les lois et ordonnances correspond à sa matière pour éviter toutes contradictions. Elle est adoptée par le parlement.
- **Décrets présidentiels** : ils sont décrétés par le président de la république vu la constitution, les ordonnances, les lois et les décrets mais sans passer par le parlement.
- **Décrets exécutifs** : établis par le chef de gouvernement vu la constitution, les lois et les décrets.
- **Arrêtés interministérielles** : établis entre deux ministères ou plus vu les ordonnances et les décrets.
- **Arrêtés** : établis par un seul ministère vu les lois et les décrets (GACEM.R, 2015).

3.6. Champ d'application du code minier

Les dispositions de la loi minière s'appliquent aux activités d'infrastructure géologique, de recherche et d'exploitation des substances minérales ou fossiles à l'exception des eaux, des gisements d'hydrocarbures liquides ou gazeux et des schistes combustibles pétrolifères, qui sont soumis aux dispositions législatives qui leur sont spécifiques, mais qui demeurent, néanmoins, soumis à l'obligation de dépôt légal. (Article 1, loi N 01-10, juillet 2010)

3.7. Objectif des règles de l'art minier

Les règles de l'art minier constituent un dispositif qui a un double objectif :

- une exploitation rationnelle des gisements dans un souci d'une récupération optimale des réserves exploitables.

- l'application des méthodes et des modes opératoires ainsi que des règles de sécurité dans le souci de préserver la vie et la santé des travailleurs d'une part et de protéger l'environnement immédiat d'autres parts (GACEM.R, 2015).

3.8. Lois fondamentales de l'art minier

On peut résumer les règles de l'art minier dans l'arsenal des règlements du code minier suivant :

- Loi 88-07 du 26 janvier 1988 relative à l'hygiène et la sécurité et à la médecine du travail et ses textes d'applications (voir ANNEXE):
 - Décret exécutif n° 91-05 du 19 janvier 1991 relatif aux prescriptions générales de protection applicables en matière d'hygiène et de sécurité en milieu de travail.
 - Différents décrets spécifiques et arrêtés (amiante, rayons ionisants, risques électriques, Produits toxique et dangereux, substances explosives...).
- Loi minière n° 01 – 10 du 3 juillet 2001 avec ses textes d'application et notamment :
 - Les règles de l'art minier. (Décret n°04-95 du 1 Avril 2004)
 - Réglementation des substances explosives (Décret n°90-198 du 30 Juin 1990)
 - Complément de certaines dispositions du Décret n°90-198 du 30 juin 1990 portant Réglementation des substances explosives (Décret n°99-64 du 15 Mars 1999).
 - Les conditions et les règles techniques relatives aux paramètres spécifiques miniers liés à la conduite de l'exploitation à ciel ouvert (Arrêté du 19 mai 2004).
 - Les règles de sécurité relatives aux terrils, dépôts de stériles, espaces clos, silos et trémies (Arrêté du 19 mai 2004).
 - Les conditions d'exploitation des machines minières (Arrêté du 19 mai 2004).
 - Le transport et la circulation des personnes et des produits dans les exploitations minières souterraines (Arrêté du 19 mai 2004).
 - L'exhaure (Arrêté du 6 juin 2004).
 - Les règles de la protection contre les incendies souterraines (Arrêté du 6 juin 2004).
 - Le soutènement (Arrêté du 6 juin 2004).
 - L'exploitation à ciel ouvert par dissolution des substances minérales (Arrêté du 6 juin 2004).
 - Rapport annuel de l'activité minière (Arrêté du 26 juillet 2003).
 - Le statut spécifique de la police des mines (Décret n°04-150 du 19 Mai 2004).
- Loi n° 03 – 10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable et les textes d'application notamment :
 - Le décret exécutif n°90-78 du 27 février 1990 relatif aux études d'impact sur l'environnement.
 - Le décret exécutif n°06 – 198 du 03 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés (GACEM.R, 2015).
- La nouvelle loi minière algérienne 2014 n° 14-05 du 24 Rabie Ethani 1435 correspondant au 24 Février 2014.

Ces lois regroupent les différentes exigences du point de vue législatif, administratif et technique pour un bon déroulement de la procédure d'exploitation du gisement à ciel ouvert ou souterraine.

Dans ce projet de Master, je m'intéresse seulement aux règlements et aux exigences liées à la procédure de déplacement des roches minières dans l'exploitation à ciel ouvert des agrégats, et leurs applications pour le cas du gisement d'IFRI.

3.9. La nouvelle loi minière algérienne 2014

Le but annoncé à travers l'amendement de la loi minière de 2001, par la loi minière algérienne 2014 est de faire du secteur des mines une ressource importante pour la création de la richesse. Cette loi minière veut encourager l'exploration et la recherche pour activer le développement du secteur minier, et elle donne la priorité aux entreprises publiques algériennes. Les licences d'exploration et d'exploitation des gites de substances stratégiques, tels que l'or et l'uranium, seront confiées à des entreprises publiques économiques. L'entreprise publique peut cependant, pour le besoin de développement de la mine, recourir à un partenaire national ou étranger. Dans ce cas, elle doit signer un contrat, qui doit préserver ses participations dans la mine à pas moins de 51%.

Chapitre II : Les conditions d'hygiènes et de sécurité liées au déplacement des roches minières

Chapitre II : Les conditions d'hygiènes et de sécurité liées au déplacement des roches minières

Dans ce chapitre nous présentons l'applicabilité des conditions d'hygiènes et de sécurité liées au déplacement des roches minières pour la carrière d'IFRI, en se basant sur la combinaison entre les règles de l'art minier et leurs applications sur terrain.

1. Dimension des blocs rocheux :

Dans les travaux de chargement et de transport de la roche minière, la forme et les dimensions des roches abattues influent considérablement sur le rendement et l'efficacité des engins d'une part et d'autre part sur la sécurité du personnel et du matériel.

La roche transportée de la carrière d'IFRI vers les installations de traitement est un minerai de calcaire, de bonne qualité, conformes aux normes conçues pour la production des granulats. Cependant son transport vers les installations de concassage nécessite le respect des normes de sécurité.

Comme exemple, la figure ci-dessous montre ce qui peut arriver si nous ne respectons pas les règles d'abattage en termes de granulométrie, et si nous n'appliquons pas le débitage secondaire.



Figure II.1 : Le danger lié au chargement de gros blocs de roche minière (YAHYAOUÏ, 2016).

Les normes imposent que les roches minières trop volumineuses ç-à-d hors gabarit devraient être fragmentées avant d'être chargées pour être manipulées en sécurité.

