

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche



Scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences

Agronomiques



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master II en Sciences Agronomiques

Spécialité : Science de Sol

Option : Sol, Plante, Environnement

Thème

**Evaluation de l'environnement de la carrière
de MEFTAH – BLIDA et son projet de
réaménagement**

Réalisé par : Mlle SAM Fetta.

Soutenue le : 31-10-2016

Encadré par : Oumouri.O

M.A.B

U.M.M .T.O

Membres de Jury :

Présidente de jury : M^{me} Messous Alkama.N

M.C.A

U.M.M .T.O

Examineur 1 : M^r Boudjema.S

M.A.A

U.M.M .T.O

Examineur 2 : M^r Merrouki.K

M.C.B

U.M.M .T.O

2015-2016

Remerciements

Je remercie « Dieu Tout Puissant » de m'avoir donné la santé, la patience et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

*C'est avec un grand plaisir que j'exprime ma gratitude et mes sincères remerciements à ma promotrice **M^{LLE}Oumouri.O** pour son orientation judicieuse, son encadrement et ces conseils qui m'ont guidé dans l'élaboration de ce mémoire de fin de cursus.*

*Je remercie **M^{me} Messous Alkama.N** qui me fait honneur de présider le jury.*

*Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements aux membres du jury **Mr Boudjema.S** et **Mr Merrouki.K** d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Je remercie également tout le personnel de la société des ciments de la **MITIDJA** de m'avoir offert la possibilité de réaliser ce travail au sein de cette entreprise ainsi qu'aux responsables.*

A tous ceux qui ont contribué à ma formation, particulièrement les enseignants de l'Institut d'Agronomie de Tizi-Ouzou, qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Je tiens à exprimer du fond de mon cœur, ma reconnaissance à ma famille pour toute son aide morale et matérielle.

Enfin, un grand merci pour tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce modeste travail.

Dédicaces

je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents à qui je dois tout pour
leurs aides, sacrifices, qu'ils ont fait pour moi

Je le dédie à mes frères « **BELAID, LOUNES,
SLIMANE, ILYAS** »

Et mon unique sœur « **CILYA** » et son mari

A mes amis et collègues agronomes

Sans oublier ma meilleure amie « **DJAMILA** »

Et enfin à mon mari « **SALIM** »

Et à tous ceux qui me sont chers.

« **FETTA** »

Liste des Abréviations

- EIE** : Etude d'impact environnemental
- GICA** : Groupe industriel des ciments d'Algérie
- ONM** : Office national de la météorologie
- PdA** : Plan d'action
- SCMI** : Société les ciments de la MITIDJA
- SME** : Système de management environnemental
- SPA** : Société par Action

Liste des figures

Figure (01) : Carte de la situation géographique de MEFTAH-BLIDA

Figure (02) : Diagramme ombrothermique de gausen des températures et précipitations

Figure(03):Image photographique de la carrière d'argile

Figure(04) : Image photographique de la carrière calcaire

Figure (05) : Principales arbres et arbustes

Figure (06) : Des espèces ornementales

Figure (07) : Les herbacées pérennes

Figure (08) : Des racines ramassées sur le site

Figure (09): L'aéroport et son quartier

Figure (10) : La vue de la carrière depuis la seconde rocade d'Alger

Liste des Tableaux

Tableau 01 : Les principales exploitations agricoles de la Wilaya de BLIDA

Tableau (2) : Les moyennes mensuelles des précipitations en mm.

Tableau (3) : Les moyennes mensuelles des températures en degré C°

Tableau (4) : Les moyennes mensuelles de la vitesse des vents

Tableau (5) : les moyennes mensuelles des précipitations et des températures

Tableau (6) : Les principaux impacts environnementaux générés par la carrière

Tableau (7) : Liste des plantations proposées sur la carrière de Meftah .

Tableau (8) : Les exigences des plantes vis-à-vis du sol.

Tableau (9) : Evolution de la l'extraction pour la période 2009-2011

Tableau (10) : Evolution de la l'extraction pour la période 2009-2011

Glossaire

Audit environnemental : C'est une démarche tendant à la connaissance de la situation d'une entreprise, d'un site ou de leurs exploitation au regard de l'environnement

Carrière : Est un gisement de substances minérales qui n'est pas classé mine ou stockage souterrain et selon le code minier, c'est les gites et gisements de substances minérales non métalliques destinées notamment à la construction, à l'empierrement à la viabilisation et à l'amendement des terres.

Carrières de matériaux alluvionnaires : Les alluvionnaires sont de nature meubles, arrondies et propres ce qui rend leurs exploitation particulièrement aisée, en contrepartie la faible épaisseur des dépôts alluvionnaires a impliqué des surfaces considérables d'exploitation.

Carrières de roches massives : Une carrière de roches massives a une emprise au sol des surfaces exploitées nettement moins étendue que celle demandée à une carrière en site alluvionnaire ceci étant essentiellement due à une épaisseur exploitable beaucoup plus importante pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres.

Etude d'impact : L'étude d'impact est un moyen privilégié de prise en compte de l'environnement dans différents projets de développement (aménagement, installation d'ouvrages,...).

Remise en état: Ensemble des travaux destinés à effacer, ou limiter, les traces de l'exploitation et à favoriser la réinsertion des terrains dans le site, ou plus généralement, dans le milieu environnant. Seule la remise en état est à la charge l'exploitant.

Réaménagement: Opération qui suppose la réalisation de travaux complémentaires à effectuer dans le cadre de la remise en état du site et dépassant alors le cadre de l'exploitation de la carrière. Le réaménagement relève de la seule volonté du propriétaire des lieux ou du futur gestionnaire du foncier.

Glossaire

Réhabilitation:Opération de remise en état et, éventuellement, de réaménagement concernant certaines carrières anciennes qui, n'ayant pas, ou mal été remises en état, elles constituent des sites dégradés et présentent des risques potentiels.

Réaménagement agricole :Le retour des terrains à leur vocation agricole après exploitation des matériaux constitue une des solutions les plus satisfaites, aussi bien pour l'exploitant de matériaux que pour le gestionnaire de l'espace.

Remise en état forestier : reboisement d'une ancienne excavation est une opération de réaménagement de longue durée et qui demande des conditions particulières pour obtenir des résultats paysagers satisfaisants et durables.

Remise en état écologique : L'aménagement à vocation écologique d'une carrière de roches massives est étroitement tributaire du contexte régional et en particulier du climat. Pour obtenir un biotope satisfaisant, c'est-à-dire un milieu favorable à l'installation de la vie végétale et animale.

Système de management environnemental SME :Le management environnemental ou SME désigne les méthodes de gestion d'une entité (entreprise, service...) visant à prendre en compte l'impact environnemental et le réduire-

Table des matières

Introduction générale	1
<u>CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE</u>	
1- Présentation de la wilaya d'étude	4
1-1 Situation géographique.....	4
1-2- Le relief	4
1-3- Le climat	4
1-4- Agriculture.....	5
2- Présentation du bureau d'étude	5
3- Généralités sur la région d'étude	6
3-1- Géographie.....	6
3-2- Géomorphologie.....	8
3-3 –étude hydrogéologique.....	8
3-4- végétation.....	8
3-5-étude climatologique	9
3-5-1-Pluviométrie.....	9
3-5-2-Températures	10
3-5-3-Vents	11
4- Présentation de la carrière d'argile et calcaire	11
4-1- La carrière d'argile	11
4-1-1- Les caractéristiques physiques	11
4-1-2- La géologie du gisement.....	11
4-1-3- Caractéristiques qualitatives	11
4-2- La carrière calcaire	12
4-2-1- Caractéristiques qualitatives	12
5- Ouverture du gisement MEFTAHA	13
6- Méthode d'exploitation	13

CHAPITRE II : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUES

1- Généralités sur les carrières et leurs environnements	15
1-1- Définition.....	15
1-2- Les types de carrières	15
1-2-1 Les carrières de matériaux alluvionnaires	15
1-2-2 Les carrières de roches massives.....	15
1-3- Le cycle de vie d'une carrière	15
2- L'exploitation des carrières et leur remise en état.....	16
2-1-Définitions	16
2-2- L'exploitation a ciel- ouvert	16
2-3- Les étapes de la gestion d'une carrière	16
2-3-1 L'ouverture d'une carrière	16
2-3-1-1-L' étude d'impact.....	16
2-3-1-2- l'enquête publique.....	17
2-3-1-3- L'instruction administrative.....	17
2-3-2 l'exploitation du site	17
2-3-3- la fermeture du site.....	17
2-4- La réhabilitation d'une carrière	17
3- types de réaménagements des carrières	18
3-1- Réaménagement agricole	18
3-2- Remise en état paysager.....	19
3-2-1- Fronts de taille pouvant valoriser le paysage.....	19
3-2-2- Les principales phases de la remise en état	20
3-2-2-1 –étape de l'exploitation	20
3-2-2-2- étape de la remise en état.....	21
3-2-2-3 étapes de la réutilisation des terrains.....	22
3-3- Remise en état forestier.....	23
3-3-1- Le front de taille.....	23
3-3-2- Le Carreau	23
3-4- Remise en état pour un réaménagement écologique.....	24

Table des matières

3-4-1-Orientation de la carrière	24
3-4-2- Remodelage du front de taille.....	24
3-4-3- Réutilisation des matériaux de découverte	24
3-4-4- Traitement du carreau.....	25
3-4-5- Reconstitution végétale.....	25
4- Méthodes d'évaluation de l'environnement d'une carrière.....	26
4-1- Les études d'impacts	26
4-2- L'audit environnemental	28
4-3- Le système de management environnemental SME	28
4-3-1- Définition	28
4-3-2- Exigences du système de management environnemental.....	29
4-3-3- Politique environnementale	29
4-3-4- Aspects environnementaux	29
4-3-5- Objectifs, cibles et programmes.....	29
5- Les carrières et la législation	29
5-1- Les exigences légales	30
5-1-1- Les lois	30
5-1-2- les décrets.....	30
<u>CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES</u>	
1-L'audit environnemental et les études d'impact	33
2- Projet de réhabilitation de la carrière de MEFTAHA.....	33
2-1- Les possibilités.....	33
2-2- Les objectifs du réaménagement	35
2-3- Les moyens	35
2-4- Base de données utilisée pour l'étude.....	35
2-4-1- Topographie de l'état actuel	35
2-4-2- Données géologiques	35
2-4-3- Données hydrogéologiques et géotechniques.....	35
2-5- Etat des lieux réalisé par MICA en Juin 2012.....	36
2-5-1- Méthodologie.....	36
2-5-2- Objectif.....	36

Table des matières

2-5-3- Moyens mobilisés	36
2-6-Observations réalisées	36
2-7-Les principes adoptés pour réaménager le site.....	36
2-7-1-Principes pour gérer les eaux de surface	36
2-7-2-Recommandations techniques pour la réhabilitation du site par la végétation.....	36
2-7-2-1-La végétation herbacée	36
2-7-3-Les principes pour la végétalisation du site.....,	37

CHAPITRE VI : RESULTATS ET DISCUSSIONS

1- Résultats de l'audit environnemental de la carrière d'argile et calcaire.....	44
1-1- Bilan quantitatif et qualitatif d'entrée.....	44
1-1-1- Matière première.....	44
1-1-2- Produit chimiques.....	44
1-1-3- Energie.....	44
1-2- Bilan quantitatif et qualitatif des sorties.....	45
1-2-1- Produit fini.....	45
1-2-2- Déchets solides et liquides.....	45
1-2-3- Effluent liquides.....	45
1-2-4- Emissions gazeuses	46
1-2-5- Rejets de poussières.....	46
1-2-6- nuisances sonores et vibrations.....	46
3-Résultats de l'étude d'impacts des deux carrières sur l'environnement et le paysage.....	46
3-1- La carrière d'argile et la carrière calcaire.....	46
3-1-1- Effets de l'exploitation sur l'environnement.....	46
3-1-1-1 Impact sur les sites et paysages.....	46
3-1-1-2 Impact sur les populations environnantes.....	47
3-1-1-3 le bruit.....	47
3-1-1-4 les poussières.....	47
3-1-1-5 Les vibrations.....	48
3-2- discussion des résultats.....	48

Table des matières

4- Résultats du projet de réhabilitation.....	51
4-1- Paramètres biotique	51
4-1-1- Observations principales	51
4-1-2- Les Principaux arbres et arbustes du site.....	51
4-1-3-Herbacées pérennes sur le site.....	54
4-1-4- Racines ramassé sur le site.....	55
4-2- Végétalisation et intégration paysagère.....	56
4-2-1- Cadre Paysager.....	56
4-2-2-impact visuel.....	57
4-3-discussion des résultats.....	57
5- Les résultats du système de management environnemental.....	58
5-1-la démarche de la SCMI	58
5-2-discussion des résultats.....	59
Conclusion générale.....	61

INTRODUCTION GENERALE

Les matières premières, aussi bien les matériaux de construction que les minerais métallifères, représentent la base pour alimenter et satisfaire les différentes branches de l'économie nationale.

Depuis l'indépendance, l'Algérie a entamé un vaste programme orienté vers:

- _ La prospection de nouveaux gisements des minerais et substances utiles,
- _ La réouverture des mines et des carrières abandonnées.
- _ La modernisation et la mécanisation des mines et des carrières en activité.
- _ La formation des cadres nationaux qui auront charge et la responsabilité pour gérer convenablement et selon les normes requises, le processus de production en rentabilisant les équipements mis en œuvre et ce, pour satisfaire la demande des consommateurs publics et privés.

L'activité des carrières, fondée sur la présence d'une ressource géologique exploitable est indispensable à de nombreux secteurs de l'économie régionale et nationale. Après exploitation, et parce que celle-ci a souvent bouleversé la topographie et les équilibres naturels des sites une réhabilitation s'impose.

La remise en état prévue par la réglementation, a pour objet principal de garantir la sécurité des biens et des personnes. Elle doit aussi être adaptée aux caractères et à l'intérêt des zones concernées, réalisé au fur et à mesure de l'entracte selon une programmation prédéfinie.

Dans ce contexte, on s'est proposé d'étudier la carrière de Meftah-Blida en se basant sur l'analyse des différents paramètres environnementaux lors de l'exploitation et les principales méthodes pour leurs évaluations, ainsi que la présentation de l'avant projet de réaménagement et de revégétalisation de la carrière de Meftah-Blida, qui s'inscrit dans une politique de réaménagement dont le but est de valoriser le site sur les plans agricole, écologique, paysager.

Afin de connaître comment posséder à l'exploitation d'une carrière et comment se fait son réaménagement le problématique suivante a été posée :

INTRODUCTION GENERALE

Comment prendre en compte l'environnement lors de l'exploitation d'une carrière ? Quels sont les principaux outils de cette évaluation ? Quel est le plan de réaménagement approprié pour la carrière de Meftah ?

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1- Présentation de la wilaya d'étude

1-1-Situation géographique

La wilaya de Blida appartient à la plaine de la Mitidja. Celle-ci est large de 25 km et constitue la bande qui sépare la chaîne du Sahel bordant la côte méditerranéenne et les versants Nord de l'Atlas Tellien (Monts de Chera, pic de Tamesguida). La wilaya de BLIDA, dont le Chef lieu est situé à 50 Km Au Sud-ouest d'Alger est limitée :

- au Nord, par la wilaya de Tipaza ;
- à l'Est, par les wilayas d'Alger et de Boumerdès ;
- au Sud par la Wilaya de Médéa ;
- à l'Ouest par la wilaya d'Aïn Defla.

