

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université ABDERRAHMANE MIRA-Bejaia

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département des sciences biologiques de l'environnement

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER

En Environnement et sécurité alimentaire

Thème

**Audit environnemental de la carrière d'agrégat
SOMACOB-Akbou
Wilaya de Bejaia**

Présenté par :

BIZRICHE Souhila

BENKERROU Naoual

Membres du jury :

Présidente : Mme MOALI. N

Examineur: Mr DAHMANA.A

Examineur: Mr BOUGAHAM.A

Promoteur: Mr AHMIM.M

2011/2012

Remerciements :

- ✚ On tient à remercier **Dieu** le tout puissant sur le courage qu'il nous a donné pour arriver à ce niveau.
- ✚ Tout d'abord, on tient en tout premier lieu à exprimer notre profonde gratitude à notre encadreur Mr. Mourad AHMIM pour ses orientations, remarques et corrections qui ont permis d'élaborer ce travail,
- ✚ On tient à remercier le Directeur de la société des matériaux de construction SOMACOB- Akbou AIROUCHE Kamel qui nous a donné l'autorisation pour faire un stage au sein de l'établissement,
- ✚ On remercie Mm. KADRI Chahrazed et tous le personnel de la carrière d'avoir nous accueillir et pour leurs aides précieuses pendant ce stage,
- ✚ Nos remerciements vont également au chef de département des sciences biologiques de l'environnement ;
- ✚ On remercie aussi la présidente et les membres de jury qui ont accepté d'examiner et de juger notre travail,
- ✚ Nos reconnaissances vont à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à la réalisation de ce travail,
- ✚ Enfin, nos remerciements vont à nos collègues et en particulier à notre promotion.

Merci.

Dédicaces

J'ai le plaisir de dédier ce modeste travail :

A la mémoire de ceux qui me sont très chers au monde ; mes parents et ma grand mère, que j'ai tant aimés et respectés que dieu les accueille en son vaste paradis ;

A toutes ma famille sans exception ;

A tous mes amis(es) pour leurs soutiens, leurs aides et leurs présences.

Souhila

Dédicaces

A mes chers parents, mon paradis et ma joie, ma raison de vivre et la source de mes inspirations

A la mémoire de ceux qui me sont très chers au monde mes grands parents que dieu les accueille en son vaste paradis

A mes frères et sœurs

A mon cher mari

A mes beaux parents et mes belles sœurs et beaux frères

A tous mes amis

Naoual

Résumé

Les granulats naturels, seconde matière première consommée, sont élaborés à partir de la roche, qui est une source non renouvelable. La prise de conscience de l'importance de la protection de l'environnement et des impacts associés à l'élaboration de produits, favorise le développement de méthodes destinées à mieux approcher les impacts de leurs projets. En Algérie, la prise en compte de la protection de l'environnement apparue à la date de promulgation de la loi 83-03 relative à la protection de l'environnement en 05/02/1983.

Actuellement, on recense plus de 400 textes de loi et décret relatif à la protection de l'environnement, à partir desquels ont été institués l'audit environnemental en Algérie, et dont l'application, est le thème de notre étude au sein de la carrière d'agrégats SOMACOB-Akbou.

L'audit environnemental de la carrière d'agrégats SOMACOB d'Akbou a pour objectif d'évaluer la performance environnementale de la structure y compris les aspects socioéconomique afin de proposer des mesures appropriées destinées, soit à atténuer les impacts négatifs, soit à optimiser les impacts positifs. L'exploitation du gisement de la carrière par la SOMACOB a débuté durant l'année 1984 et n'a pas fait l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement lors de sa mise en service.

La méthodologie générale utilisée pour conduire le présent audit, permis d'identifier les agents, les produits ou les nuisances ayant des effets néfastes voire dangereux sur l'environnement, afin de les éviter ou les limiter. Une approche globale rigoureuse de l'exploitation est souhaitable afin d'assurer un équilibre entre nos besoins et la nécessité de protéger la richesse de l'environnement.

Mots clés : impact, environnement, exploitation à ciel ouvert, gisement, calcaire, carrière, poussières, bruit, polluants, tir de mine, méthode, granulats.

Abstract

The natural aggregates, are the second consumed raw materials, that are elaborated starting from the rock, and also a nonrenewable source .The importance of awakening of the impact and environmental protection that associated with elaboration of products, and in another hand, it supports the development of methods which intended for better approaching the impacts of their projects. In Algeria, taking account of the environmental protection which appeared in promulgation law dated 03-83relating to the environmental protection in 05/02/1983.

Currently, count of more than 400 law texts and decree relating to the environmental protection, where we instituted the environmental audit in Algeria, in the application which is the topic of our study within SOMACOB Akbou aggregates career.

Environment audit SOMACOB-Akbou aggregate career has aimed to evaluate environmental performance structure, that includes socio-economic aspects in order to put intended suitable measures, and it is aimed either to attenuate the negative impacts, or to optimize the positives ones.

The layer career exploitation done by SOMACOB was started in 1984, and it didn't the subject of an impact study in the environmental during, it starting up.

The general methodology used to lead the present audit is allowed to identify the agents, products and, or the dangerous harmful effects on the environment, all this is to avoid and limit them.

A rigorous global approach of the exploitation is hoped in to ensure a balance between our needs and the richness protecting needs from the environment.

Keys words: aggregate, environment, career, impact, layer, limestone, dust, pollutants, noise, methods, exploitation in open sky, explodes.

Sommaire

Listes des tableaux

Listes des figures

Introduction Générale.....	01
Chapitre I : Présentation générale de l'établissement	
I-1-Historique	03
I-2-Organisation.....	03
I-3-Localisation de l'établissement.....	04
I-3-1- localisation géographique et administrative.....	04
I-3-2- le site de l'implantation de la carrière.....	08
I-3-3-occupation de l'espace au voisinage.....	09
I-3-4- infrastructure au voisinage du site.....	09
I-4- Description de l'environnement naturel du site.....	11
I-4-1- Données géologiques de la région.....	11
I-4-2- Hydrologie et hydrogéologie de la région.....	13
I-4-2-1- Hydrologie.....	13
I-4-2-2- Hydrogéologie	15
I-5 -Données climatologiques.....	17
I-5-1-les précipitations.....	17
I-5-2-Les températures.....	20
I-5-3-le vent.....	21
I-6-Environnement biologique de la région.....	24
I-6-1- La flore.....	24
I-6-2- La faune.....	24
I-7- Servitudes.....	25
I-8- Exigences légales.....	26
I-8-1- Classification de l'activité.....	26
I-8-2- Contexte règlementaire.....	27
I-8-3- Règlementation spécifique à l'activité.....	30

Chapitre II : Généralités sur les carrières

II-1- Aperçu historique des carrières.....	32
II-2-Définition.....	32
II-3- Les différents types de carrière.....	33
II-3-1- Les carrières de matière première industrielle.....	33
II-3-2- Les carrières de roche ornementale.....	34
II-3-3- Les carrières de granulats.....	34
II-3-4- Les carrières de roche massive.....	35
II-4- Différents types d'exploitation à ciel ouvert.....	35
II-4-1- L'extraction à sec.....	36
II-4-2- Dragage.....	36
II-4-3- Exploitation marine.....	36
II-5- Les méthodes d'exploitation à ciel ouvert.....	37
II-5-1- Méthode à l'explosif.....	37
II-5-2- Méthode de sciage par le câble diamanté.....	37
II-5-3- Méthode de ripage.....	38
II-6- Schéma général de processus de fabrication d'une carrière.....	38
II-6-1- Les différentes phases d'exploitation à ciel ouvert.....	38
II-6-1-1- L'extraction.....	38
II-6-1-2- Le transport.....	40
II-6-1-3- Le traitement	40
II-6-1-4- Le lavage.....	43
II-6-1-5- Le pesage	44
II-6-1-6- Le stockage et la vente	44
II-7- Carrière et environnement.....	44

Chapitre III : Diagnostic des installations de l'établissement

III-1- Description de processus de fabrication dans la carrière de SOMACOB.....	45
III-1-1-Plan d'organisation des ateliers de l'établissement.....	46
III-1-2- Schéma de fabrication avec entrées et sorties de la matière première.....	48

III-1-3- Subdivision et diagnostic des procédés de fabrications en opérations élémentaires.....	48
III-1-3-1- L'extraction.....	48
III-1-3-2- Le transport	56
III-1-3-3- Le traitement.....	58
III-1-3-4- Stockage et la vente.....	62
III-2- Diagnostic des opérations élémentaires.....	62
III-2-1- Bilan qualitatif et quantitatif des entrées.....	62
III-2-2- Bilan qualitatif et quantitatif des sorties.....	63
II-3- Conclusion de la partie diagnostic.....	64
Chapitre IV : Emission et nuisances générées par l'exploitation	
IV-1- Les différentes sources d'émission.....	65
IV-1-1- Emission de poussières liées à l'exploitation.....	65
IV-1-1-1- Sources principales de poussières.....	65
IV-1-1-2- Enquête de gêne du voisinage.....	66
IV-1-1-3- Potentiels dangereux des poussières	66
IV-1-2- Emission de bruit.....	68
IV-1-2-1- Définition	68
IV-1-2-2- Sources principales du bruit.....	69
IV-1-2-3- Mesures de bruit.....	70
IV-1-2-4- Enquête de gêne du voisinage par le bruit.....	70
IV-1-2-5- Potentiel dangereux du bruit.....	71
IV-1-3- Emission de la vibration.....	71
IV-1-4- Stabilité des fronts de taille.....	72
IV-2- Les sites affectés par les nuisances.....	72
IV-2- Plan d'action pour la réduction des nuisances.....	73
IV-2-1- Rectification du front de taille des gradins.....	74
IV-2-2- Remise en végétation des banquettes.....	74
IV-3- Estimation financière de plan d'action.....	75

Chapitre V : proposition des mesures visant la réduction des nuisances

V-1- Mesures relatives aux bruits.....	76
V-2- Mesures relatives aux poussières.....	77
V-3- Mesures relatives aux vibrations.....	78
V-4- Mesures relatives à la stabilité des fronts de taille.....	78
V-5- Autres mesures visant l'atténuation ou la réduction des nuisances.....	79
Conclusion Générale.....	80
Glossaire.....	82
Références bibliographiques.....	85
Listes des annexes	

Liste des tableaux

Tableau I : Les coordonnées topographiques en UTM du périmètre	08
Tableau II : Précipitations moyennes mensuelles (p.Seltzer).....	18
Tableau III : Précipitations moyennes mensuelles (Subdivision de l'agriculture d'Akbou).....	19
Tableaux IV : Température moyenne mensuelles (Subdivision de l'agriculture Akbou).....	20
Tableau V : Fréquence des vents moyens annuels par direction à différents horaires.....	22
Tableau VI : Variations saisonnières des vents dominants (p.Seltzer).....	23
Tableau VII : Classification de l'activité selon la nomenclature des installations classées...	27
Tableau VIII : Les différentes catégories de concassage.....	41
Tableau IX : Paramètres techniques des travaux de foration et de tir de mine.....	53
Tableau X : Les différents équipements d'extraction et de transport des granulats.....	57
Tableau XI : Les différents équipements de traitement et de concassage des granulats.....	61
Tableau XII : Récapitulatif des sources de nuisances et des récepteurs.....	73

Liste des figures

Figure 01 : Localisation géographique de la commune d'Akbou.....	05
Figure 02 : Situation administrative de la commune d'Akbou.....	07
Figure 03 : Vue du voisinage de la carrière.....	09
Figure 04 : Situation de l'établissement par rapport aux zones environnantes.....	10
Figure 05 : Carte représentant le plan d'occupation de sol de la carrière SOMACOB-Akbou	16
Figure 06 : Histogramme des précipitations – station d'Akbou (p.Seltzer).....	18
Figure 07 : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles (subdivision de l'agriculture).....	19
Figure 08 : Histogramme des températures moyennes mensuelles (Subdivision de l'agriculture Akbou).....	21
Figure 09 : Fréquences des vents moyens annuels par direction à différents horaires.....	22
Figure 10 : Vue d'une partie de la carrière.....	26
Figure 11 : Photographie de la roche calcaire exploitée par SOMACOB Akbou.....	45
Figure 12 : Vue générale des gradins de la carrière de SOMACOB Akbou.....	46
Figure 13 : Schéma générale de processus de fabrication dans la carrière SOMACOB-Akbou.....	47
Figure 14 : Vue d'un équipement de forage(BOHLER).....	49
Figure 15 : Vue d'un trou pour la pose d'explosif.....	50
Figure 16 : Photo prise au moment du tir	51
Figure17 : Vue des engins de la carrière en travail après un tir.....	54
Figure 18 : Vue d'un brise roche en activité dans la carrière.....	55
Figure 19 : Camions en activités dans la carrière.....	56
Figure 20 : Vue d'un concasseur primaire.....	58
Figure 21 : Vue d'un concasseur secondaire.....	59
Figure 22 : Vue complète de la station de concassage de la SOMACOB Akbou.....	60
Figure 23 : Poussières générées lors d'un tir.....	67

Introduction Générale

La mondialisation progressive de la société industrielle a eu d'énormes effets sur la population et sur l'environnement. La dégradation de l'environnement est maintenant généralisée et ne cesse pour autant de s'intensifier. (Xavier. 2004).

Les études d'impact sur l'environnement constituent non seulement un outil pour la quête du développement durable mais désormais une obligation pour toute demande d'autorisation de réalisation d'un projet susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à l'environnement. Quel est l'apport de l'étude d'impact sur l'environnement dans la réalisation des projets de développement en Algérie ? .D'une manière générale, la prise en compte de l'étude d'impact sur l'environnement peut-elle favoriser un développement durable dans le monde?

La loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, a introduit alors la notion d'études d'impact qui sont à réaliser au stade des études préalables des projets d'aménagements. Peu après, la loi du 19 juillet 1976 a élargi le champ d'application de ces études aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). On distingue alors les installations soumises à autorisation et celles soumises à déclaration en fonction de l'importance du projet et de la gravité ou des nuisances que peut générer leur exploitation. Il y'a aussi a noté que l'étude d'impact sur l'environnement est remplacés par l'audit environnemental, quand l'installation classé est déjà fonctionnelle.

Le but de ce type d'étude est de fournir aux décideurs représentant l'Etat les éléments les plus complets possibles pour délivrer ou non leur autorisation. Il a fallu attendre des années plus tard, après la réalisation des projets qui avaient dégradés de façon irréversible l'environnement, pour voir enfin intégrer la notion d'étude d'impact sur l'environnement dans les gros projets de développement. Depuis lors il est apparu que l'approche des dossiers de demande élaborés par les promoteurs se focalisait essentiellement sur les problèmes environnementaux. Aujourd'hui, on a compris que cette négligence devait être réparée car l'être humain reste tout de même le

maillon le plus élevé de la planète. La plupart des ICPE industrielles sont contrôlées par DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement) et, compte tenu de leur nombre, de leur relative homogénéité ainsi que de leur apparues simplicité en terme de nuisances ; les carrières d'extraction sont apparues comme un bon exemple à étudier car elles constituent la grosse part des installations classées et leurs nuisances restent assez succinctes par rapport à d'autres installations existantes.

Le projet concerné par l'audit environnemental est une carrière d'exploitation d'un gisement de calcaire pour agrégats géré par la société des matériaux de construction de Bejaia (SOMACOB) pour la fabrication de granulats situé à akbou wilaya de Bejaia.

La rédaction de cette présente étude est faite en conformité avec le canevas établi par le ministère de l'environnement ainsi que les articles 8 et 14 du Décret 06-198 du 31 Mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement. L'objectif poursuivi par le présent audit environnemental est l'évaluation de la performance environnementale et sociale de l'existence de la carrière d'agrégats, afin de proposer des mesures appropriées destinés, soit à atténuer les impacts négatives, soit à optimiser les impacts positifs.

Pour cela ; nous avons effectué une enquête auprès de la carrière d'agrégats au niveau de la commun d'Akbou, wilaya de Bejaia. De ce fait notre projet a porté dans un premier temps sur la présentation générale de l'établissement étudié, ce qui fait l'objet de chapitre I.

Dans le chapitre II, on a pris quelques généralités sur les carrières d'exploitation d'agrégats.

Dans le chapitre III, est consacré an diagnostic des installations de l'établissement

Le chapitre IV, montre les différentes nuisances et émissions générées par l'exploitation

En terminant par une synthèse de différentes propositions de mesures visant la réduction des nuisances.

Chapitre I : Présentation générale de l'établissement

I-1- Historique

La société des matériaux de construction de Bejaia, par abréviation SOMACOB, a été créée le 28/04/1979 par arrêté interministériel. Initialement elle avait le statut d'entreprise publique locale (EPL). Après la loi 088 /01 portant sur l'autonomie des entreprises, la société d'agrégats SOMACOB-Akbou a été transformée le 23 décembre 1995 à une entreprise publique économique des travaux publics/ Société par action (EPE/SPA). Le gisement a fait l'objet d'exploitation par la direction des ponts et chaussées durant la période allant de 1975 et 1980 pour les revêtements des routes de la wilaya. L'exploitation de la carrière d'agrégats d'Akbou par la SOMACOB a débuté en 1984 avec comme objectif principal la production d'agrégats destinés essentiellement pour l'approvisionnement de l'unité de fabrication de carreaux granito, et des différents projets de travaux publics de la wilaya de Bejaia (Bouakeur. 2010).

I-2-Organisation

La carrière est gérée par une entreprise publique L'EPE /SPA (entreprise publique des travaux publics) de Bejaia .C'est une entreprise publique économique (EPE) dont le domaine d'intervention est le génie civil, la construction et la réalisation des routes en particulier. Son capital social est de 200 000 000.00 DA et sa capacité de production est estimée de 60 000 m³/an. Ses activités sont liées essentiellement à l'exploitation, la fabrication et à la transformation des matériaux de constructions :

La SOMACOB exploite actuellement deux carrières d'agrégats dans les communes d'Akbou et Toudja, une unité de menuiserie à Tazmalt, une unité d'agglomérés à El Kseur, deux briqueteries à Remila et Seddouk et une plâtrière à Boudjellil (Ait Ali. 2002).

En 33 ans d'activités elle a acquis une solide expérience dans les domaines de l'exploitation, la fabrication et la transformation des matériaux de construction.

Le dossier de renouvellement du permis d'exploitation est introduit auprès de l'administration des mines de la wilaya de Bejaia conformément aux exigences de la nouvelle loi minière. Toute exploitation minière doit désormais être menée dans le strict respect des normes environnementales (Ait Ali. 2002).

I-3-Localisation de l'établissement

I-3-1-Localisation géographique et administrative

La carrière objet de notre étude est située dans la wilaya de Bejaia, à la sortie Sud-ouest de l'agglomération d'Akbou, soit à près de 600 m de piste au Sud-est de la R.N26. On y accède par l'intermédiaire d'une piste carrossable assez bien entretenue. Elle occupe une partie du flanc Sud de la terminaison occidentale de massif montagneux GUELDAMANE, distant de 700 m environ, à vol d'oiseau, du chef lieu de la commune.

Cette terminaison connue sous le nom de « piton d'Akbou » s'est détachée du reste du massif à la faveur d'une importante faille dont le tracé est empreint par l'Oued Soummam. L'exploitation s'étend sur une surface totale de huit(08) hectares (Anonyme⁴.2011).

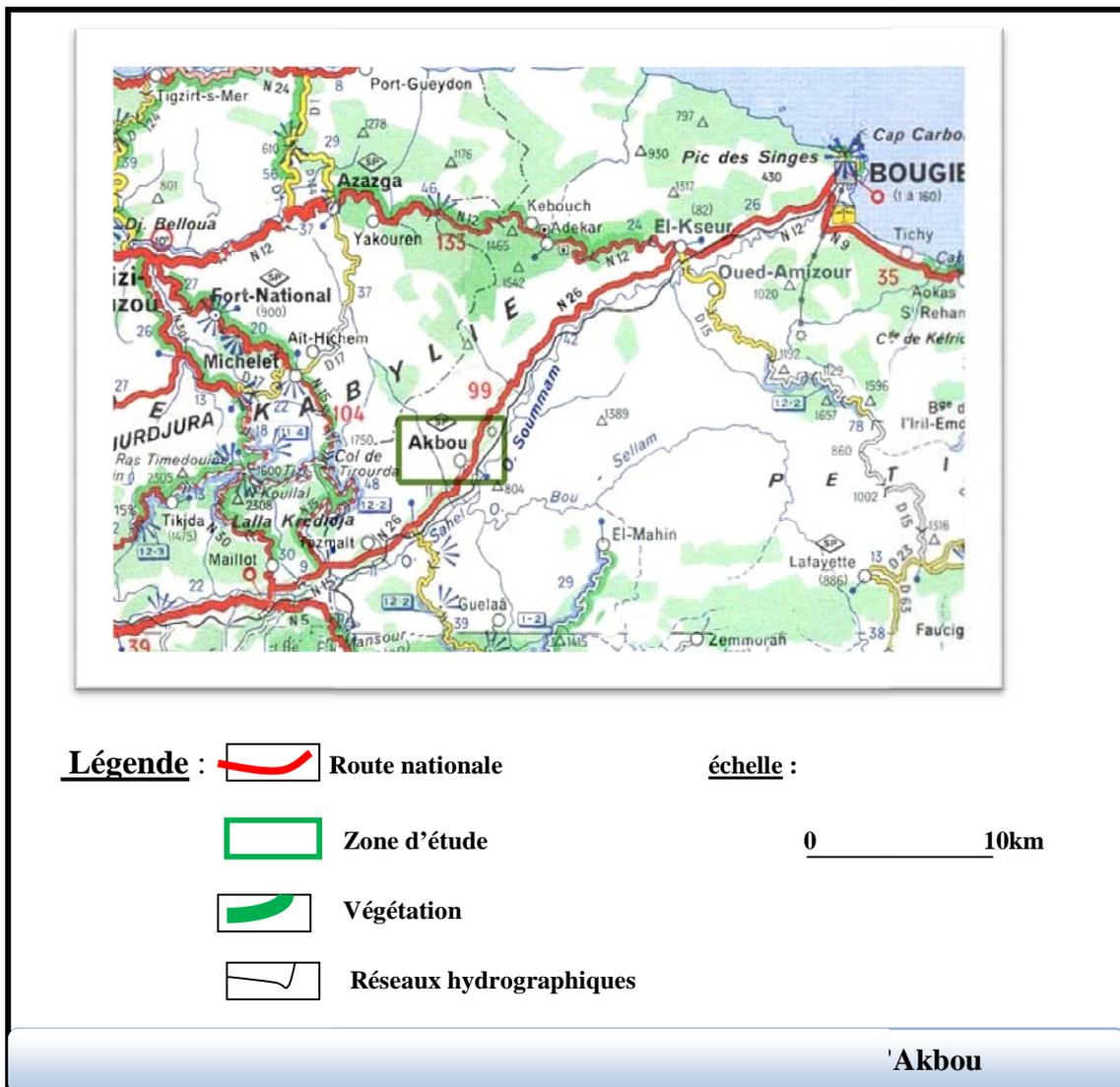
Les gradins d'exploitation sont au nombre de quatre (04) avec une hauteur moyenne de 16 m à 12m, ils présentent un allongement sub – latitudinal et une orientation Sud de front de taille. La carrière est actuellement taillée sur une hauteur totale de 50m, elle est délimitée par :

- la piste d'accès au Sud.
- la carrière d'agrégats SARL MEZIANE à l'Est.
- les limites du périmètre de l'exploitation au Nord et à l'Ouest.

