

Année Universitaire : 2011-2012



Master Sciences et Techniques : Hydrologie de Surface et Qualité des Eaux

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

Etude d'Impact sur l'Environnement Etude De Cas du Carrière et Cimenterie à Ain CHEGGAG

Présenté par:

SALOUA KHERRATIA

Encadré par:

- **Mr. M. BENABDELLAH : GEOHYDROSOL**
- **Pr. A.LAHRACH : FST - Fès**

Soutenu Le 18 Juin 2012 devant le jury composé de:

- **Pr. N. RAIS**
- **Pr. A. LAHRACH**
- **Mr. M.I BENABDELLAH**
- **Pr. A. EL GAROUANI**

Stage effectué à : Géo hydrosol, Fès





Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

Nom et prénom: Saloua KHERRATIA

Année Universitaire : 2011/2012

Titre: Etude d'Impact sur l'Environnement Etude De Cas Cimenterie à Ain CHEGGAG

Résumé :

Les pouvoirs publics marocains ont conçu et adopté une nouvelle politique, basée sur la protection des ressources naturelles et de la dégradation multiforme de l'environnement par l'intégration de l'environnement dans tous les secteurs d'activités comme une préoccupation centrale du développement socio-économique.

C'est dans cette optique que vient cette présente d'étude d'impact sur l'environnement qui concerne un creusement d'une carrière et implantation d'usine de cimenterie et leur exploitation située à Ain CHEGGAG qui relève administrativement du cercle d'Immouzer kandar, province de Séfrou, Wilaya de Fès. L'exploitation a pour objectif d'extraire du calcaire qui servira dans la fabrication de ciment. Cette étude a pour objectif de présenter

- une lisibilité claire des différents impacts négatifs et positifs du projet
- d'améliorer sa conception globale pour diminuer les influences négatives sur les éléments environnementales (air, sol, eaux de surface et souterraine, faune et flore) ainsi que la protection de milieu humain et pour répondre aux exigences du développement durable.

Les résultats obtenus dans cette étude nous permettent d'une part de déterminer les éléments les plus affectés par le projet, et d'autre part de faire face à ces impacts négatifs par l'application de mesure d'atténuation proposés et le respect de plan de suivi dont le but de rendre le projet faisable.

Mots clés:

Etude d'impact sur l'environnement, creusement de Carrière, Implantation de Cimenterie, Les éléments environnementale, mesure d'atténuation, plan de suivi.

Sommaire

Dédicace..... iii

Avant propos.....	iv
Liste des figures.....	1
Liste des tableaux.....	3
Liste des abréviations.....	5
Introduction général.....	6
La bibliographie.....	81

Partie I :

Chapitre I : Généralités sur l'étude d'impact sur l'environnement

1.	Introduc	
tion sur l'étude d'impact sur l'environnement au Maroc.....		7
2. La Méthodologie de l'étude et les matériels utilisés		
➤ Cadre législatif et réglementaire.....		8
➤	Descri	
ption du projet.....		8
➤ Périmètre de la zone d'étude.....		8
➤ Justification du projet et choix du site.....		8
➤	Descript	
ion de l'environnement et la géologie de site du projet.....		8
➤ Identification et évolution des impacts.....		9
➤ Mesures d'atténuation.....		9
➤ Programme de surveillance et suivi.....		9
➤ Les Matérielles utilisés		
➤ Les données utilisées.....		9
➤ Le Matériels informatique et logiciels.....		10
➤ Les enquêtes et les travaux de terrains.....		10
3. Cadre législatif de l'étude d'impact sur l'environnement.....		11

Partie II :

Chapitre I : Description, périmètre d'étude et justification du projet

1. La Description du projet.....	12
➤ Situation de projet.....	12
➤ Le procédé utilisé.....	13
➤ Les combustibles utilisés.....	15
➤ Les opportunités de travail prévu par la nouvelle cimenterie.....	15