La superficie de la wilaya est de 1540,6 km²

1-2- Le relief

Le relief de la wilaya se compose principalement d'une importante plaine (la Mitidja) ainsi que d'une chaîne de montagnes au sud de la wilaya (zone de l'Atlas Blidéen et le piémont).

La plaine de la Mitidja : Un ensemble de terres très fertiles et à faibles pentes. La partie occidentale de cette plaine a une altitude qui va en décroissant du sud vers le nord (150 à 50 mètres). Les pentes sont faibles, parfois nulles. Elle offre les meilleurs sols de la wilaya. Les sols limoneux mêlés de cailloux sur le piémont de la Mitidja, des sols limoneux rouges, profonds, faciles à travailler : région de Mouzaia, et des sols sablo argileux de la basse plaine, plus lourds. La diversité des sols présente des aptitudes variées en matière de cultures : les agrumes sont cultivées dans le centre de la plaine principalement, la vigne cultivée partout, ainsi que le blé associé à des cultures fourragères et maraîchères; on y trouve également des cultures industrielles.

La zone de l'Atlas Blidéen et le piémont: La partie centrale de l'Atlas culmine à 1600mètres.

1-3- Le climat

Les conditions climatiques sont dans l'ensemble favorables. La pluviométrie est généralement plus importante dans l'Atlas que dans la plaine. Les précipitations atteignent leur apogée en décembre, janvier et février, mois qui donnent environ 30 à 40 % des précipitations annuelles.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1-4- Agriculture

L'agriculture reste la vocation essentielle de la wilaya de Blida avec la plaine de la Mitidja et ses terres très fertiles.

Les cultures herbacées occupent une superficie de 19 331 ha (34,2 % de la S.A.U), alors que les cultures permanentes occupent une superficie de 32 578 ha (57,7 % de la S.A.U). Les 8,1 % restant de la S.A.U, représentent les terres en repos (jachère).

Les pacages et parcours sont évalués à 9 958 ha, alors que les terres improductives des Exploitations agricoles sont estimées à 1 042 ha (Andi, 2013)

Tableau 01 : Les principales exploitations agricoles de la Wilaya de BLIDA

Répartition des terres :	Superficie en Ha
Cultures herbacées	19 331
Jachère	4 565
Arboriculture	31 009
Vignoble	1 569
Total superficie agricole utile (S.A.U)	56 474
dont S A U irriguée	25 304
Pacages et parcours	9 958
Terres improductives des exploitations	1 042
Total des terres agricoles	67 700

Source : DSA la wilaya de Blida 2013

2- Présentation du bureau d'étude

Le CETIM, centre d'études et de services technologiques de l'industrie des matériaux de construction, SPA spécialisé dans les études et le suivi de réalisation dans le domaine des mines des carrières et des matériaux de construction.

Activités : recherche et développement de matériaux de construction, exploitation et procédés de fabrication, environnement topographie et chimie).

CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

3- Généralités sur la région d'étude

3-1-Localisation et géographie

Le site est dans le secteur de transition entre la plaine de la Mitidja et les premiers contreforts des reliefs du Tell.

La carrière est à proximité immédiate de ta ville de Meftah, et à 9 km de l'aéroport.

La commune de Meftah se trouve au NORD -Est de la wilaya de Blida et s'étale. Sur une superficie de 52,12 km². Elle est limitée:

- Au Sud par les communes de Djebabra et Sohane.
- A l'Est par la commune de Khemis-El-Khechna.
- A l'Ouest Par "la commune de Iarbraa.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

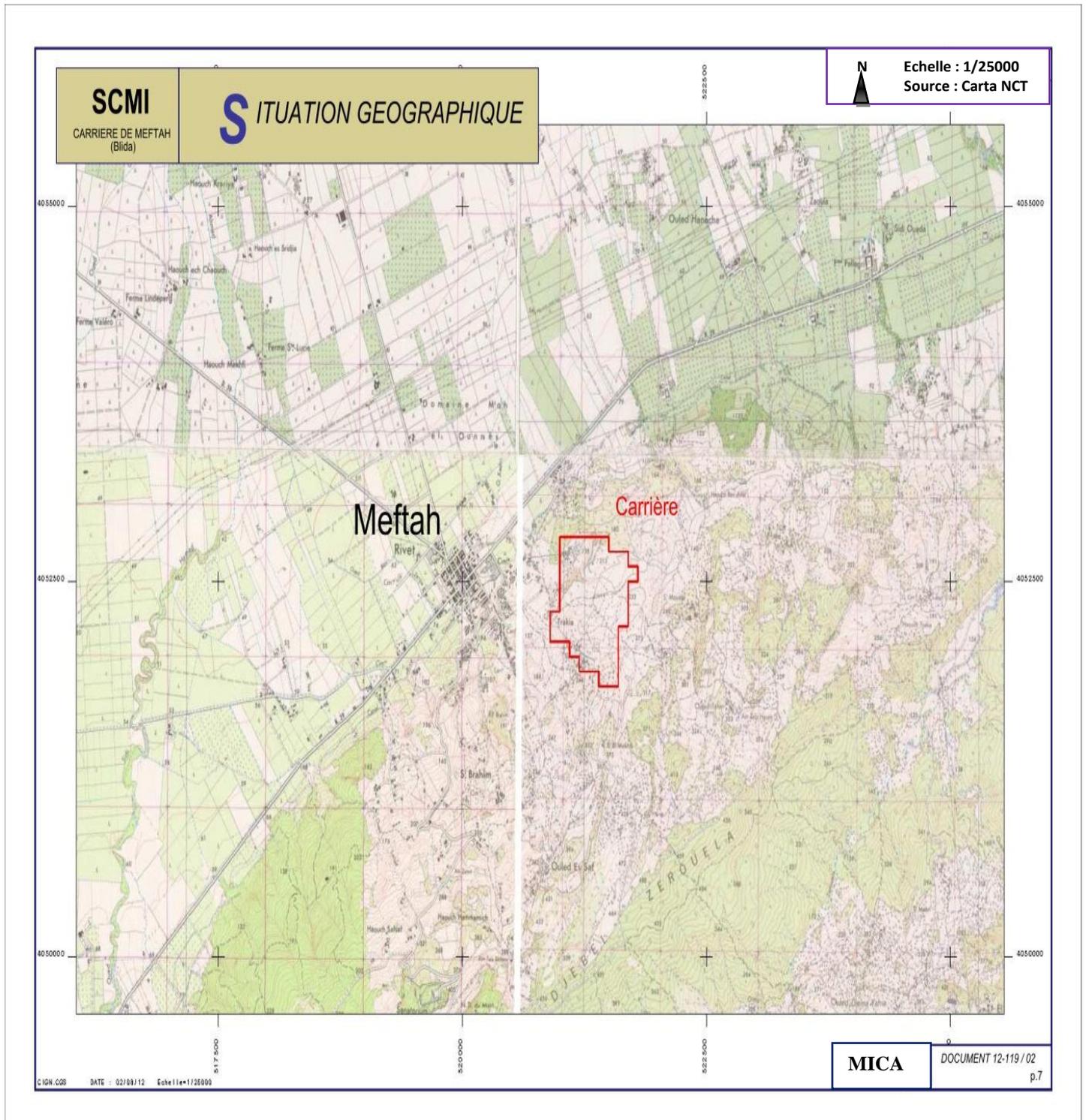


Figure (1) : Carte de la situation géographique de MEFTAH-BLIDA

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

3-2- Géomorphologie

Le site étudié est circonscrit dans la partie septentrionale de l'Atlas Blidéen à relief très escarpé et d'altitude moyenne de 150 à 900m. Cette chaîne de montagne bordant la plaine de la Mitidja et la côte est séparée de l'Atlas par la plaine de la Mitidja, large de plus de 45km. (R.BOUGDAL).

3-3 - Etude hydrogéologique

Le niveau hydrostatique se trouve en dessous de l'exploitation, par conséquent, il ne cause pas de problèmes d'inondations, et en plus les calcaires massifs formant la région sont toujours très fissurés en affleurement, donc ils sont perméables et constituent ainsi un terrain favorable à la circulation des eaux souterraines les formations souterraines situées à proximité du site de la cimenterie de Meftah, sont constituées principalement de calcaire impur et d'argile renfermant des lentilles de calcaire à haute teneur de carbonate de calcium et dont l'exploitation industrielle et les dépôts exploitables de calcaire et d'argile ont été déterminés et évalués par la firme WATTS GRIFFIS et Mc OUAT LIMITED, firme Canadienne spécialisée dans les recherches. (R.BOUGDAL).

3-4- végétation

La répartition de la végétation dans notre région d'étude est dominée par les cultures annuelles. Sur les plaines, la région est consacrée essentiellement à l'agriculture maraîchère, de la vigne, des fourrages, des céréales, et les légumes secs. Sur les collines, on pratique essentiellement de la céréaliculture et des fourrages. Sur les montagnes et les piémonts, c'est la zone où prédomine la culture d'olives et d'autres espèces forestières telles que le peuplier le chêne-liège et le pin, L'absence du couvert végétale essentiellement au niveau des formations quaternaires, accroît l'érosion hydrique et engendre des figures de ravinement.

3-5-Etude climatologique

Le climat est de type méditerranéen, il se caractérise par un été chaud et sec et un hiver doux.

Sur recommandation de l'office national de météorologie, il a été pris en considération les données de la station d'observation météorologique de Dar El Beida qui est se trouve à environ huit km au Nord de Meftah.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Les coordonnées de la station d'observation météorologique de Dar El Beida sont les suivantes :

3-5-1-Pluviométrie

Les données dans le tableau suivant sont:

Tableau (2) : Les moyennes mensuelles des précipitations en mm (Années : 2002 à 2012)

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
75,7	84,7	55,2	64,6	54,4	9,0

Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Moyenne mensuelle 10 années (2002/2012)
6,0	9,7	22,2	86,9	109,8	94,7	56,07

(Source : Office national de la météorologie Dar El Beida)

La moyenne mensuelle de 56,07 mm calculée pour les années allant de 2002 à 2012 traduit un niveau des précipitations atmosphériques acceptable sur la région de Dar El Beida, en comparaison avec d'autres région de l'Algérie. En effet on observe les plus fortes chutes de pluie en Octobre, Novembre et Décembre.

3-5-2-Températures

Les données dans le tableau suivant sont:

Tableau (3) : Les moyennes mensuelles des températures en degré C° (Années : 2002 à 2012)

	Minimales	Maximales
Janvier	5,4	16,5
Février	6,4	17,1
Mars	6,7	18,6
Avril	8,7	20
Mai	11,4	22,6
Juin	15,4	26,9
Juillet	18,4	30,6
Aout	18,7	30,7
Septembre	16,8	28,8
Octobre	13,1	24,8
Novembre	9,2	20,8
Décembre	7,3	17,6
Moyenne mensuelle 10 années (2002/2012)	11,4	22,9

(Source : Office national de la météorologie Dar El Beida)

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

3-5-3-Vents

Tableau (4) : Les moyennes mensuelles de la vitesse des vents en mètres par seconde
(Années : 2002 à 2012)

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	10 a
Vit.Moy Mensuelle	3,4	3,5	3,3	3,3	3,2	3,3	3,4	3,3	3	3,1	3,1	3,8	3,3

(Source : Office national de la météorologie Dar El Beida)

Tableau (5) : les moyennes mensuelles des précipitations et des températures

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
P(mm)	75,7	84,7	55,2	64,6	54,4	9	6	9,7	22,2	86,9	109,8	94,7
T(moyenne)°C	10,95	11,75	12,65	14,35	17	21,15	24,5	24,7	22,8	18,95	15	12,45

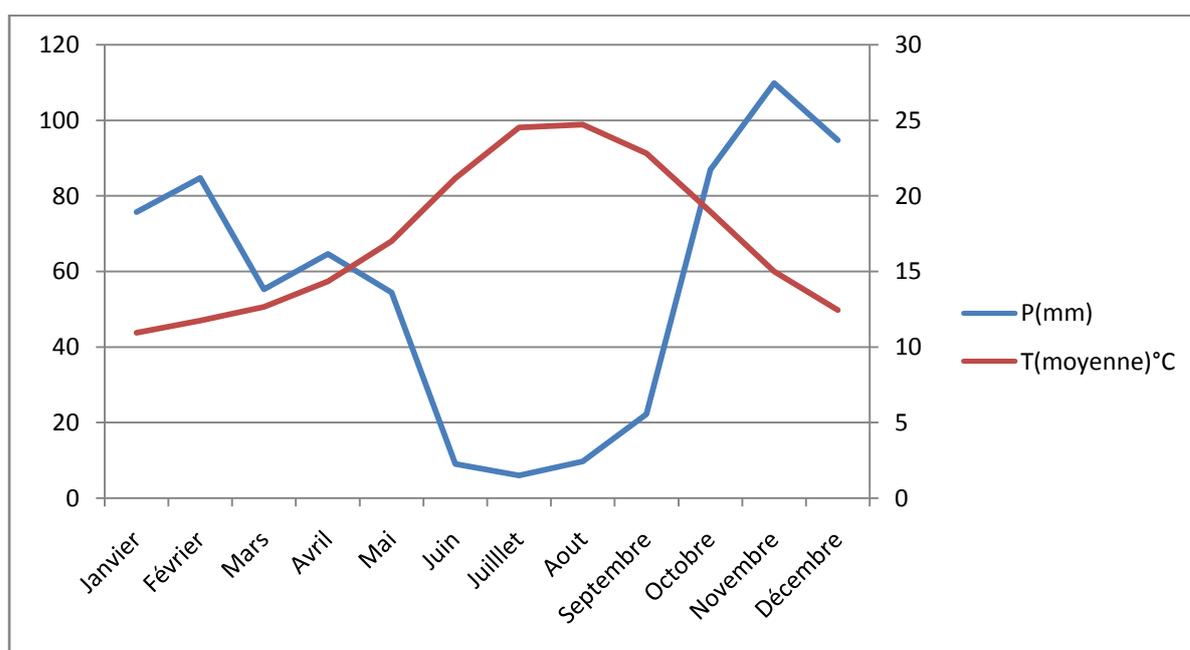


Figure (2) : diagramme ombrothermique de Gauslen des températures et précipitations

4- Présentation de la carrière d'argile et calcaire

4-1- La carrière d'argile

4-1-1- Les caractéristiques physiques

La zone d'étude se présente comme une masse argileuse allongée dans le sens Nord-Sud et atteignant des altitudes de 130 m à 185m.

La formation géologique du gisement est datée de miocène inférieur, elle est représentée par une couche d'argile compacte avec une couleur brunâtre dans la zone d'infiltration sur 5 à 10m en profondeur et avec une coloration gris bleuâtre dans la zone saine qui s'étend sur plusieurs mètres.

L'argile dans sa grande partie est homogène est uniforme, en surface il possède une couleur brunâtre qui varie au gris bleuté en profondeur de 05 à 10 m, avec l'existence d'une petite quantité de matière organiques qui recouvre l'argile avec une hauteur qui n'excède pas 0.50m.

4-1-2- La géologie du gisement

Les réserves exploitables d'argile sont évaluées par le CETIM à 25362000 tonnes.