Chapitre I: Présentation générale de l'établissement

Les formations stériles sont disposées en bermes de sécurité le long du flanc Sud de la carrière de façon à renforcer la protection de la station de concassage et les infrastructures environnantes contre les projections des roches lors des travaux d'abattage à l'explosif.

La carrière d'agrégat objet de notre étude est située dans la commune d'Akbou à 70 km au Sud de chef lieu de la wilaya. La commune d'Akbou, chef-lieu de daïra, wilaya de Bejaia est située sur le versant Est du massif de Djurdjura et plus précisément sur les terrasses alluviales à la rive de la vallée de la Soummam à une altitude de 180 mètres environs, comme elle le montre la figure suivantes :



Elle est traversée par deux axes de circulation importants : la route nationale R.N26 et une ligne de chemin de fer, puis l'existence d'un ensemble de routes secondaires et des pistes plus ou moins aménagées.

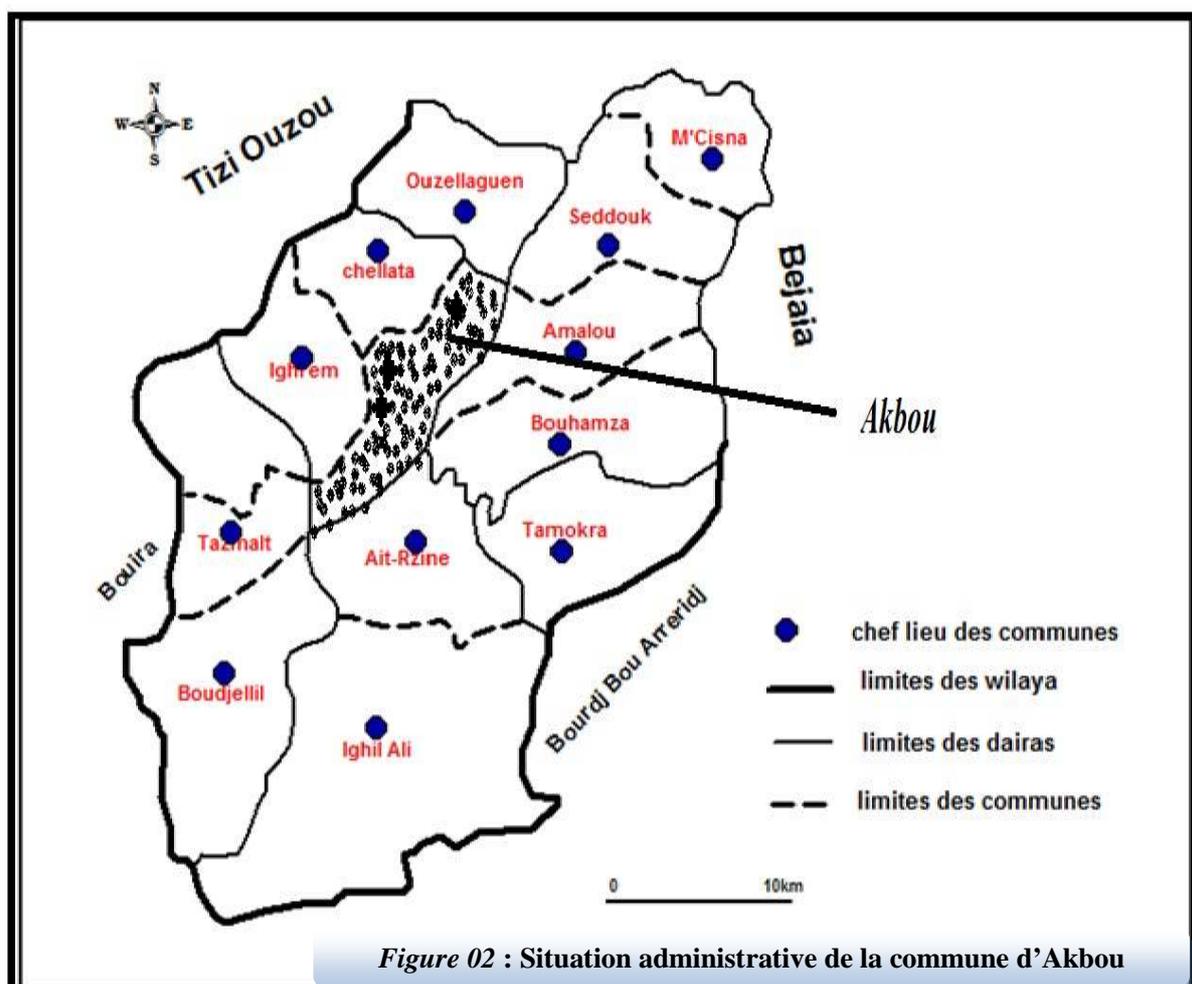
-Elle est limitée administrativement par :

-Au Nord : par les communes d'Ouzellaguen et du Chellata.

-Au Sud : par l'oued Soummam qui la sépare de Bouhamza et Ait R'zine.

- A l'Est : par la commune d'Amalou.

-A l'Ouest : par la commune d'Ighram.



Sa population est estimée à environs 49 ,446 habitants répartie sur une superficie de 52,18 km². La densité de la population étant un des paramètres d'analyse de la répartition géographiques des habitants, le chef lieu de la wilaya reste en tête avec 24486 habitants, pour les agglomérations secondaires est estime à environs 13287 habitants alors que les zones dispersées, la population est estimé a environs 1673 habitants (Bouakeur. 2010).

En tant que zone de passage, privilégiée, par l'existence des terrains urbanisables, le long de la RN26, la ville d'Akbou constitue, aujourd'hui un pôle économique intra-régional incontestable ; comme le montre la structure et la diversité de ses activités d'une part et l'attrait qu'exerce sa zone d'activités sur les investissements privés d'autre part.

I-3-2-Le site d'implantation de la carrière

La carrière de calcaire pour granulats objet de notre étude est située à la sortie de l'agglomération d'Akbou, soit à 600 mètres de la route nationale R.N 26. La carrière exploite du calcaire massif, qui est une roche utilisée essentiellement pour les revêtements routiers et la construction.

Le périmètre d'exploitation attribué sur un terrain d'une superficie totale de 08 hectares, celui –ci se trouve sur la partie occidentale du flanc Sud du massif du piton d'Akbou. Ce terrain est localisé sur le plan cartographique par les coordonnées qui figurent sur le tableau n°01 :

**Tableau I : Les coordonnées topographiques en UTM du périmètre
(Bouakeur. 2010)**

Points	Coordonnées UTM	
	X	Y
A	637 200	4 034 100
B	637 300	4 033 900
C	637 300	4 033 900
D	637 500	4 033 800

I-3-3-Occupation de l'espace au voisinage

Si le flanc Sud du massif est dédié dans sa globalité à l'exploitation minière, les zones de replats en contre bas du massif sont tantôt occupées par des installations industrielles, tantôt exploitées pour leur vocation agricole, comme elle le montre la figure suivante :

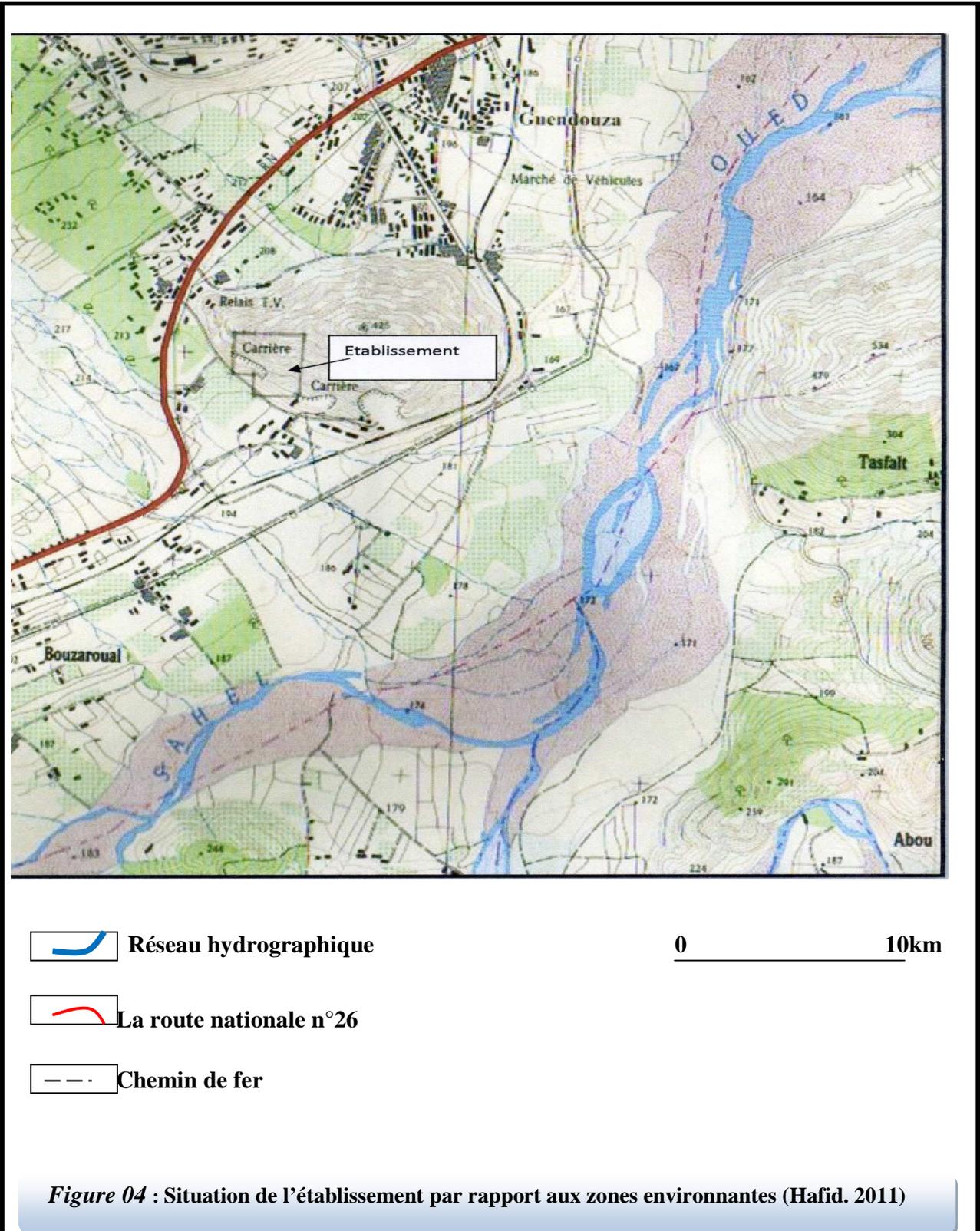


Figure 03 : Vue du voisinage de la carrière

I-3-4- Infrastructure au voisinage du site

On distingue :

- La ligne de chemin de fer reliant Alger vers Bejaia qui longe le massif sur sa partie Est ;
- L'aqueduc acheminant les eaux du barrage de Tici haf vers Bejaia
- Un ensemble de routes secondaires et de pistes plus ou moins aménagées.



I-4- Description de L'environnement naturel du site

I-4-1-Données géologiques de la région

Le piton d'Akbou, une petite éminence sub-conique (expliquant peut être le fait qu'il soit appelé « volcan d'Akbou » par certains natifs de la région) s'élève à 431m d'altitude. De l'autre coté de l'Oued Soummam se trouve l'Adrar GUELDAMENE, relief montagneux présenté sous forme d'une crête dentelée, plus ou moins sinueuse, longeant la rive droite de l'Oued Soummam.

a- stratigraphie

Des travaux effectués sur la géologie de terrain ont permis de constater que le piton d'Akbou ne constitue, en fait, que la continuité morphologique et géologique de l'Adrar Gueldamane.

Les formations géologiques qui constituent le piton d'Akbou sont des formations carbonatées, il s'agit des calcaires, des dolomies et des calcaires dolomitiques. Le travail conjugué de l'érosion et de l'altération ainsi que la présence de végétation rend le travail de levé géologique assez pénible et assez lent. Néanmoins, l'existence de deux carrières, ouvertes sur le flanc Sud, permet de combler le vide et de donner une série stratigraphique plus complète (Anonyme 4. 2011).

La description stratigraphique suit un axe d'orientation NNW-SSE qui suit sensiblement la stratification. On retrouve la succession suivante :

- calcaires dolomitiques sombres ;
- calcaires dolomitiques bruns mal stratifié ;

- dolomies et calcaires dolomitiques de teinte brun – rougeâtre en bancs métriques ;
- calcaires fins de teinte gris clair, localement rosâtre avec des niveaux dolomitisés, en bancs métriques ;
- calcaire en bancs de teinte gris clair ;
- calcaires en bancs métriques, de teinte gris sombre ;

Les couches sont redressées et présentent sensiblement la même orientation que les orientations de l'Adrar Gueldamane ce qui représentent un premier argument en faveur de la continuité géologique avec ce dernier (Anonyme⁴. 2011).

Le terrain de la commune d'Akbou correspond également à la stratigraphie suivante :

- **Le trias**

Le trias forme les dépôts les plus anciens des zones externes. Il est généralement indéterminé, il est à fasciés gypso-salin. On le rencontre le long des contacts des nappes de la région Nord d'Akbou.

- **Le Jurassique**

Il affleure au massif de piton d'Akbou, ou il est représenté par une série de calcaires massif complétés par des niveaux de calcaire fin à fossiles jurassiques.

Il est constitué de dolomies noires, de calcaires dolomitiques et de calcaires gris et bleus, contenant des bancs de cailloux (pierre) à la base.

- **Le miocène**

Il est dit post nappe, c'est une épaisse couche de conglomérats jaunâtres à rouge brique à élément de taille variable. Il est alternés avec des niveaux marno-gréseux. Ces formations affleurent largement en rive gauche de la Soummam dans la région d'Akbou et Azib.

- **Le quaternaire**

Il occupe le fond de la fosse synclinale de la Soummam ainsi que les importants cônes de déjection des affluents de sa rive gauche. Ces alluvions sont constituées de grés, graviers, sables et argiles.

I-4-2- Hydrologie et hydrogéologie de la région

L'exploitation est située au centre de systèmes hydrologiques et hydrogéologiques importants et très complexes :

I-4-2-1- Hydrologie

La carrière est située sur la rive Nord-ouest de l'Oued Soummam à 500m au Nord-est du point de rencontre de celle-ci avec ses affluents Sud (Bousellam) et Nord (Ighram). Cette partie de la vallée correspond à une zone de l'alimentation d'une importante nappe aquifère de la Soummam (Bouakeur. 2011).

L'affluent de Bousellam est très important. Il draine les eaux pluviales des versants Nord et Sud du biban à partir de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Le barrage de Ain Zada, situé en amont dans la wilaya de Sétif capte les eaux du bassin Hodna alors que celui de Tici haf, en construction dans la commune de Seddouk à quelques

Kilomètres au Sud, captera les apports complémentaires du massif du Biban en aval de Ain Zada (Anonyme 4. 2011).

Hormis les lâchés sanitaires, la mise à l'eau du barrage de Tici haf causera son assèchement, ce qui pénalisera sérieusement la reconstitution de la nappe Soummam à partir de cette important collecteur (Ait Ali.2002).

L'affluent de l'Oued Ighram est secondaire et de moindre importance. Il draine les eaux superficielles et prend naissance à partir du col de Chellata, dans le massif montagneux du Djurdjura situé à une dizaine de kilomètres au Nord de la région d'Akbou (Anonyme 4. 2011).

Avec une pente moyenne de 60%, cet affluent rentre en crue en période pluviale et ne permet ainsi qu'une alimentation restreinte de la nappe Soummam.

Plus en amont et à partir de la wilaya de Bouira, l'Oued Soummam est alimenté par l'Oued Sahel qui draine la terminaison occidentale du Biban et le bassin versant sud-Djurdjura. La construction du barrage de Koudiat Asserdhoune en amont de cet important affluent causera un assèchement supplémentaire des nappes aquifères situées en aval.

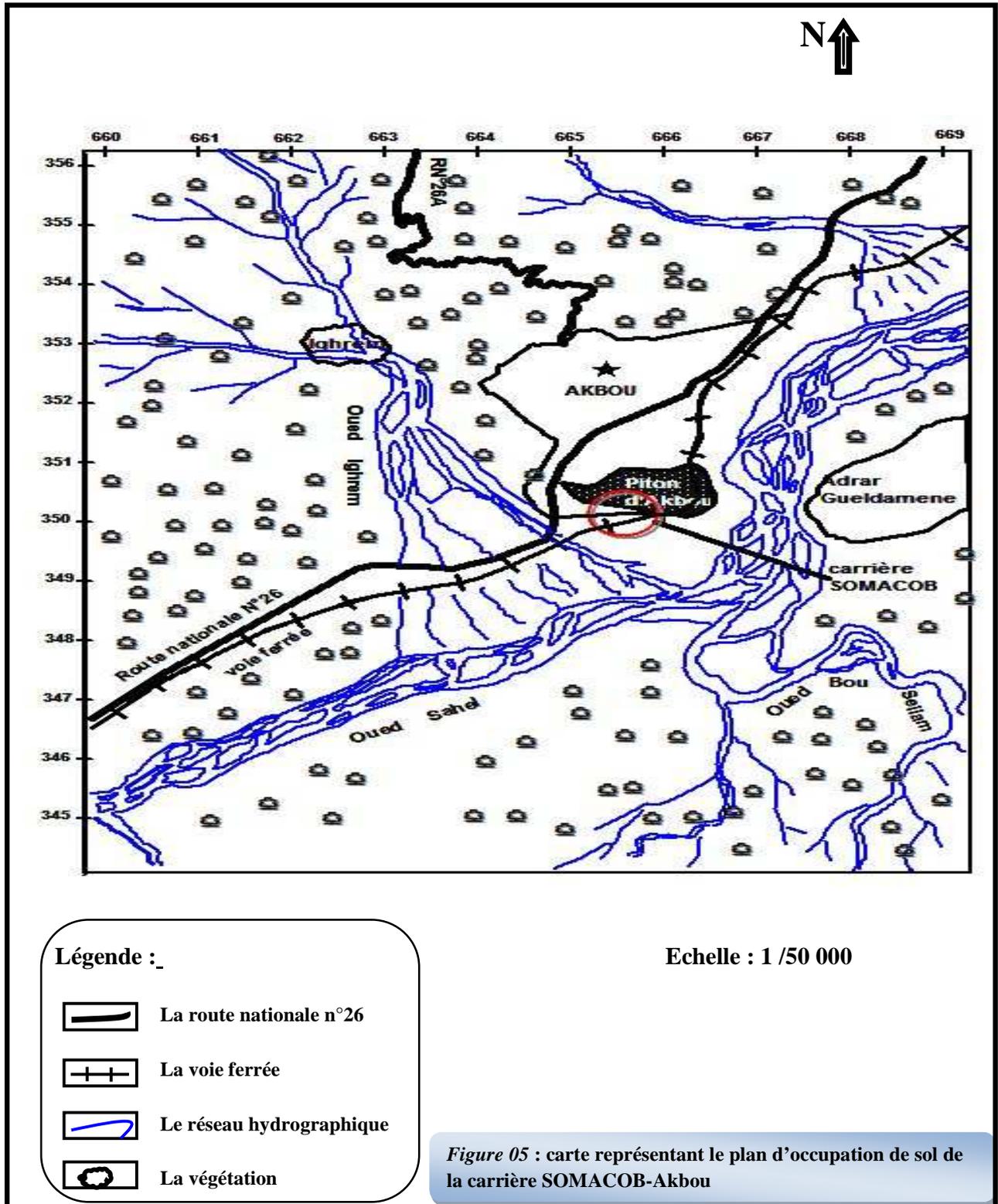
Actuellement les cours d'eaux présentent un faible écoulement des eaux dont la couleur est noirâtre en raison de déversement des eaux usées provenant des nombreux centres urbains érigés sur leurs berges. La mauvaise reconstitution des nappes, conjuguées aux nombreuses pollutions d'origines industrielles, domestiques et agricoles, accentuent leurs vulnérabilités et nous imposons une meilleure gestion environnementale dans l'exploitation de tout projet (Anonyme 4. 2011).

I-4-2-2- Hydrogéologie

La nappe aquifère de l'Oued Soummam est très bien connue et de nombreux forages d'exploitation y sont réalisés. Elle alimente la majorité des agglomérations et localités situées autour de la vallée. Elle est constituée par les alluvions de la plaine de l'Oued Soummam. Cette nappe alluviale s'étend sur une longueur d'environ 36 km et une largeur de 700m à 2000 m, soit une aire moyenne de 60 km² (Ait Ali. 2002).