➤ Alimentation en eaux et l'électricité.....	15
➤ La conception de l'usine.....	15
➤ L'occupation des sols et la situation foncière.....	16
2. Périmètre d'étude	
➤ périmètre d'étude relatif à l'eau.....	18
➤ périmètre d'étude relatif à l'aire.....	19
➤ périmètre relatif à la propagation de poussière par rapport le vent.....	20
➤ périmètre relatif à la population, la flore et la faune	20
3. Justification du projet	21
Chapitre II: Etude de l'environnement d'Ain Cheggag	
1. contexte climatologique.....	21
➤ Etude de précipitation	22
➤ Etude de température.....	25
➤	Etude
d'Evapotranspiration potentielle.....	26
➤ Etude de régime de vent.....	26
2. Géomorphologie et paysage.....	28
3. Risque d'inondation.....	29
4. Milieu biologique.....	30
➤ la flore.....	30
➤	la
faune.....	31
➤	Aires
protégées.....	31
5. Milieu humaine.....	31
➤	populatio
n.....	32
➤ taille des ménages.....	32
6. Elevage.....	33
➤ agriculture d'irrigation.....	35
7. les infrastructures de bases.....	36
8. Assainissement liquide et solide.....	36

➤		utilisation
	des ressources en ouvrages hydraulique.....	38
Chapitre III: géologie, hydrologie et hydrogéologie de la zone d'étude		
I:Présentation générale.....39		
➤	situation géographique.....	40
➤	cadre géologique.....	41
II: contexte hydrologique et hydrogéologique		
1. contexte hydrologique.....45		
➤	la nappe phréatique du bassin de fés-Meknés.....	46
➤	La nappe profonde.....	47
2. contexte hydrogéologique.....48		
Chapitre IV : Analyse des impacts probable du projet et les mesures d'atténuations		
Les impacts durant la phase d'exploitation de la carrière et la cimenterie.....52		
1. creusement de la carrière.....52		
➤		impact
	sur la qualité de l'aire.....	53
➤		impact
	sur le sol.....	56
➤	impact sur le paysage.....	57
➤		impact
	sur l'eau.....	60
➤	impact sur la flore et la flore.....	62
➤	impact sur le milieu humain.....	63
➤		impact
	sur les circulations routières.....	64
2. cimenterie:.....65		
➤	impact sur l'aire.....	65
➤	impact sur l'eau.....	66
➤	impact sur l'écosystème.....	67
3. les mesures d'atténuations.....69		
Chapitre V: le plan de suivi et la remise en état du lieux		
1. Plan de suivi.....73		
2. La remise en états du site.....75		
Synthèse.....77		

LA LISTE DES TABLEAUX :

Tableau n°1 : Cadre législatif et règlementaire.....	11
Tableau n°2 : Les informations sur le site de projet.....	12
Tableau n°3 : Les matières premières et les qualités utilisées.....	16
Tableau n°4: Les distances parcourues par rapport aux tailles des particules de poussière à la vitesse De vents.....	19
Tableau n°5 : les coordonnés de station et les données disponibles dans la période de 30 ans...20	
Tableau n°6 : Le débit d'oued pendant 100 ans.....	30
Tableau n°7 : Répartition de la superficie forestière par préfecture et provinces source (Direction Régionale du haut-commissariat des eaux et forêts, 2003).....	30
Tableau n°8: L'évaluation de la taille des ménages dans la commune rurale Ain CHEGGAG.....	30

Tableau n°9 : Effectifs du cheptel dans le commun d'Ain CHEGGAG.....	30
Tableau n°10 : Distribution des superficies PMH dans la commune d'Ain CHEGGAG.....	30
Tableau n°11 : le flux des eaux usées produit par la commune urbaine d'Ain CHEGGAG.....	35
Tableau n°12 : Les flux des eaux usées produit par la commune urbaine d'Ain CHEGGAG.....	37
Tableau n°13 : Les caractéristiques des déchets produits par la commune d'Ain CHEGGAG....	38
Tableau n°14 : Les besoins en eau moyens de la commune d'Ain CHEGGAG.....	38
Tableau n°15 : Les variations du niveau piézométrique des nappes sep 06,07 comparées à la même période 2005 ,2006.....	47
Tableau n°16 : Les analyses in situ des eaux souterraines (puits) qui entoure la zone D'étude.....	59

LA LISTE DES FIGURES :