4-1-3- Caractéristiques qualitatives

Le gisement d'argile Douar Ouled Said se situe à 2,5 Km de la cimenterie Meftah, l'argile est un matériau uniforme, une fois sèche elle est dure et rigide mais change immédiatement lorsqu'elle entre en contact avec l'eau elle devient un matériau glissant et gréseux dont la manutention est difficile, en surface l'argile a une couleur brunâtre qui change au gris bleuâtre en profondeur, une petite quantité de matière organique recouvre l'argile.



Figure(3):Image photographique de la carrière d'argile

4-2- La carrière calcaire

Administrativement, le gisement calcaire de Djebel Zerouala est situé sur le territoire de la commune Meftah, à 2 Km à l'est du chef lieu et à environ 1 Km au sud de la route nationale numéro 29 reliant celle de khmis el khechna à l'est et l'Arbaa à l'ouest.

La zone d'étude se présente comme une masse rocheuse allongé dans le sens nord sud et atteignent des altitudes de 315 à 430 mètres vers le Sud et 360 mètres vers le nord, la végétation est rare qui juxtapose avec quelques maquis vers l'est, des terres agricoles et l'agglomération de Meftah vers le nord et l'ouest.

Le climat est de type méditerranéen il se caractérise par un été chaud et sec et un hiver doux.

Les réserves exploitables de cette zone sont évaluées à 100675000 Tonne.

4-2-1- Caractéristiques qualitatives

Le gisement de calcaire de Djebel Zerouala se situe à 1 Km de la cimenterie de Meftah, la formation de calcaire à la forme d'une lentille a surface rectangulaire reposant sur le flanc d'une formation d'argile à pente douce.



Figure(4) : Image photographique de la carrière calcaire

5- Ouverture du gisement MEFTAHA

Etant donné que le gisement de MEFTAHA à Blida est un relief montagneux, et gisement de roches massives alors le mode d'ouverture choisi pour ce type de gisement est l'ouverture par demi-tranchée d'accès à partir des niveaux 800 m jusqu'au sommet.

Le choix de la forme du tracé dépend de la pente, des dimensions du flanc de coteau, et de la demi-tranchée dans la carrière montagneuse ; on utilise les tracés en forme de spirale.

6-Méthode d'exploitation

La méthode d'exploitation est la manière par laquelle se font les travaux d'exploitation. Celle-ci est représentée par une succession de gradins qui sont abattus à l'explosif.

1- Généralités sur les carrières et leurs environnements

1-1- Définition

Une carrière est un gisement de substances minérales qui n'est pas classé mine ou stockage souterrain et selon le code minier, c'est les gites et gisements de substances minérales non métalliques destinées notamment à la construction, à l'empierrement à la viabilisation et à l'amendement des terres, énumérées ci-après :

- calcaires et autres substances similaires pour ciments, chaux
- calcaires pour granulats y compris sables concassés (T.Serradj, 2016)

1-2- Les types de carrières

1-2-1-Les carrières de matériaux alluvionnaires

Les alluvionnaires sont de nature meubles, arrondies et propres ce qui rend leurs exploitation particulièrement aisée, en contrepartie la faible épaisseur des dépôts alluvionnaires a impliqué des surfaces considérables d'exploitation.

1-2-2-Les carrières de roches massives

Une carrière de roches massives à une emprise au sol des surfaces exploitées nettement moins étendue que celle demandé à une carrière en site alluvionnaire ceci étant essentiellement due à une épaisseur exploitable beaucoup plus importante pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres. (T.Serradj, 2016)

1-3- Le cycle de vie d'une carrière

Une carrière ne passe pas plusieurs étapes au cours de sa vie. On commence par l'identification d'un site puis on effectue l'exploration géologique pour évaluer le gisement, on acquiert le terrain, on mesure l'impact environnemental, on planifie l'exploitation, on ouvre l'enquête publique menant à la phase d'exploitation et enfin à la réhabilitation prévue au départ. (LAFARGE, 2016)

2- L'exploitation des carrières et leur remise en état

2-1-Définitions

Remise en état: ensemble des travaux destinés à effacer, ou limiter, les traces de l'exploitation et à favoriser la réinsertion des terrains dans le site, ou plus généralement, dans le milieu environnant. Seule la remise en état est à la charge l'exploitant.

Réaménagement: opération qui suppose la réalisation de travaux complémentaires à effectuer dans le cadre de la remise en état du site et dépassant alors le cadre de l'exploitation de la carrière. Le réaménagement relève de la seule volonté du propriétaire des lieux ou du futur gestionnaire du foncier.

Réhabilitation: opération de remise en état et, éventuellement, de réaménagement concernant certaines carrières anciennes qui, n'ayant pas, ou mal été remises en état, elles constituent des sites dégradés et présentent des risques potentiels. (T.Serradj, 2016)

2-2- L'exploitation à ciel- ouvert

Est un type d'exploitation dans laquelle le gisement s'étend dans le sol et le sous sol nécessitant l'enlèvement de couches superposées , dans plusieurs cas, l'exploitation des arbres, la coupe rase ou le brulage de la végétation. L'exploitation à ciel-ouvert fait souvent intervenir le déplacement de la végétation native des zones, et se trouve donc parmi les types d'exploitation des carrières.

2-3- Les étapes de la gestion d'une carrière

La gestion d'une carrière comprend trois étapes principales qui sont :

2-3-1 L'ouverture d'une carrière

L'ouverture d'une carrière ou son extension fait aujourd'hui l'objet d'une démarche administrative très détaillé comprenant :

2-3-1-1 une étude d'impact

Prévoit le mode d'exploitation, ses effets sur l'environnement, les mesures proposées pour y remédier et le projet de réaménagement du site en fin d'activité.

2-3-1-2 l'enquête publique

Permet d'associer l'ensemble des populations concernées en présentant les projets d'exploitation.

2-3-1-3 L'instruction administrative

Est menée sous l'autorité du préfet et débouche sur l'autorisation d'exploiter dans le cadre du schéma départemental des carrières.

La loi sur les carrières fait obligation à l'exploitant de constituer dès le début de l'exploitation, des garanties financières destinées à assurer la remise en état du site.

2-3-2 l'exploitation du site

Pendant l'exploitation, l'exploitant est contraint de respecter des engagements portant sur :

- les techniques et le phasage des opérations d'extraction et de traitement
- le réaménagement progressif du site
- les contraintes environnementales
- l'hygiène et la sécurité des personnes.

Le réaménagement progressif du site nécessite de respecter un plan d'exploitation de façon à diminuer au maximum l'impact sur l'environnement :

- la gestion des zones découvertes et des terres végétales ;
- localisation des fronts de taille ;
- positionnement des installations.

2-3-3 la fermeture du site

Pour la fermeture du site, différentes solutions peuvent être adaptées en fonction du type de carrières, de l'environnement du site et des besoins locaux. Une fois le site totalement remis en état, il est rendu à ses propriétaires pour reprise des activités (agriculture, forêt...) ou confié à une société de gestion (zone de loisirs, ...).

2-4- La réhabilitation d'une carrière :

Cette partie de l'étude traitera des mesures envisagées par le maître de l'ouvrage, visant à maîtriser, réduire et dans la mesure du possible supprimer les impacts négatifs potentiels générés par l'exploitation de la carrière sur l'environnement.

Les travaux de remise en état visent à assurer la sécurité du site après exploitation et à favoriser sa réinsertion rapide dans le paysage.

3- Quelques types de réaménagements des carrières

3-1- Réaménagement agricole

Le retour des terrains à leur vocation agricole après exploitation des matériaux constitue une des solutions les plus satisfaites, aussi bien pour l'exploitant de matériaux que pour le gestionnaire de l'espace.

Cependant, la perspective d'une restitution des carrières à l'agriculture demeure conditionnelle, car :

- Le réaménagement agricole ne peut s'opérer que sur terre ferme ;
- Des modalités précises d'applications doivent être respectées, de façon à préserver la qualité du sol d'origine et les possibilités d'exploitation agricole.

Pour les carrières en roches massives, la reconstitution de terrains à vocation agricole nécessite des précautions particulières :

- Lors de la mise en place de la couche arable : Pour recréer des terrains aptes aux pratiques agricoles, le principe sera toujours de remettre en place une couche de terre arable suffisante pour pratiquer des travaux agricoles, afin d'obtenir des récoltes ayant un rendement du même ordre que ceux des terrains voisins. L'épaisseur de cette couche sera variable selon les cultures mises en place, mais jamais inférieure à 50 cm, pour permettre les pratiques culturales et l'implantation des végétaux cultivés ;
- La constitution d'une parcelle agricole doit porter sur une superficie suffisante pour constituer une unité de culture avec des caractéristiques agricoles homogènes : l'épaisseur et la nature de la couche arable doivent être uniformes pour l'unité culturale reconstituée. Ceci nécessite une bonne estimation des matériaux de découverte et de la terre pour chaque phase d'exploitation et de remise en état agricole.

L'utilisation agricole de la parcelle reconstituée va conditionner les travaux de préparation de celle-ci : la mise en prairie ou l'emblavage, par exemple, nécessitent des préparations du sol différentes.

L'apport de fumure organique et le complément de fertilisation minérale dépendant de la « tenue » du sol et de son appauvrissement en élément nutritifs qui sont décelés par des analyses et chimiques d'échantillons de sols.

Des opérations de labours-hersages, en été et en fin d'hiver, permettront d'enfouir l'engrais et l'amendement apportés et de préparer le sol au semis.

- L'épaisseur de la couche arable doit être suffisante pour permettre la réalisation de cultures avec des rendements voisins aux terrains environnants. Si les phases de décapage ont été effectuées avec soins, cette condition est respectée.
- Il faut, avant de reconstituer les différentes assises du sol, riper et décompacter le sol du carreau pour permettre un meilleur enracinement et une meilleure circulation de l'eau.
- la circulation des engins de terrassement pour la remise en place-des différents horizons doit être défini pour éviter de compacter inutilement les couches sous jacentes.
- Afin de permettre l'utilisation normale d'engins de culture, la surface réaménagée doit être la plus plane possible.
- Il faut remarquer que, après une période normale de mise en place, certains exemples de réaménagements de qualité ont montré que des rendements agricoles égaux et même supérieurs pouvaient être obtenus (meilleure protection contre le vent, microclimat, meilleur drainage, etc.).

3-2- Remise en état paysager

3-2-1- Fronts de taille pouvant valoriser le paysage

Certains fronts de taille présentent des qualités esthétiques qu'il peut être intéressant de mettre en valeur dans un réaménagement paysager.

- cette colonisation végétale des pentes accompagnant une répartition aléatoire d'arbres de haut jet et d'arbustes sur les banquettes engazonnées doit permettre une intégration optimale « cicatrisation » de l'ancienne excavation dans le paysage environnant ;
- les composantes climatiques, pédologiques sont aussi à prendre en cause et en particulier la pluviosité. Même en prenant des précautions telles que l'utilisation de la terre végétale locale et des essences de plantes adaptées au climat de la région, la première phase de la revégétalisation reste souvent délicate, car les jeunes plants ont besoin d'arrosages réguliers pour développer

leurs systèmes racinaires dans un sol suffisamment riche et ultérieurement, dans un support rocheux suffisamment fracturé.

3-2-2- Les principales phases de la remise en état

Nous pouvons distinguer trois phases principales dans les travaux :

3-2-2-1- Etape de l'exploitation

3-2-2-1-1- Les terrassements de la découverte

Durant les opérations de décapage de la découverte, il faut éviter de mélanger les différents horizons :

- L'horizon supérieur le plus humifère doit être décapé et stocké sur une aire « propre » avec le plus grand soin ;
- Le niveau intermédiaire doit être soigneusement séparé de la masse supérieure et stocké indépendamment ;
- Le niveau inférieur caillouteux sera ripé et stocké séparément.

Dans la mesure du possible (épaisseur suffisantes), il est en effet préférable de procéder à un décapage horizon par horizon, suivi d'un stockage sélectif.

Lors de ces opérations, il faudra éviter :

- D'effectuer les travaux lorsque la découverte est très humide (fortes précipitations ou importantes remontées capillaires) ;
- **Le malaxage**, qui se produit lors du transport par poussage avec un boueur des différents horizons du sol. Le décapage de petites surfaces permet en général de limiter cet inconvénient ;
- **Le compactage « involontaire »** provoqué principalement par la circulation des engins de terrassement. Pour éviter cet inconvénient majeur, il faudra utiliser des engins montés sur pneus « basse pression », prévoir un plan de circulation adapté en limitant la circulation des camions sur les zones décapées.
- **Le stockage** : La solution la plus satisfaisante est d'éviter le stockage de la couche arable. En effet, une bonne coordination entre l'exploitation et la remise en état agricole peut permettre, dans de nombreux cas, le transfert direct de la découverte vers la zone à aménager, ce qui permet de gagner du temps dans la réutilisation agricole et de limiter les surfaces nécessaires au stockage des matériaux.

3-2-2-2- Etape de la remise en état**3-2-2-2-1- Préparation du support**

Il s'agit de préparer le support de la terre végétale, Ce sera selon les cas, soit le carreau de

La carrière, soit la surface des matériaux de remblaiement.

En cas de remblaiement, quelques règles simples doivent être respectées :

- Il faut remblayer au-dessus du niveau des plus hautes eaux connues (ou prévisibles) pour éviter l'inondation ou l'engorgement de la couche arable, très préjudiciable à la vie végétale ;
- Les matériaux de remblai doivent être inertes : stériles de carrière, matériaux de démolition, pour éviter toute contamination du sous-sol et des eaux souterraines ;
- La réalisation du remblai doit se faire par couches successives dès que son épaisseur dépasse deux mètres. En effet, l'étalement en plusieurs couches présentent divers avantages ;
 - _ Une sélection des matériaux selon la profondeur, reprenant la structure du sous-sol antérieur ;
 - _ Un compactage continu, évitant les risques de tassements locaux ultérieurs, une certaine homogénéité, à grande échelle.
 - _ La perméabilité de la zone remblayée, doit être suffisante pour assurer le libre écoulement et le battement de la nappe phréatique. La surface piézométrique de cette nappe dans la zone concernée ne doit pas être modifiée. De même la percolation verticale de l'eau contenue dans la couche arable doit être assurée dans de bonnes conditions. Lors de l'emploi de matériaux argileux, un système grossier de drainage horizontal et vertical, par bandes et par colonnes de matériaux drainant, devra être mis en place.

La surface du support de la terre végétale doit être préparée de manière à présenter certaines caractéristiques favorables à l'installation de la végétation :

Régularité : le nivellement de la surface, naturelle ou remblayée, doit être correct afin d'éviter la création de zones d'hydromorphie dans des cuvettes, ou la présence d'obstacles pouvant gêner la mise en place de la terre végétale puis les travaux agricoles ;

Perméabilité : les eaux contenues dans la couche arable doivent pouvoir s'évacuer rapidement dans le sous-sol. Si le carreau de la carrière (ou la surface remblayée) a été compacté par la circulation de véhicule de chantier, une scarification dense doit pouvoir lui redonner une capacité d'absorption suffisante. Mais si le matériau en surface est naturellement imperméable, il faudra mettre en place un réseau de collecte des eaux et des fossés en aval pour les évacuer.