En amont, la vallée est large et l'épaisseur des alluvions varie de 35 à 40m. Elle est captive mais libre par endroits. Elle devient complètement captive à partir de l'Oued-Amizour jusqu'à son embouchure. L'alimentation de la nappe se fait à partir de précipitations des inter-flux des affluents et des formations gréseuses et carbonatées qui affleurent sur les versants. L'axe principal de drainage étend l'Oued Soummam.

L'écoulement des eaux souterraines se fait d'Ouest en Est, grossièrement suivant la direction de l'écoulement des eaux superficielles (Ait Ali. 2010).



I-5-Données climatologiques

Un climat qui agit sur la végétation, c'est un élément de base pour les écosystèmes, par lequel les animaux dépendent directement, c'est pourquoi son importance est principale dans le cadre des études d'impacts sur l'environnement.

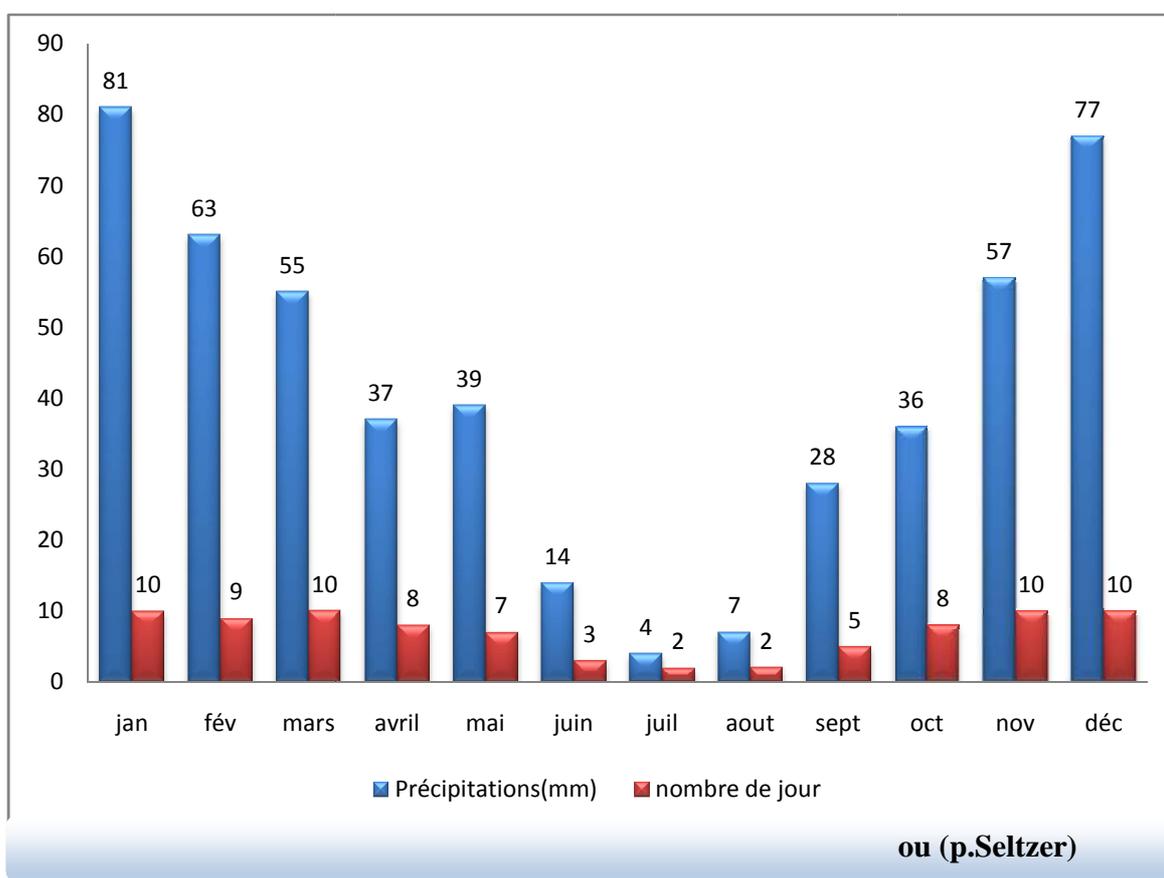
La zone d'Akbou est soumise à un climat méditerranéen typique caractérisé par l'alternance très régulière d'une saison relativement froide et humide avec une saison chaude et sèche. Son régime thermique est de type semi aride tempéré. La station d'enregistrement (station météorologique) propre à la commune a permis de déterminer dans le passé les paramètres de température et de la pluviométrie au micro climat de la région (Anonyme1. 2006).

I-5-1-Précipitations

Les précipitations annuelles moyennes enregistrées dans la région d'Akbou à laquelle appartient notre zone d'étude entre 1913 et 1938 (source : p.Seltzer) d'après ce tableau sont de l'ordre de 498 mm. Pour une période plus récente (1981 à 1991), le volume enregistré serait de 450 mm / an (subdivision de l'agriculture- Akbou).

Tableau II : Précipitations moyennes mensuelles -P.Seltzer (1913- 1938)

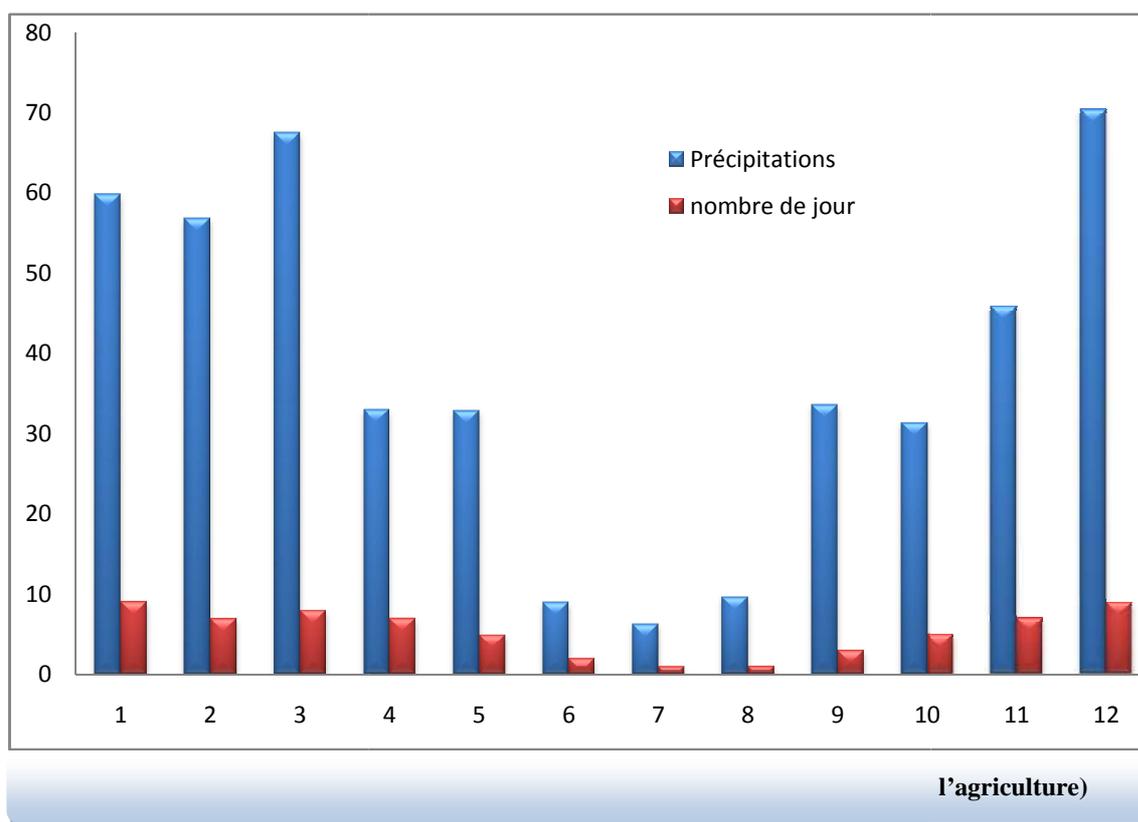
Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	total
Pluie (mm)	81	63	55	37	39	14	04	07	28	36	57	77	498
Nombre de jours	10	09	10	08	07	03	02	02	5	08	10	10	84



Chapitre I: Présentation générale de l'établissement

Tableau III : Précipitations moyennes mensuelles (subdivision de l'agriculture d'Akbou)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	total
Pluie (mm)	59,8	56,8	67,5	33	32,9	09,0	6,3	9,6	32,6	31,4	45,9	70,4	450,4
Nombre de jours	09	07	08	07	05	02	01	01	03	05	07	09	64



La répartition des précipitations par saison que montre la figure en dessus est typiquement un climat méditerranéen, une période pluvieuse allant de la fin de l'automne jusqu'au printemps et une période sèche. Les précipitations atteints son maximums au mois du décembre et janvier avec une moyenne d'une dizaine du jour de pluie par mois.

I-5-2-Températures

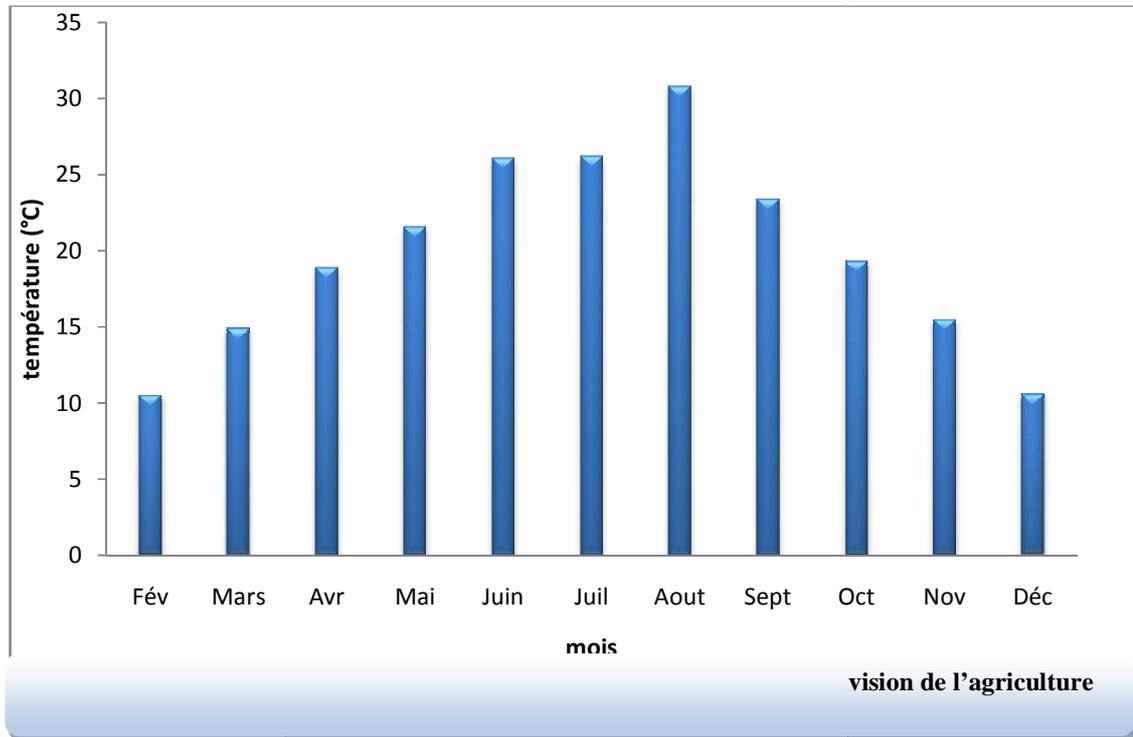
La température est un facteur climatique de première importance dans les études d'impact sur l'environnement. En effet, les températures extrêmes (minimales et maximales) ont des influences directes sur l'eau, la végétation, les animaux...etc.

Elle joue un rôle très important dans les phénomènes biotiques et abiotiques, et cela en favorisant la présence de la flore et la faune dans la région, ainsi que la régulation des quantités d'eaux stagnantes ou non.

Tableau IV : Température moyennes mensuelles

(Subdivision de l'agriculture Akbou)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
T (°C)	8,7	10,5	14,9	18,9	21,6	26,1	26,2	30,8	23,4	19,3	15,5	10,6



A partir de la figure 08, on constate que les températures moyennes augmentent du mois janvier (8,7°C) jusqu'à aout (30,8 °c) avec une période chaude, correspondant à la période sèche (juin jusqu'à septembre) puis, elles commencent à diminuer a partir du mois octobre c'est la période froide.

I-5-3- le vent

Le vent est caractérisé par sa vitesse et sa direction. La force du vent est un des facteurs de limitation de la végétation en altitude, alors que par son action mécanique, il agit directement sur les couches superficielles des masses d'eaux en créant des mouvements et des agitations.

La direction du vent est un facteur qui caractérise l'uniformisation de l'air en température, humidité, gaz. Il peut donc être considéré comme un facteur principal de la pollution atmosphérique (poussières, odeurs, ...etc.)

a- Variations intra-journalière

Tableau V : Fréquence des vents moyens journalière par direction à différents horaires.

Direction Horaire	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
7h	8	9	6	2	3	18	35	19
13h	6	24	19	6	3	7	19	16
18h	7	27	15	4	1	5	20	21

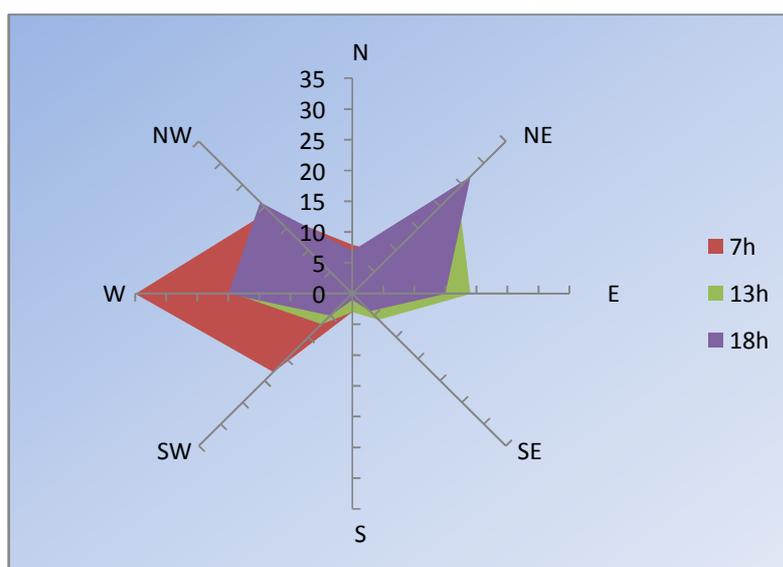


Figure 09 : Fréquences des vents moyens annuels par direction à différents horaires

D'après le tableau 05, on remarque que les directions dominantes des vents dans la journée sont :

- Elles sont Ouest et Nord-Ouest tôt dans la matinée.
- Elles sont plutôt Nord-est et ensuite Est et Ouest à la demi-journée.
- Le vent domine surtout dans le Nord –Est et ensuite Ouest et Nord –Ouest.

b- Variations saisonnières

L'intensité et la fréquence des vents sont données sur le tableau 06 :

Tableau VI : Variations saisonnières des vents dominants (p.Seltzer)

Saison	intensité	Fréquence %	Direction
Eté	Vent calme	14,5	-
	Vent de 01 à 05 m /s	21	NE
	Vent de 06 à 10 m/s	5,5	NE
	Vent supérieur à 10 m /s	0,1	SE
Automne	Vent calme	11	-
	Vent de 01 à 05 m /s	24,3	SW
	Vent de 06 à 10 m/s	10,8	SW
	Vent supérieur à 10 m /s	0,3	SW
Hiver	Vent calme	8	-
	Vent de 01 à 05 m /s	28,4	SW
	Vent de 06 à 10 m/s	15	SW
	Vent supérieur à 10 m /s	1,6	W
Printemps	Vent calme	14,5	-
	Vent de 01 à 05 m /s	23,9	SW
	Vent de 06 à 10 m/s	6,7	SW
	Vent supérieur à 10 m /s	0,3	W

D'après la répartition des fréquences saisonnières des vents représentées dans le tableau 06, on constate que les vents dominants dans la région (60%), sont d'une intensité de 01 à 05 m /s, de direction Sud -Ouest en automne, Hiver et printemps et de direction Nord- Est en Eté.

Les vents d'intensité 6 à 10 m/s sont aussi fréquents (24%), les directions dominantes sont les même que précédemment.

Les vents calmes représentent les fréquences moyennes ci-après :

- Hiver 8%
- Printemps 14,5%
- Eté 14,5 %
- Automne 11%

I-6-Environnement biologique de la région

I-6-1- La flore

Dans les limites de la carrière ainsi que sur l'ensemble du massif rocheux dénommé « piton d'Akbou » la végétation est peu développée. Elle est essentiellement représentée par un maquis d'oliviers. Les plantes herbacées et la flore arborescente sont pratiquement absentes.

Au sud de la carrière s'étendent les terrasses alluviales de l'Oued Soummam. Ces dernières sont occupées en partie par la zone d'activité et un îlot de maisons de construction récente. Le reste étant partiellement cultivé de céréales et des cultures maraichères. Les plantations sont dominées par l'olivier.

La vallée de la Soummam, grâce à l'abondance de l'eau, est devenue le terrain propice pour le développement des espèces hydrophiles telles que l'*eucalyptus*, le peuplier blanc (*Populus alba*), le laurier rose (*Nerium oleander*) et le frêne (*Fraxinus sp*). La dominance revient à l'eucalyptus et au peuplier blanc qui constitue une bonne protection des berges de l'Oued. Aucune espèce végétale protégée ou en voie de disparition n'est signalée dans les limites de l'exploitation et ses environs (Anonyme¹, 2006).

I-6-2-La faune

Le site de la carrière fait partie de l'espace suburbain où la faune locale a déserté ses gîtes. Seuls les animaux et les oiseaux adaptés à la présence de l'homme et ses activités sont susceptibles d'y exister. Lors de différentes visites sur le massif rocheux et ses alentours, ils ont pu identifier les traces, terriers et excréments du sanglier du chacal (*Sus scrofa*), du porc-épic (*Hystrix cristata*) et du lièvre (*lepus sp*).

De même qu'ont été observés des lézards et couleuvres ainsi que les perdrix (*Perdix perdix*), rouge-gorge (*Sheppardia sp*) et moineaux (*passer sp*). Aucun oiseaux ou animal en voie de disparition ne gît à proximité de la carrière. Ces informations ont été confirmées par des bergers, habitués des lieux, rencontrés sur site (Ait Ali. 2002).

I-7- Servitudes

Le site de la carrière n'est pas une zone classée ou retenue par la commune d'Akbou pour extension touristique ou urbaniste. Il n'existe aucun monument, vestige ou captage sur les terrains concernés par l'exploitation. Le mausolée dit "thaghourfats ouakbou" est niché sur le flanc Ouest du piton, à près de 450 m de la carrière (Bouakeur. 2010).

Les infrastructures en place sont représentées par une piste de carrière et une ligne électrique alimentant la station de concassage. La voie ferrée reliant Bejaia à Beni Mansour passe à environ 300 m au sud de la carrière. La zone d'activités regroupe quelques entreprises locales et s'étend sur près de 30 hectares à 100 m au sud.

Un ensemble de maisons individuelles sont construites en bordure de la RN.26, soit à près de 200 m à l'Oued de la carrière. En contrebas des flancs Nord-est du massif, sur lequel est implanté l'établissement, se trouve l'agglomération de Guendouza à forte concentration d'habitats et au niveau de laquelle sont implantées des infrastructures de base de la commune tels que le stade municipal, le lycée technique et le collège.

A l'Est et au Sud-est, à la périphérie de la RN 26 et la piste menant au site, les constructions (surtout industrielles) occupent, la-aussi, un espace important et ont tendance à se rapprocher davantage de l'établissement (Bouakeur. 2010).



I-8-Exigences légales

I-8-1-Classification de l'activité

L'établissement classé « Unité carreaux et carrière – Akbou » ; objet de notre étude, comporte deux installations classées, dont les nomenclatures sont données ci-après :

Tableau VII: Classification de l'activité selon la nomenclature des installations classées (Journal officiel n°34)

N° rubrique	Désignation de l'activité	Type d'autorisation	Rayon d'affichage (km)
2516	Carrière (l'extraction)	AW	3
2515	Station de traitement (broyage, concassage, criblage de produits minéraux naturels p>200kw)	AW	2

Compte tenu de la capacité d'extraction installée supérieure à 2000T/An, et de la superficie d'exploitation qui est représenté par 08ha, l'installation est rangée dans la rubrique N°2516 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (décret exécutif N°07-144 du 19/05/2007).

I-8-2-Contexte réglementaire

L'Audit environnemental est un outil de gestion environnementale et de planification des établissements industriels en exploitation, conformément à la loi cadre 03-10 du 10 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre de développement durable, L'objectif global d'un audit d'environnement est d'aider à protéger l'environnement et à réduire au maximum les risques pour la santé humaine (Anonyme, 2007).

Il est clair que l'audit ne va pas atteindre ce but à lui seul (d'où le terme «aider»).

Il est un outil de gestion et se propose les principaux objectifs ci-après (Anonyme₂, 2007) :

- Identifier les différentes sources de pollution générées par l'établissement industriel.
- Analyser qualitativement et quantitativement les effluents liquides et gazeux et les déchets solides.
- Proposer des mesures visant la réduction des nuisances générées et l'économie en eau, en énergie et en matières premières.
- Evaluer les coûts liés aux investissements nécessaires à réaliser pour concrétiser les mesures proposées.

Les principaux textes qui régissent les audits environnementaux et leur contenu sont :

- Loi n°83-17 du 16 juillet 1983, portant code sur les eaux modifiée et complétée ;
- Loi n°89-02 du 07 février 1989, définissent la réglementation générale de la protection du consommateur.
- Loi n°99-09 du 28 juillet 1999, relative à la maîtrise de l'énergie.
- Loi n°01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.
- Loi n°01-20 du 12 décembre 2001, relative à l'aménagement et au développement durable du territoire.