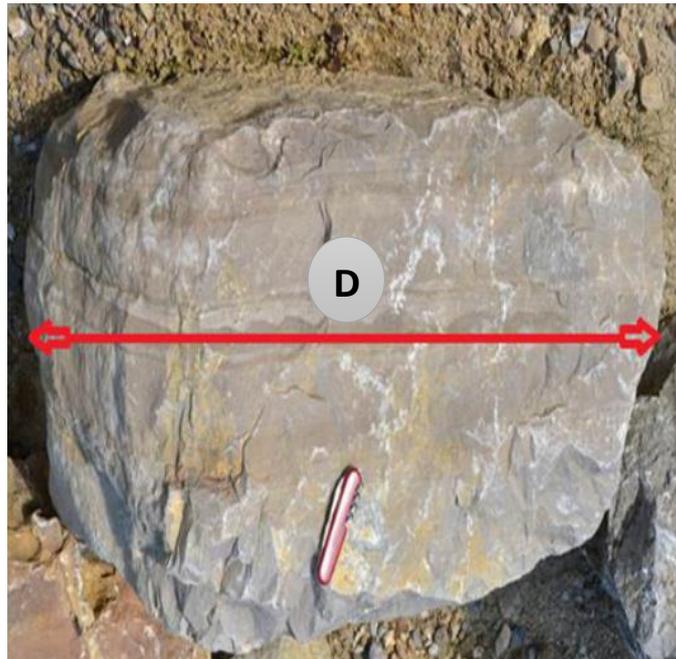


Figure II.2 : les dimensions de la roche minière (YAHYAOUÏ, 2016).

Les dimensions maximales admissibles des blocs de roches abattues seront déterminées en fonction des paramètres des engins miniers de chargement et de transport et également en fonction des caractéristiques du concasseur primaire. Ces paramètres sont représentés par :

- 1) le premier critère : la capacité du godet de l'excavateur (E): (Unité KEDDARA, 2016)

Dans la carrière, les chargeurs utilisés ont une capacité du godet $E=7 \text{ m}^3$

Donc, la dimension maximale admissible D est donnée par la relation suivante :

$$D \leq 0,8 \times \sqrt[3]{E} ; \text{ en (m)}$$

$$D \leq 0,8 \times \sqrt[3]{7}$$

Le diamètre maximal admissible (D) est limité à **$D \leq 1,53 \text{ m}$**

-2) Le deuxième critère : la capacité de la benne du camion (V_c):

Les camions utilisés au niveau de la carrière ont une capacité de 50 T

La densité de la roche, selon les rapports disponible au sein de l'unité, est : $\rho = 2.60 \text{ t/m}^3$.

Donc la capacité de la benne du camion est donnée par la formule suivante

$$V_c = \frac{\text{capacité de}}{\rho} = 50/2.6=19.23 \text{ m}^3$$

La dimension maximale acceptée est donnée par la formule :

$$D \leq 0,5 \times \sqrt[3]{V_c} ; (m)$$

$$D \leq 0,5 \times \sqrt[3]{19.23}$$

$$\mathbf{D \leq 1,34 m}$$

- 3) Le troisième critère : l'ouverture de la trémie du concasseur (b):

Le concasseur primaire existant au niveau de l'unité de Keddara dispose d'une ouverture de largeur $b=1,25m$ (Unité KEDDARA, 2016).

La dimension maximale acceptée est donnée par :

$$D \leq 0,8 \times b ; \text{ en (m)}$$

$$D \leq 0,8 \times 1,25$$

$$\mathbf{D \leq 1 m}$$

Sur la base des calculs fait précédemment, il est nécessaire de prendre la valeur minimale de la dimension maximale admissible pour les trois critères, donc cette dimension doit être $\mathbf{D \leq 1 m}$. Cependant, les blocs de dimensions supérieures à 1 m seront considérés comme des blocs hors gabarits. Ces derniers qui sont en général de 5 à 10 % pour le cas du la carrière d'IFRI qui seront soumis au débitage secondaire (Unité KEDDARA, 2016).

2. Les cabines de conduit des engins :

La cabine de conduit de tout engin utilisé pour le chargement et le transport des roches minières doit être renforcée de manière à résister aux chutes de gros blocs et aux matériaux, ou bien à tout risque de chute d'objet, surtout pour les engins utilisés au niveau de la plateforme de réception (déversoir des couloirs de culbutage), dont le risque de chute de roche est présent à tout moment (voir ANNEX).

Sur cette base, il est nécessaire d'équiper les cabines de conduit des engins et les vitres par des structures de protection contre les chutes des blocs rocheux par des grilles métalliques de protection.

La figure ci-dessous montre les cabines de conduite des engins (chargeur et camion), au niveau de la plateforme de réception.



Figure II.3 : Les cabines de conduit des camions et des chargeurs.

Les conducteurs des engins doivent maintenir leurs cabine de conduite suffisamment éloignée de la zone du risque de chute des roches, en choisissant la position de chargement la plus sécurisée. Pour le cas des camions il est recommandé de les positionné à benne face au couloir de culbutage et cabine contre (figure ci-dessus).

3. Bermes et merlons de sécurité sur les pistes de roulage

Pour des raisons de sécurité, les pistes de roulage doivent êtres mener d'une berme de sécurité garantissant la stabilité de la piste, et doivent être aussi mené par des merlons de sécurité pour protégé les engins contre le glissement.

Le code minier exige sur les exploitant de maintenir un rempart ou un remblai le long du bord extérieur, pour protéger les rampes, les accès situés à moins de vingt (20) mètres d'une pente dangereuse de l'exploitation à ciel ouvert ainsi que des gradins, dans les cas où l'équipement mobile autre que des machines foreuses est utilisé à moins de huit (8) mètres du bord du gradin. La hauteur minimale du rempart, visé à l'alinéa ci-dessus, ne peut être inférieure au rayon de la plus grande roue de l'équipement utilisé (Code minier, 2007).

4. Les bermes de sécurité et les merlons sur les extrémités de la plateforme de culbutage

Dans les endroits de déversement tel que les plateformes de culbutage et les trémies des concasseurs, il est nécessaire de construire des merlons de sécurité, ou des moyens similaires, qui devraient être prévus et entretenus en bon état pour limiter la course des véhicules ou les empêcher de se renverser.

L'aménagement périodique de la berme de sécurité sur le bord de la plate-forme de culbutage, et exigence de la maintenir à une hauteur supérieur ou égale à la hauteur du rayon de la plus grande roue des engins utilisé dans cette plateforme.

La figure ci-dessous montre un camion TEREX en position de déchargement à proximité de la berme de sécurité.



Figure II.4 : les merlons et les bermes de sécurité au niveau de la plateforme de culbutage d'IFRI.

5. L'agent orienteur des conducteurs des camions

Les agents chargés de la police des mines peuvent, en cas de nécessité, exiger la désignation d'un orienteur sur les aires de chargement ou de déchargement. Dans ce cas, le déplacement des camions ou d'autres équipements mobiles ne peut se faire dans l'aire de chargement sans avoir reçu, de l'orienteur désigné, les signaux précis conventionnels.

Les signaux conventionnels feront l'objet d'une consigne de l'exploitant, approuvée par les agents chargés de la police des mines (Mustapha, 2007).

Durant le cycle de déplacement de la roche minière et à chaque fois que le camion arrive au déversement de la roche, il est recommandé de maintenir un agent d'aide dans la position (1), ou bien (2) indiqué sur la figure II.5 pour bien diriger le conducteur du camion, durant la marche arrière vers la bonne position qui assure la sécurité et diminue ainsi le temps de déchargement.



Figure II.5 : Position de l'agent orienteur des conducteurs des camions.

Après déchargement à tout endroit que ce soit au niveau du concasseur ou bien au niveau de la plateforme de culbutage il est interdit aux conducteurs des camions de démarrer et de rouler à benne relevée (Mustapha, 2007).