3-2-2-2-Mise en place de la couche arable

Lorsqu'un décapage sélectif a eu lieu, les couches sont remises en place successivement, en respectant l'ordre d'empilement des différents horizons.

Lorsque le volume de matériaux arables s'avère insuffisant, des solutions de compensation sont à rechercher :

- _ Préparation plus soignée de la surface du support de la terre végétale (régularité, perméabilité,...)
- _ Apport de matériaux arable extérieurs : produit de décantation, boues d'épuration, composts,...

La mise en place de la couche arable nécessite, pour obtenir un terrain de bonne valeur, quelques précautions :

- Elle doit être effectuée avec un matériau ayant une teneur en eau faible, donc en dehors des saisons humides ou des temps pluvieux ;
- Il faut éviter au maximum le compactage en limitant la circulation des engins sur la couche mise en place ;
- Un émiettement de la terre végétale s'avère souvent nécessaire, par exemple par hersage, notamment si le stockage a induit un certain compactage.

2-3- Etape de la réutilisation des terrains :

En fonction de la réutilisation des terrains, divers travaux de préparation seront nécessaires. Le plus souvent, les opérations suivantes sont mises en œuvre :

- Epierrage ;
- Apport de fumure organique et/ou minérale ;
- Ameublissement et aération par des labours – hersages (été, hiver)

Elles sont ensuite, complétées par des opérations plus spécifiques au réaménagement envisagé.

3-3- Remise en état forestier

Le reboisement d'une ancienne excavation est une opération de réaménagement de longue durée et qui demande des conditions particulières pour obtenir des résultats paysagers satisfaisants et durables.

3-3-1 Le front de taille

- Pour retrouver un paysage sylvicole de qualité dans le réaménagement d'un front de taille de la carrière de roche massive, il faut généralement que :
- les aplombs soient inférieurs 10 m, ce qui permet de cacher une grande partie du front de taille lorsque les arbres sont suffisamment hauts ;
- les banquettes soient suffisamment larges (supérieures 5 m), avec une surface finement fracturée, soient recouvertes d'une épaisseur de 0,20 à 1 m de terre végétale selon les plantations
- la pluviosité soit suffisante ou qu'une irrigation naturelle soit possible ;
- la répartition des différentes zones herbacées, arbustives et arborées soit irrégulière, aléatoire comme dans une zone boisée naturelle,

3-3-2 Le Carreau

Pour la constitution d'un sol apte à la plantation d'arbres sur l'ancien carreau de la carrière, il s'agit essentiellement d'ameublir ce sol induré, en le ripant et en le retournant jusqu'à une profondeur au moins égale à un mètre (sous-solage). Puis, dans la plupart des cas, il s'agit d'apporter une épaisseur suffisante de terre végétale, si possible celle d'origine ou provenant d'un site proche. Le degré d'humidité apporté aux futures plantations est d'une grande importance, la présence de ou de demande la constitution d'un réseau de drainage au contraire, l'apport naturel d'eau en quantité suffisante et régulière est recherché, en particulier dans les premières années de croissance des arbres, pendant la formation de leurs systèmes racinaires.

La préparation du sol et du sous-sol ainsi réalisée doit permettre l'implantation de la majorité des essences forestières (charmes, érables, bouleaux, conifères, etc.). Dans des conditions particulièrement favorables où les sols sont riches et l'apport d'eau régulier, la sylviculture peut être envisagée. Mais les coupes de bois réalisées ne doivent pas modifier les aménagements destinés à dissimuler les anciens vestiges de l'exploitation.

3-4- Remise en état pour un réaménagement écologique

L'aménagement à vocation écologique d'une carrière de roches massives est étroitement tributaire du contexte régional et en particulier du climat. Pour obtenir un biotope satisfaisant, c'est-à-dire un milieu favorable l'installation de la vie végétale et animale.

3-4-1-Orientation de la carrière

L'orientation sud d'une carrière implique généralement l'installation d'un microclimat plus chaud et plus sec que l'environnement immédiat, ce qui a pour conséquence de faciliter l'implantation d'espèces méridionales mieux adaptées ces conditions. Cette orientation peut avoir un intérêt dans les régions où l'été n'est pas trop chaud et sec. Par contre, elle ne peut qu'accentuer l'aridité naturelle de la région méditerranéenne où il faut plutôt privilégier une orientation nord ou est.

3-4-2- Remodelage du front de taille

Le profil du front de taille en aplomb de 15 m séparés par des paliers de 10 m s'explique pour des facilités d'exploitation et des raisons de sécurité, Par contre, son intégration dans le paysage est rendu plus difficile par un aspect peu naturel et par des difficultés pour réaliser la revégétalisation.

Il est généralement admis que des aplombs de 7,5 m et des paliers de 5 m sont plus facile à traiter. La purge des parties instables à la fin de l'exploitation a pour objectif de mettre en sécurité le front de taille, de briser la continuité linéaire de l'arête supérieure et par accumulation des éboulis au pied de la falaise, de réduire la pente générale du front.

La présence d'un talus, ayant une pente variable, qui présente de nombreuses cavités retenant les particules terreuses, doit faciliter l'implantation d'une végétation spontanée et le refuge de petits animaux.

4-4-3- Réutilisation des matériaux de découverte

L'opération de la découverte de la masse de roche exploitée doit en deux temps distincts, en décapant d'abord l'horizon humifère (terre végétale) avec beaucoup de précautions, puis les stériles, c'est-à-dire la partie sommitale altérée, terreuse et chaotique de la masse rocheuse,

La manipulation de la masse de terre végétale doit faire l'objet de soins :

- une épaisseur des tas de stockage inférieure 2 pour préserver les formes latentes de vie que l'horizon humifère renferme (graines, spores, micro-faune, etc.) ;
- une durée du stockage la plus limitée possible, pour la même raison ;
- un travail de la terre végétale de préférence pendant la période de repos végétatif (hiver).

Il faut veiller à ce que la terre végétale et les stériles soient remis en place le plus tôt possible à leur emplacement définitif, pour éviter des frais causés par le stockage et la reprise des terres, mais surtout pour favoriser une revégétalisation précoce.

3-4-4- Traitement du carreau

Pour redonner un aspect naturel à cette partie la carrière, il s'agit de surfaces planes du carreau. Afin de créer une surface irrégulière, mamelonnée, où la vie végétale et animale puisse se il est recommandé d'utiliser tout ou des possibilités suivantes :

- décompacter sur un mètre d'épaisseur certaines zones de la surface durcie du carreau, pour l'ameublir et permettre un enracinement satisfaisant ;
- former des tas très irréguliers de stériles de la découverte en différents endroits pour rompre la planéité du carreau. Cette surface mamelonnée est alors recouverte de terre végétale (1 m d'épaisseur) pour le développement de la végétation herbacée ou arbustive.
- aménager certaines parties basses pour former des cuvettes où se concentrent les eaux de ruissellement pour créer des mares favorables au développement de la vie.

3-4-5- Reconstitution végétale

L'objectif de la remise en état de la carrière est d'atteindre rapidement un équilibre biologique stable, en créant un biotope suffisamment riche et varié pour que la colonisation du site par les êtres vivants se fasse naturellement. Pour faciliter cette évolution :

- la terre végétale utilisée doit provenir de la découverte du site même ou d'une zone similaire ;
- de même, il faut être très attentif aux espèces végétales qui sont introduites. L'observation des abords de la carrière est indispensable afin de faciliter le choix des mêmes espèces végétales pour la remise en état et de reproduire le mode de répartition spatiale de ces espèces ;
- il faut éviter l'implantation d'espèces trop spécialisées ou inadaptées qui retardent l'évolution favorable de l'écosystème,
- il ne faut pas précipiter la mise en place de processus de recolonisation si ceux-ci ne sont pas parfaitement maîtrisés ;

D'une manière générale, il est déconseillé d'introduire directement des animaux dans un milieu nouvellement remis en état. L'idéal est qu'ils soient naturellement attirés par le nouveau biotope, c'est-à-dire lorsque la remise en état répond en tous points à leurs besoins biologiques.

4- Méthodes d'évaluation de l'environnement d'une carrière:

Pour les besoins de cette présentation, on considère que l'environnement comprend les composantes biotiques (ou non végétales) les composantes abiotiques inclus.

- le sol qui est formé d'un terrain ou espace souterrain, même submergé ou couvert par une construction.
- l'eau de surface et souterraine, ou qu'elle se trouve.
- l'atmosphère, composée de l'air ambiant qui entoure la terre à l'exclusion d'une construction ou d'un espace.

Les composantes biotiques comprennent pour leur part tous les êtres vivants (micro-organismes, plantes, animaux, humains) qui interagissent avec leur milieu et donc avec les composantes abiotiques afin de les distinguer de l'environnement pris dans son ensemble, les milieux physiques situés à proximité d'une source de rejet et pouvant être exposés à ces rejets seront appelés « environnement récepteur » l'environnement récepteur englobe, l'environnement récepteurs englobe essentiellement tout milieu qui peut être directement exposé par le biais de transport secondaire, aux rejets ou aux contaminants liés aux rejets.

La connaissance des contraintes et des sensibilités particulières de l'environnement permet en effet d'opter pour un projet mieux étudié, mieux défini, accompagné notamment de mesures plus efficaces de réduction des impacts.

Dans beaucoup de pays, une des voies essentielles de la prise en compte réelle et fructueuse de l'environnement dans les projets, a été la mise en place d'outils méthodologiques spécifiques dans un cadre institutionnel adapté.

4-1- Les études d'impacts

Parmi ces outils, l'étude d'impact sur l'environnement qui fournit un cadre privilégié d'intégration des préoccupations d'environnement lors de la réalisation des projets.

Les impacts environnementaux générés par le fonctionnement d'une carrière de granulats peuvent classés en deux catégories :

- les impacts locaux, qui n'ont d'effet que localement.
- les impacts globaux qui participent à des effets à l'échelle mondiale.

Tableau (6): Les principaux impacts environnementaux générés par la carrière

Les principaux impacts environnementaux générés par la carrière	
Emissions de poussière	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> * Circulation des engins et des véhicules * Traitement des matériaux * Tires de mines * Terrassements 	
Consommation d'eau	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> * Lavage des matériaux * Abattement des poussières * Lavage des engins et des installations 	
Pollution des sols et des eaux surface	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> * Matière en suspensions * Hydrocarbures 	
Production de déchets	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> * Déchets non dangereux : pièces d'usure en acier, bois, plastiques.... * Déchets dangereux : huiles usagées emballages souillés..... <p>N.B : les matières inertes issus de l'exploitation restent sur, site (réaménagement) ne sont pas considérés comme des déchets.</p>	
Bruits et vibrations	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> * Tirs de mines * circulation d'engins * Traitement des matériaux 	
Modification des paysages et de la biodiversité	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> * extraction des ressources minérales du milieu naturel * Réaménagement 	
Consommation énergétique	Impact global
<ul style="list-style-type: none"> * Transport * Traitement des matériaux * Bureaux et locaux 	
Emissions de gaz a effet de serre et pollution de l'air	Impact global
<ul style="list-style-type: none"> * Consommation d'énergie (transport, traitement de matériaux..... * Infrastructures : locaux, installation de traitement..... 	

4-1-1 Définition de L'étude d'impact

L'étude d'impact est un moyen privilégié de prise en compte de l'environnement dans différents projets de développement (aménagement, installation d'ouvrages,...).

4-1-2 Les objectifs

- l'étude d'impact permet d'apprécier les conséquences de la réalisation d'aménagement, d'installation d'ouvrage ou de toute autre activité qui par l'importance de leurs incidences sur le milieu naturel et humain peuvent porter atteinte à ce dernier. L'EIE apporte des solutions permettant d'éviter, d'atténuer de compenser ou d'améliorer la conséquence de la réalisation sur l'environnement.

4-2- L'audit environnemental

C'est une démarche tendant à la connaissance de la situation d'une entreprise, d'un site ou de leurs exploitation au regard de l'environnement pour :

- Mesurer et analyser l'impact que peut avoir l'activité exercé et les méthodes d'exploitation utilisé sur tel ou tel aspect du milieu.
- Apprécier la conformité des méthodes aux prescriptions imposées par la législation, la réglementation et les engagements contractuels.
- Dresser un bilan de l'activité antérieurement exercé su le site puis soit vérifier la conformité de mesure prise ou apprendre par apport aux prescriptions légales réglementaires et contractuelles.

Ainsi seront traitées dans ce rapport toutes les informations environnementales relatives à l'exploitation du jugement de calcaire et d'argile en vue de vérifier sa conformité avec la législation algérienne en vigueur ou de trouver des solutions pour y parvenir.

4-3- Le système de management environnemental SME**4-3-1- Définition**

Le management environnementale ou SME désigne les méthodes de gestions d'une entité (entreprise, service...) visant à apprendre en compte l'impact environnemental et le réduire- l'objectif de la démarche consiste à afficher de manière transparente une volonté de :

- Respecter la réglementation.
- Réduire les nuisances
- Limité les consommations ans une perspective d'amélioration continue.

La mise en pace d'un système de management environnemental concerne les industries et les aménageurs sociaux de préservation de ressource et de l'environnement, les actions entreprises dans le cadres d'un système de management environnemental peuvent être de :

- Un écobilan des activités entreprises la prévention
- La prévention de la pollution
- La diminution de la consommation de ressources naturelles.
- La diminution de la consommation de l'énergie
- La réduction des déchets
- La certification suivant les normes environnementales.

4-3-2- Exigences du système de management environnemental

L'organisme doit établir, documenter, mettre en œuvre, tenir à jour et améliorer de façon continue un système de management environnemental conformément aux exigences d'une norme internationale et déterminer comment il satisfait à ces exigences. L'organisme doit définir et documenter le domaine d'application de son système de management environnemental.

4-3-3- Politique environnementale

La direction à son plus haut niveau, doit définir la politique environnementale de l'organisme, et s'assurer dans le cadre du domaine d'application défini de son système de management environnemental.

4-3-4- Aspects environnementaux

L'organisme doit établir, mettre en œuvre et tenir à jour une (des) procédure(s) pour

- identifier les aspects environnementaux de ses activités, produits et services
- déterminer ceux de ces aspects qui ont ou qui peuvent avoir un (des) impact(s) significatif(s) sur l'environnement (c'est-à-dire aspects environnementaux significatifs).

L'organisme doit documenter ces informations et les tenir à jour

4-3-5- Objectifs, cibles et programmes

L'organisme doit, à ses niveaux et fonctions concernés, établir, mettre en œuvre et tenir à jour des objectifs et cibles environnementaux documentés. Les objectifs et cibles doivent être mesurables, lorsque cela est possible, et cohérents avec la politique environnementale.

5- Les carrières et la législation

Au lendemain de la conférence de Stockholm sur l'environnement (juin 1972) et à l'instar des autres pays, l'Algérie a mis sur pied des structures afin de prendre en charge les problèmes de l'environnement ; ainsi fut créé en 1974 le comité national de protection de l'environnement, en 1978 le ministère de l'hydraulique, de l'environnement et de mise en valeur des terres ou a évolué une structure centrale de l'environnement. En 1995, une structure

autonome a été créée par la fusion de l'agence nationale de la protection de l'environnement (ANPE) avec la direction générale de l'environnement (DGE).