- Loi n°03-10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- Loi n°04-20 du 25 décembre 2004, relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable.
- Décret exécutif n°85 -231 du 25 août 1985, fixant les conditions et modalités d'organisation et de mise en œuvre des interventions de secours en cas de catastrophes.
- Décret exécutif n°87-182 du 18 août 1987, relatif aux huiles à la base de polychlorobiphényles, aux équipements qui en contiennent et aux matériaux contaminés par ce produit.
- Décret exécutif n°90- 78 du 25 février 1990, relatif aux études d'impact sur l'environnement.
- Décret exécutif n°90-79 du 27 février 1990, portant réglementation du transport des matières dangereuses.
- Décret exécutif n°93-160 du 10 juillet 1993, réglementant les rejets des effluents liquides industriels.
- Décret exécutif n° 93- 161 du 10 juillet 1993, réglementant le déversement des huiles et lubrifiants dans le milieu naturel.
- Décret exécutif n°93-162 du 10 juillet 1993, fixant les conditions et les modalités de récupération et de traitement des huiles usagées.

- Décret exécutif n°93-165 du 10 juillet 1993, réglementant les émissions atmosphériques de fumés, gaz, poussières, odeurs et particules solides des installations fixes.
- Décret exécutif n°98-184 du 03 Octobre 1998, réglementant l'émission du bruit.
- Décret exécutif n°06-141 du 19 avril 2006, définissent les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels fixant les normes des eaux de rejets.
- Décret exécutif n°06-198 du 31 mai 2006, définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.
- Instruction ministérielle R1 du 22 Septembre 2003 relative à la maîtrise et la gestion des risques industriels impliquant des substances dangereuses.
- Instruction ministérielle R2 du février 2005 relative à la maîtrise et la gestion des risques industriels et énergétiques.

I-8-3- Réglementation spécifique à l'activité

- **Lois minière** n°01-10 du 03 juillet 2001 engage tout titulaire d'un titre minier d'exploitation ou d'une autorisation d'exploitation des carrières et sablières à mettre en place, à ses frais, un système de prévention des risques majeurs que peut entraîner son activité, aussi les titulaires de titres miniers sont tenus d'exécuter dans le cas où cela est jugé nécessaire, les travaux prescrits par l'agence nationale de la géologie et du contrôle minier.

- **Ordonnance** n°07-02 du 01 mars 2007 modifiant et complétant la loi n°01-07.
- **Décret** n°90-108 du 30 juin 1990 réglementant l'utilisation des substances explosives.
- **Décret** n°86-226 du 02 août 1986, relatif à la concession d'extraction des matériaux.
- **Arrêté** du 19 mai 2004, fixant les conditions et les règles techniques relatives aux paramètres spécifiques miniers liés à la conduite de l'exploitation à ciel ouvert.

Chapitre II : Généralités sur les carrières

II-1- Aperçu historique des carrières

De point de vue historique, l'homme a toujours puisé dans la nature pour faire face à ses besoins. Pour la construction, il a prélevé directement et dans son environnement immédiat les matériaux dont il avait besoins. Au fur et à mesure de l'accroissement de ses besoins et l'épuisement des premières sources, il a recherché des sources plus lointaines. Ensuite, ses besoins se faisant plus importants et les sources naturelles se tarissant, il a été obligé d'intervenir artificiellement dans le processus d'élaboration des matériaux de construction de base.

C'est pour satisfaire sa voracité toujours croissante que l'homme a eu recours au concassage de roches massives. Au début de ce siècle, le concassage était encore effectué dans chaque carrière par des centaines d'homme et femme armés de massettes c'est-à-dire renforcés par des marteaux. Ce travail était l'un des plus pénibles qui soit.

Des casseurs de cailloux de la fin du XIX^{eme} siècle, à l'industrie des carrières de granulats que nous connaissons aujourd'hui, il s'agit bien d'une même activité pérenne et transformée au cours d'un siècle d'histoire industrielle, qui vit les carrières passer l'artisanat à l'exploitation industrielle (Benyessad. 2006).

II-2-Définition

Les carrières sont des zones d'extraction de la ressource naturelle (sol ou roche) dont la grande majorité est dédiée à la production de granulats pour les travaux publics ou le bâtiment.

D'autres sont dédiées aux cimenteries, aux exploitations de pierre à chaux ou de pierre de taille, aux exploitations de minéraux ou de métaux. Ces exploitations peuvent être souterrains ou à ciel ouvert.

Une carrière à ciel ouvert est exploitée à l'air libre, soit à flanc de colline, soit dans une fosse qui va en s'approfondissant et en s'élargissant. Le profil d'une telle carrière montre des gradins constituant le front de taille et progressant horizontalement dans le matériau. La hauteur moyenne des gradins va de 10m à 20m. Entre chaque gradin, il existe des banquettes horizontales réunies entre elles par des rampes, assurant ainsi la circulation des camions qui évacuent les matériaux. De plus, ce type de carrière montre quelques avantages par rapport à l'exploitation souterraine : le gisement peut être exploité à son maximum, il n'y a pas d'espaces semi-abandonnés, comme pour les exploitations souterraines, à la fin de l'extraction (Aliouche. 2008).

Les carrières sont peu connues. Pourtant elles produisent des matériaux indispensables pour le secteur de la construction.

II-3-Les différents types de carrières

On peut distinguer les carrières par l'usage de la roche qui en est tirée ou bien par la structure du substrat sur lequel elle se trouve:

II-3-1-Les carrières de matière première industrielle :

La matière première exploitée dans les carrières est du calcaire, ce dernier constitue les roches sédimentaires, il est reconnaissable par sa teinte blanche et généralement par la présence des fossiles. Il est la base de nombreux matériaux.

À cause des usages dans le bâtiment et les travaux publics, les caractéristiques mécaniques des calcaires sont importantes, d'autant que très variables. Les calcaires peuvent être soit très adaptés, soit inutilisables, dans les divers usages auxquels ils sont destinés, il est utile pour les cimenteries, pour la production de chaux qui sert dans l'agriculture, ainsi que pour le traitement de l'eau et des déchets (Anonyme. 2007).

Ils utilisent aussi de l'argile comme matière première pour produits de terre cuite. C'est un complexe des formations plio-quadernaires, caractérisé par une alternance de niveaux sableux (plus ou moins grossiers, parfois caillouteux), siliceux et argileux inter stratifiés. Les niveaux argileux ont une épaisseur variable mais jamais importante (inférieur à 10 m). Ces couches sont peu perméables, jouant le rôle d'écrans dans l'ensemble sablo-argileux aquifère (Anonyme2. 2007).

Etat hydrique de ces carrière est variable selon la position topographique et la géométrie de cette dernière, c'est-à-dire les possibilités de drainage naturel, l'exposition aux ruissellements sur les parois et la faculté de rétention de l'eau.

II-3-2-Les carrières de roche ornementale (carrières de pierre de taille)

Les extractions de roches issues de formation magmatique (volcanique ou plutonique) ou métamorphique, traditionnellement appelées extractions de roches « dures » dans le domaine des granulats, permettant également d'obtenir des pierres ornementales utilisée pour les plaques de marbre, granit pour les constructions, pierres tombales, etc. (Anonyme2. 2007).

II-3-3-Les carrières du granulat

Les « granulats » sont des éléments minéraux destinés à la création de ciment, de bétons, d'enrobés, de couches de chaussées...etc. Ils sont obtenus par traitement dans des installations de concassage, broyage, criblage et lavage des matériaux.

Leurs origines alluvionnaire, calcaire, éruptive, recyclage, confèrent aux granulats des caractéristiques différentes qui les destinent à des utilisations bien précises. Ils représentent la majeure partie des matériaux extraits.

Les graviers et sables arrivent en tête des minéraux extraits dans les carrières, ils servent à la fabrication de béton pour la construction des bâtiments et sont également utilisé sur les chantiers routiers et pour les travaux publics (Anonyme2. 2007).

On peut aussi distinguer les carrières par leur mode d'extraction :

II-3-4-Les carrières de roche massive

Les roches massives susceptibles de fournir des granulats viennent surtout des gisements épais de roches dures. Il s'agit surtout de calcaires de formations géologiques plus anciennes (ou plutôt du tertiaire), ou de roches qui peut être à l'origine d'un refroidissement de magmas issus de roches internes de globe (granites, basaltes,...), que l'on nomme roches éruptives, ou de la transformation dans les profondeurs de la croûte terrestres de roches d'origine plus superficielles. Si ces dernières sont plutôt propres, les calcaires peuvent contenir de limons ou d'argiles indésirables. Ce qui influe sur le procédé de production des granulats.

Ces roches sont des assemblages des minéraux, elles ont en général, des propriétés en partie liées à celles des minéraux. Mais l'assemblage est rarement parfait du fait de la présence des vides. Ces vides sont parfois grossièrement sphériques (pores) et dus au dégazage des roches magmatiques ou à une cimentation ou renforcement incomplète des roches sédimentaires (grés, calcaires poreux).

Ils se présentent parfois sous forme des fissures très fines dues à des contraintes d'origine thermique ou mécanique et peuvent, dans ce cas affecter toutes la roche et conduisent ainsi à des diminutions de la résistance de la roche lors du forage et le tir (Anonyme³. 2007).

L'extraction d'une couche géologique de roche plutôt homogène et compacte par abattage à l'explosif, plus rarement par ripage, voir sciage.

II-4- Différents types d'exploitation à ciel ouvert

Le secteur d'exploitation à ciel ouvert englobe toutes les formes d'extraction de matières premières à partir de gisement affleurant. Le gisement est met à nu par enlèvement des roches de recouvrement pour permettre la récupération de granulats.

Selon les propriétés physiques de matériau brut et les contraintes imposées par la nature du site, il existe différents types d'exploitation à ciel ouvert : (Aliouche. 2008)

II-4-1-L'extraction à sec

Elle caractérise les substances tendres ou dures, si les matériaux sont trop durs pour pouvoir être extraire directement, ceux-ci doivent d'abord être abattus. Ils sont ensuite chargés mécaniquement et transportés vers les ateliers de préparation mécanique. Les exploitations de surface pratiquant l'extraction à sec nécessitent des d'exhaure évacuant les infiltrations d'eau.

II-4-2-Le dragage

Il caractérise les gisements alluvionnaires, où les matériaux non consolidés sont récupérés par voie mécanique ou hydraulique, puis transportés vers la phase de préparation.

L'ensemble de l'équipement de dragage se trouve généralement dans l'eau. Il s'agit souvent d'installations flottantes travaillant sur des cours d'eau ou sur des lacs artificiels.

II-4-3-L'exploitation marine

C'est la récupération de matériaux non consolidés sur le plateau continental c'est-à-dire à proximité de la côte (gisement alluvionnaires marins), les travaux se faisant aussi par voie mécanique ou hydraulique.

II-5-Les méthodes d'exploitation à ciel ouvert

Selon le type de matériau à exploiter, il existe trois méthodes d'extraction ou d'abattage à ciel ouvert :

II -5-1-Méthode à l'explosif

C'est la méthode la plus utilisée. L'abattage en masse de bloc à l'explosif concerne essentiellement les roches dures, elle se fait dans des gradins prédécoupés par des forages. Dans les trous de forages, on place les explosifs, qui sont caractérisés par une forte puissance.

Lors de l'explosion des charges, les fissures créées par la multiplication des forages se rejoignent facilement et rapidement, induisant ainsi à un basculement des blocs. En fait, l'explosif ne fait que révéler les fissures naturelles de massif (s'il est très fissuré, on obtiendra de petits blocs) (Aliouche. 2008).

II-5-2-Méthode de sciage par le câble diamanté

La méthode est utilisée pour le découpage des blocs de forme bien définis dans un matériau non fissuré tel que le marbre ou le calcaire dur. Ce découpage est réalisé à l'aide d'un fil, d'un câble très rouillé utilisé comme support d'abrasif (sable).

Le câble peut être remplacé par un toron (assemblage de plusieurs gros fils arrondis ensemble) et chaque câble constitutif peut en permanence être rempli de sable par envoi d'eau, le maintenant dans les trous de câble. Par contre, si le matériau est fissuré, l'eau et le sable entrent dans les fractures et la méthode devient alors inefficace (Aliouche. 2008).

II-5-3-La méthode de ripage

Cette méthode consiste à déplacer, à enlever ce qui gêne à l'aide d'une ripe (griffe ou engin plus puissant), à travailler sur les blocs résistants, notamment en agrandissant les fissures ;(cette méthode peut également être utilisée lors de la remise en place des terres pendant le réaménagement : la ripe décompacte les terrains tassés par le passage des engins).

II-6-Schéma général du processus de fabrication dans une carrière

L'exploitation à ciel ouvert consiste à enlever les stériles de recouvrement et à accéder à la partie supérieure de gisement, cette partie est composée des roches les plus dégradées, est enlevée, on l'appelle également découvertes.

II-6-1-Les différentes phases d'exploitation à ciel ouvert

Le secteur d'exploitation à ciel ouvert englobe toutes les formes d'extraction de matière première à partir de gisements affleurant. Le gisement est mis à nu par l'enlèvement des roches de recouvrement. (Aliouche. 2008)

II-6-1-1- L'extraction

Il s'agit de l'enlèvement du produit de la découverte, première source de sous-produit de carrière. De même, dans ce que l'on qualifie la découverte, peuvent se trouver des niveaux de roches de mauvaise qualité pour l'exploitant principal, mais pouvant être exploités pour des utilisations différentes.

L'extraction du gisement, se fait parfois par pelle mécanique (déroctage), pour les gisements les plus tendres, surtout si l'épaisseur exploitée est faible, mais le plus souvent elle se fait par minage (Michel et al, 2010). L'extraction se subdivise en trois étapes principales qui sont :

- **Le forage**

Percement de trous verticaux d'environ 10 cm de diamètre dans la roche selon un écartement (la "maille") bien déterminé. Le gisement est d'abord foré régulièrement, les trous de forage sont alors chargés d'explosifs avec une quantité qui variés selon le type de la roche.

- **Le minage**

Après forage de trous, ils seront remplis d'explosif. Les tirs successifs des trous provoquent l'abattage d'une grande quantité de matériaux éclatés. Les éclats de roches sont ensuite chargés et transporté vers le centre de traitement.

Le tir est placé sous la responsabilité d'un professionnel spécialisé : il prépare le plan de tir, et programme notamment un léger décalage entre les explosions afin de réduire les nuisances du bruit et des vibrations pour les habitants vivant à proximité de la carrière. De plus, l'ensemble des paramètres de tir va ou non être à l'origine de nuisance de nature différentes : nuisances sonores, vibrations ou projections. L'exploitant se doit configurer ces tirs d'abattage de façon à diminuer autant que faire ce peut ces contraintes (Aliouche. 2008).

- **La reprise**

Une pelle hydraulique ou un chargeur à pneu récupère la roche abattue et la charge dans un engin de transport. Le produit de l'extraction est scalpé (si forte teneur en limon et argile), c'est, avant le concassage, l'élimination par criblage, des fractions les plus fines (moins de 40 mm par exemple) et les plus argileuses. Le produit scalpé est concassé la première fois, pour passer de l'état de blocs à l'état de pierres, puis le gisement issu sera concassé pour une ou deux nouvelles fois, pour en réduire encore la taille, il est ensuite criblé pour obtenir les granulats de granulométries voulues.

II-6-1-2- Le transport

Le transport de la roche brute se fait grâce à des camions, pour la majorité à benne carrière, et cela après avoir été chargé par un engin de travaux publics. Il se fait de site d'extraction vers la station de traitement qui est situés dans le même périmètre.

II-6-1-3- Le traitement

C'est l'étape la plus importante dans une carrière de granulats car elle consiste à donner à la roche les dimensions voulues pour son utilisation et cela par :

- Le concassage (fragmentation)
- Le classement (criblage) des matériaux
- Des dispositifs des manutentions (engins sur pneu et bondes transporteuses).

Ces installations de traitement sont le plus souvent situées sur le site de la carrière. Il arrive cependant qu'elles se trouvent ailleurs que sur le site d'extraction des granulats.

- **Le concassage**

Le concassage est une opération essentielle de traitement de la roche extraite pour la production des granulats, elle consiste à fragmenter ou à réduire la taille de la roche jusqu'à quelques millimètres. Le rôle de concassage est de réduire les dimensions des éléments pour obtenir la granulométrie souhaitée et, accessoirement, pour améliorer leur forme. Les concasseurs sont basés sur trois principes :

- Rupture par écrasement entre deux pièces métalliques, dont l'une est mobile par translation (mâchoires) ou par rotation (giratoires).
- Rupture par chocs entre pièces mobiles en rotation (marteaux, percussions).
- Rupture sous l'action des charges libres.

C'est l'une des étapes dans le traitement minéralogique de minerais, les matériaux grossiers sont cassés par une action mécanique directe, par exemple la fermeture de deux mâchoires verticales ou la projection violente sur un écran métallique.

On cherche généralement à obtenir des matériaux allant de 0 à 250 mm. Dans un processus de traitement, la matière peut être concassée plusieurs fois de suite, on parle alors de concassage primaire, secondaire, tertiaire, ces différentes catégories sont décrites dans le tableau suivant :

Tableau VIII : Les différentes catégories de concassage

Nature de concassage	Dimension donnée à la roche (mm)
Primaire	Jusqu'à 100-150 mm
Secondaire	Jusqu'à 25-50 mm
Tertiaire	Jusqu'à 5-10 mm

- **Le criblage**

Le criblage (ou tamisage) est l'opération qui permet de sélectionner les grains et de séparer un ensemble de grains en au moins deux sous-ensembles de granulométries différentes, le crible ne laissant passer dans ses mailles que les éléments inférieurs à une certaine taille.

A l'issue de concassage les matériaux sont envoyés par des convoyeurs à bandes sur une série de grilles vibrantes qu'on appelle les cribles.

Les cribles peuvent être constitués par une seule grille permettant le classement en deux sous-ensembles ou de plusieurs grilles permettant le tri en plusieurs ensembles de matériaux aux dimensions recherchées. Ces grilles sont perforées avec des ouvertures de tailles déterminées en fonction de la dimension des grains recherchés (Anonyme, 2007).

Il existe plusieurs types de grille (métalliques, caoutchouc, tissu synthétiques) dont l'utilisation dépend essentiellement de leur résistance à l'abrasion ou usure des matériaux.

Il existe trois sortes de criblage :

- **Le criblage primaire** : à l'issue du concassage primaire les matériaux sont envoyés par des convoyeurs à bande sur une série de grilles vibrantes. La taille des trous dans les grilles permet de trier les matériaux. Ceux suffisamment petit pour être commercialisés sont met en stock, les autres partent pour le broyage secondaire.

- **Le criblage secondaire** : même principe que précédemment, mais les matériaux trop gros repassent dans le broyeur secondaire, les autres partent soit vert le broyage tertiaire, soit par les stocks commercialisables.

- **Le criblage tertiaire** : plusieurs cibles en séries finissent de séparer les granulats en « coupures » de plus en plus fines.

- **Le broyage**

Le broyage est une opération consistant à diviser un solide, pour augmenter sa surface spécifique (surface développée de la poudre par unité de masse) et donc sa réactivité. En minéralogie le broyage se fait jusqu'à la maille de libération, c'est la taille d'un minéral au dessous de laquelle une particule de mènèrai est parfaitement libérée, c'est-à-dire uniquement de minéral à valoriser (Anonyme2. 2007).

On parle aussi de communication ou d'attribution selon l'intensité de l'opération. Nous avons deux sortes de broyage (secondaire et tertiaire):

- **Le broyage secondaire** : les matériaux trop gros sont cassés par une action mécanique indirecte on utilisant l'attrition. Les broyeurs coniques verticaux giratoires sont courants. On cherche alors à réduire la taille des plus gros à 50 mm.

- **Le broyage tertiaire** : dans ce cas on cherche à obtenir des matériaux inférieurs à 14 mm de diamètre.

- **Le scalpage**

Durant cette opération les matériaux avancent sur des convoies écartés d'environ 200 mm. Les plus petits passent à travers, les matériaux fins sont souvent impropres aux usages nobles des granulats, c'est à travers cette opération qu'on les élimine.

II-6-1-4-Le lavage

Le lavage a pour but d'éliminer les fines polluantes agglomérées entre elles ou collées à la surface des produits finis. Cette opération est utilisée dans le traitement de tous les gisements (roches massives, roches meubles...) destinés à la production de granulats dits « propres » en particulier pour la fabrication de béton. D'après Archimbaud. C, et Berthali. J, le terme lavage désigne les actions permettant de détacher, grâce à des moyens mécaniques, hydrauliques ou vibratoires, les éléments fins agglomérés entre eux ou collés à la surface des granulats afin de les éliminer avec l'eau et dans le but de récupérer les granulats égouttés et exempts des éléments nuisibles (Benyessad. 2002).

On lave ou on dépoussière pour obtenir des granulats « propres » cette propreté est une nécessité industrielle car la présence de boues d'argiles ou de poussières mélangées aux matériaux ou enrobant les grains empêche leurs adhérences avec les liants (ciment, chaux...). On détache grâce à des moyens mécaniques, hydrauliques ou vibratoires.

On fonction de l'importance ou de la nature des particules fines indésirables les actions de lavage sont incorporées à différents niveaux du traitement des matériaux :

- **Simple** : rinçage succinct sur crible dans le cas d'un matériau faiblement argileux ;
- **Complexe** : plusieurs opérations de traitement réalisées par des appareils tel que la roues laveuses et cyclons dans le cas des matériaux très argileux.

Le lavage est une opération qui peut se réaliser aux différents stades des chaînes de traitement du niveau primaire jusqu'au niveau de classification des granulats.

II-6-1-5- Le pesage

C'est l'opération qui consiste à peser les différentes masses de granulats destinés à la vente.

II-6-1-6- Le stockage et la vente

En fin de traitement, on obtient des produits de qualités qui répondent à des critères de qualités bien précis. Une fois réduits, traités et classés, les granulats sont acheminés vers les aires de stockages, ces granulats sont considérés comme étant le produit fini de la carrière, ils sont stockés à l'air libre et puis vendus ou conduits vers les stations d'enrobages.