6. L'utilisation du bulldozer pour le culbutage

Au niveau de la carrière IFRI, un bulldozer de type Caterpillar D8R est utilisé pour le déblocage de la roche minière vers le couloir du culbutage, ce qui impose l'avancement dangereux vers l'extrémité de la plateforme de culbutage.

La figure II.6 montre le bulldozer utilisé pour le déplacement de la roche sur une distance relativement court du front de taille vers le couloir de culbutage.



Figure II.6 : Le bulldozer utilisé pour le déblocage de la roche minière.

Après avancement de l'engin vers l'extrémité de la plateforme de culbutage pour le déversement de la roche minière dans le couloir de culbutage, il est primordial de prendre toutes les précautions contre le risque de glissement de terrain ou de dérapage de l'engin (dénivellation plus de 400 m). Dans ces conditions, il est recommandé d'utiliser des engins disposant d'un godet mobile tel que la pelle excavatrice et le chargeur au lieu d'utiliser le bulldozer et ce afin de travailler en toute sécurité.

La figure ci-dessous montre le bulldozer sur l'extrémité de la plateforme de culbutage.



Figure II.7 : L'avancement dangereux du bulldozer utilisé pour le déblocage de la roche minière.

7. Les caméras de visualisation arrière

Il est recommandé d'équiper des camions et des chargeurs par un système de caméra de surveillance de marche arrière, comme celle dont ils disposent les camions TEREX

La figure montre le système de caméra de surveillance dans les camions TEREX, elle affiche la piste à une très bonne visibilité et à une distance relativement grande.



Figure II.8 : La caméra de visualisation dans la cabine de conduit du camion TREXE.

8. La stabilité des gradins et des bords de la carrière

Le facteur de stabilité dans les carrières est un élément incontournable, afin d'assurer le bon fonctionnement des engins miniers et de transport, avec un rendement maximal, et sans préjudices à la sécurité du personnel travaillant.

La stabilité se définit toujours comme étant le rapport entre les forces (F_m) tendant au maintien stable les roches du massif et les forces (F_d) sollicitant la déformation de la roche selon la formule suivante :

$$n = F_m/F_d \quad (\text{Mohamed Aguid B A, 2014})$$

Selon la valeur du rapport (n), l'état de stabilité est réparti en trois catégories à savoir :

- 1) **Pour $n < 1$** - l'ouvrage minier est instable et en danger de déformation d'éroulement ;
- 2) **Pour $n = 1$** - l'ouvrage est supposé théoriquement stable mais, sans garantis ;
- 3) **Pour $n > 1$** - l'ouvrage est jugé stable mais nécessite une valeur seuil pour garantie (Mohamed Aguid B A, 2014).

Pour l'exploitation des mines à ciel ouvert les normes de sécurité imposent la valeur recommandée $n = 1.25 - 1.3$

L'assurance de la stabilité des talus des gradins et des bords des carrières est une condition primordiale et incontournable.

La stabilité du massif rocheux est une fonction directement proportionnelle de ses résistances et inversement proportionnelle à son état de tension. Les propriétés des roches peuvent être regroupées en :

- Propriétés physiques et physico-mécaniques ;
- Propriétés géo-mécaniques et de déformabilités ;
- Propriétés structurales ;
- Propriétés technologiques...etc (Mohamed Aguid B A, 2014).

En général, l'étude, l'appréciation et le suivi de la stabilité des ouvrages miniers à ciel ouvert nécessitent les étapes données dans l'organigramme présenté dans la figure II.9 ci-après.

Les méthodes d'appréciation de la stabilité des talus des gradins et des bords des carrières sont nombreuses et aucune ne peut être envisagée en dehors des contextes géologiques et minier concrets, caractérisés par les propriétés physiques, géomécaniques, structurales et technologiques précis (Mohamed Aguid B A, 2014).

Selon les conditions de leur sollicitation, ces méthodes se répartissent selon l'ordre suivant :

- Les méthodes analytiques ;
- Les méthodes fondées sur l'utilisation des abaques ;
- Les méthodes techniques ;
- Les méthodes minières (Mohamed Aguid B A, 2014).

Il est nécessaire de maintenir les gradins à un angle de stabilité approprié à la qualité et la dureté de la roche, afin d'éviter tout risque d'éboulement en plain circulation des engins.

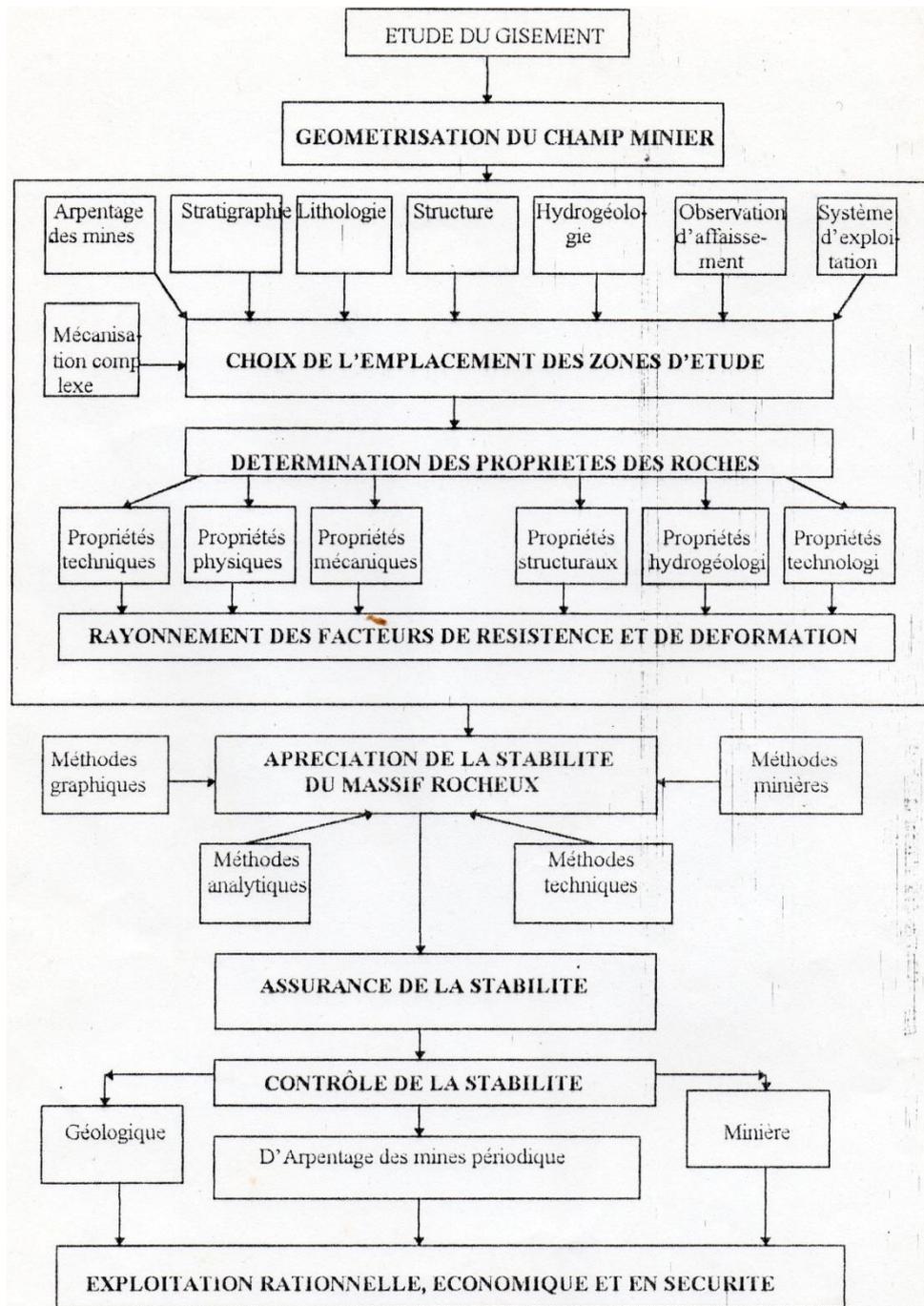


Figure II.9 : Méthodologie d'étude, d'appréciation, d'assurance et de contrôle de la stabilité des ouvrages d'exploitation minières (Mohamed Aguid B A, 2014).