Au vu de l'importance accordée par l'Algérie pour la protection de l'environnement, un ministère de l'environnement fut mis en place, Ce n'est que le 05 février qu'a été promulguée la loi sur la protection de l'environnement cette loi comprend six titres et a fait l'objet de nombreux décrets d'application :

- Dispositions générales ;
- Protection de la faune ;
- Protection des milieux récepteurs ;
- Protection contre les nuisances ;
- Etudes d'impacts.

5-1- Les exigences légales

5-1-1- Les lois

- Loi n 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable
- Loi no 01-19 Du 12 Décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination de déchets.
- Loi no 01-10 du 03 Juillet 2001, portant loi minière.
- Loi n° 05-12 du 04 août 2005, relative à l'eau
- Loi no 84-12 du 23 Juin 1984, modifiée et complétée portant régime général des forêts
- Loi n°99/09 du 28/07/1999 relative à la maîtrise de L'énergie

5-1-2- Les décrets

- Décret n093 161 DU 10/07/1993 réglementant le déversement des huiles et lubrifiants dans le milieu naturel
- Décret n093 161 DU 10/07/1993 fixant les modalités de récupération et de traitement des huiles usagées
- Décret n° 90-198 du 30 Juin 1990, modifié et complété portant réglementation des substances explosives
- Décret n° 91-24, portant sur la remise en état des lieux des carrières.

- exécutif n°02-372 du 6 Ramadhan 1423 correspondant au 11 novembre 2002 relatif aux déchets d'emballages.
- Décret exécutif n°03.410 du 05 novembre 2003, fixant les seuils limites des émissions de fumées de gaz toxiques et des bruits par des véhicules automobiles.
- Décret exécutif n°05-314 du 10 septembre 2005, fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et/ou détenteurs de déchets spéciaux.
- Décret exécutif n°05-315 du 10 septembre 2005, fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux.
- Décret présidentiel n° 06-59 du 11 février 2006 portant ratification de la convention 155 concernant la sécurité, la santé des travailleurs et le milieu de travail, adoptée à Genève
- Décret exécutif n° 06-138 du 16 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 15 avril 2006 réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solides, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.
- Décret exécutif n° 06-141 du 20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.
- Décret exécutif no 06-02 du 7 janvier 2006 définissant les valeurs limites, les seuils d'alerte et les objectifs de qualité de l'air en cas de pollution atmosphérique.

1-L'audit environnemental et les études d'impact

Dans le cadre de l'exploitation des carrières de matières premières pour la cimenterie de Meftah, la société des ciments de la Mitidja en confiant l'étude d'impact et l'audit environnemental au CETIM bureau spécialisé et reconnu dans sa profession, ne se contente pas de répondre à l'impératif légal ; mais a poussé la réflexion afin de garantir, tant à ceux qui l'avoisinent un environnement agréable, enrichissant scientifiquement, économiquement et socialement plus valorisant, l'étude comprend les phases suivantes :

_ **Une analyse de l'état initial du site et de son environnement :** Portant notamment sur les richesses naturelles et les espaces agricoles, forestiers, maritimes, hydrauliques ou de loisirs, affectés par l'exploitation.

_ **Une analyse des effets sur l'environnement :** Nous essayerons d'illustrer les différents types d'atteintes et de nuisances à l'environnement : les sites et paysages, la faune et la flore, les milieux naturels les équilibres biologiques, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, fumée,...) sur l'hygiène et la salubrité publique.

_ **Les mesures envisagées par le maître de l'ouvrage :** pour supprimer, réduire et compenser les conséquences dommage projet sur l'environnement ;

- **Remise en état des lieux :** Elle peut se faire selon l'une ou l'autre de ses deux démarches :

-opération à réaliser en fin d'exploitation ;

-réaménagement coordonné au fur et a mesure de l'avancement de L'extraction des matériaux.

2- Projet de réhabilitation de la carrière de Meftah

La remise en état sera, dans la mesure du possible, coordonnée avec l'exploitation. Elle ne pourra être débutée que lorsqu'une partie du gisement aura été exploitée. Les travaux de remise en état visent à assurer la sécurité du site après exploitation et à favoriser sa réinsertion rapide dans le paysage.

2-1- Les possibilités :

- Le front de taille peut être laissé brut et constituer un élément d'attrait du paysage. Donner une patine analogue aux reliefs environnants.

- Mettre des filets du style camouflage et ensuite procéder à une projection de substances végétales. Comblement des fosses.
- Remettre une couverture de terre végétale sur les lieux et procéder à la plantation de végétaux et d'arbres,
- Réaménagement des lieux par un reboisement allant au-delà des limites du site ou par création de petites unités industrielles ou artisanales.
- En raison de la topographie de la zone d'étude et de la position du front d'abattage la carrière n'est pas visible à partir de l'agglomération de Meftah. C est pourquoi l'exploitation de la carrière n'aura pas d'impact visuel.
- Comme le site en exploitation est boisé il est nécessaire de projeter la remise en état du site. Pour tirer profit de cette obligation législative, il est recommandé de le transformer en un site beaucoup plus végétalisé.
- La remise en état des lieux, disposition législative stipulée à l'article 154 de la loi 01-10 du 3 juillet 2002, consistera à revégétaliser les espaces exploités avec des espèces locales et à croissance rapide comme le cèdre, le chêne vert et le pin d'Alep et effacer l'aspect chaotique consécutif à une l'exploitation, dans ce cadre, au niveau du front d'exploitation et des banquettes, il conviendra de:
 - rectifier les fronts résiduels et les gradins et niveler la plate forme inférieure de la carrière,
 - Remettre en végétation les banquettes.
 - Les plantations (1000 à 1200 plantes par hectare) effectuées sur les banquettes viseront à dissimuler progressivement le front et les talus de la carrière.
 - les gradins peuvent être reverdisés par des plantes grimpantes. D'ores et déjà il est possible d'entamer cette opération au niveau 150 après avoir enlevé les gros blocs, Par ailleurs les engins et matériels réformés devront être placés dans site judicieusement choisi de tel sorte qu'il ne soit pas visible. Leur accès devra être interdit à toute personne étrangère à l'établissement.

2-2-Les objectifs du réaménagement

Les objectifs suivants sont ceux tracés au cours des différentes études réalisées sur le terrain :

- Réaménager de manière définitive le centre et l'Est de la zone 1
- Continuer à exploiter le secteur Ouest et procéder à un réaménagement à l'avancement sur une période de 3 ans
- Mettre en sécurité et stabiliser le site de manière définitive
- Réduire l'impact visuel, en particulier depuis Alger
- Intégrer le site dans son environnement paysager et périurbain
- Toutefois Limiter la fréquentation du site

2-3-Les moyens

Les moyens utilisés au cours de l'étude sont les suivants :

- Travaux de terrassements par sous-traitance
- Mise en œuvre de plantations, semences herbacées Méditerranéennes, et semis.

2-4-Base de données utilisée pour l'étude

2-4-1- Topographie de l'état actuel

- La topographie doit être à jours partout dans la carrière
- Echelle de levé : 1/1000
- L'ensemble des points et lignes en 3 dimensions (renseignement du Z) afin de faire disposer d'un modèle numérique du terrain

2-4-2-Données géologiques

- Carte géologique SGN 1/50 000
- Carte géologique des Canadiens pour l'ouverture du gisement 1970 au 1/1000 - --
- Sondages des canadiens
- Carte géologique de Bougdal 1/1000

2-4-3-Données hydrogéologiques et géotechniques

- Sondages carottés et essais de laboratoire Bougdal
- Etude hydrogéologique.

2-5-Etat des lieux réalisé par MICA en Juin 2012

2-5-1-Méthodologie : parcours détaillé du site et report sur carte au 1/1000 de l'ensemble des observations

2-5-2-Objectif: proposer un projet adapté au terrain

2-5-3- Moyens mobilisés :

- géotechniciens en charge du projet de terrassement
- agronome

2-6-Observations réalisées

- Géologie
- Nature des terrains
- Instabilités
- Circulation des eaux
- Type de végétation adaptée aux terrains décapés

2-7-Les principes adoptés pour réaménager le site**2-7-1-Principes pour gérer les eaux de surface**

Créer un système de gestion des eaux de surface pour :

- Limiter les infiltrations dans la zone instable
- Protéger les talus de l'érosion

Pour cela les talus sont divisés en plusieurs bassins versants. Des banquettes drainantes construites en courbes de niveau permettent d'évacuer les eaux latéralement en dehors des zones instables.

2-7-2-Recommandations techniques pour la réhabilitation du site par la végétation :

2-7-2-1-La végétation herbacée

Permet la limitation de l'érosion superficielle hydrique et éolienne en accélérant la dynamique de colonisation végétale et en réactivant les processus de création des sols (les parties aériennes et souterraines jouant chacune leur rôle) :

- Lutte contre l'effet splash des gouttes de pluie,
- Diminution de la vitesse et du ruissèlement,
- Fixation des fines par formation des agrégats du sol,

Les Plantations : Elles doivent respecter les conditions suivantes :

-Taille : jeunes plants forestiers (si possible en godet)

-Fouilles et fosses : $0.6 * 0.6 * 0.8 = 0.3 \text{ m}^3$ – formation d'une cuvette à fond aplati (pour retenir l'humidité) avec bordure coté aval. Apport de 0.15 m^3 de terre végétale en mélange avec les matériaux de la fosse.

-Paillage : $0.4 \text{ m} * 0.4 \text{ m}$ biodégradable. Pas de protection anti-rongeur.

-Arrosage : pendant les 3 premières années il y a Possibilité d'utiliser l'arroseuse de la carrière : arrosage manuelle avec tuyau, 8 à 10 par plant et une fois toutes les 2 à 3 semaines pendant les périodes sans pluie (cas 6à7 mois).

Tableau (7) : Liste des plantations proposées sur la carrière de Meftah .

1	Lentisque	<i>Pistacia lentiscus</i>
2	Olivier	<i>Olea europaea</i>
3	plamier nain	<i>Chamaerops humilis</i>
4	Pin d'alep	<i>Pinus halepensis</i>
5	Figuier	<i>Ficus carica</i>
6	Caroubier	<i>Ceratonia siliqua</i>
7	Filaria	<i>Phillyrea angustifolia</i>
8	Genévrier	<i>Juniperus phoenicea</i>
9	Arbre à perruque	<i>Cotinus coggyria</i>
10	Ciste cotonneux	<i>Cistus albidus</i>
11	Coronille	<i>Coronilla glauca</i>
12	Myrte	<i>Myrtus communis</i>
13	Nerprun	<i>Rhamnus alaternus</i>
14	Romarin	

Source : projet de réaménagement MICA 2013

**Tableau (8) : Les exigences des plantes vis-à-vis du sol.
(Principales recommandations applicables à la végétalisation de la carrière)**

Exigence	Conditions à respecter	Veiller à	Recommandations relatives à la remise en état de carrière
<p>PENETRER</p> <p>Les racines doivent pouvoir</p> <p>RESPIRER</p>	<p>absences D'obstacles</p> <p>Physique</p> <p>hydriques</p>	<p>Sols meubles</p> <p>niveau de la nappe</p> <p>absences D'hydromorphie</p> <p>Evacuation des eaux Pluviales</p> <p>éviter le tassement superficiel</p>	<p>Décompacter le sol (ripage...)</p> <p>Eviter le tassement (proscrire les engins à pneus, travailler par temps sec...)</p> <p>Etude hydrogéologique préalable indiquant la précision altimétrique avec laquelle les niveaux sont connus</p> <p>Exutoire. Puits absorbant.</p> <p>Pente du fond de carrière.</p> <p>Assainissement Drainage</p> <p>Proscrire l'utilisation d'engins à pneus (chargeur, pelle mécanique...)</p> <p>Travailler par temps sec.</p>
<p>S'ALIMENTER</p>	<p>Ressources suffisantes en eau, véhicule des,</p>		<p>Examen du sol en place (description de profil).</p> <p>Avant ouverture de la carrière.</p>

1- Résultats de l’audit environnemental de la carrière d’argile et calcaire

1-1- Bilan quantitatif et qualitatif d’entrée

1-1-1- Matière première

Tableau (9) : Evolution de la l’extraction de l’argile pour la période 2009-2011

Année	Production prévue par T	Production réalisé par T	Taux de réalisation %	Observation
2009	205625 T	169834 T	83 %	arrêt Technique usine et carrière
2010	250985 T	136418 T	74 %	
2011	229593 T	147629 T	64%	

Tableau (10) : Evolution de la l’extraction de calcaire pour la période 2009-2011

Année	Production prévue par T	Production réalisé par T	Taux réalisation %	Observation
2009	1149577 T	803208 T	67 %	Le taux de réalisation ne représente que la quantité de la matière de calcaire concassé
2010	1219616 T	691885 T	57 %	
2011	1301134 T	1062687 T	82 %	

1-1-2- Produits chimiques

Dans le cas de la carrière d’argile et calcaire, aucun produit chimique n’est utilisé

1-1-3- Energie

– Consommation du gasoil

Tous les engins des deux carrières sont alimentés à partir d’une station de gasoil au niveau de l’atelier de la maintenance.

Pour ce qui concerne la consommation de gasoil, aucun bilan n’est disponible le jour de cet audit.

– **Consommation électrique**

Les deux carrières sont dépourvues de toutes installations consommatrice, d'où la consommation de l'énergie électriques est nulle.

– **Consommation de l'eau**

L'arrosage des pistes ne se fait pas régulièrement, elle est faite en cas de nécessité avec une citerne de 9000 litres de capacité, elle fait en générale 02 à 03 rotations/jour ce qui fait une quantité de 18000 à 24000 par jours.

– **Source d'alimentation**

L'arrosage des pistes est confier à un sous-traitant, et l'alimentation se fait à partir d'un puits situé au niveau de l'usine.

1-2- Bilan quantitatif et qualitatif des sorties

1-2-1- Produit fini

Actuellement la matière d'argile et calcaire est destinée à l'alimentation de la cimenterie de MEFTAH-SCMI pour la fabrication du ciment grée qui est destiné a la construction.

1-2-2- Déchets solides et liquides

– **Déchets solides**

La carrière d'argile et calcaire est exploitée par des sous-traitants, dont aucun bilan n'est disponible a ce jour.

– **Les conditions de gestion des déchets**

Le jour de la visite sur le site de la carrière, aucun déchet n'a été constaté sur les lieux, les sous-traitants possèdent des ateliers propres à eux.

1-2-3- Effluents liquides

– **Huiles et Graisses**

La vidange et le graissage des engins de la carrière au niveau des stations de lavage soit hors périmètre du carreau minier.

Concernant la consommation des huiles et graisses, aucun bilan n'est disponible.

– **Eaux usées**

La carrière d'argile et celle calcaire sont dépourvues de toutes installations génératrices des eaux usées.

– Pollution des eaux et des sols

Les pertes accidentelles d'hydrocarbures ou d'huiles qui peuvent se manifester lors des travaux d'extraction et seront chargées avec la première matière.

1-2-4- Emissions gazeuses

Le carburant est consommé par brulage dans les chambres à combustion des moteurs des engins pour assurer leur mobilité.

L'impact des gaz de combustion sur l'environnement est fonction de l'état de la motorisation et de la qualité de carburant .il est d'autant plus important que les engins sont vétustes et non équipés de filtres et de pots catalytique et que les compositions de carburant est de moindre qualité .Dans ces conditions les gaz de combustion sont enrichis en monoxyde de carbone et en particules fines polluant la qualité de l'air.