II-7- Carrière et environnement

Les granulats sont des matériaux dont on ne saurait se passer et cette notion est trop souvent oubliée du grand public, qui ne ressent l'impact des carrières qu'à travers les atteintes qu'elles apportent à l'environnement.

Les granulats sont des matériaux bon marché, et le développement des contraintes au niveau de leur production ne peut qu'entraîner une augmentation des produits.

L'exploitation des carrières ne conduit pas à terme, comme beaucoup de gens semblent le croire, à une stérilisation d'une surface qui peut être considérable. Ce n'est qu'une épisode de l'occupation du sol qui se conclut, à plus ou moins long terme, par une nouvelle affectation dont bénéficie la collectivité.

Citant à titre d'exemple : base de loisirs, espace sportifs, bassins de pêche, terre agricoles, opérations d'urbanisme, bassin d'alimentation en eau, aménagement paysager, stockage contrôle des déchets.

Les actions envisageables sur la réduction des nuisances, associées aux multiples possibilités de réaménagement, montre que la carrière n'a qu'un effet nuisible temporaire et réductible qui, à moyen terme et long termes, sera toujours bénéfique pour la collectivité (Benyessad. 2002).

Chapitre III : Diagnostic des installations de l'établissement

III-1-Description de processus de fabrication dans la carrière de SOMACOB-Akbou

La carrière objet de notre étude est une exploitation à ciel ouvert de 08 hectares de superficie et le matériau extrait est du calcaire pour granulats.



Le processus de fabrication nous renseigne sur les différentes étapes par lesquelles la roche extraite subit des concassages et des criblages qui aboutissent à des concassés de différents tailles et cela en passant par différents ateliers de l'établissement. La carrière comporte donc un ensemble d'équipement nécessaire à l'extraction ou à la mise en valeur de la roche.

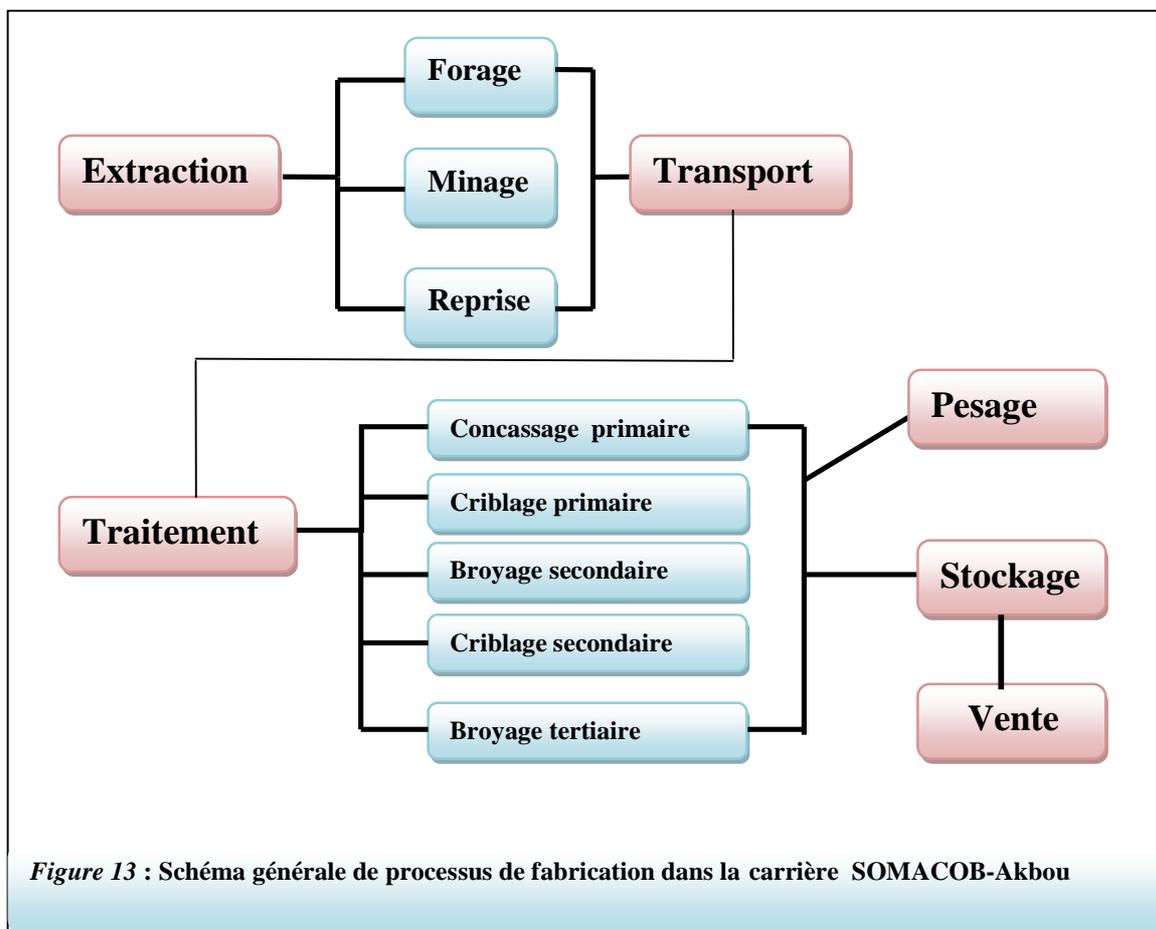
III-1-1-Plan d'organisation des ateliers de l'établissement

Une carrière à ciel ouvert est exploitée à l'air libre, elle consiste à décaper les couches superficielles de terrain pour dégager le gisement. Ces terres de découverte forment alors des talus qui demeurent en place et servent d'écran visuel ou anti- bruit, la pente de talus limitant un gradin à une pente de 60 à 80° dépendante de la tenue des terrains. Les carrières sont donc formées de gradins (de 10 à 20 m de hauteur au maximum).

L'extraction consiste à avancer dans le gisement à l'horizontale tout en approfondissant le trou progressivement par gradin successif (voir la figure 12), ces derniers permettent aux engins de circuler. L'installation se situe souvent en fond de fosse, elle est implanter soit à l'air libre, soit à flanc de collines.



Figure 12 : Vue générale des gradins de la carrière de SOMACOB Akbou



III-1-2- Schéma de fabrication avec entrées et sorties des matières premières

Dans la carrière d'agrégats SOMACOB d'Akbou, un plan de charge très stricte est respecté en termes de production pour la durabilité du gisement ainsi que sa rentabilité. Les matériaux sont abattus, au moyen de l'explosif, sont chargés puis transportés vers le poste primaire de la station de concassage, à partir de lequel débute l'opération de traitement de la roche ou elle subira plusieurs stades de réduction et de classement.

Il est admis que la quantité de matières premières qui doivent être produites par heure dans le cas de notre carrière est à environ 80 Tonnes de granulats de différents diamètres.

III-1-3- Subdivision et diagnostic des procédés de fabrication en opérations élémentaires

III-1-3-1- L'extraction

Une carrière, au sens commun, est un lieu où la roche est extraite du sol. La technique d'extraction varie suivant la résistance de la roche et la finalité de l'exploitation. La découverte du gisement consiste en l'enlèvement de la terre arable et des stériles qui recouvrent le gisement. L'extraction se fait parfois par des pelles mécaniques, et cela pour les gisements les plus tendres, surtout si l'épaisseur exploitée est faible, mais le plus souvent elle se fait par minage.

Dans notre carrière l'extraction est conduite à ciel ouvert par gradins superposés, elle se déroule en plusieurs phases. Un plan d'exploitation actualisé est élaboré de façon à extraire la totalité des réserves en matériaux dans le strict respect des normes et exigences. La matière l'extraction se subdivise en trois étapes principales qui sont :

- **Le forage**

C'est une opération consistant à une perforation de la roche à partir de matériau rocheux superficiel, afin d'effectuer un percement de trous verticaux d'environ 90mm de diamètre dans la roche selon une inclinaison verticale de 3° et sur une hauteur de front de taille de 15m destiné à être abattu.

Chapitre III: Diagnostic des installations de l'établissement

La roche est abattu par un tir, l'exploitation se fait par gradins : un tir ne concerne qu'un gradin à la fois, et c'est de haut en bas de la fosse que les différents gradins font successivement l'objet d'un tir.

Cette opération est effectuée par un chariot de forage pneumatique de marque BOHLER, et par un marteau piqueur alimenté d'une pression générée par des compresseurs mobiles de marque ENMTP en nombre de quatre installés sur des lieux accessibles, proche de site.



- **Le minage**

L'explosif qui est une charge continue de marmanite 3/8, est introduit dans les trous forés, sur une hauteur de 12 m. Au moment de l'explosion successive des trous, il se produit une fragmentation importante de la roche en un temps très court tout en utilisant le minimum de matière explosive.

Cette opération est prise en charge par un personnel qualifié et expérimenté exerçant à la carrière : ce dernier pouvant présenter des hétérogénéités avec des types de roches qui doivent être traités différemment (existence de fracturations ou de zones d'altération différentes, présence ponctuelle d'eau...).



La quantité d'explosif utilisée dans chaque trou lors d'un tir est de 62,5 kg et la charge total est estimée à 500kg par tir. Elle est réalisée à raison de deux tirs par mois. Pour l'exploitant, le tir constitue la première étape importante du processus d'élaboration des granulats. Chaque tir a une importance majeure non seulement sur les résultats proprement dits du tir mais également sur l'ensemble des opérations à l'aval que sont le chargement, le transport et le concassage/broyage (Martaud. 2008) .

Chapitre III: Diagnostic des installations de l'établissement

Durant le tir on fait exploser le contenu de chaque trou à une cadence de quelques secondes entre un trou et un autre, cette opération très délicate est effectuée sous la surveillance de la police des mines ainsi que les ingénieurs chargés de l'opération d'extraction.

- **L'amorçage**

Sur le gradin concerné par le tir les différentes opérations de mise en place de l'explosif se succèdent. Les Fourneaux de mine sont forés. Ensuite, le détonateur (électrique ou électronique) couplé à un cordeau détonant (sécurité d'amorce) sont lesté au fond du trou, après le trou est chargé d'explosif, et le bourrage en tête, de 3 m de hauteur est effectuée avec du sable fin. Le système d'amorçage est connecté en surface est relié en système de mise à feu.

Quand tout est mise en place et après une procédure de sécurité obligatoire, le tir peut avoir lieu, la roche est abattue.



- **Plan de tir**

Tous les tirs font l'objet d'une préparation soignée, depuis leurs conceptions jusqu'à leurs réalisations : levé des fronts, prise en compte de l'environnement, suivi de la foration, caractérisation de la zone de tir, établissement d'un plan de tir.

L'ensemble des paramètres du tir (la maille, la hauteur et le diamètre des fourneaux, leur profondeur, leur inclinaison, les types et masses d'explosifs utilisés...) constituent le plan de tir, tenu à la disposition des autorités chargés de la surveillance (Dumouza et al, 2002) :

Caractéristiques techniques :

Tableau IX : Paramètres techniques des travaux de foration et de tir de mine

(Anonyme4. 2011)

Désignation	Front de taille
Nature de la roche	CALCAIRE
Capacité de production (m ³)	80 m ³ /H
Diamètre de trou (mm)	90
La hauteur de front de taille	15
Inclinaison du trou verticale	3°
Distance la plus proche du tir	200m (protection plus)
Avancement	3
Intervalle	3
●Profondeur de trou (m)	15,50
●Bourrage intermédiaire (m)	0
●Bourrage final (m)	3
●Nature du bourrage	Sable fin
●Charge intermédiaire (kg)	0
●Charge total / trou	62,5
●Charge instantanée du tir (kg)	62,5
●Nombre de trou sur rangée	16
●Nombre de rangée	01
●Nombre total de trou	16
●Nombre de tir	01 ou 02 fois /mois
●Type d'amorçage	Electrique

- **La reprise**

Après un tir le chargement de la roche abattue est effectué par de gros chargeurs à pneu ou pelle hydraulique qui la déversent dans des engins de transport, en général des camions à benne, de camions dumpers au moyen de chargeurs sur chenilles, ces derniers conduisent la roche vers la station de traitement ou plus exactement dans la trémie de concasseur dans laquelle subira les diverses transformations jusqu'aux blocs de plus petite dimension.

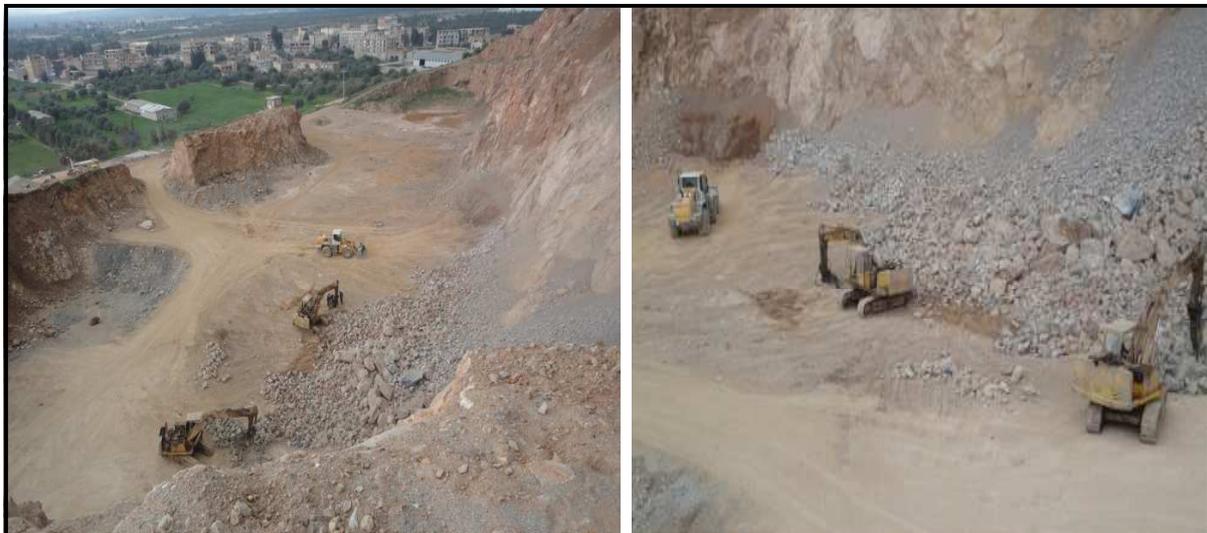


Figure 17 : Vue des engins de la carrière en travail après un tir

Les amas de roches résultant d'extraction constitue de roches de divers dimensions, dont le diamètre est supérieur a celui d'admission au concasseur (40cm), elles subissent donc sur place débitage secondaire au moyen d'un brise roche hydraulique de marque KRUPP (allemande).



III-1-3-2- Le transport

Les opérations de transport des matériaux consistent, après chargement à acheminer les matériaux bruts et cela grâce à des camions, pour la majorité à benne carrière, du front d'extraction au poste primaire de l'installation de traitement qui est situé dans le même périmètre à 200 m en aval.



Chapitre III: Diagnostic des installations de l'établissement

Dans la carrière d'Akbou nous retrouvons le matériel d'extraction et le transport suivant :

Tableau X : Les différents équipements d'extraction et de transport des granulats

Désignation	Marque	Référence	Capacité	Quantité
Chargeur sur pneu	KOMATSU	W 120	03 M3	01
Chargeur sur pneu	ENMTP	2320	M3	01
Chargeur sur chenilles	FAIT ALLIS	FL 10	M3	01
Pelle excavatrice sur chenilles	ENMTP	9411	-	01
Brise roche hydraulique	KRUPP	HM 902	-	01
Dumper de carrière	VOLVO	BM 861	-	02
Chariot de forage	BOHLER	-	-	01
Compresseur	BOHLER	-	11 Bars; 285 l/s	01
Compresseur	ENMTP	D130	10 Bars ; 130 l/s	01
Compresseur	ENMTP	D45	10 Bars ; 50 l/s	01
Compresseur	KOMATSU	EC 50 Z	10 Bars ; 50 l/s	01
Marteaux perforateurs	MONTRABERT	-	-	03

III-1-3-3- Le traitement

Une fois le matériau extrait, une étape d'élaboration est nécessaire afin d'acquérir les caractéristiques requises à des fins commerciales. Cette étape est réalisée dans les installations automatisées généralement situées sur le site de la carrière. Selon la provenance de granulat considéré, différents opérations peuvent avoir lieu successivement pour obtenir une gamme de granulats qui répond aux besoins de la clientèle.

Dans la carrière de SOMACOB-Akbou, le traitement s'effectue selon les étapes suivantes :



- **Le concassage**

Les différentes phases de concassage permettent de réduire la taille des matériaux. La fabrication de granulats nécessite toujours plusieurs opérations de concassage. Ce dernier est réalisé dans une station de concassage de marque BERGEAUD de 80t/h de capacité, il passe alors par différentes phases :

- Le concassage primaire qui est réalisé dans un concasseur à mâchoires de 400 mm d'ouverture ;



- les concassés sont repris dans une bande transporteuse et acheminés vers le broyeur secondaire ;
- le concassage secondaire est réalisé dans un broyeur giratoire ;
- puis ils seront transportés vers le criblage ;

Une sélection de matériaux s'effectue entre chacun de ces concassages successifs. Les matériaux bruts sont concassés dans le concassage primaire qui réduit la taille du granulat et ensuite la distribution granulométrique des produits à la sortie.

Les blocs de roche qui sortent du concassage primaire sont convoyés sur des bandes transporteuses. Ils vont encore subir un ou plusieurs autres concassages (secondaire, tertiaire voire quaternaire), et des criblages successifs, qui permettent d'obtenir des concassées de différents granulométries.



Figure 22 : Vue complète de la station de concassage de la SOMACOB-Akbou

- **Criblage**

Le criblage est commun à toutes les installations quel que soit le type de la roche exploité. Cette opération consiste à séparer une population de matériaux suivant leurs dimensions en deux (ou plusieurs) sous ensemble. Elle est destinée à orienter les granulats au sein de l'installation de traitement. Pour cela, ils utilisent une surface perforée qui laisse passer les fragments dont les dimensions sont inférieures à celles des perforations et qui retient des fragments de taille supérieurs.

Chapitre III: Diagnostic des installations de l'établissement

Il existe de nombreux types de cribles mais les plus répandus dans les carrières et celui utilisé dans notre carrière restent les cribles calibrés et vibrants, ou les agrégats subissent une séparation en différentes classes granulométriques de granulats.

Le croisement des cribles est calibré dont l'objectif va être de trier les matériaux selon les spécifications dimensionnelles données :

- Classe 0-3 mm
- Classe 3-8mm
- Classe 8-15 mm
- Classe 15-25 mm

Tableau XI: Les différents équipements de traitement et de concassage des granulats

Désignation	Marque	Année	Capacité	Quantité
Concasseur à mâchoires	BERGEAUD	1982	60 /70 m ³ /h	01
Broyeur à cône	BERGEAUD	1982	60 /70 m ³ /h	01
Crible	BERGEAUD	1982	6m ² de surface	01
Sauterelles	BERGEAUD	1982	•	08
Armoire de commande	BERGEAUD	1982	•	01
Poste de transformation électrique	BERGEAUD	1982	•	01

III-1-3-4- Stockage et la vente

En fin de traitement, on obtient des produits de qualité répondant à des critères et exigences bien précis. Une fois traités et classés par granulométrie, les granulats sont acheminés vers les airs de stockage transitoire à l'aide de transporteurs à bandes (sauterelles). A ce niveau les produits sont prêt à être commercialisés, leurs chargement sur camion se fait à l'aide de chargeur à pneus.

La clientèle essentielle de la carrière est constituée de promoteurs immobiliers au niveau local, et des entreprises des travaux publics. L'expédition des produits finis se fait au moyen de camions de toutes catégories, accèdent directement au niveau de la station de concassage.

III-2- Diagnostic des opérations élémentaires

III-2-1- Bilan qualitatif et quantitatif des entrées

a- Matière première

Les matières premières qui rentrent dans la carrière sont des roches extraites du front de coupe qui est de calcaire en général destinés à la fabrication de granulats pour la construction de routes. Le volume annuel de la roche fragmenté à l'explosif nécessaire à l'alimentation de concasseur primaire est de 39705 m³. le volume journalier requis est de 180 m³.

b- L'énergie

- **L'électricité**

La consommation de l'énergie électrique par la station de concassage fournie à partir de la ligne de moyenne tension, longeant le site. Elle dispose d'un transformateur électrique d'une puissance de 250 KVA, relié à une armoire de commande électrique des installations. Chacune des installations de la station de traitement est équipée d'un moteur électrique dont la puissance varie de 4,5 à 15 KWH.

- **Le carburant et lubrifiants pour engins**

La carrière utilise des carburants en quantité non négligeables et cela en vue de l'importance de l'installation. Le carburant nécessaire aux engins et camions est fourni au site au moyen de camion approprié, celui-ci est stocké dans une cuve aérienne sur un talus et ne disposant pas de rétention.

c- L'eau

Le traitement de la roche au niveau de la carrière est mécanique et s'effectue à sec, et les granulats en particuliers le sable ne sont pas lavés, pour cela la station n'est pas dotée d'un système de lavage. Donc la seule consommation en eau, dans notre cas, est représentée par la consommation du personnel de l'établissement. L'approvisionnement se fait par citerne de 3000 litres de capacité.

d- Produit chimique

La carrière n'utilise pas de produits chimiques, du fait que le traitement s'effectue à sec, mais elle utilise également des explosifs, dont la quantité utilisée pour chaque tir est de 500kg.

e- Emission gazeuses

Les émissions gazeuses sont liées uniquement aux gaz d'échappement des véhicules et engins.

III-2-2- Bilan qualitatif et quantitatif des sorties

a- Produits finis

Les produits finis qui sortent de la carrière sont des granulats, graviers de différents diamètres. La production annuelle en granulats ou produits marchands est de 45 000 m³ ; et la production journalière requise est 205m³.