9. Les pistes de roulage dans la carrière

L'efficacité du travail du transport des roches minières par camion, dans les carrières dépend de l'état des pistes de roulage qui se divisent en deux catégories :

- **Les pistes stationnaires ou principales** : construites pour une longue durée, qui ont habituellement un revêtement routier et une circulation à double voies.

- **Les pistes provisoires** : construites sur les gradins et les terrils, se déplacent au fur et à mesure de l'avancement du front des travaux miniers et elles ne sont pas revêtues.

La piste principale est planifiée en tenant compte de :

- la topographie du gisement,
- les dimensions techniques des engins de transport (largeur de la benne),
- la production de la carrière,
- la durée de vie de la carrière (OMRACI, 2014).

Pour le cas du gisement d'IFRI, la piste principale démarre de la station de concassage où le relief est pratiquement plat jusqu'au niveau supérieur de la carrière, sur une distance de 8 Km.

7.1. Entretien des pistes de roulage

Le bon entretien des pistes de roulage est un facteur important de sécurité à cause de son influence directe sur la circulation des engins, sur leurs rendements et également sur leurs efficacités.

7.2. La largeur de la piste de roulage

Dans le cas d'une circulation à deux voies sur une rampe, la largeur de cette rampe ne doit pas être inférieure à deux fois la largeur totale du véhicule le plus large qui emprunte régulièrement la rampe, augmentée de trois (3) mètres additionnels. Lorsqu'il est nécessaire de tracter un équipement vers le bas de la rampe cette opération ne peut se faire qu'avec une barre de remorquage. Il est donc interdit d'utiliser un autre dispositif qu'une barre de remorquage pour remorquer l'équipement vers le bas de la rampe (Mustapha, 2007).

10. Les poussières

Les poussières sont les petites particules suspendues dans l'atmosphère,

8.1. Les maladies pneumoconioses

Le nom pneumoconioses regroupe les affections pulmonaires dues à l'accumulation des poussières minérales dans le tissu pulmonaire et étiologie. La maladie pneumoconioses fait partie des maladies professionnelles qui résultent de l'exposition chronique d'un travailleur à risque physique, chimique, biologique ou bien des conditions dans lesquelles l'activité professionnelle est exercée de façon habituelle (HSE, 2016).

8.2. Les facteurs de l'empoussiérage : trois facteurs principaux, à savoir :

- 1) La nature de la particule et la teneur en silice (plus la teneur en silice est élevée, plus le risque est important)
- 2) La taille :
 - <5µm → les plus dangereuses → max de danger < 2 µm
 - >5µm → la pénétration moins profonde, éliminée par le mucus bronchique.

3) Le nombre des particules dans l'atmosphère : le risque est réel à partir de 135 particules/cm³ d'air (HSE, 2016).

L'exploitant doit équiper de masques anti-poussières le personnel travaillant dans des zones à concentrations nuisibles de poussières provoquées par le forage, le chargement, le transport, le concassage ou autres travaux produisant des poussières (Code minier, 2007).

11.L'arrosage

L'arrosage dans les exploitations minières est une opération qui consistant à apporter les quantités d'eau nécessaire pour l'exclusion ou pour la diminution de taux des poussières dans l'atmosphère.

La lutte contre les poussières générées par les travaux de chargement et de transport dans les carrières nécessite l'utilisation quotidienne (périodique) de l'arrosage des pistes de roulage et des lieux de chargement et de déchargement. L'opération de l'arrosage doit être normalisé de tel sort que on assure une optimisation de la consommation de l'eau d'un cote, et on assure de diminution de taux des poussières à un taux acceptable d'un autre cote.

On a envisagé la nécessité d'achat d'un camion-citerne aménagé pour l'entretien et l'arrosage des pistes de roulage, et le recrutement d'un employé charge de la conduite régulière et quotidienne du camion-citerne.

12.La maintenance des engins de chargement et de transport

L'maintenance consiste à la prévention contre les pannes, et ce à l'aide d'un suivi continu sous forme de programme spécifique d'utilisation de lubrifiants, graisses, et remplacement des pièces de rechange pour chaque engin.

Les taches de la maintenance peuvent être réparties en deux catégories, à savoir :

- La maintenance préventive – ou proactive – vise à maintenir l'objet concerné dans un état fonctionnel. Elle est généralement planifiée et programmée.
- La maintenance corrective – ou réactive – consiste à réparer l'objet pour qu'il fonctionne à nouveau. Il s'agit d'une tâche non planifiée et non programmée qui s'accompagne généralement de dangers et de risques plus importants (S, 1998).

La maintenance ne concerne pas exclusivement les mécaniciens et les monteurs. Elle incombe à quasiment tous les travailleurs de tous les secteurs et elle a lieu dans pratiquement tous les environnements de travail (S, 1998).

Exemple de bonne pratique de la maintenance en sécurité (Sécurité aux cours des changements des roues sur des machines et des engins lourds) :

Le remplacement des roues des engins et des grandes machines nécessite beaucoup de temps et de travail. Des roues de 3 mètres de diamètre pouvant pesé jusqu'à trois tonnes chacune présentent un risque d'accident considérable pour les personnes qui y travaillent.

Une entreprise allemande a développé un dispositif d'aide permettant de changer les roues en toute sécurité par la mise en place d'un cadre en acier pouvant être déplacé par un chariot élévateur. Les roues géantes de l'engin de transport des roches minières sont soutenues par le cadre et placées dans la position correcte par le conducteur du chariot élévateur, ce qui élimine les difficultés et les dangers associés au déplacement des roues à la main. Une barrière de sécurité empêche la roue de tomber et une plateforme de travail spéciale protégée par une rambarde assure un environnement de travail sûr pour les travailleurs chargés de changer les roues. Ce dispositif aide les travailleurs à changer la roue rapidement et en toute sécurité. De plus, il nécessite un effort minimal (S, 1998).

La figure ci-dessus montre le dispositif de changement des roues en sécurité.



Figure II.10 : Changement de la roue d'un camion en sécurité (S, 1998).