1-2-5- Rejets de poussières

Le bilan de ces rejets est très difficile.

1-2-6- nuisances sonores et vibrations

Ces impacts potentiels sont typiques d'une exploitation minière en activité, et les personnes susceptibles de subir ces impacts sont les travailleurs et les riverains.

2-Résultats de l'étude d'impacts des deux carrières sur l'environnement et le paysage**2-1- Effets de l'exploitation sur l'environnement**

Circonscription de la zone d'étude (zone d'influence)

L'aire d'étude est limitée à :

- Au sud par le versant de djebel Zerouala ;
- A l'est par les habitations épars du douar Ouled Said ;
- Au Nord et à l'Ouest par l'agglomération de Meftah

2-1-1- Impact sur les sites et paysages

Les travaux d'exploitation, se déroulent sur le flanc Nord du Douar Ouled Said et le site n'est pas visible de l'agglomération de Meftah.

Par ailleurs du fait que le site en exploitation est peu boisé (arbustes épars) il n'y a pas de dégradation susceptible d'affecter le paysage.

2-1-2- Impact sur les populations environnantes

Des habitations précaires (une dizaine) longent de côté Ouest et Sud de la carrière.

Ces habitations sont distantes de 100 à 200 m des limites de la carrière.

2-1-3- le bruit

Dans une exploitation à ciel ouvert, le siège des principales sources de bruit dans la carrière d'argile sont :

- Le déplacement des engins de carrières,
- La circulation des camions de transport sur la piste d'accès à la carrière.

Ces sources, compte tenu de leurs éloignements des habitations avoisinantes et de la législation internationale en matière de conception et de normes des équipements fixes et mobiles, n'ont que très peu d'effet sur l'environnement.

2-1-4- les poussières

L'activité de carrière est une source d'émission de poussières. Ces poussières proviennent du déplacement et de la circulation des engins en carrière.

Cependant l'impact des poussières est étroitement lié au relief et aux conditions climatiques. C'est ainsi que le vent par son intensité et sa direction est un élément essentiel dans la répartition des poussières dans la zone. Plus la vitesse des vents est faible, plus la concentration est importante à proximité de la source.

Pour le cas de notre étude les vents de direction Nord – Sud qui soufflent d'avril à septembre, ne posent pas de problème d'environnement, Par contre les vents d'Ouest peuvent poser un problème d'environnement. Comme ces vents se manifestent pendant la

saison froide, la présence de vapeur d'eau dans l'atmosphère empêche la diffusion des poussières et favorise leur concentration.

La pluviométrie pour sa part joue un double rôle :

- Lessiver l'atmosphère et donc réduire la dispersion
- Lessiver également la surface des feuilles qui auraient retenues de la poussière.

2-1-5- Les vibrations

Compte tenu du mode d'exploitation de la carrière d'argile, aucune source de vibration n'est signalée.

2-3-Discussion des résultats

_ Mesures pour la protection des eaux

En ce qui concerne les eaux de ruissellement, les seuls impacts qui peuvent nuire à leur état, sont ceux dus à la fuite accidentelle d'huiles et de carburants des engins et matériels roulants, ainsi que l'utilisation d'explosifs lors des tirs d'ébranlement. A cet effet, les mesures suivantes devront être mise en place :

Veiller à assurer une bonne étanchéité des réservoirs et carters des engins d'extraction et de transport, par une bonne réalisation des opérations d'entretien et de maintenance préventive. Compte tenu de l'intensité et de la direction des vents d'une part et de l'orientation du front de taille d'autre part le risque de contamination des eaux souterraines est très faible.

Cependant ceci ne doit pas empêcher l'exploitant d'envisager des mesures pour réduire encore plus l'impact des poussières sur les ressources hydriques de la région.

Un arrosage des pistes de la carrière et une couverture des sources d'émission de poussière seront à même de réduire et d'atténuer les risques.

Par ailleurs des précautions seront prises en ce qui concerne le lavage des engins, la vidange des moteurs (récupérations des huiles usagées, huiles des transformateurs etc..) conformément à la législation du travail.

_ Mesures contre la pollution de l'air et des poussières

Toutes les mesures prévues par la réglementation, pour les travaux de chantier, seront mises en place. Pour diminuer les émissions de poussières, l'exploitant installera un système mobile (camion citerne) de pulvérisation eau, qui sera actionné au besoin. Toutes

les sources de poussières transport...) feront l'objet d'une attention particulière. Les consignes suivantes seront observées :

Pulvérisation d'eau.

Arrosage des pistes: une pulvérisation d'eau sous pression devra être réalisée aux principaux points d'émission pour fixer les poussières.

Le chemin d'exploitation devra être empierré afin d'éviter l'envol de nuages de poussières par la circulation des engins et camions.

La vérification périodique de l'état de la piste.

_ Mesures contre les vibrations et bruits

Les engins répondant aux normes en vigueur en matière de niveau sonore ne créeront pas de gêne sensible aux habitations les plus proches ni même aux travailleurs de la carrière. Cependant les consignes suivantes devront être respectées :

Des engins dont le niveau sonore homologué et conforme aux normes nationales en vigueur seront utilisés sur la carrière.

Un bon entretien du matériel par des visites fréquentes préventives sera assuré.

Le remplacement immédiat des pièces usagées ou défectueuses sera effectué.

_ Disposition en matière d'hygiène et sécurité

Toute activité industrielle, quelque soit sa nature, son degré de production, est entourée de risques d'amplitudes variables, d'où la nécessité de recourir à des moyens de lutte et de prévention afin de réduire les dommages occasionnés par de mauvaises manipulations des équipements et se mettre carrément à l'abri de tout danger.

Pour veiller d'une façon rigoureuse à la sécurité des chantiers, il est impératif d'intégrer dans le système organisationnel de l'entreprise la structure « SECURITE DE CARRIERE » qui s'occupera de la gestion, la formation, la sensibilisation du personnel exposé aux dangers. Des rapports techniques devront être élaborés périodiquement par le responsable de cet organe en vue d'intervention ciblée en temps opportun sur les périmètres à risques.

_ Dispositions pour la protection du paysage

L'enjeu est de rendre chaque carrière la moins encombrante possible dans le temps et dans l'espace.

Le maître de l'ouvrage doit tenir compte de la valeur esthétique du paysage en assurant une cohabitation de l'exploitation avec la nature en combinant l'action des

mouvements du terrain avec des écrans boisé préventifs. Ceci créera un nouveau paysage et constituera une protection antibruit.

Le maître de l'ouvrage devra réhabiliter et/ou restaurer la carrière, ce qui est une priorité qui va largement au delà des exigences réglementaires.

_ Protection de la flore

Lors de l'exploitation, la surface en activité doit être réduite à ce qui est strictement nécessaire au procédé technique et cela au bénéfice du paysage des riverains et de la réappropriation naturelle du sol par la flore.

La végétation d'une parcelle est maintenue jusqu'à l'arrivée du front de taille et reprend sur le terrain voisin déjà réaménagé

L'entreprise doit prendre, au cours des travaux de remise en état, des dispositions pour faciliter le retour de la végétation en choisissant des espèces qui s'adaptent aux conditions du milieu et qui présentent un intérêt botanique.

_ Protection de la faune

Il n'y aura donc pas d'impact sur la flore et la faune du fait qu'il n'a pas été noté une flore ou une faune à protéger. Cependant comme il a été envisagé une revégétalisation du site, cette mesure peut favoriser à ramener la faune.

Actuellement la faune sauvage a perdu son habitat au niveau du site carrière. La remise en état tendant à recréer les conditions du milieu initial permettra aux espèces animales de réoccuper le site à la fin de l'exploitation.

L'exploitation d'une carrière constitue une occupation temporaire du sol. A son issue, cet espace doit retrouver sa vocation d'origine ou une utilisation précisée dans le projet.

3- Résultats du projet de réhabilitation

3-1-Paramètres biotiques

3-1-1- observation principales

Durant nos analyses de l'environnement de la carrière de Meftah plusieurs observations ont été faites notamment sur les terrains a proximité de la carrière et les principales sont :

- _ Les arbres et arbustes du site : exemple du l'olivier très présent
- _ Des massifs boisés toujours vert : exemple du pin d'Alep
- _ Arbustes dispersés : exemple du figuier
- _ Les espèces ornementales : figuier de barbarie
- _ Les herbacées et racines
- _ Les cultures : production agricole (oignons)
- _ Présence du pâturage

3-1-2- Les Principaux arbres et arbustes du site

Sous ce climat, les arbres et les arbustes sont toujours verts tout au long de l'année : en massif, ou disséminés.



Massifs boisés toujours vert : Pin d'Alep, Lentisque



Arbustes dispersés : Chamaerops (et figuier)



Chamaerops et Anagyris (à Droite)



Lentisque



Pin d'Alep et Oliviers

Figure (06) : Principales arbres et arbustes

Exemple d'espèces ornementales. Introduites en particulier dans les jardins proches



Figuier de barbarie



Nicotine



Eriobotrya

Figure (07) : Des espèces ornementales

3-1-3 -Exemple d'herbacées pérennes sur le site

Les herbacées : les espèces à racine pivotantes profondes résistent à la sécheresse :

Ces caractéristiques guident le choix des espèces à installer



Phagnalon saxatile



Plantago lagopus sur découverte



Plantago lagopus sur remblais



Plantago coronopus

Figure (08) : Les herbacées pérennes

3-1-4-Exemple des racines ramassées sur le site :

Les espèces annuelles privilégient la reproduction par la graine, plus aléatoire et ne couvrent pas les sols tout au long de l'année.



Phagnalo



Plantain

Figure (09) : Des racines ramassées sur le site

3-2- Végétalisation et intégration paysagère

3-2-1- Cadre Paysager

Pendant plus de 5 kilomètres Concernant les composantes paysagères toujours, l'une des caractéristiques de la végétation ligneuse méditerranéenne est sa dominante verte tout au long de l'année. Les zones prairiales, quant à elles, fluctuent du vert au jaune selon les saisons et la pluviométrie.

Les photos suivantes montrent la convisibilité principale du site depuis :



Figure (10)
L'aéroport et son quartier



Figure (11)
Depuis la seconde rocade d'Alger

3-2-2-Impact visuel lié à la localisation topographique de la carrière

La présence d'un relief dans une région donnée permet une très bonne observation à la fois du paysage naturel, mais aussi des réalisations humaines qui le dénaturent (viaduc, barrage, carrière...) Ainsi, dans une zone au relief pratiquement nul, les vestiges d'une carrière en site alluvionnaire pourront être facilement dissimulés au regard du promeneur par un rideau de végétation. Par contre, une carrière de roche massive au flanc de relief sera visible à diverses altitudes, comme par exemple d'une route passant en contrebas, d'un village situé au sommet d'une colline ou d'une table d'orientation détaillant un panorama touristique. Lors de l'étude d'impact, il s'agira de réaliser un relevé des lieux où le futur site sera visible (notion de « cône de vision ») et de les hiérarchiser en fonction de l'importance de leur impact visuel.

3-3- Discussion des résultats :

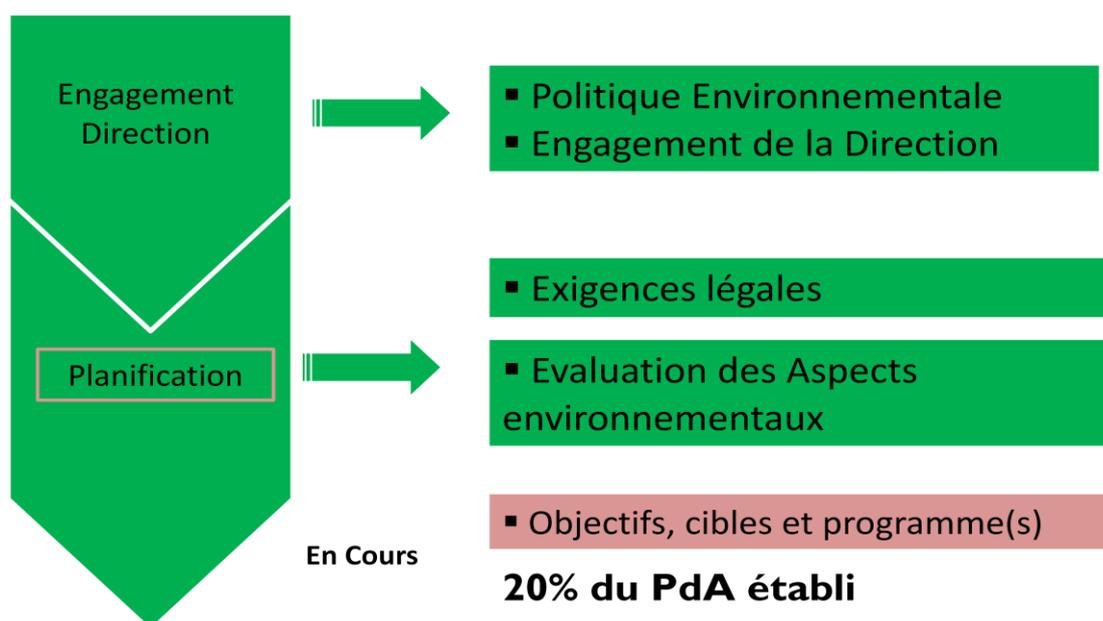
La revégétalisation du site de la carrière de MEFTAH qui se situe au milieu de la ville est un projet qui a fait l'objet de plusieurs études des terrains et d'environnement, rappelons que le site est une carrière de roches massives située en milieu périurbain et d'après les observations faites sur le site plusieurs espèces ont été proposées sur le site afin de réintégrer le site dans son environnement naturel et réduire le plus possible son impact visuel.

4- Les résultats du système de management environnemental

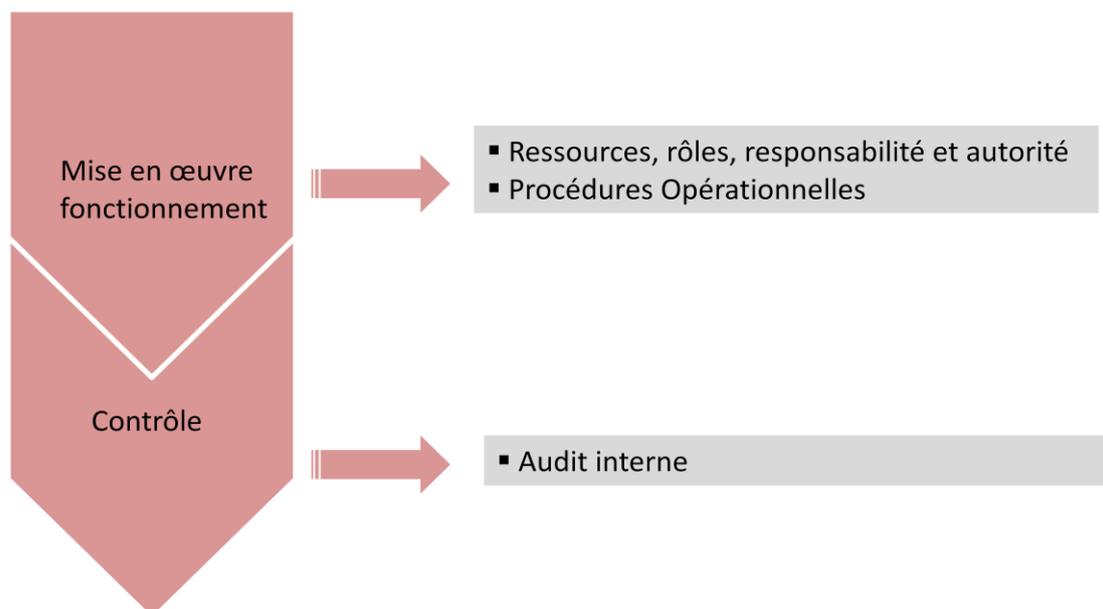
4-1-la démarche de la SCMI

La démarche suivie par la société des ciments de la Mitija dans le cadre de l'application du système de management environnemental s'est basé sur différentes étapes :

Le taux d'avancement 40 % :



Reste à Faire SME



4-2-Discussion des résultats

Les résultats obtenus lors de l'application du nouveau SME après engagement de la direction et la planification de la démarche qui se résume en la mise en place d'une politique environnementale et d'une réglementation relative à l'exploitation des carrières, ainsi que l'évaluation des aspects environnementaux a permis de souligner les principaux objectifs à atteindre.