Les concasse obtenus en fin de traitement sont de classes granulométriques 0/3,3/8, 8/15, 15/25.

b- les déchets solides

Ce facteur de risque est commun pour toutes les installations industrielles et fait l'objet d'une réglementation et de contrôles.

Les déchets générés par l'exploitation de la carrière concerneront les déchets courants liés soit à la vie des employés (déchets ménagers), soit aux opérations d'entretien des engins de la carrière (huile usée, filtres...) et suivrons des filières de traitement adaptés et autorisés.

Les déchets solides dans notre cas sont représentés par les fractions considérées comme stériles et qui sont éliminés lors du processus du traitement de la masse rocheuse.

Le pourcentage des stériles représente environ 5% de tout-venant qui alimente la station de concassage est qui représente un volume de l'ordre de 10 m³/jour. Les produits obtenus sont commercialisées et par conséquent il n'y a pas de verse à stériles qui aurait pu accentuer l'impact paysager.

c- Résidus liquides et solides

Il s'agit essentiellement des huiles minérales usagées issues des opérations de vidange des moteurs des engins. Elles sont collectées dans des fûts métalliques pour être cédées à l'industrie de recyclage.

Les résidus solides sont des pièces et organes métalliques et pneumatiques usagés ainsi que des fûts métalliques. Pour les pièces métalliques, il est procédé à leur collecte et entreposage au niveau d'un endroit approprié, les fûts métalliques ainsi que les pneus, sont par contre amassées ou réunies au niveau de la plate forme de réception.

III-3- Conclusion de la partie diagnostic

La carrière objet de notre étude est une entreprise publique, elle est tenue par un respect strict d'un processus de fabrication en respect avec les normes admises en termes de sécurité, compétitivité, productivité et protection de l'environnement.

La carrière d'agrégats de SOMACOB –Akbou est une exploitation depuis 1984. Les raisons qui prennent en faveur de son maintien sont nombreuses, elles sont de l'ordre économique, social et qualitatif.

La société des matériaux de construction de Bejaia participe pleinement au développement local à travers de nombreuses unités de production, et cela en respectant tous les normes en termes de sécurité. La carrière ne nécessite pas des mesures particulières à mettre en œuvre pour la protection de l'environnement, par contre le personnel opérant sur les engins et équipements de carrière doit respecter les consignes internes d'hygiène et sécurité notamment par le port des équipements individuels de sécurité et la rotation du personnel pour certains postes à fortes émissions de bruits.

Chapitre IV : Emissions et nuisances générées par l'exploitation

IV- 1- Les différentes sources d'émission

Les nuisances qui peuvent être occasionnés au cours des opérations de l'exploitation : le forage des trous de mine, l'abattage de la roche et par le transport et le traitement des matériaux, elles sont essentiellement des polluants atmosphériques (poussières et affluents gazeux), de bruit, des vibrations, des projections...etc. Cette étape permet d'identifier les agents, les produits ou les nuisances ayant des effets néfastes voire dangereux sur la sécurité publique, la santé des personnes, les paysages, les monuments, la faune et la flore, lors de différents phases de l'exploitation.

IV-1-1- Emission de poussières liées à l'exploitation

IV-1-1-1- Sources principales de poussières

Toutes substances rejetée dans l'environnement, qu'elle soit d'origine naturelle ou anthropique, se répartit entre les différents réservoirs : air, sol et eau (koller. 2004).

Les poussières constituent la principale source de pollution de l'air lors de l'exploitation des carrières. L'émission de poussières caractérise toute exploitation à ciel ouvert, cependant leur dispersion et intensité sont tributaires des facteurs physiques propres à la zone et des conditions d'exploitation. Sur un site d'extraction et de traitement de la roche, les sources d'émission de poussières sont nombreuses et généralisées en tout point d'exploitation de la carrière :

- Poussières dues aux procédés d'extraction proprement dit (forage des trous de la mine, explosion, abattage, reprises au pied des fronts de taille)
- Poussières provenant de procédés de convoyage et de traitement dans le site (criblage, concassage, broyage...)
- Poussières dues à la circulation des engins et des camions sur le site ou sur les voies extérieur (pelle, dumper, camions à bennes sur le réseau de piste...)

- Poussières provenant de site de stockage des produits à livrer ou des stériles
- Poussières résultant lors de la fragmentation importante de la roche au moment de l'explosion

Les particules dont le diamètre est inférieur à 10 μm sont suffisamment fines pour rester en suspension dans l'atmosphère et qui sont générés par les opérations de forage, et d'autre dont le diamètre est supérieur à 10 μm et qui sont susceptibles d'engendrer des nuisances et gênes même si le vent est faible (Ait Ali. 2008).

IV-1-1-2- Enquête de gêne du voisinage

Le site se trouve sur un versant d'exposition sud de fait qu'il soit directement exposé aux vents dominants. Par conséquent l'influence des vents dominants sur la dispersion des poussières reste forte. Cette situation fait que les zones d'habitats situées au sud est relativement épargnées par les nuisances liées aux poussières. Cependant, le long de la piste d'accès qui est soumis à un intense roulage des camions, l'empoussièrément représente une source de nuisance importante pour les habitations érigées le long de cette dernière.

La poussière provenant de la carrière est inconfortable mais non toxique. L'importance des émissions de poussières dépend de la climatologie du secteur, de la topographie, de la granulométrie, de la nature des matériaux et du type de traitement (à sec ou en voie humide).

IV-1-1-3- Potentiels dangereux des poussières

En général, quel que soit leurs origines, les poussières sont susceptibles de provoquer des irritations des yeux et de la peau et aussi les voies respiratoires, la voie essentielle de sa pénétration dans l'organisme est la voie pulmonaire (Xavier. 2000). Cette nuisance peut concernés non seulement les employés de la carrière mais aussi les habitants situés à proximité de site.

Chapitre IV: Emission et nuisances générées par l'exploitation

Les populations sensibles sont celles qui présentent des fragilités pulmonaires et notamment les enfants et les personnes âgées, ainsi que les fumeurs et autres populations en déficience respiratoires (Xavier. 2000).

Ces émissions de poussières peuvent aussi affecter la croissance des plantes en bloquant leurs systèmes biologiques on superposant sur les feuilles et faire écarter (faire migrer) la faune. Le dépôt des poussières peut se faire sentir de façon plus importante par les agriculteurs aux voisinages du site, et cela en provoquant la diminution de la qualité et/ ou de la quantité de certaines récoltes.



IV-1-2- Emission de bruit

IV-1-2-1- Définition

Selon AFNOR, le bruit est considéré comme tout son qui dérange. Le bruit présent des effets sur l'environnement, pour cela, avant toute étude d'impact (pour les installations classées) doit comporter une partie sur le bruit, indiquant notamment le niveau acoustique qui sera émis par les appareils de cette installation (Lambert. 1994).

Le bruit peut être décrit à l'aide de plusieurs paramètres simple qui sont basée sur le contenu en fréquences, exprimé en hertz (Hz), le niveau de la pression acoustique, exprimé en décibel (dB) et la variation de ce niveau dans le temps, exprimé en seconde minute ou en heures. (Iboudghacem et al. 2010).

Les niveaux de pression acoustique sont assurés sur une échelle logarithmique en utilisant le dB comme unité, car l'oreille humaine peut percevoir une large gamme de pression acoustique. Par ailleurs, l'oreille n'est pas également sensible à toutes les fréquences contenues dans le bruit. C'est pourquoi on utilise la pondération « A » (dB) lorsqu'on s'intéresse aux effets de bruit sur l'être humain (Michel et al. 2003).

Donc le danger d'une exposition au bruit dépend de deux facteurs : le niveau sonore et la durée d'exposition.

La dose jugée sans danger pour l'audition se situe à 75 dBA 8 heures (anonyme, 1980. Selon la norme ISO 1999 (1989) cette limite serait plutôt de 80dBA 8 heures (Iboughacem et al. 2010).

Dans la législation algérienne le décret exécutif n° 93-184 du 27 juillet 1993 (réglementant l'émission des bruits) les niveaux sonores sont jugés en fonction de l'environnement, de la source et la période de l'émission ; les niveaux sonores maximums admis dans les zones d'habitation et dans les voies et lieux publics ou privés sont de 70 dB en période diurne (de 06heures à 22 heures) et de 45 dB en période nocturne (22

heures à 06 heures). Et au voisinage immédiat des établissements hospitaliers ou d'enseignements et dans les aires de repos et de détente ainsi que dans leur enceinte sont de 45dB en période diurne et 40 dB en période nocturne. Toutes émissions supérieures aux valeurs limites indiquées sont considérées comme une nuisance à la santé, un gêne excessive, une quiétude du voisinage et une compromission de la tranquillité de la population (Iboughacem et al. 2010).

Dans le cas de la carrière d'agrégats de SOMACOB-Akbou ainsi que de la majorité des carrières en Algérie, les plus grands seuils de bruits sont produits par les équipements pneumatiques de foration. L'échappement d'un marteau piqueur pneumatique produit à la fois un bruit à basse fréquence provient des à-coups répétés et le bruit à haute fréquence du jet de gaz qui s'échappe à chaque impulsion.

IV-1-2-2- Sources principales du bruit

Dans une carrière d'extraction les sources de bruit sont très nombreuses mais constituent une nuisance que l'on peut estimer et mesurer. Le bruit des tirs des carrières est important mais ponctuel. Plus gênants sont les bruit qui peuvent être perçue en provenance des installations de concassage et de criblage, d'un éventuel brise-roche, les bandes transporteuses, les chutes de matériaux.

Les appareils de broyage sont particulièrement bruyants, tout comme le bruit de la roche tombant dans la benne d'un camion vide et le bruit des avertisseurs sonores de recul des engins. Il convient toutefois de faire un distingue entre :

- Les bruits impulsionnels générés par les tirs d'explosifs.
- Les bruits plus chroniques dans la durés et due aux activités de l'exploitation.

Il est possible d'inventorier les sources, qui sont en général les suivantes :

- L'abattage à l'explosif (deux tirs en moyen par mois) ;
- Les installations de traitement (broyeur, concasseur, cribles,...) ;
- Les moteurs à l'explosion (engins, poids lourds, groupes électrogènes) ;

- Les sirènes de mise en marche des installations ;
- Foration des trous de mines;
- Fonctionnement des compresseurs d'airs ;
- Circulation des différents engins de transport ;

IV-1-2-3- Mesures de bruit

A partir des mesures réalisées sur les niveaux sonores à l'intérieur et à l'extérieur de l'établissement, qui a été effectuée en 2007 et s'est étalée sur trois jours, à l'aide d'un sonomètre TESTO 815, les experts ont obtenus les résultats suivant : (Bouakeur. 2010)

- A proximité de la station de concassage l'intensité du bruit était de 82dB.
- A la limite Ouest de périmètre de l'exploitation elle est de 60dB. A ce niveau, l'émergence du niveau sonore lié au passage des camions varie de 03 à 08 dB.
- Au niveau de l'habitation la plus proche, à l'Ouest de site, l'intensité de bruit mesuré est de 52 dB. L'émergence du bruit ou la différence entre le niveau de bruit lors du fonctionnement des installations de la carrière et lors de son arrêt est nulle.
- Au sud-ouest sur les bords de la R.N 26, l'intensité du bruit est de 70 dB, l'émergence du bruit lié au fonctionnement des installations de la carrière est nulle.

IV-1-2-4- Enquête de gêne du voisinage par le bruit

A partir des enquêtes portant sur les sensation du bruit résultant des activités de la carrière réalisé par des experts en étude sur l'environnement, et cela à été menée dans l'environnement immédiat du site, et a des distances et directions variées, allant jusqu'à des profondeurs de 1000 mètres dans les zones peuplées. On constate que les zones peuplées la plus proche de site, à l'Ouest de ce dernier, le bruit est faiblement perceptible. Le sentiment de gêne est nul chez les personnes interrogées. Au de-là, la perception du bruit émanant de la carrière, par les habitants, est nulle (Bouakeur. 2010).

IV-1-2-5- Potentiel dangereux du bruit

Le bruit à des effets sur le système cardio-respiratoire (troubles du rythme respiratoire et cardiaque) et sur le système neuromusculaire (crampes).

On observe aussi d'autres conséquences tel que les comportements agressifs et des atteints de champ visuel, il est aussi un gêne pour la communication et la prise d'information (Xavier. 2000).

IV-1-3- L'émission de la vibration

Seules les carrières utilisant des explosifs sont concernées par l'émission de vibration dans leur voisinage, elle est susceptible d'engendrer les mouvements vibratoires dans le sol. Ces mouvements dépendent essentiellement de la nature géologique de la roche. L'explosion peut générer des vibrations qui se déplacent à une vitesse sismique et qui peuvent être à l'origine de nuisances, allant d'un simple gêne pour les riverains jusqu'à l'apparition de dommages importants. En fait les effets induits par les vibrations sont fonction de leur vitesse particulière et de leur fréquence. Certaines études montrent que l'homme est sensible à des vitesses particulières de l'ordre de 0,1 mm/s, valeur qui est bien inférieure à celle qui est susceptible de provoquer des dégâts (Xavier. 2000).

Elles peuvent causer des dégradations aux constructions et provoquer des fissures, des dé-jointements ou des bris de glace.

Les effets de vibrations émises par les machines ou des engins concernent essentiellement les travailleurs du site. Il s'agit de vibrations d'origine mécanique et qui se répercutent sur l'ensemble du corps.

Enfin et surtout, l'importance de la vibration est liée à la charge instantanée insérée entre deux relais de détonation, est qui ne doit pas dépasser 64kg, et à l'usage de retardateur, ce qui réduit considérablement les effets du tir. C'est la charge par laquelle la vitesse d'oscillation de l'onde vibratoire dans le sol est inférieure à 50 mm/s et donc non dommageable pour les habitations (Michel et al. 2010).

Dans le cas de la carrière de SOMACOB objet de notre étude, la charge instantanée utilisée n'est que 59kg, ce qui est donc inférieure au seuil exigible.

IV-1-4- Stabilité des fronts de taille

Des statistiques indiquent que près de 20 % des accidents recensés dans les carrières sont dus aux effondrements ou éboulements inopinés de terrains ainsi qu'aux chutes de blocs rocheux, à partir des fronts de taille.

Dans le cas présent, dans la carrière objet d'étude, il a été constaté que la purge des fronts des tailles n'est pas pratiquée, malgré l'existence de plusieurs zones à risque où l'on peut voir sur les gradins des blocs instables résultant de dislocation ou la destruction du front par l'abattage.

IV-1-5- Les sites affectés par les nuisances

D'après les mesures effectuées, les enquêtes menées auprès des riverains et les constatations faites sur place, les sites qui sont concernés par les différentes nuisances sont indiqués ci-dessous :

a- Bruit

- Le périmètre de la station de concassage dans lequel les ouvriers sont en contact de façon régulière avec des équipements qui génèrent des niveaux sonores de 82 dB. Cette nuisance sonore est susceptible d'entraîner à longue une atteinte de l'oreille.
- Le bruit généré par un tir de mines, de par son caractère émergent, représente une nuisance certaine pour l'ensemble des riverains qui sont situés au Nord-ouest, à l'Ouest et au Sud de l'établissement.

b- Poussières

Les zones qui sont affectées par les poussières sont situées surtout à l'Ouest et au Nord de l'établissement. La source de la nuisance est représentée principalement par le roulage des camions sur la piste d'accès aux carrières qui se trouvent sur le piémont du piton d'Akbou.

c- Stabilité des fronts de taille

La chute de blocs rocheux à partir des fronts de taille non purgés est limitée dans l'espace à la carrière et plus précisément aux baquettes des gradins.

Un récapitulatif des nuisances, pour les ouvriers et les riverains, générées par les différentes sources, est donné sur le tableau ci-dessous :

Tableau XII : Récapitulatif des sources de nuisances et des récepteurs

Nuisance Source	Poussières	Bruit	Chutes de blocs
Foration	Ouvriers ⁽¹⁾	Ouvriers ⁽¹⁾	-
Concassage	Opérateurs	Opérateurs	-
Circulation sur piste	Riverains	-	-
Tir de mines	-	Riverains	-
Chutes de blocs	-	-	Personnel ⁽²⁾
Brise roche	-	Conducteurs pelle	-

⁽¹⁾ Mineurs et aides mineurs

⁽²⁾ Travailleurs et autres personnes qui se trouvent au front de taille

Comme on peut le constater sur le tableau, les poussières et le bruit générées par la carrière et la station de concassage constituent des nuisances pour l'environnement immédiat de l'établissement, tandis que la stabilité des fronts de taille et les chutes de blocs sont localisées dans un environnement très restreint et concernent uniquement les personnes qui se trouvent dans le chantier d'abattage.

IV-2- Plan d'action pour la réduction des nuisances

Un plan d'action est un outil opérationnel élaboré afin de traiter durablement et préventivement les points prioritaires détectés. Il permet de décider des axes d'amélioration à adopter afin : (Iboughacem et al. 2010).

- De résoudre les problèmes techniques
- D'engager la mise en place de mesures d'organisation et de management qui permettront la prévention des problèmes de nature identique et la pérennisation des solutions techniques qu'on adopte.

Les nuisances seraient tout simplement inexistantes si les lois et les normes qui régissent l'équilibre des écosystèmes et de la biosphère étaient observées. Mais, généralement les choses ne se passent pas ainsi.

Les rejets inconsidéré et massif de résidus toxiques dans l'environnement à peu à peu conduit à l'apparition de risques nouveaux, encore mal évolués, pour l'équilibre des écosystèmes. La dégradation de l'environnement est, en fait, générale et concerne tous les milieux (air, eau et sol). L'humanité ne peut continuer à se développer qu'à condition que les écosystèmes, constituent la biosphère, ne soient pas trop perturbés (koller. 2004).

IV-2-1- Rectification du front de taille des gradins

Avec la mise en application d'un plan d'exploitation actualisé, récemment élaboré par la société en collaboration avec des ingénieurs de mines confirmés, les fronts de taille ne doit pas dépassé les 15 m, et s'était le cas dans notre carrière. Des dimensions et formes harmonieuses et ils seront séparés par des bermes de sécurité d'une largeur réglementaire.

Leurs inclinaisons sont prévues à 70° pour assurer une meilleure stabilité des talus. La plate forme inférieure sera très large et pourra être intégrée dans le plan de développement communal. Une clôture durable et esthétique sera érigée autour du gradin supérieur de la carrière.

IV-2-2- Remise en végétation des banquettes

A la liquidation de chaque gradin d'exploitation à partir du sommet du gisement, il sera disposé d'une couche de terre végétale et de stériles pouvant permettre une remise en végétation des barrières. Des plantes grimpantes adaptées seront plantées le long de front de taille pour permettre son recouvrement à moyen terme.

IV-3- Estimation financière de plan d'action :

La carrière d'agrégats SOMACOB- Akbou, considérera la remise en état des lieux au fur et à mesure de déroulement des travaux d'extraction. Les surfaces qui seront progressivement libérées seront nettoyées, purgées et traitées de façon à permettre leur remise en végétation.

Le prix de ces opérations (achat des arbres, plantation des arbres et achat du matériel d'arrosage et d'entretien) ne dépassera pas 200 000 DA /an et ces travaux pourront être sous-traités à des entreprises spécialisées dans les activités d'aménagements.

Il y'a aussi à noter que les budgets à prévoir pour la réduction de l'impact par la plus importante nuisance générée par la carrière et qui est la poussière, ainsi que l'économie de l'énergie sont les suivant (Hafidi. 2011) :

- Arrosage des périmètres poussiéreux et de la piste d'accès...400 000DA.
- Acquisition des batteries de compensation.....200 000DA.

Chapitre V : Proposition des mesures visant la réduction des nuisances

Il faut noter que la proposition des mesures destinés à pallier les effets du projet sur l'environnement. Toutes les mesures doivent être prise avant même que le dommage n'intervienne. Des mesures de préventions et de luttes pour diminuer ou au moins stabiliser la pollution ont été envisagées à l'échelle internationale par les pays industriels. Ainsi, une politique de protection de l'environnement se met lentement en place (Koller, 2004).

V-1- Mesures relatives au bruit

Pour réduire les émissions sonores provoquées par l'abattage et le transport des matériaux, qui sont susceptibles de constituer une gêne pour les riverains et même pour les ouvriers qui sont en contact direct avec les équipements de production, qui sont soumis à une exposition quotidienne qui dépasse le niveau de 80dB, il est donc nécessaire de mettre en place les mesures suivantes :

- La porter d'un casque est donc nécessaire pour le personnel utilisateur des outils d'extraction, afin d'éviter les risques de lésions dans l'appareil auditif.
- Profitant, pour l'orientation de front de taille, de la topographie naturelle (creux et buttes) ou en créant celle-ci spécialement pour jouer un rôle d'écran (merlons de terre végétalisés, stocks de matériaux,...)
- Procédant, en cas d'utilisation de substances explosives, aux tirs à jour et heures fixes, après information des riverains, et en utilisant des détonateurs à micro-retards, pour diminuer les effets de surprise, parfois dangereux pour les personnes âgés, malades ou cardiaques, dangereux également pour les animaux.

- Barder et capoter les installations
- Plans de tir adaptés
- Protection en caoutchouc pour cribles et broyeur à barres
- Trajets et horaires de transport adaptés en fonctions des sensibilités locales
- Pour les installations de traitement, il est préférable de mettre en place des dispositifs anti-bruits ou des écrans immédiats sur les appareils eux-mêmes, des écrans aménagés autour des installations, des obstacles naturels (une plantation serrés d'arbres).
- L'aménagement des places horaires pourrait ne pas trop gêner les habitants des agglomérations traversées, lors de la circulation des engins de transport.