13.La procédure du tir et le transport du TV et du personnel

L'ONEX exige la réalisation de la procédure du tir de mine dans le même jour pour toutes les carrières de la région de KEDDARA, qui sont (7) sept carrières d'agrégats l'une à proximité de l'autre. La distance d'éloignement moyenne entre ces carrières est de l'ordre de 500m, et la distance de séparation entre les trous de mine, et les pistes de roulage elle ne dépasse pas les 20 m dans quelques endroits. Ces carrières, (4) quatre parmi elles sont à proximité de la piste d'accès au gisement d'IFRI, et (1) une sur la piste joignant la plateforme de réception à l'installation du concasseur primaire. Cela représente une prémonition pour le personnel transporté sur la piste d'accès au gisement d'IFRI, et un grand danger pour tous les conducteurs et les engins circulant sur les pistes de roulage à cause de risque d'atteinte suite à la projection aléatoire des roches générées par le tir à l'explosif a temps d'exécution inconnu.

On propose deux solutions pour cette situation, à savoir :

- 1) L'installation d'un système de communication entre tous les carrières de la région, dont l'avantage est la possibilité de continuité des travaux de transport des roches minières et du personnel jusqu'au moment de tir. Mais cette proposition nécessite un investissement dans les appareils de communication qui soit relativement faible, et peut être collectif et répartie entre toutes les carrières de la région.
- 2) La réalisation du tir de mine au même temps pour toutes les carrières de la région, dont l'inconvénient majeur est le temps mort d'arrêt des travaux de transport des roches minières à raison d'attente du tir commun.

En comparant les deux solutions proposées, la première est la solution recommandée à cause de son avantage motionné précédemment.

14. Vêtements et équipements de protection individuelle

D'après les recommandations de (BIT) Bureau international du Travail, (Genève, 1991), la législation nationale devrait spécifier que l'équipement de protection individuelle et les vêtements protecteurs devraient être fournis gratuitement par l'exploitant de la mine et devraient être conformes aux normes qu'aura établies l'autorité compétente, et elle devrait aussi spécifier l'équipement de protection individuelle et les vêtements protecteurs qui devraient être portés dans les cas où il est impossible de prévenir les risques, à savoir:

- 1- Des gants de protection pour manipuler des matières ou exécuter des travaux comportant des risques de lésions aux mains; toutefois, il ne faut pas porter de gants s'ils risquent de se coincer dans les parties mobiles des engins, exposant ainsi les travailleurs à des dangers plus graves;
- 2- des casques de sécurité en cas de risque de chute d'objets;
- 3- des chaussures de sécurité appropriées;
- 4- des vêtements ajustés pour travailler à proximité de machines ou d'engins en mouvement;
- 5- un équipement de protection de l'ouïe ;
- 6- chaque fois que cela est nécessaire, des bandes fluorescentes pour les casques de sécurité et des vêtements bien visibles (BIT, 1991).

Le tableau suivant donne approximativement les prix des vêtements et équipements de protection individuelle :

Désignation	Valeur en DA
Des gants de protection	170
Des casques de sécurité	840
Masque anti poussières	48
Anti bruit	130
Des chaussures de sécurité	6100
Gilet fluorescentes	320
Bande fluorescentes pour les casques et les vêtements	100
Des vêtements ajustés	1500
Lunette de sécurité	500

Tableau II.1 : les prix des vêtements et équipements de protection individuelle.

15. Problèmes d’HSE au niveau de la carrière et les besoins envisagé

- _ System d’arrosage pour diminuer le taux de poussières au voisinage des pistes de circulation des engins de transport.
- _ Système de communication entre les carrières de la région pour éviter la réalisation de la procédure de tir au moment où les engins de transport et les véhicules de déplacement de personnel sont en état de marche soit sur la piste d’accès au gisement IFRI au sur la piste joignant la plateforme de réception avec les installations de traitement.
- _ Des formations périodique pour les conducteurs des engins de chargement et de transport en matière d’hygiènes et de sécurité de travail.
- _ Les ouvriers de bureaux HSE doivent faire des sorties sur terrain périodiquement, pour contrôler et vérifier l’application des exigences d’hygiènes et de sécurité dans les différentes endroits de chargement, de transport et de déchargement.
- _ la réalisation des merlons de sécurité sur une longueur qui peut attendre 4 Km de la piste d’accès au gisement, et la réalisation en parallèles de la rigole d’évacuation des eaux de surface, tout en utilisant le déblai extrait de la rigole dans la construction de la berme de sécurité pour diminuer le volume de remblai à ramener d’un autre endroit.
- _ la procédure de chargement doit être normalisé pour éviter les risques liés à la chute de roches de la benne de camion pendant le déplacement sur les pistes, surtout dans les zones ou la pente est élevée, (c’est un risque lié à l’excès de charge qui doit être maîtrisé par les conducteurs des chargeuses).
- _ L’utilisation des équipements de protection individuel nécessaire pour la totalité du personnel de chargement et de transport (casque, bottes,)
- _ la circulation sur les pistes doit être normalisé en respectant les exigences sur les vitesses à vide et en charge de sorte qu’on arrive à une optimisation de transport. L’augmentation de la vitesse au-delà de Vmax conduit à des risques sur le personnel

et le matériel, alors qu'une diminution de la vitesse au-dessous de V_{min} conduit à un temps de cycle élevé, ce qui implique une diminution de rendement des camions.

_ Les exigences sur l'état des pistes de circulation et la nécessité de les réaménager périodiquement.

_ La berme et les merlons de sécurité au niveau de la plateforme de culbutage doivent être réaménagés périodiquement avant d'effectuer des travaux de culbutage.

_ Les bermes de sécurités en plateforme et en piste doivent être remises aux normes et conforme aux exigences de la loi minière 2014, (par exemple : la hauteur des merlons doit être supérieure au rayon de la plus grande roue des engins circulant sur la piste).

_ L'entrée et la sortie des conducteurs des camions, ou d'autres personnes, durant la procédure de chargement est interdit.

Conclusion générale

Les travaux d'exploitation et de transport des roches minières du gisement d'IFRI vers les installations de traitement de l'unité de KEDDARA sont en cours d'exécution, pour cela l'application rigoureuse des normes et des règles de sécurité peut guider les travaux avec une meilleure façon afin d'arriver aux objectifs tracés et planifiés par l'unité en termes de production, de sureté, de sécurité, et de stabilité.

Sur la base de cette étude, on peut conclure que les travaux de transport de la roche minière de la carrière d'IFRI, en s'appuyant sur les normes exigées par le secteur minier, nécessitent des corrections et une réorganisation des différentes structures de l'unité de Keddara de point de vue des normes de sécurité.

Malgré tous les efforts des cadres et des exécuteurs des normes et des conditions de sécurité, le caractère d'HSE au niveau de l'unité n'a pas atteint les attentes des responsables miniers, ce qui impose la prise en considération de tout conseil et remarques des agents de la police des mines et la lutte contre toute source des risques et des dangers.

Cependant, la bonne façon d'appliquer des normes de l'art minier est l'exécution les travaux dès le début sous l'assistance des cadres qualifiés ainsi que le suivi de la police des mines est primordiale avant d'arriver à une accumulation des erreurs et des problèmes de sécurité conduisant à pertes des vies humaines et du matériel.

Ce modeste travail m'a permis de découvrir un domaine très important sur les règles et les normes de l'art minier liées au déplacement des roches minières et de leurs applications pour le cas de la carrière d'IFRI, qui nécessite une étude très approfondie en combinant tout ce que nous avons fait en cours et ce que dicte les normes internationales réellement sur terrain.