Puisque la démarche du SME est la première dans son genre une autre partie n'a pas été achevée tels que la mise en œuvre et le fonctionnement c-à-d les procédures opérationnelles ...et la démarche de contrôle c-à-d l'audit interne qui nécessitent un peu plus de temps pour arriver à appliquer toute la démarche.

CONCLUSION GENERALE

L'obligation de prendre en compte l'environnement lors de la conception d'un projet est un principe essentiel de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement dont relèvent les carrières.

Dès le projet d'exploitation, il est essentiel de connaître, si un réaménagement du site est envisagé, c.-à-d. si le site est destiné à une utilisation déterminée (centre de loisir, lotissement, zones industrielles) différente de sa vocation première.

La qualité de remise en état d'une carrière peut s'évaluer en fonction de son degré d'insertion dans l'environnement naturel.

La richesse des possibilités de réemplois des sites quelques soit le type d'exploitation considéré montre que tous les sites d'ancienne carrière peuvent trouver une vocation après l'exploitation lors des remises en état en site naturel les suivis opérés montrent que les réaménagements bien conçus peuvent contribuer au développements de la biodiversité et offrir des habitats originaux colonisés par des espèces pionnières adaptés ainsi que des zones de refuges pour les animaux et pour les plantes.

Pour la remise en état d'un site a proximité d'une agglomération l'exploitant devient acteur de l'aménagement du territoire urbain.

La connaissance de l'environnement de la carrière ainsi que ses caractéristiques permet en grande partie la connaissance de son avenir et sa vocation future.

Pour arriver à dire qu'un réaménagement est réussi le fonctionnement naturel du site doit être connu, le respect de déroulement des étapes de réaménagement ainsi que la fixation des objectifs de la démarche et enfin l'évaluation régulière des résultats des actions engagées.

Résumé

Les carrières, source de substances minérales exploitées par des industriels des matériaux de construction à des fins économiques sont souvent soumis à des lois qui les obligent à prendre compte des impacts générés sur les sites au cours et après exploitation pour cela plusieurs démarches sont appliquées pour le suivi et l'évaluation de l'environnement de ces carrières.

Ainsi se fait les classifications de toutes les nuisances qui portent atteinte à cet environnement.

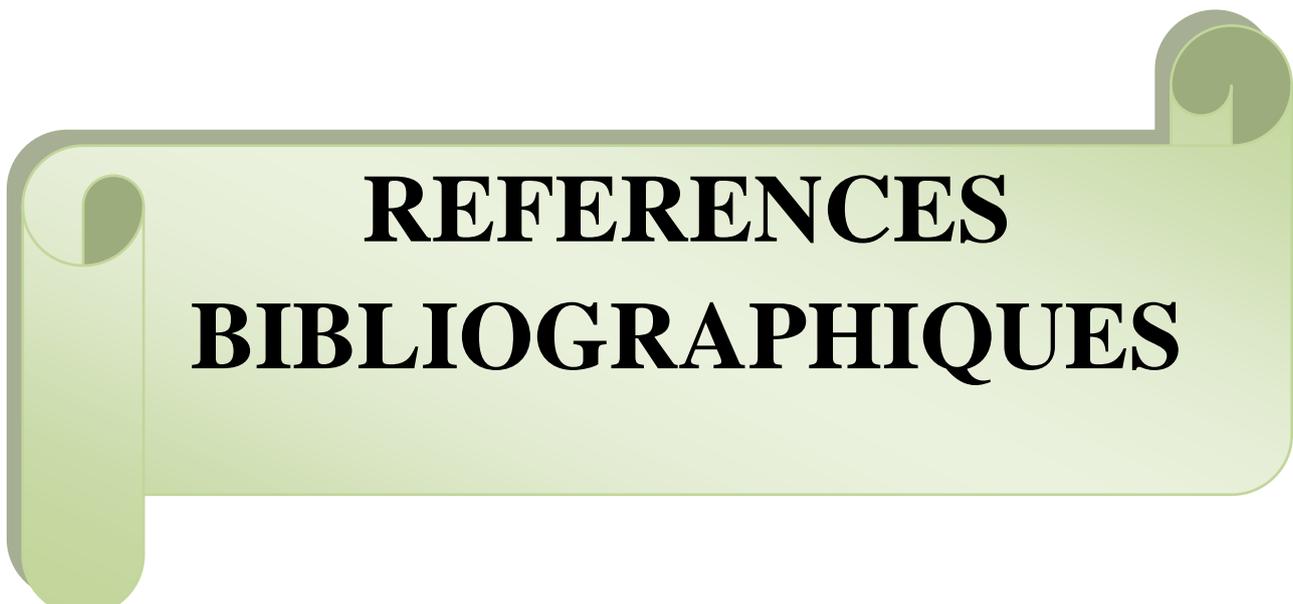
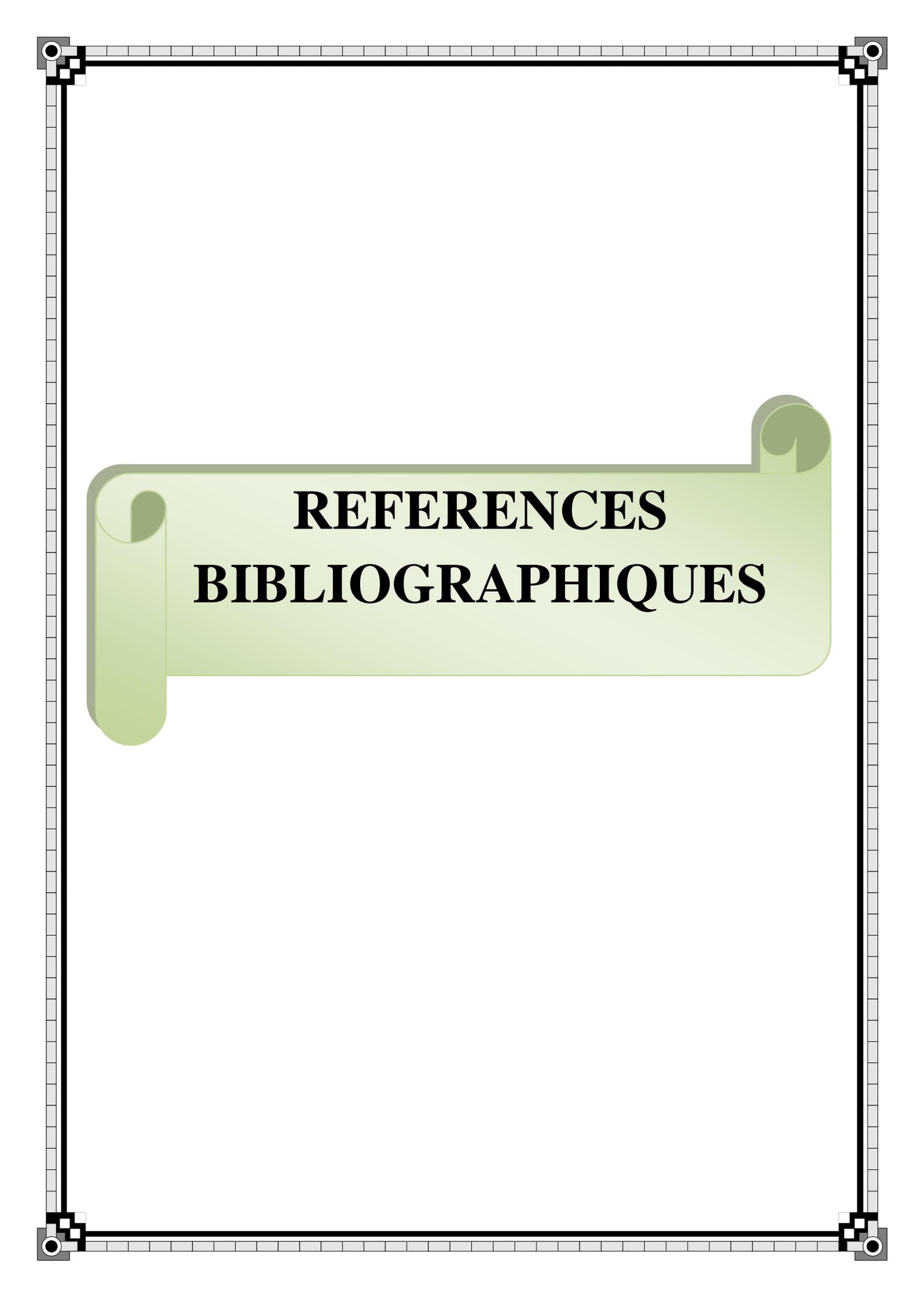
La détermination des contraintes du milieu environnant de la carrière permet donc de mettre le point sur les principales bases pour le choix d'un plan de réaménagement approprié à cette excavation.

Abstract:

The careers of mineral substance are exploited by industrialists construction materials for economic subject, it's why they are to consider the hits generating on the website in class and then exploitation why several approaches are applied for follow up and the evaluation of those careers.

So did the classification of all the inconveniences who wear reached to the environment.

The determination of constraints of the environment middle of the career so let you put on the main nerve for choosing a card refitting okay with this search.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

Ouvrages :

- 1- A C C, les enjeux du développement durable au sein de l'industrie du ciment : Réduction des émissions de CO₂, rapport final de l'Atelier du changement climatique, 2006- Page 32.
- 2- AIDEQ, Etude d'impact de la cimenterie de l'E.C.D.E : Rapport d'expertise de l'agence internationale pour le développement et de la qualité et l'environnement , 2005, p 110.
- 3- Décret Exécutif n°06-138 du 16 Rabie El AOUEL 1427 CORRESPONDANT AU 15 Avril 2006 J.O.R.A n° 24 de l'année 2006.
- 4- E.C.D.E, production et perspectives, Rapport de gestion, 2009.
- 5- I.E.P.I, Diagnostique énergétique d'une cimenterie Rapport d'expertise Institut de l'énergie et de l'environnement.
- 6- Norme AFNOR NFX43-007, détermination de la masse des retombées atmosphériques sèches prélèvement sur plaquettes de dépôts préparation et traitement, Décembre 2008.
- 7- Norme Algérienne NA 442- Plan travail qualité.
- 8- Norme TA-LUFT- Instructions techniques sur la qualité de l'air Loi fédérale allemande sur la protection de l'environnement contre les nuisances.
- 9- PILLET G et al. Tableau de bord méso- économique des coûts et bénéfices environnementaux de l'industrie du ciment en Algérie Résultats et guide méthodologique.
- 10- RICAL K et al, Impact des cimenteries sur l'environnement : le cas de la cimenterie de Ain Touta XXIII Rencontre de génie civil-Risque en Environnement, 2005, page 8.
- 11- VECOVEN J, L'industrie de ciment données générales, ATILH ; Association Technique de l'industrie des liants Hydrauliques, 2005- HOLCIM.
- 12- CPCS (Commission de pédologie et de cartographie des sols). 1967, Classification des sols. Grignon, France : E.N.S.A, Laboratoire de Géologie et Pédologie.
- 13- Ecrèment Y.1971 Etude agro-pédologique de la plaine de la Mitidja et carte 1/50.000°. Alger : Institut Géographique National.
- 14- Emerson W.W .1995. Water retention ,organic C and soil texture . Aust.J.SoilRes , 33,241-251.

Références bibliographiques

Divers :

- 1- Revue repporterre N° 03, masse 1989 (Article des Christian Tortel , l'Algérie coincée entre nature et pauvreté), Revue CEO N° 121 de Mars 1989.
- 2- quotidien El Moudjahid du 12 Mai 1989 (reportage de Hakim Mokdad), le désert aux porte de ville).
- 3- Revue construire p 37, 1990.
- 4- Revue Technique et science, p 06, Avril 1991.

Les documents

- 1- Agriculture et Boisement, Réaménagement Agriculture, GSM ITALCEM, groupe 2016
- 2- Audite carrière Argile, CETIM 2012
- 3- Audite carrière calcaire, CETIM 2012
- 4- Audite Interne SME, 2016
- 5- Etude d'impact argile, CETIM 2002
- 6- Etude d'impact calcaire, CETIM 2002
- 7- Invest in Algéria , la wilaya de BLIDA, ANDI 2013
- 8- M.J Zorpi, Environnement et carrière, UNICEM
- 9- Projet de réaménagement de la carrière MEFTAH – BLIDA, MICA 2013.
- 10- R. BOUGDAL, Analyse du rapport d'avant projet de MEFTAH, Avril 2015, SCMI.
- 11- Rapport du développement durable, cycle de vie d'une carrière, LAFARGE, 2006.
- 12- SME, Auto et évaluation interne, 2016.
- 13- T.SERRADJ, Carrière et environnement, CETIM 2016.
- 14- T.SERRADJ, Effluents et rejets miniers, CETIM 2016.
- 15- T.SERRADJ, Etude d'impact, CETIM 2016.
- 16- T.SERRADJ, Incidence sur l'environnement, CETIM 2016.
- 17- T.SERRADJ, La Loi minière, CETIM 2016.
- 18- T.SERRADJ, Milieu naturel, CETIM 2016.

Références bibliographiques

19- T.SERRADJ, Paysage, CETIM 2016.

20- T.SERRADJ, Production des carrières, CETIM 2016.

21- T.SERRADJ, Remise en état –recommandation, CETIM 2016.