V-2- Mesures relatives aux poussières

L'ensemble de personnel chargé de la foration des trous de mine et du fonctionnement de la station de concassage, qui est constamment exposé à des concentrations nuisibles de poussières. La limitation des envols des poussières à partir des airs de stockage du produit finis et des voies d'accès au périmètre d'exploitation, ainsi que de l'accès principal au site, se fera par :

- Arrosage régulier des pistes et leurs revêtements, notamment en période sèche, de manière à éviter les panaches de poussière, visibles de loin ;
- Capotage des convoyeurs de matériaux et limitation de la vitesse de roulage ;
- Aspersion des matériaux fins lors de la mise en stock ;
- Le port de masques anti-poussières est obligatoire pour tous les ouvriers concernés ;
- Réalisation de bâtiments fermés ;
- La pulvérisation des gouttelettes d'eau sur les points sensibles, permet d'absorber les poussières par les aérosols ainsi formés et se sédimentent plus rapidement.
- Stocks de matériaux fins sous abri ;

- Utilisation d'un matériel de perforation muni d'un système d'aspiration et de récupération des poussières (Ex : marteaux perforateurs soit équipés à l'eau : les poussières sont transformées en boues, soit équipés d'aspirateurs montés sur l'appareil : les poussières sont récoltées dans un sachet ;

- Bardage du point de chute des particules fines : lors de la chute du produit finis, de l'extrémité de la sauterelle vers le lieu de stockage au sol, les particules les plus fines (classe granulométrique 0-3 mm), en raison de leurs mouvement de gravité lent, sont prédisposées à l'envol et offrent la latitude aux vents de les disperser ;

V-3-Mesures relatives aux vibrations

Les vibrations du sol sont ressenties comme une gêne par les personnes et peuvent causer des dégâts aux constructions, à partir de certains seuils. Elles proviennent essentiellement des tirs de mines.

Les mesures :

- Pour les installations, montage sur support anti -vibratoire des gros matériels ;

- Pour les tirs, plan de tirs très adaptés avec la réduction de la charge unitaire en utilisant des détonateurs électriques à micro-retards (différences de quelques dizaines de millisecondes) qui engendrent des vibrations perçus séparément (détonateur à retard, tir séquentiel, ...).

V-4- Mesure relatives à la stabilité des fronts de taille

Il est recommandé de procéder à l'examen et la purge des fronts de taille et des parois notamment après chaque tir de mines, avant toute reprise de travail, en période de fortes pluies et après tout arrêt de travail de longue durée. La purge doit être conduite en descendant.

Les mesures nécessaires doivent être prises pour que, au moment des opérations de purge, personne ne puisse stationner ou circuler dans la zone susceptible d'être atteinte par les blocs détachés.

Des barrages et des pancartes devront interdire l'accès aux parties de l'excavation où la surveillance et la purge des parois ne seraient pas régulièrement effectuées.

V-5- Autres mesures visant l'atténuation ou la réduction des nuisances

- Modification éventuelle de procédé de fabrication ;
- Modification éventuelle des équipements et installations ;
- Réduction ou substitution des matières premières utilisées dans la production (le calcaire), qui ne présente pas de danger dans sa manipulation ;
- Etude des possibilités de valorisation et de recyclage des sous produits et des déchets : ceci est valorisé par sa vente.

Conclusion générale

Face aux besoins sociétaux en matière de granulats et des impacts associés à l'activité extractive qui en déroule, différentes questions peuvent être soulevées. En matière de l'environnement et selon le type d'exploitation, une carrière peut engendrer divers impacts liés aux consommations de matières premières, d'électricité, espace et rejets vers l'air, l'eau ainsi qu'à la production de déchets. Une carrière peut être également à l'origine d'une atteinte aux paysages et engendrer des modifications de la biodiversité du site au cours de l'exploitation et après son réaménagement. Enfin, on ne peut écarter les impacts potentiels locaux sur les personnes au travers de nuisances sonores, de vibrations, de poussières ou bien encore de nuisances visuelles (Martaud. T, 2008).

La prise de conscience de l'importance de la protection de l'environnement et des impacts potentiels associés à l'élaboration des matériaux de construction dans le cas de la carrière SOMACOB -Akbou, nécessite le développement de méthodes destinées à mieux comprendre et à réduire les impacts engendrés lors de la production de cette ressource sur le bien-être des personnes et l'environnement.

L'audit environnemental de la carrière de fabrication d'agrégats de SOMACOB-Akbou, cette dernière est située sur le territoire de la commune d'Akbou, wilaya de Bejaia, propriété de l'EPTP (entreprise publique des travaux publics), est une installation qui répond aux normes en matière de protection de l'environnement, et nous noterons l'engagement de la direction de l'entreprise à entreprendre toute action visant à atténuer voire éliminer des effets portant atteinte à l'environnement.

Chaque étape d'une opération d'aménagement, de construction ou de réhabilitation engendre des nuisances sonores inévitables pour l'environnement immédiat. L'activité humaine génère l'émission de nombreuses substances dans l'atmosphère. C'est dernières différentes du point de vue de leur composition chimique, de leur réactivité, de leur source d'émission, de leur persistance dans l'environnement, ainsi que de leurs effets. En parallèle la prise en compte de bruit des chantiers par les dirigeants de la carrière dans la dimension environnementale et globalement doit permettre d'atténuer la gêne occasionnés qui est reconnue comme la première nuisance ressentie par les populations.

En effet, que l'on se trouve au Nord, au Sud, à l'Est ou à l'Ouest, les catastrophes naturelles, écologiques ou autres n'épargnent personne. Ces catastrophes sont dues pour la plupart aux effets de l'homme sur l'environnement, ce qui entraîne comme conséquence le réchauffement de la planète terre. Il était donc important, voire impératif que toute la Communauté Internationale prenne conscience du danger qui guette la planète si rien n'est fait. La mise à l'écart des intérêts égoïstes des uns et des autres a permis la mise sur pied des instruments juridiques internationaux relatifs à la protection de l'environnement adoptés lors des différentes conférences et rencontres internationales, qui sont appliqués et cela pour une pérennité de l'exploitation.

La carrière SOMACOB -Akbou est une installation conforme aux recommandations édictées par le ministère de l'aménagement du territoire de l'environnement, du fait qu'elle est gérée d'une manière rationnelle, et respectueuse de l'environnement, et des mesures de prévention des risques. Une carrière qui est dotée d'un matériel performant, d'un personnel conscient, ainsi qu'une équipe dirigeante sensible aux attentes en matière de l'environnement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **AIT ALI. M. 2002.** Etude d'impact sur l'environnement, « carrière d'agrégats SOMACOB-AKBOU ». Bureau d'études en Mines – Sols et Hydraulique. EURL : MINSOLHYD-Alger. PP 4-7
- **ANONYME1. 2006.** Schéma directeur de gestion des déchets solides urbains de la commune d'Akbou. Etude environnementale sur les déchets, bureau d'ingénierie et d'études techniques, EURL – T.A.D CONSULT- Territoire. Aménagement. Développement, pp5-8.
- **ANONYME2. 2007.** Audit environnement, « carrière d'agrégats DJBEL SEDJAR, Ain SMARA, wilaya de Constantine ». Bureau d'études et d'expertises environnementales. « Etudes-Expertises-Formation ». Dar Djebel – Bejaia. Pp23.
- **ANONYME3. 2008.** Audit environnemental, « exploitation de sablière-ballastière et site d'extraction de TVO, concession de la SNC BEN MAMMAR et Frères, lieu dit « Village colonel AMIROUCHE (EX RIQUET), commune et daïra d'Akbou, Wilaya de Bejaia ». Bureau d'études et d'expertises environnementales. « Etudes-Expertises-Formation ». Dar Djebel- Bejaia. Pp 12-45
- **ANONYME4. 2011 : Document SOMACOB** « Actualisation du rapport géologique ».
- **ANONYME5. 1980 : OMS 1980** « Organisation Mondiale de la Santé », « BRUIT », critère d'hygiène de l'environnement.

- **ALIOUCHE. M. 2008.** Exploitation des substances utiles à ciel ouvert et impact sur l'environnement ; étude de cas dans l'est Algérien (les gisements de Djebel Salah, région de Constantine), mémoire de fin de magister en géologie, option géologie des substances utiles. Université Mentouri de Constantine, pp 35-41, p61.

- **AMARI. K et HAMDAOUI. A. 2008.** L'ingénierie écologique appliquée à l'aménagement des hydro systèmes : recueil d'expériences applicables à la Soummam, Mémoire de fin de cycle en Ecologie et environnement, option : pathologies des Ecosystèmes. Université A. Mira de Bejaia, pp36-44.

- **ARCHIMBAUD. C, BERTHALI. J. 1990.** « lavage des granulats et traitement des sables » : presse de l'école nationale des ponts chaussées. Pp 35.

- **BENYESSAD. Dj. 2006.** Valorisation des matériaux granulaires issus des gisements de roches massives de la wilaya de Bejaia cas de SOMACOB AKBOU, mémoire de magister en génie civil, option : matériaux et structures. Université A. Mira de Bejaia, pp29, 33, 69,73.

- **BOUAKEUR. H. 2010.** Audit environnemental « carrière d'agrégats-Akbou ». Bureau d'études techniques en environnement, expert agréé prés cours et tribunaux, Aokas-Bejaia. Pp 24.

- **DUMOUSA. J et al. 2002.** Tir à ciel ouvert, tirs de masse et d'abattage, conditions générales. In les techniques de l'industrie minérales : Vol 14 : pp 33-3.

- **HAFIDI. T.** 2011. Carrière – Akbou, audit environnemental. Etudes géologiques et minières, Alger. Pp 17.
- **HARZOUN .Dj et ABABSA. L .2012.** Rapport de stage à la carrière d'Akbou SOMACOB, obtention de diplôme de licence, option exploitations des mines, université BADJI MOKHTAR, ANNABA. Pp 04.
- **IBOUDGHACEM. S et KERRACHE. A. 2010,** Audit environnemental-Terminal Marin de Bejaia-RTC-SONATRACH-Wilaya de Bejaia. Mémoire de fin d'étude en Ecologie et environnement, option pathologies des écosystèmes .Université A. Mira de Bejaia, pp68-69.
- **KAZOUIT. S et HAMADACHE. L. 2006.** Inventaire et Etude de l'impact des activités industrielles sur l'environnement à Bejaia. Mémoire de fin d'étude en Ecologie et environnement, option pathologies des écosystèmes .Université A. Mira de Bejaia, p 84.
- **KOLLER .E, 2004** – Traitement des pollutions industrielles : eau, sol, déchets, boues. Ed : L'usine nouvelle : série environnement et sécurité, paris .pp12-25.
- **LAMBERT.S, 1994-** Manuel environnement à l'usage des industriels, AFNOR, pp17, 77.
- **MARTAUD. T. 2008.** Evaluation environnemental de la production de granulats naturel en exploitation de carrière « Indicateurs, Modèles et Outils », pour obtenir le grade de : Docteur de l'université d'Orléans, discipline/spécialité : Science de l'Univers, université d'Orléans, pp17, 33.

- **Michel. C et Claude. p. 2010**, « les carrières en Wallonie : un monde à découvrir », Direction Générale Opérationnelle de l'agriculture, des ressources et de l'environnement, DGO3, pp : 15-22.

- **SAHIR. Y et KENDIRA. F. 2002**. Etude de la pollution atmosphérique causée par la cimenterie de SOUR EL GHOUZLANE, mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme d'étude universitaire appliquée, option Eco biologie, Université A. Mira de Bejaia, pp10, 13, 39.

- **de SOOS. X. 2000**. Analyse des effets sur la santé dans le cadre des études d'impact « cas des carrières d'extraction », mémoire de fin de cycle, formation des ingénieurs du génie sanitaire, Ecole Nationale de la Sante Publique, pp13-45.

Site internet :

- <http://www>. Les établissements classes SEVESO – inspection /étude d'impact/Risques – occidentale.
- <http://www>. Carrière (géologie) définition of carrière (géologie) and synonym of carrière (géologie) (french).
- <http://www>. Drire-industrie et environnement en Alsace/mines et carrières/les carrières.
- <http://www>. Les amis de la terre/carrière de lahantan/dossier plein de trous.
- <http://www>. Lexique de géologie-roche sédimentaire.
- <http://www>. déroulement d'une mission d'audit - Service général de l'audit et de la qualité - Secrétariat Général - Fédération Wallonie-Bruxelles.
- Cha54. L'audit d'environnement-définition et méthodologie.

Glossaire

Alluvion : Dépôt laissé par un cours d'eau.

Amorçage : mécanisme par lequel est provoquée la détonation de la charge d'explosif. Le système d'amorçage comprend un détonateur (thermique, électrique ou électronique) et éventuellement du cordeau détonant, et les retards éventuels.

Berme : Espace étroit ménagé entre un canal ou un fossé et la levée de terre qui le borde pour éviter les éboulements et servir de chemin.

Bourrage : matériau (en général des débris de roche résultant du forage) que l'on verse dans le fourneau par-dessus la charge pour en assurer le confinement, c'est-à-dire pour que l'énergie libérée par la détonation de la charge reste dans la roche et ne se perde pas par l'ouverture de fourneau en risquant d'emporter la tête de roche moins résistante.

Conglomérat : Roche sédimentaire détritique formée par des éléments liés par un ciment.

Cordeau détonant : Dispositif d'amorçage de la charge ou de transmission de l'onde explosive.

Crible : Installation servant à séparer les concassés de différentes granulométries, les cribles sont équipés de tamis d'acier (tôles ou fils) ou de matière synthétiques pour les différentes ouvertures de maille.

Découverture (ou découverte) : Mise à nu des roches constitutives de gisement, par enlèvement des stériles qui le recouvrent.

Détonant : Qui est susceptible de produire une forte impression ou réaction.

Directive : Instruction générale donnée par une autorité supérieure.

Dolomie : Carbonate de calcium et de magnésium.

Dumper : Type de camion spécialement construit pour le transport des roches de grosse dimension et pour rouler dans les carrières, leurs capacité de transport est nettement supérieure à celle des camions routiers.

Foration ou forage : Action des foreuses ou perforatrices par le principe de roto-percussion (comme toute foreuse à main) qui permettent de réaliser des fourneaux. Les perforatrices sont couplées à un compresseur d'air qui insuffle l'air à haute pression, au travers du tube de forage, dans le bas de trou.

Fourneaux : Trous forés dans la roche à abattre, où sont disposées les charges d'explosif.

Règlement : Ensemble de principe et de normes régissant le fonctionnement (d'un organisme).

Gisement : Tout massif de roche exploitable constitue un gisement. Qu'une roche soit exploitable ou non, dépend de sa nature mais aussi du contexte technique, environnemental et économique du moment ; il s'agit donc d'une notion qui peut évoluer dans le temps, une roche considérée comme un stérile à un moment donné pouvant devenir un gisement ultérieurement.

Granulats : Roches criblées destinées à entrés dans les mortiers et bétons. Ce sont le plus souvent des roches concassées, mais il peut s'agir aussi de galets alluvionnaires extraits de graviers et simplement criblés, sans qu'il y ait eu concassage.

Lias : Formation de calcaire argileux, de marne et d'argile, qui constitue l'étage inférieur du système jurassique.

Marne : Est une roche sédimentaire contenant du calcaire CaCO_3 et de l'argile en quantités à peu près équivalentes (35 % à 65 %).

Merlon : Butte de protection, allongée, qui cerne totalement ou partiellement un site et qui peut être de section rectangulaire, ils sont le plus souvent plantés d'espèces arboricoles diverses d'essences locales adaptées.

Sédiment : Roche constituée par dépôt (sédimentation) après avoir été transportée par le vent ou l'eau.

Sol : Milieu formée par altération de la roche sous l'effet des organismes vivants. Le sol est un milieu complexe dont certains constituants mettent des dizaines d'années à se former.

Stériles : par opposition au gisement, c'est l'ensemble des roches qui ne sont pas valorisables dans les but premiers recherchés par l'exploitant.

Art. 2. — Le centre national du registre du commerce est tenu de transmettre les informations visées à l'article 1er ci-dessus à :

- la direction générale des impôts ;
- la direction générale de la caisse nationale de sécurité sociale des non-salariés (CASNOS) ;
- la direction générale de l'office national des statistiques (ONS).

Art. 3. — Le centre national du registre du commerce transmet également, aux administrations, institutions et organismes intéressés, les informations visées à l'article 1er ci-dessus susceptibles de les éclairer dans leur politique respective.

Art. 4. — Les informations ayant trait aux immatriculations, modifications et radiations des registres du commerce sont transmises aux administrations, institutions et organismes visés aux articles 2 et 3 ci-dessus, au plus tard quinze (15) jours après la fin du mois considéré et ce, par tous moyens appropriés, supports magnétiques ou autres.

Art. 5. — Les informations visées à l'article 1er ci-dessus doivent faire ressortir, notamment :

- le nom, le(s) prénom(s), la raison ou la dénomination sociale ;
- le statut juridique de la personne physique ou morale ;
- l'adresse du lieu d'exercice de l'activité ou du domicile ou du siège social ;
- le capital social pour les sociétés commerciales ;
- les noms et prénoms des membres associés, des membres du conseil d'administration ou du conseil de surveillance ;
- la nationalité du commerçant ou du gérant ;
- la date et le lieu de naissance du commerçant ou du gérant ;
- le secteur d'activité ;
- le(s) code(s) et le(s) libellé(s) des activités exercées ;
- le numéro et la date de l'immatriculation ou les dates de modification ou de radiation du registre du commerce.

Art. 6. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 4 Jomada El Oula 1427 correspondant au 31 mai 2006.

Abdelaziz BELKHADEM.

Décret exécutif n° 06-198 du 4 Jomada El Oula 1427 correspondant au 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.

— — — —

Le Chef du Gouvernement,

Sur le rapport du ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement,

Vu la Constitution, notamment ses articles 85-4° et 125 (alinéa 2) ;

Vu la loi n° 90-08 du 7 avril 1990, complétée, relative à la commune ;

Vu la loi n° 90-09 du 7 avril 1990, complétée, relative à la wilaya ;

Vu la loi n° 01-10 du 11 Rabie Ethani 1422 correspondant au 3 juillet 2001 portant loi minière ;

Vu la loi n° 03-10 du 19 Jomada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ;

Vu la loi n° 04-20 du 13 Dhou El Kaâda 1425 correspondant au 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable ;

Vu la loi n° 05-07 du 19 Rabie El Aouel 1426 correspondant au 28 avril 2005 relative aux hydrocarbures ;

Vu le décret présidentiel n° 06-175 du 26 Rabie Ethani 1427 correspondant au 24 mai 2006 portant nomination du Chef du Gouvernement ;

Vu le décret présidentiel n° 06-176 du 27 Rabie Ethani 1427 correspondant au 25 mai 2006 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 98-339 du 13 Rajab 1419 correspondant au 3 novembre 1998 définissant la réglementation applicable aux installations classées et fixant leur nomenclature ;

Vu le décret exécutif n° 99-253 du 28 Rajab 1420 correspondant au 7 novembre 1999 portant composition organisation et fonctionnement de la commission de surveillance et de contrôle des installations classées ;

Vu le décret exécutif n° 01-282 du 6 Rajab 1422 correspondant au 24 septembre 2001, modifié et complété, portant attributions, organisation et fonctionnement de l'agence nationale de développement de l'investissement ;

Décète :

Article 1er. — En application des dispositions des articles 19, 23 et 24 de la loi n° 03-10 du 19 Jomada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003, susvisée, le présent décret a pour objet de définir la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement et, notamment, les régimes d'autorisation et de déclaration d'exploitation des établissements classés, leurs modalités de délivrance, de suspension et de retrait, ainsi que les conditions et modalités de leur contrôle.

CHAPITRE I

DISPOSITIONS PRELIMINAIRES

Art. 2. — Au sens du présent décret, il est entendu par :

Installation classée : toute unité technique fixe dans laquelle interviennent une ou plusieurs activités figurant dans la nomenclature des installations classées telle que fixée par la réglementation en vigueur.

Etablissement classé : l'ensemble de la zone d'implantation comportant une ou plusieurs installations classées et qui relève de la responsabilité d'une personne physique ou morale, publique ou privée qui détient, exploite ou fait exploiter l'établissement et les installations classées qui en relèvent.

Danger : une propriété intrinsèque d'une substance, d'un agent, d'une source d'énergie ou d'une situation qui peut provoquer des dommages pour les personnes, les biens et l'environnement.

Risque : élément caractérisant la survenue du dommage potentiel lié à une situation de danger. Il est habituellement défini par deux éléments : la probabilité de survenance du dommage et la gravité des conséquences.

Art. 3. — Les établissements classés sont subdivisés en quatre catégories :

Etablissement classé de première catégorie : comportant au moins une installation soumise à autorisation ministérielle.

Etablissement classé de deuxième catégorie : comportant au moins une installation soumise à autorisation du wali territorialement compétent.

Etablissement classé de troisième catégorie : comportant au moins une installation soumise à autorisation du président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent.

Etablissement classé de quatrième catégorie : comportant au moins une installation soumise au régime de la déclaration auprès du président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent.

CHAPITRE II

DU REGIME DE L'AUTORISATION D'EXPLOITATION DE L'ETABLISSEMENT CLASSE

Section 1

Dispositions générales

Art. 4. — Ayant pour objectif d'identifier et de prendre en charge les conséquences des activités économiques sur l'environnement, l'autorisation d'exploitation d'un établissement classé est l'acte administratif attestant que

l'établissement classé concerné est conforme aux prescriptions et conditions relatives à la protection, la salubrité et la sécurité de l'environnement prévues par la législation et la réglementation en vigueur, et notamment les dispositions du présent décret. A ce titre elle ne limite ni ne se substitue à aucune des autorisations sectorielles prévues par la législation et la réglementation en vigueur.

Art. 5. — Toute demande d'autorisation d'exploitation d'un établissement classé est précédée, selon le cas et conformément à la nomenclature des installations classées :

— d'une étude ou d'une notice d'impact sur l'environnement établie et approuvée selon les conditions fixées par la réglementation en vigueur,

— d'une étude de danger établie et approuvée selon les conditions fixées par le présent décret,

— d'une enquête publique effectuée conformément aux modalités fixées par la réglementation en vigueur.