Recommandation

Il est recommandé d'élargir les capacités et les interventions du bureau d'HSE de l'unité de KEDDARA, en lui donnant plus d'importance et plus de mobilité pour assurer son travail en toute efficacité.

Il est recommandé aussi d'organiser des formations adéquates pour tous les conducteurs des engins de chargement et de transport.

On propose aussi de réaliser des études similaires à la-notre, portent sur les conditions d'hygiène et de sécurité et l'application des normes et des règles de l'art minier, spécifiques à chaque une des tâches de la chaîne technique de l'exploitation à ciel ouvert des agrégats, à savoir :

L'arpentage des mines ;

L'ouverture de la carrière et la découverte ;

Les travaux d'exploitation au niveau de la carrière ;

L'abattage et le plan de tir ;

Le déplacement des roches ;

Le traitement du minerai ;

On appliquant ces études sur la carrière d'IFRI de KEDDARA (ou bien sur une autre carrière), afin de bien faire le lien entre les exigences théoriques et les conditions du terrain.

Bibliographie

Dr. BACHAR ASSED Mohamed Aguid :
(Mohamed Aguid B A, 2014) *NOTIONS D'ARPENTAGE DE MINES Destinées à la formation des cadres de la police des mines*. Boumerdès.

ANAM. (2016). Agence Nationale des Activités Minières. *Site internet*.

BIT, B. i. (1991). *La sécurité et la santé dans les mines à ciel ouvert*. Genève.

Code minier. (2007).

Comité. (s.d.). *Guide pour l'évaluation du risque dans les exploitations à ciel ouvert*.
ORGANE PERMANENT POUR LA SÉCURITÉ ET LA SALUBRITÉ DANS LES MINES DE
HOUILLE ET LES AUTRES INDUSTRIES EXTRACTIVES.

Cours d'HSE. (2015). ENP.

Ala Eddine B. (2008). *Etude technico-économique de la mise en exploitation du gisement de ifri (unité de keddara)*. ENP.

GACEM.R, D. (2015). *Cours de normalisation minière*. ENP.

HSE, B. (2016). *Sécurité et management*. Unité de KEDDARA.

Mustapha, H. (2007). *LES REGLES DE L'ART MINIER DANS LES EXPLOITATIONS MINIERES*.
ALGER .

OMRACI, D. (2014). *Cours d'exploitation à ciel ouvert Génie minier*. Alger: ENP.

S, S. M. (1998). *MAINTENANCE SÛRE SECTEUR DES CARRIÈRES*.
<http://www.stbg.de/site.aspx?url=fpreis/fpr98/preis01.htm>.

Toufik, G. B. (2012). *Evaluation géologique et minière du gisement de calcaire d'ifri*. ENP.

Unité KEDDARA. (2016). *Plan d'exploitation de la carrière d'ifri*.

YAHYAOUI. S. (2016). *Moyens matériels*. Boumerdès: INSTITUT ALGERIEN DES MINES.

ANNEXE (A)

Cet annexe représente un résumé (non exclusive) des normes et des conditions d'hygiène et de sécurité liées au transport interne dans les carrières d'après l'ouvrage du bureau international du travail intitulé «**Sécurité et santé dans les mines à ciel ouvert**», dont on se basant sur les règles les plus intéressantes et les plus applicables à la carrière d'IFRI de KEDDARA:

D'abord commencent par le chargement, en suit, on passe au transport et manutention :

14.6. Chargement :

14.6.1. L'exploitant devrait veiller à ce que tous les matériels et véhicules utilisés pour charger des matériaux soient d'un type agréé et en conformité avec les spécifications et prescriptions de sécurité de la législation nationale.

14.6.2. Pendant les opérations de chargement, les précautions suivantes devraient être prises:

14.6.2.1. les conducteurs de camions ne devraient ni entrer dans leur cabine ni en sortir;

14.6.2.2. le godet chargé d'une pelle mécanique ou d'une chargeuse ne devrait pas être manoeuvré par-dessus la cabine de conduite d'un camion ou de tout autre véhicule à moteur;

14.6.2.3. nul ne devrait se tenir dans la zone entre l'engin chargeur et le front de la mine, ni dans la zone par-dessus laquelle passe le godet de l'engin pendant les opérations de chargement;

14.6.2.4. toutes les roches trop volumineuses pour être manipulées en sécurité devraient être fragmentées avant d'être chargées;

14.6.2.5. les engins de transport devraient être chargés de manière à réduire au minimum les débords de produits pendant le transport.

14.6.3. Pendant les opérations de déversement, les précautions suivantes devraient être prises:

14.6.3.1. lorsqu'il est à craindre que le sol d'un poste de déversement cède sous le poids du véhicule, les chargements devraient être déversés en amont du bord du gradin;

14.6.3.2. il ne devrait pas être permis qu'un véhicule déverse son chargement pardessus le bord d'un gradin ou dans une trémie à moins qu'une butée de recul efficace soit aménagée ou, le cas échéant, qu'une personne placée dans une position de sécurité et convenablement équipée guide le conducteur vers une position de déversement exempte de danger;

14.6.3.3. lorsque les déblais sont déversés, que ce soit de jour ou de nuit, il faudrait placer des repères de guidage ou d'autres signaux efficaces pour indiquer au conducteur la limite jusqu'à laquelle il peut s'approcher de la zone de déversement en toute sécurité;

14.6.3.4. lorsque les déblais sont déversés pendant les heures d'obscurité, la zone devrait être pourvue d'appareils d'éclairage disposés de manière à éclairer efficacement la zone de travail et le bord de la zone de déversement;

14.6.3.5. l'exploitant ou le directeur des travaux devrait s'assurer qu'un éclairage

artificiel adéquat existe partout où des risques pourraient résulter d'une visibilité insuffisante ou d'un travail effectué pendant les heures d'obscurité.

16. Transport et manutention

16.1. Véhicules non montés sur rails

16.1.1. La présente section du recueil porte sur deux types de véhicules :

16.1.1.1. tous les engins automoteurs sur pneus ou sur chenilles, utilisés à l'intérieur ou à proximité d'une mine à ciel ouvert pour le roulage, le transport général et le transport du personnel, le levage, le raclage et pour des opérations similaires, et ayant un poids brut supérieur à 1 000 kg;

16.1.1.2. les véhicules dont le poids brut est inférieur à 1 000 kg, tels que les Jeeps, 4x4 et véhicules analogues qui sont classés comme véhicules légers.

16.1.2.1. L'autorité compétente devrait établir des normes pour l'équipement de sécurité et les dispositifs de protection dont les engins automoteurs doivent être pourvus et devrait spécifier, pour les engins neufs achetés après une date à préciser, les dispositifs de sécurité obligatoires et la protection requise contre les risques de chute d'objets, de renversement de l'engin et d'éjection du conducteur.

16.1.2.2. L'autorité compétente peut ordonner que des essais soient entrepris pour s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement en question.

16.1.2.3. Tous les véhicules utilisés dans une mine à ciel ouvert devraient être d'un type agréé et porter un numéro d'identification.

16.1.3.1. Le directeur des travaux devrait rédiger des règles applicables à la circulation de tous les véhicules et à leur utilisation dans une mine à ciel ouvert.

16.1.3.2. Les règles de transport devraient être affichées, et un exemplaire devrait en être remis à tous les conducteurs de véhicules et d'engins.