Les sites internet :

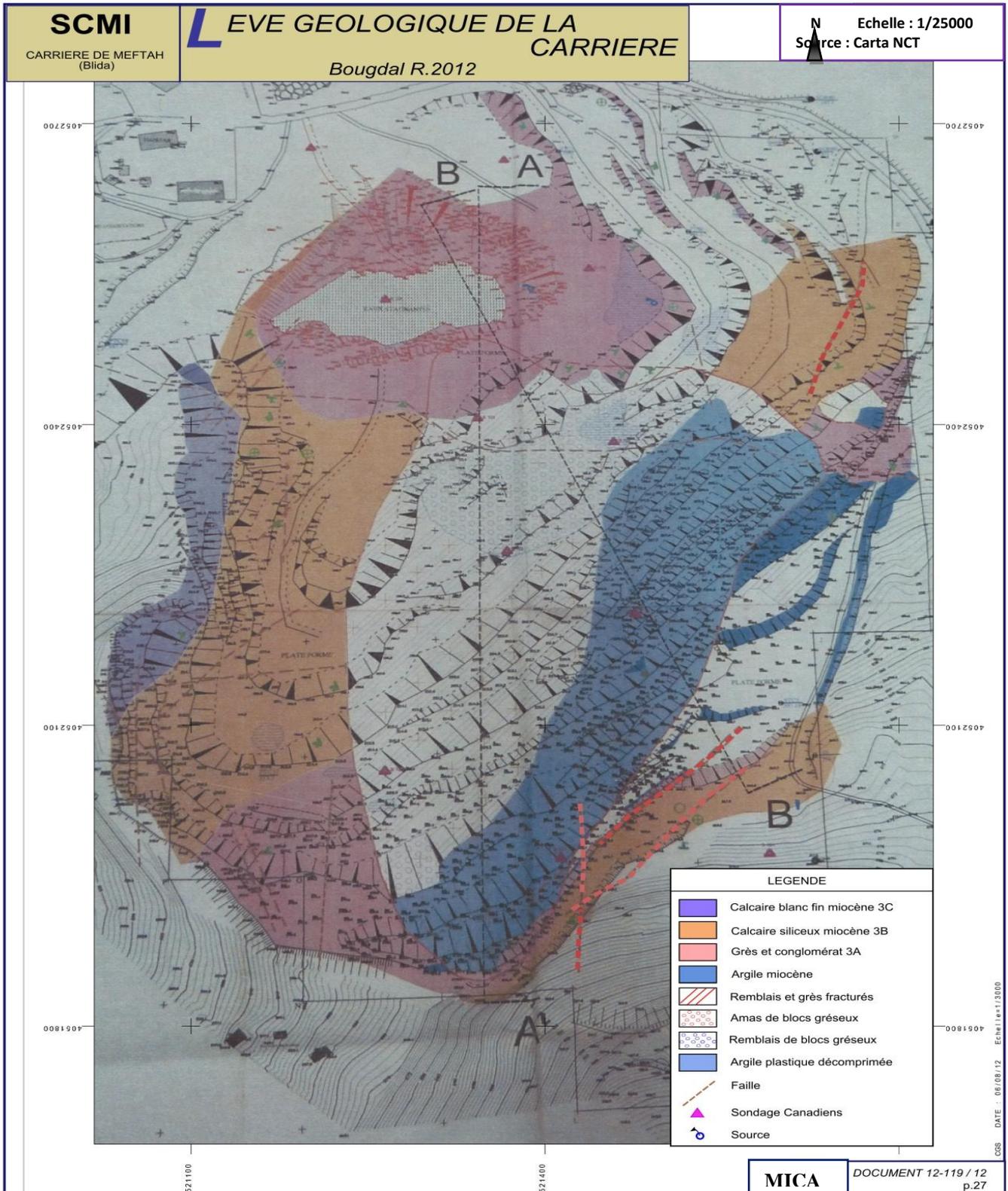
1- www.andi.dz

2- www.rse-algerie.org

3- www.DRIRE.fr

4- www.LAFARGE-ALGERIE.dz

ANNEXES



ANNEXES

SCMI

CARRIERE DE MEFTAH
(Bida)

PLAN MASSE PAYSAGER

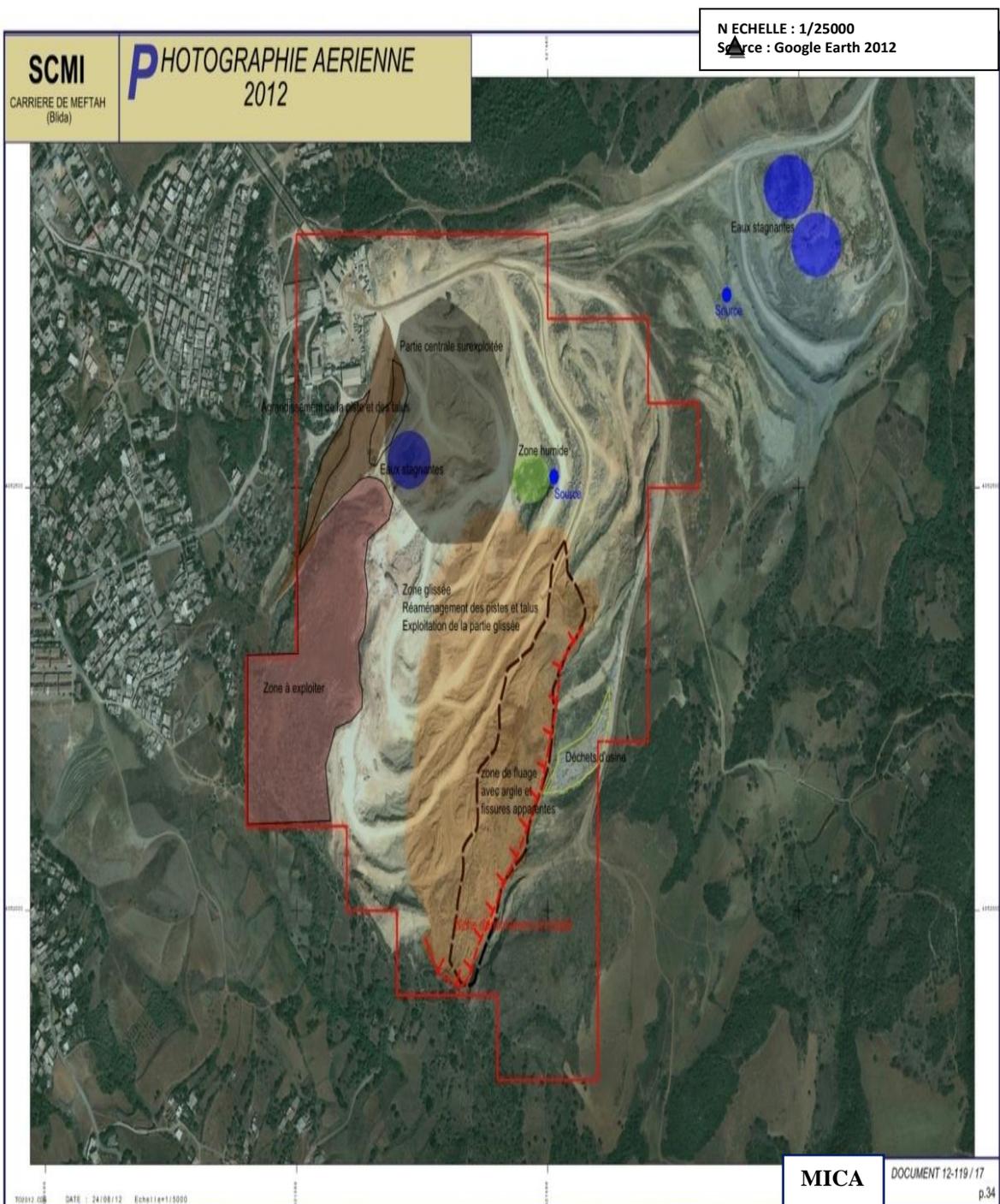
après réaménagement et végétalisation

N° ECHELLE : 1/25000

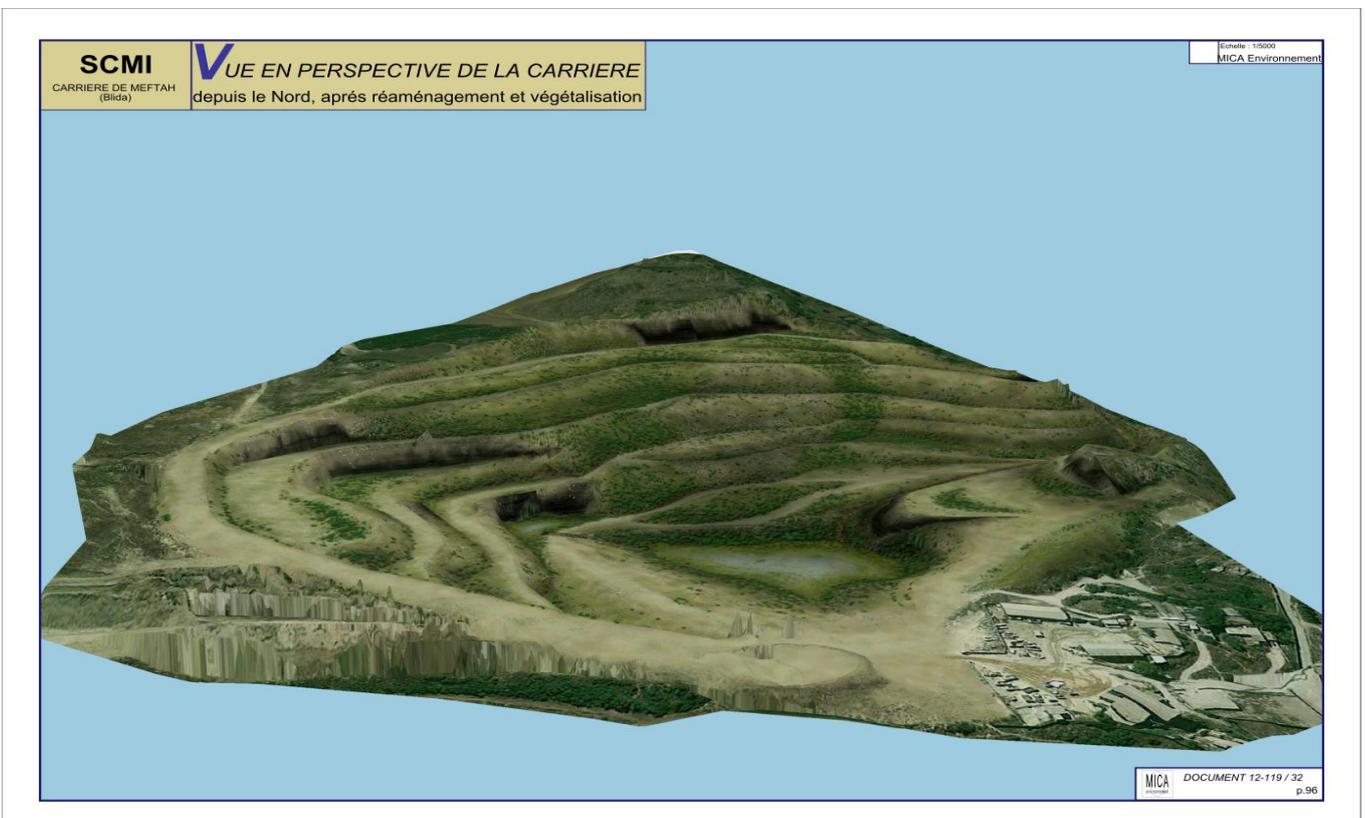
Source : MICA Environnement



ANNEXES

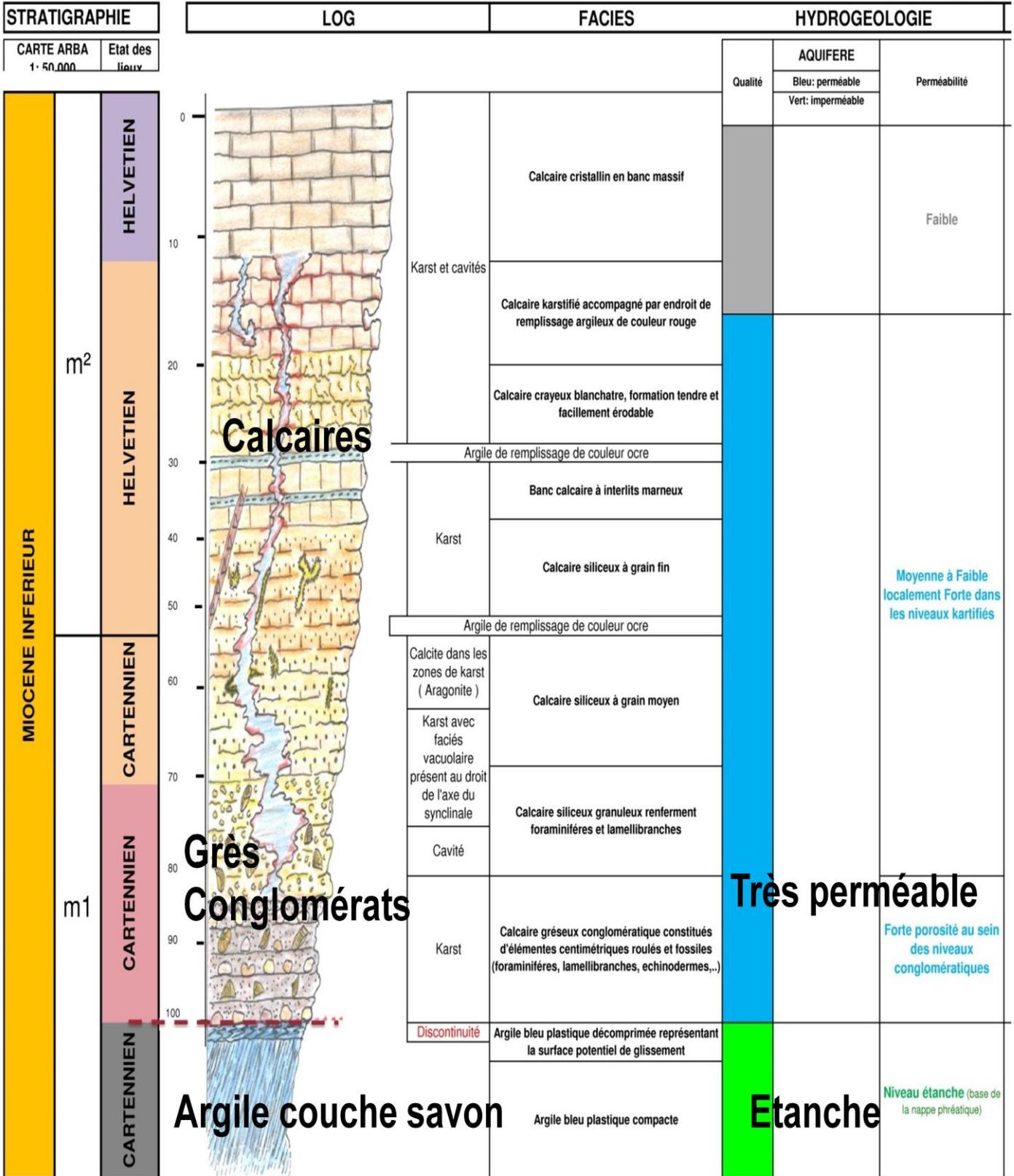


ANNEXES



ANNEXES

21/03/2014



ANNEXES

Groupe usine		
Impact	Fiches	Tableau PdA
Poussières Canalisées	100%	10%
Poussières Diffuses	100%	90%
Nuisances Sonores	100%	0%
Déchets	105%	0%
NOx, SOx, CO2	100%	100%
Energies	100%	0%
Eaux (consommation et rejet)	100%	50%
Déversements Accidentels	100%	0%
Utilisation matière première	100%	0%

-

Groupe carrière		
Impact	Fiches	Tableau PdA
Vibrations et Nuisances Sonores	100%	100%
Poussières canalisées	100%	100%
Poussières diffuses	100%	100%
Déchets	100%	100%
Energie (gasoil, électricité)	100%	50%
Eau et rejet d'eau	100%	50%
Biodiversité	100%	0%
Déversements Accidentels	100%	50%
Modifications du Paysage	100%	100%