Section 2

De la demande d'autorisation d'exploitation d'établissement classé

Art. 6. — L'autorisation d'exploitation d'un établissement classé est octroyée à l'issue d'une procédure comportant les phases citées ci-après :

Phase initiale de dépôt de la demande :

— dépôt de la demande accompagnée des documents requis par la législation et la réglementation en vigueur selon les modalités fixées par les dispositions de l'article 8 ci-dessous ;

— examen préliminaire du dossier de demande d'autorisation d'exploitation par la commission ;

— dans le cas de nouveaux investissements, les éléments d'appréciation du projet doivent faire l'objet d'une concertation entre les administrations de l'environnement, de l'industrie et de celles des participations et de la promotion des investissements ;

— octroi d'une décision d'accord préalable de création d'établissement classé, émis sur la base de l'examen du dossier de demande dans un délai n'excédant pas les trois (3) mois, à compter de la date du dépôt du dossier de demande de l'autorisation d'exploitation.

Phase finale de délivrance de l'autorisation :

— visite de la commission sur site à l'issue de la réalisation de l'établissement classé, afin de vérifier sa conformité aux documents du dossier de demande ;

— élaboration du projet d'arrêté d'autorisation d'exploitation d'un établissement classé par la commission et transmission à l'autorité investie du pouvoir de signature ;

— délivrance de l'autorisation d'exploitation de l'établissement classé selon les conditions fixées par le présent décret, dans un délai n'excédant pas les trois (3) mois à compter de la date de la demande du promoteur, à la fin des travaux.

Art. 7. — Le dossier de demande d'autorisation d'exploitation d'établissement classé est adressé au wali territorialement compétent.

Art. 8. — Outre les documents prévus par les dispositions de l'article 5 ci-dessus, le dossier de demande d'autorisation d'exploitation d'établissement classé, comporte :

— les nom, prénom et domicile du promoteur, s'il s'agit d'une personne physique, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la requête s'il s'agit d'une personne morale ;

— la nature et le volume des activités que le promoteur se propose d'exercer ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature des installations classées dans lesquelles l'établissement doit être classé ;

— les procédés de fabrication que le promoteur mettra en œuvre, les matières qu'il utilisera, les produits qu'il fabriquera.

Le cas échéant, le promoteur pourra adresser, en exemplaire unique et sous pli séparé, les informations dont la diffusion lui apparaîtraient de nature à entraîner la divulgation de secrets de fabrication ;

— l'emplacement de l'établissement classé projeté sera indiqué sur une carte à l'échelle comprise entre 1/25.000ème et 1/50.000ème ;

— un plan de situation à l'échelle de 1/2.500ème au minimum du voisinage de l'établissement jusqu'à une distance qui sera au moins égale au dixième du rayon d'affichage fixé dans la nomenclature des installations classées sans pouvoir être inférieur à cent (100) mètres. Sur ce plan, seront indiqués tous les bâtiments avec leur affectation, les voies de chemin de fer, les voies publiques, les points d'eau, canaux et cours d'eau ;

— un plan d'ensemble, à l'échelle de 1/200ème au minimum, indiquant les dispositions projetées de l'établissement classé jusqu'à trente cinq (35) mètres au moins de celui-ci, l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que le tracé des voiries réseaux divers (VRD) existants.

Art. 9. — Pour les établissements classés pour lesquels la nomenclature des installations classées ne prévoit pas d'étude de danger, le dossier de demande doit toutefois comporter un rapport sur les produits dangereux qu'il est susceptible de détenir de manière à apprécier les risques envisageables.

Art. 10. — Pour l'établissement classé regroupant plusieurs installations classées exploitées d'une manière intégrée par le même exploitant sur le même site, une seule demande d'autorisation d'exploitation est présentée pour l'ensemble de ces installations.

Section 3

Des études et des notices d'impact sur l'environnement

Art. 11. — Les modalités d'élaboration et d'approbation des études d'impact sur l'environnement ainsi que les conditions applicables aux notices d'impact sont régies conformément à la réglementation en vigueur en la matière.

Section 4

Des études de danger

Art. 12. — L'étude de danger a pour objet de préciser les risques directs ou indirects par lesquels l'activité de l'établissement classé met en danger les personnes, les biens et l'environnement, que la cause soit interne ou externe.

L'étude de danger doit permettre de définir les mesures d'ordre technique propres à réduire la probabilité et les effets des accidents ainsi que les mesures d'organisation pour la prévention et la gestion de ces accidents.

Art. 13. — Les études de danger sont réalisées, à la charge du promoteur, par des bureaux d'études, des bureaux d'expertise ou des bureaux de consultation compétents en la matière et agréés par le ministre chargé de l'environnement, après avis des ministres concernés, le cas échéant.

Art. 14. — L'étude de danger doit comporter les éléments suivants :

1) une présentation générale du projet ;

2) la description de l'environnement immédiat du projet et du voisinage potentiellement affecté en cas d'accident comprenant :

a) les données physiques : géologie, hydrologie, météorologie et les conditions naturelles (topographie, sismicité,...) ;

b) les données socio-économiques et culturelles : population, habitat, points d'eau, captage, occupation des sols, activités économiques, voies de communication ou de transport et aires protégées ;

3) la description du projet et ses différentes installations (implantation, taille et capacité, accès, choix du procédé retenu, fonctionnement, produits et matières mis en oeuvre, ...) en se servant au besoin de cartes (plan d'ensemble, plan de situation, plan de masse, plan de mouvement...) ;

4) l'identification de tous les facteurs de risques générés par l'exploitation de chaque installation considérée. Cette évaluation doit tenir compte non seulement des facteurs intrinsèques mais également des facteurs extrinsèques auxquels la zone est exposée ;

5) l'analyse des risques et des conséquences au niveau de l'établissement classé afin d'identifier de façon exhaustive les événements accidentels pouvant survenir, leur attribuer une cotation en terme de gravité et de probabilité permettant de les hiérarchiser, ainsi que la méthode d'évaluation des risques utilisée pour l'élaboration de l'étude de danger ;

6) l'analyse des impacts potentiels en cas d'accidents sur les populations (y compris les travailleurs au sein de l'établissement), l'environnement ainsi que les impacts économiques et financiers prévisibles ;

7) Les modalités d'organisation de la sécurité du site, les modalités de prévention des accidents majeurs et du système de gestion de la sécurité et des moyens de secours.

Art. 15. — Les modalités d'examen et d'approbation des études de danger sont fixées par arrêté conjoint des ministres chargés de l'intérieur et de l'environnement.

Section 5

De la délivrance de l'accord préalable de création d'un établissement classé

Art. 16. — A l'issue de l'examen du dossier de demande d'autorisation d'exploitation de l'établissement classé, la commission octroie une décision d'accord préalable de création de l'établissement classé.

Art. 17. — La décision d'accord préalable doit mentionner l'ensemble des prescriptions résultant de l'examen du dossier de la demande d'autorisation d'exploitation de l'établissement classé, pour permettre leur prise en charge lors de la réalisation de l'établissement classé projeté.

Art. 18. — Les travaux de construction d'un établissement classé ne peuvent être engagés par le promoteur avant l'obtention de la décision de l'accord préalable prévu par les dispositions de l'article 6 ci-dessus.

Section 6

De la délivrance, de la suspension et du retrait de l'autorisation d'exploitation de l'établissement classé

Art. 19. — L'autorisation d'exploitation de l'établissement classé n'est délivrée qu'après visite sur site de la commission à l'issue de la réalisation de l'établissement classé, afin de vérifier sa conformité aux documents du dossier de demande et aux termes de l'accord préalable.

Art. 20. — L'autorisation d'exploitation est délivrée, selon le cas :

— par arrêté conjoint du ministre chargé de l'environnement et du ministre concerné, pour les établissements classés de première catégorie ;

— par arrêté du wali territorialement compétent pour les établissements classés de deuxième catégorie ;

— par arrêté du président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent, pour les établissements classés de troisième catégorie.

Art. 21. — L'arrêté d'autorisation d'exploitation de l'établissement classé fixe les prescriptions techniques spécifiques de nature à prévenir, réduire et/ou supprimer les pollutions, les nuisances et les dangers générés par l'établissement classé sur l'environnement.

Art. 22. — Pour un établissement classé regroupant plusieurs installations classées exploitées d'une manière intégrée par le même exploitant et sur le même site, une seule autorisation d'exploitation d'établissement classé est délivrée pour l'ensemble des installations classées.

Art. 23. — A l'occasion de tout contrôle, en cas de constat de situation non-conforme :

— à la réglementation applicable aux établissements classés en matière de protection de l'environnement ;

— aux prescriptions techniques spécifiques prévues dans l'autorisation d'exploitation accordée ;

il est établi un procès-verbal faisant ressortir les faits incriminés, selon la nature et l'importance de ces faits déterminant un délai pour la régularisation de la situation de l'établissement concerné.

A l'issue de ce délai, si la situation de non-conformité n'est pas prise en charge, l'autorisation d'exploitation de l'établissement classé est suspendue.

Si dans un délai de six (6) mois, après notification de la suspension, l'exploitant n'a pas mis son établissement en conformité, l'autorisation d'exploitation de l'établissement classé est retirée.

En cas de retrait de l'autorisation d'exploitation de l'établissement classé, toute nouvelle remise en exploitation de l'établissement est soumise à une nouvelle procédure d'octroi d'autorisation d'exploitation.

CHAPITRE III

DU REGIME DE DECLARATION D'EXPLOITATION DE L'ETABLISSEMENT CLASSE DE QUATRIEME CATEGORIE

Art. 24. — La déclaration d'exploitation d'un établissement classé de quatrième catégorie est adressée au président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent, soixante (60) jours au moins avant sa mise en exploitation.

Cette déclaration doit mentionner expressément :

- les nom, prénom et adresse de l'exploitant, s'il s'agit d'une personne physique ;
- la dénomination ou la raison sociale, la forme juridique, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la déclaration s'il s'agit d'une personne morale ;
- la nature et le volume des activités que le déclarant se propose d'exercer ;
- la ou les rubriques de la nomenclature des installations classées dans lesquelles l'établissement doit être classé.

Art. 25. — La déclaration d'exploitation d'un établissement classé de quatrième catégorie doit être accompagnée des documents suivants :

- un plan de situation faisant ressortir l'implantation de l'établissement classé et de ses installations classées ;
- un plan de masse faisant ressortir les aires de production et de stockage des produits ;
- un rapport sur les procédés de fabrication que le promoteur mettra en œuvre, les matières qu'il utilisera et notamment les produits dangereux qu'il est susceptible de détenir ainsi que les produits qu'il fabriquera de manière à apprécier les inconvénients de l'établissement classé.
- un rapport sur le mode et les conditions de réutilisation, d'épuration et d'évacuation des eaux résiduaires et des émanations de toute nature ainsi que l'élimination des déchets et résidus de l'exploitation.

Art. 26. — La déclaration d'exploitation d'un établissement classé de quatrième catégorie peut être refusée. Le refus de la déclaration doit être motivé, validé par la commission et notifié au déclarant.

Art. 27. — Toute modification structurelle ou conjoncturelle dans l'exploitation, le fonctionnement et la production de l'établissement classé de quatrième catégorie, et notamment celles qui entraînent une modification des éléments déclarés dans les documents prévus par l'article 25 du présent décret, doivent faire l'objet d'une déclaration complémentaire.

CHAPITRE IV

DE L'INSTITUTION, DES CONDITIONS ET DES MODALITES DE CONTROLE DES ETABLISSEMENTS CLASSES

Section 1

De la commission de contrôle des établissements classés de wilaya

Art. 28. — Il est institué, au niveau de chaque wilaya, une commission de contrôle des établissements classés de wilaya, dénommée dans le présent décret «la commission».

Art. 29. — La commission, présidée par le wali territorialement compétent ou son représentant, est composée :

- du directeur de l'environnement de wilaya ou son représentant ;
- du commandant du groupement de la gendarmerie nationale de wilaya ou de son représentant ;
- du directeur de la sûreté de wilaya ou de son représentant ;
- du directeur de la protection civile de wilaya ou de son représentant ;
- du directeur de la réglementation et des affaires générales de la wilaya ou de son représentant ;
- du directeur des mines et de l'industrie de wilaya ou de son représentant ;
- du directeur de l'hydraulique de wilaya ou de son représentant ;
- du directeur du commerce de wilaya ou de son représentant ;
- du directeur de la planification et de l'aménagement du territoire de wilaya ou de son représentant ;
- du directeur des services agricoles de wilaya ou de son représentant ;

— du directeur de la santé et de la population de wilaya ou de son représentant ;

— du directeur de la petite et moyenne entreprise et de l'artisanat de wilaya ou de son représentant ;

— du directeur du travail de wilaya ou de son représentant ;

— du directeur de la pêche de wilaya ou de son représentant ;

— des directeurs de la culture et du tourisme de la wilaya ou de leurs représentants lorsque les dossiers examinés par la commission concernent l'une et/ou l'autre de ces directions ;

— du conservateur des forêts ou de son représentant ;

— du représentant de l'agence nationale de développement de l'investissement ;

— de trois (3) experts dans le domaine concerné par les travaux de la commission ;

— du président de l'assemblée populaire communale concernée ou de son représentant.

Art. 30. — La commission est chargée notamment :

— de veiller au respect de la réglementation régissant les établissements classés ;

— d'examiner les demandes de création des établissements classés ;

— de veiller à la conformité des nouveaux établissements, au terme de la décision d'accord préalable de création d'établissement classé.

Art. 31. — Les membres de la commission sont désignés par arrêté du wali, pour une durée de trois (3) années, renouvelable.

Il est procédé à leur remplacement dans les mêmes formes.

Art. 32. — Le secrétariat de la commission est assuré par les services de l'environnement de la wilaya.

Art. 33. — La commission peut faire appel à toute personne qui, en raison de sa compétence, peut donner des avis techniques sur des questions déterminées.

Elle peut également inviter le promoteur ou les bureaux d'études ayant contribué à l'élaboration des études du projet concerné, pour toutes informations complémentaires ou explications requises par la commission.

Art. 34. — La commission se réunit sur convocation de son président autant de fois que la situation l'exige. Elle prend ses décisions à la majorité simple des voix de ses membres. En cas de partage des voix, celle du président est prépondérante.

Le procès-verbal des travaux de la commission fait ressortir l'avis de chaque membre de la commission.

Section 2

Du contrôle des établissements classés

Art. 35. — Sans préjudice des autres contrôles prévus par la législation en vigueur, la commission est chargée de tous les contrôles de conformité des établissements classés à la réglementation qui leur est applicable. Elle élabore, à ce titre, un programme de contrôle des établissements classés implantés dans la wilaya concernée.

Art. 36. — Lorsque les circonstances l'exigent, la commission peut charger un ou plusieurs de ses membres de missions de contrôle particulières. La commission peut aussi effectuer des inspections de contrôle des établissements classés, à la demande de son président.

Art. 37. — Lorsque l'établissement classé ou l'installation classée a été endommagé à la suite d'un incendie, d'une explosion ou tout autre accident résultant de l'exploitation, l'exploitant est tenu de transmettre un rapport au président de la commission.

Ce rapport précise :

— les circonstances et les causes de l'incident ou de l'accident ;

— les effets sur les personnes, les biens et l'environnement ;

— les mesures prises ou envisagées pour éviter un incident ou un accident similaire et pour en pallier les effets à moyen ou à long terme.

Art. 38. — Toute modification dans l'établissement classé visant la conversion de l'activité, le changement dans le procédé, la transformation des équipements ou l'extension des activités, nécessite une nouvelle demande d'autorisation d'exploitation d'établissement classé ou une nouvelle déclaration.

Art. 39. — Tout transfert d'un établissement classé ou d'une installation classée sur un autre emplacement nécessite une nouvelle demande d'autorisation d'exploitation d'établissement classé ou une nouvelle déclaration.

Art. 40. — Lorsqu'un établissement classé change d'exploitant, le nouvel exploitant, dans le mois qui suit la prise en charge de l'exploitation, en fait la déclaration au :

— wali territorialement compétent pour les établissements classés soumis au régime de l'autorisation ;

— président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent pour les établissements classés soumis au régime de la déclaration.

Section 3

De l'arrêt d'exploitation de l'établissement classé

Art. 41. — Si l'établissement classé est mis à l'arrêt définitif, son exploitant est tenu de remettre son site dans un état tel qu'il ne s'y manifeste aucun danger ou inconvénient pour l'environnement.

Art. 42. — A ce titre, dans les trois (3) mois précédant la date de cet arrêt, l'exploitant est tenu d'informer selon le cas :

— le wali territorialement compétent pour les établissements classés soumis au régime de l'autorisation ;

— le président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent pour les établissements classés soumis au régime de la déclaration.

et de leur transmettre un dossier comprenant un plan de dépollution du site, précisant :

— l'évacuation ou l'élimination des produits dangereux, ainsi que des déchets présents sur le site ;

— la dépollution des sols et des eaux souterraines éventuellement polluées ;

— les modalités de surveillance du site, en cas de besoin.

Art. 43. — La commission saisie du plan de dépollution en contrôle l'exécution et s'assure de la remise en état dans les conditions fixées à l'article 41 ci-dessus.

CHAPITRE V

DISPOSITIONS TRANSITOIRES

Art. 44. — Les établissements classés existants n'ayant pas fait l'objet d'autorisation d'exploitation ou dont l'autorisation d'exploitation ne correspond pas aux catégories fixées par l'article 3 ci-dessus, ainsi qu'aux

rubriques de la nomenclature des installations classées fixée par la réglementation en vigueur, sont tenus, dans un délai n'excédant pas deux (2) ans à partir de la date de promulgation du présent décret, de réaliser un audit environnemental.

Art. 45. — L'audit environnemental identifie les différentes sources de pollution et de nuisances générées par l'établissement classé, et propose toutes mesures, procédures ou dispositifs en vue de prévenir, réduire et/ou supprimer ces pollutions et nuisances.

Art. 46. — L'audit environnemental est adressé au wali territorialement compétent, il est examiné par la commission qui exprime son avis et ses recommandations, il est approuvé par le ministre chargé de l'environnement pour les établissements de première catégorie et par le wali territorialement compétent pour les établissements de deuxième et troisième catégories.

Art. 47. — Les établissements classés existants pour lesquels la nomenclature prévoit une étude de danger sont tenus, dans un délai n'excédant pas deux (2) ans à partir de la date de promulgation du présent décret, de réaliser une étude de danger.

Art. 48. — Dans le cas prévu par les dispositions des articles 44 et 47 ci-dessus, le wali peut, par arrêté, mettre en demeure l'exploitant de l'établissement classé de déposer la déclaration ou la demande d'autorisation ou l'audit environnemental ou l'étude de danger.

Si, dans les délais fixés aux articles 44 et 47 ci-dessus, l'exploitant ne régularise pas sa situation, le wali peut ordonner la fermeture de l'établissement classé.

CHAPITRE VI

DISPOSITIONS FINALES

Art. 49. — Toutes dispositions contraires au présent décret notamment les dispositions du décret exécutif n° 98-339 du 13 Rajab 1419 correspondant au 3 novembre 1998 et du décret exécutif n° 99-253 du 28 Rajab 1420 correspondant au 7 novembre 1999, susvisés, sont abrogées.

Art. 50. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 4 Jomada El Oula 1427 correspondant au 31 mai 2006.

Abdelaziz BELKHADEM.

L'étude d'impact au Sommet de la Terre

Déclaration de Rio

Principe 17: Une **étude d'impact sur l'environnement**, en tant qu'instrument national, doit être entreprise dans le cas des activités envisagées qui risquent d'avoir des effets nocifs importants sur l'environnement et dépendent de la décision d'une autorité nationale compétente.

Principe 15: Pour protéger l'environnement, **des mesures de précaution** doivent être largement appliquées par les Etats selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement.

Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)

Article 4: 1. Toutes les Parties, tenant compte de leurs responsabilités communes mais différenciées et de la spécificité de leurs priorités nationales et régionales de développement, de leurs objectifs et de leur situation:

f) Tiennent compte, dans la mesure du possible, des considérations liées aux changements climatiques dans leurs politiques et actions sociales, économiques et écologiques et utilisent des méthodes appropriées, par exemple des **études d'impact**, formulées et définies sur le plan national, pour réduire au minimum les effets – préjudiciables à l'économie, à la santé publique et à la qualité de l'environnement – des projets ou mesures qu'elles entreprennent en vue d'atténuer les changements climatiques ou de s'y adapter;

Convention sur la diversité biologique

Article 14. Etudes d'impact et réduction des effets nocifs: 1. Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra:

- a) Adopte des procédures permettant d'exiger l'**évaluation des impacts sur l'environnement** des projets qu'elle a proposés et qui sont susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique en vue d'éviter et de réduire au minimum de tels effets, et, s'il y a lieu, permet au public de participer à ces procédures;
- b) Prend les dispositions voulues pour qu'il soit dûment tenu compte des effets sur l'environnement de ses programmes et politiques susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique;
- c) Encourage, sur une base de réciprocité, la notification, l'échange de renseignements et les consultations au sujet des activités relevant de sa juridiction ou de son autorité et susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique d'autres Etats ou de zones situées hors des limites de la juridiction nationale, en encourageant la conclusion d'accords bilatéraux, régionaux ou multilatéraux, selon qu'il conviendra;
- d) Dans le cas d'un danger ou d'un dommage imminent ou grave trouvant son origine sous sa juridiction ou son contrôle et menaçant la diversité biologique dans une zone relevant de la juridiction d'autres Etats ou dans des zones situées en dehors des limites de la juridiction des Etats, en informe immédiatement les Etats susceptibles d'être touchés par ce danger ou ce dommage, et prend les mesures propres à prévenir ce danger ou ce dommage ou à en atténuer autant que possible les effets;
- e) Facilite les arrangements nationaux aux fins de l'adoption de mesures d'urgence au cas où des activités ou des événements, d'origine naturelle ou autre, présenteraient un danger grave ou imminent pour la diversité biologique, et encourage la coopération internationale en vue d'étayer ces efforts nationaux et, selon qu'il est approprié et comme en conviennent les Etats ou les organisations régionales d'intégration économique concernés, en vue d'établir des plans d'urgence communs.

sources: <http://www.un.org/french/events/rio92/rio-fp.htm>,
<http://www.biodiv.org/>, <http://unfccc.int/portfranc/>