16.1.4.1. Tous les engins automoteurs devraient être pourvus de systèmes de freinage adéquats permettant de les arrêter efficacement et de les immobiliser en pleine charge dans n'importe quelles circonstances d'exploitation lorsqu'ils sont conduits correctement.

16.1.4.2. Aucun véhicule ne devrait être laissé sans surveillance, à moins:

16.1.4.2.1. que les commandes soient mises au «point mort» et les freins de stationnement serrés à fond;

16.1.4.2.2. s'il s'agit de véhicules sur chenilles et sur pneus stationnant en pente, qu'ils soient calés ou garés sur un replat ou un gradin;

16.1.4.2.3. que les éléments mobiles tels que les bras de pelle, les godets et les lames de raclage des engins qui ne sont pas en service soient immobilisés ou reposent sur le sol;

16.1.4.2.4. que l'interrupteur principal des engins électriques automoteurs se trouve en position d'arrêt, que toutes les commandes soient au point mort et que les freins soient serrés, ou que d'autres précautions équivalentes aient été prises pour empêcher tout déplacement intempestif.

16.1.5.1. Lorsque les engins sont déplacés d'un chantier à un autre, leurs éléments mobiles devraient être immobilisés en position «déplacement».

16.1.6. Les gaz d'échappement des engins mobiles à moteur à combustion interne devraient être évacués à un endroit éloigné du poste du conducteur, ainsi que de toute entrée d'air des systèmes de climatisation lorsqu'il en existe.

16.1.7. Tous les véhicules à moteur devraient être équipés:

16.1.7.1. de feux avant, de feux arrière et de feux de gabarit efficaces;

16.1.7.2. d'un avertisseur sonore efficace qui devrait être actionné chaque fois que le conducteur du véhicule est prêt à démarrer sans avoir une visibilité nette à proximité immédiate de l'avant et de l'arrière du véhicule.

16.1.8.1. La cabine de conduite de tout véhicule utilisé pour le transport de roche devrait être construite ou renforcée de manière à résister aux débords de matériaux.

16.1.8.2. Les cabines de conduite ne devraient pas ultérieurement être rééquipées, transformées ou autrement modifiées de telle sorte que la visibilité des manœuvres soit diminuée.

16.1.8.3. Les fenêtres des cabines de conduite devraient être en verre de sécurité ou en matériau équivalent, être en bon état et entretenues en état de propreté.

16.1.8.4. Les cabines des engins mobiles ne devraient pas être encombrées d'objets parasites.

16.1.9. La conception et l'aménagement des postes de conduite et des commandes devraient être conformes aux meilleurs principes ergonomiques. Il faudrait porter une attention particulière:

16.1.9.1. à la disposition et au sens d'actionnement de tous les dispositifs de commande;

16.1.9.2. au siège du conducteur;

16.1.9.3. à la protection contre les risques de l'environnement tels que les intempéries, la chaleur, le froid, le bruit et les poussières en suspension dans l'air;

16.1.9.4. à la sécurité du conducteur à l'entrée et à la sortie de la cabine de conduite.

16.1.10. Des extincteurs d'un type et d'une capacité agréés devraient être installés dans tous les engins mobiles.

16.1.11. Nul ne devrait conduire, ou être autorisé à conduire, un véhicule à moteur dans une mine à ciel ouvert, à moins:

16.1.11.1. qu'il soit détenteur du permis de conduire correspondant audit véhicule; et

16.1.11.2. qu'il ait démontré au directeur des travaux ou à son représentant qu'il est compétent pour conduire ledit véhicule.

16.1.12.1. Toutes les voies aménagées dans une mine à ciel ouvert devraient être assez larges pour les véhicules qui les empruntent et devraient être pourvues d'un muret de dimensions acceptables pour l'autorité compétente.

16.1.12.2. Des aires d'évitement devraient être prévues aux endroits appropriés sur les trajets à voie unique et être visibles des deux directions.

16.1.12.3. La pente et le rayon de courbure de tout tronçon de voie devraient être tels que les véhicules puissent passer en toute sécurité.

16.1.12.4. Le directeur des travaux devrait faire placer les signaux nécessaires pour régler la vitesse et la circulation de tous les véhicules empruntant les voies.

16.1.12.5. Tous les tronçons de voies minières en contrebas devraient être convenablement drainés pour éliminer l'accumulation d'eau stagnante.

16.1.12.6. Les voies sujettes au gel devraient être régulièrement déblayées de la neige et de la glace, et sablées ou recouvertes de gravier, de scories ou d'autres matériaux appropriés.

16.1.12.7. Les voies de roulage dont les pentes projetées sont supérieures à 5 pour cent devraient comporter des voies de dégagement d'urgence qui devraient:

16.1.12.7.1. être ménagées à intervalles réguliers tout le long de la voie de roulage;

16.1.12.7.2. garantir qu'un véhicule fou puisse y être immobilisé en sécurité.

16.1.13. La vitesse en service des engins mobiles devrait être compatible avec les conditions de la route, la déclivité, les dégagements, la visibilité, la densité de la circulation et le type de matériel utilisé.

16.1.14.1. Tout conducteur d'engin mobile devrait en garder le contrôle lorsqu'il est en mouvement.

16.1.14.2. Les véhicules de transport devraient constamment rouler en prise.

16.1.14.3. Nul ne devrait monter ou pénétrer dans des machines de roulage en fonctionnement et susceptibles de se mettre en mouvement à moins de s'être signalé à l'attention du conducteur.

16.1.15. Lorsqu'on transporte des charges qui font saillie sur les côtés ou qui dépassent de plus de 1,2 m l'arrière du véhicule, il convient d'assujettir à l'extrémité de la charge:

16.1.15.1. un feu de signalement la nuit ou lorsque la visibilité est limitée;

16.1.15.2. le jour, un drapeau de signalement nettement visible et de dimensions appropriées.

16.1.16. Aux endroits où la hauteur est limitée, il faudrait installer des panneaux de signalement et marquer visiblement la zone en question.

16.1.17. Lorsque le personnel doit disposer de moyens de transport réguliers, il convient d'utiliser des cars ou d'autres véhicules spécialement équipés de sièges et de moyens permettant d'y monter et d'en descendre en toute sécurité.

16.1.18. Le transport de personnes devrait être interdit:

16.1.18.1. dans ou sur des engins mobiles, en charge ou à vide, à moins que des dispositions spéciales aient été prises pour la sécurité des personnes transportées et que ce transport ait été autorisé par le directeur des travaux;

16.1.18.2. à l'extérieur des cabines et des plates-formes des engins mobiles;

16.1.18.3. dans des véhicules équipés de dispositifs déchargeurs, à moins que des mesures aient été prises pour empêcher que le dispositif déchargeur se déclenche accidentellement.

16.1.19. Toutes les rampes et installations de déversement devraient:

16.1.19.1. être de construction solide;

16.1.19.2. offrir aux engins qui les empruntent une largeur, des dégagements et une hauteur libre suffisants.

16.1.20. Des merlons, des butoirs, des crocs de sécurité ou des moyens similaires devraient être prévus et entretenus en bon état à tous les postes de déversement pour limiter la course des véhicules ou les empêcher de se renverser.

16.1.21.1. Les installations de chargement à goulotte devraient être conçues et aménagées de telle sorte que les personnes qui les utilisent ne soient pas exposées à des risques.

16.1.21.2. Toute tentative de dégager une goulotte obstruée devrait être entreprise uniquement par une personne compétente qui comprend clairement le risque couru.

16.1.23. Les engins mobiles utilisés pour le déversement et le basculement des matériaux devraient être pourvus d'un avertisseur automatique de recul d'une intensité sonore supérieure au niveau de bruit ambiant, ou être guidés par un observateur afin que la manœuvre de recul se fasse en toute sécurité.

16.4. Convoyeurs

16.4.1.1. Les convoyeurs ne devraient pas être mis en service s'ils ne sont pas équipés d'un système permettant d'arrêter la bande à partir de tout point de son parcours.

16.4.1.2. Des passerelles de traversée pourvues de mains courantes et des ponts volants devraient être prévus à des intervalles de 500 m au maximum le long des convoyeurs combinés.

16.4.2.1. Si un convoyeur est visible sur toute sa longueur à partir de la commande de démarrage, le conducteur devrait, avant la mise en marche, s'assurer du regard que toute personne présente se tient bien à l'écart. Un système d'alerte sonore ou visuelle devrait être installé pour avertir les travailleurs que l'installation s'apprête à démarrer.

16.4.2.2. Si l'autorité compétente l'exige, les convoyeurs à bande seront pourvus d'un dispositif permettant à toute personne de les arrêter en n'importe quel point de leur parcours, mais non pas de les remettre en marche.

16.4.3. Nul ne devrait se faire transporter sur un convoyeur à bande sauf dans les cas expressément prévus par les règles du directeur des travaux et dans les conditions approuvées par l'autorité compétente.

16.4.4. Nul ne devrait nettoyer la partie inférieure ou toute autre partie d'un convoyeur en mouvement, à moins que des protecteurs efficaces d'un type agréé soient installés sur le convoyeur.

16.4.5. Les convoyeurs en mouvement ne devraient être traversés qu'aux endroits prévus à cette fin.

16.4.6. Tous les tambours moteurs et de renvoi et tous les rouleaux de tension d'un convoyeur devraient être pourvus de protecteurs recouvrant les angles rentrants sur une longueur d'au moins un mètre.

ANNEXE (B)

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE. (07 janvier 1988)

CHAPITRE II : REGLES GENERALES EN MATIERE D'HYGIENE ET DE SECURITE EN MILIEU DU TRAVAIL

Art. 3. - L'organisme employeur est tenu d'assurer l'hygiène et la sécurité aux travailleurs.

Art. 4. - Les locaux affectés au travail, les emplacements de travail et leurs environnements, leurs dépendances et leurs annexes, y compris les Installations de toute nature mises à la disposition des travailleurs, doivent être tenus dans un état constant de propreté et présenter les conditions d'hygiène et de salubrité nécessaires à la santé des travailleurs.

L'ambiance de travail devra répondre aux conditions de confort et d'hygiène, notamment de cubage, d'aération, de ventilation, d'éclairage, d'ensoleillement, de chauffage, de protection contre les poussières et autres nuisances et d'évacuation des eaux usées et déchets.

Les travailleurs doivent pouvoir pratiquer la gymnastique de pause et bénéficier des moyens d'assurer leur hygiène individuelle et, notamment, paria mise à leur disposition, des vestiaires, lavabos, douches, toilettes, eau potable, et par l'hygiène dans les cantines.

Les modalités d'application du présent article sont définies par voie réglementaire.

Art. 5. - Les établissements, les locaux affectés au travail, leurs dépendances et leurs annexes visés à l'article 4 ci-dessus, doivent être conçus, aménagés et entretenus de manière à garantir la sécurité des travailleurs.

Ils doivent notamment, répondre aux nécessités suivantes :

- garantir la protection contre les fumées, vapeurs dangereuses, gaz toxiques et bruits, et tout autre nuisance ;
- éviter les encombrements et surcharges ;
- garantir la sécurité des travailleurs lors de leur circulation pendant la mise en marche des engins et moyens de manutention et des transports, et pendant la manipulation des matières, matériaux, produits, marchandises et tous autres objets;
- assurer les conditions nécessaires, afin de prévenir toute cause d'incendie ou d'explosion, ainsi que pour combattre l'incendie d'une façon rapide et efficace ;
- placer les travailleurs à l'abri du danger et hors des zones dangereuses par éloignement ou séparation par l'interposition de dispositifs d'une efficacité reconnue ;
- assurer l'évacuation rapide des travailleurs en cas de danger imminent _ou de sinistre.

Les modalités d'application du présent article sont fixées par voie réglementaire.

Art. 6. - En fonction de la nature de l'activité et des risques, le travailleur doit bénéficier des vêtements spéciaux, équipements et dispositifs individuels de protection d'une efficacité reconnue.

Art. 7. - L'organisme employeur est tenu d'intégrer la sécurité des travailleurs dans le choix des techniques et technologies et dans l'organisation du travail. .

Les installations, les machines, mécanismes, appareils, outils et engins, matériels et tous moyens de travail doivent être appropriés aux travaux à effectuer et à la prévention des risques auxquels les travailleurs peuvent être exposés.

Ils doivent faire l'objet de vérifications périodiques et de mesures d'entretien de nature à les maintenir en bon état de fonctionnement, en vue de garantir la sécurité du travail. Les modalités d'application du présent article sont fixées par voie réglementaire.

Art. 8. - Est interdite la fabrication, l'exposition, la mise en vente, la vente, l'importation, la location ou la cession à quelque titre que ce soit, en vue de leur utilisation :

- des appareils, machines ou éléments de machines qui, du fait de leurs défauts de conception, de construction ou suite à une détérioration, ne répondent pas aux normes nationales et internationales en vigueur, en matière d'hygiène et de sécurité ;
- des dispositifs, équipements ou produits de protection qui ne sont pas de nature à garantir les travailleurs contre les dangers auxquels ils peuvent être exposés, du fait de l'utilisation de matériels, substances ou préparations nécessitant l'emploi de tels moyens.

Les modalités d'application du présent article sont fixées par voie réglementaire.

Art. 9. - Les normes d'efficacité des produits, dispositifs ou appareils de protection seront fixées conformément à la législation en vigueur, après avis d'une commission nationale d'homologation. La composition de cette commission, ses attributions ainsi que son fonctionnement sont définis par voie réglementaire.

Art. 10. - Pour répondre aux exigences d'hygiène et de sécurité en milieu du travail, la fabrication, l'importation, la cession et l'utilisation des substances, produits ou préparations dangereuses sont soumises à la législation en vigueur. Les organismes employeurs, en particulier les fabricants et importateurs, sont tenus, avant toute introduction sur le marché de substances ou préparations présentant des dangers pour la santé des travailleurs, de fournir aux institutions et organismes concernés et, notamment, à l'organisme national compétent en matière d'hygiène et de sécurité, les informations nécessaires à l'appréciation des risques présentés par lesdites substances ou préparations.

Les modalités d'application du présent article sont précisées par voie réglementaire.

Art. 11. - Outre les dispositions législatives en vigueur, l'organisme employeur doit s'assurer que les travaux confiés aux femmes, aux travailleurs mineurs et travailleurs handicapés n'exigent pas un effort excédant leur force.