Figure n° 1: le découpage administratif de la province de Séfrou.....	12
Figure n° 2 : image satellitaire présente les caractéristiques de la zone d'étude.....	13
Figure n° 3 :Les méthodes de fabrication de ciment.....	14
Figure n° 4: Image satellitaire présente les Caractéristiques de la zone d'étude.....	17
Figure n° 5: carte des oueds et des routes avoisinantes du site de projet.....	18
Figure n° 6: la carte topographique de situation de la zone d'étude et son périmètre d'étude...18	
Figure n°7 : la variation des précipitations moyennes annuelles de la station de BITTIT en mm(1977-2009).....	23
Figure n°8 : précipitation moyenne mensuelle de la station BITTIT en mm (1977-2009)	24
Figure n°9 : précipitation saisonnière de la station BITTIT.....	24
Figure n°10 : la variation des températures moyennes annuelles de la station BITTIT en mm (1977-2009).....	25
Figure n°11 : la température moyenne mensuelle de la station BITTIT en mm (1977-2009).....	26
Figure n° 12 : l'évapotranspiration période de 30ans de station d'Ain BITTIT.....	27
Figure n°13 : La vitesse moyenne du vent à Fès pour l'année 2011.....	28
Figure n°14: Rosé des vents à la station Fès /SAIS entre Aout 2011 Janvier 2012.....	28
Figure n°15 : la Topographie de la zone d'Etude.....	29
Figure n°16: l'évaluation de la population et des ménages dans la commune d'Ain CHEGGAG.....	33

Figure n°17 : Projection de la population de la commune Ain CHEGGAG (2015/2030).....33

Figure n°18 : Occupation du sol su secteur agricole dans la commune rurale a Ain CHEGGAG.34

Figure n°19 : Potentiel irrigué de la commune a Ain CHEGGAG.....35

Figure n°20 : le Mode d'assainissement d' Ain CHEGGAG.....37

Figure n°21 : La carte structurelle du Maroc.....39

Figure n°22 : La carte structurelle schématique de la région étudiée, d'après la carte géologique du Maroc1 /1000,000.....40

Figure n° 23 : la coupe schématique illustrant les différentes formations existant de SE à NW dans le bassin de Fès/Meknès.....43

Figure n°24 : La colonne litho stratigraphique synthétique du bassin de Fès/Meknès44

Figure n° 25: Situation de la nappe à Ain CHEGGAG IRE236615 (niveau en m par rapport au sol).....45

Figure n°26 : l'évolution piézométriques de la nappe de Ain CHEGGAG.....47

Figure n°27 : La topographie du bassin versant de l'oued Fès.....48

Figure n° 28: Le bassin versant de l'oued chekou dans son contexte régional.....50

Figure n°29 :Degrés d'exposition à la poussière dans les différents secteurs de la carrière.....54

Figure 30 : Niveaux de bruits dans les différents secteurs de la carrière.....55

Figure n°31 : La carte des pentes58

Figure n° 32: La conductivité des puits de la zone d'étude.....60

Figure n° 33: Situation des puits par rapport le site de projet.....60

Figure n° 33 : Le degré d'influence d'impact négative sur les éléments environnementaux (la carrière).....63

Figure n° 35: Le degré d'influence d'impact négative sur les éléments environnementaux (la cimenterie).....67

Figure n°36 : Les processus de fabrication de ciment.....68

Les Abréviations :

EIE	Etude d'impact sur l'environnement
SIBE	Site d'intérêt biologique environnemental
PANE	Plan d'Action National pour l'Environnement

TVA	Taxe sur la valeur ajoutée
APC	Association professionnel des cimenteries
CPA	Ciment portland artificiel
CPJ	Ciment portland composé
CPZ	Ciment portland pozzlauonique
CPFCLK	Ciment portland de haut fourneau
CLC	Ciment au laitier et aux cendres
ONE	Officiel nationale d'électricité
CM	Ciment Maçonner
PDRI	plan de développement régional industriel
ONEP	Office Nationale le de l'eau potable
BI	branchement individuels
DBO5	Demande biologique pendant 5jour
MES	Matière en suspension
N	l'azote
P	Phosphore
BCO	demande de CO2
COV	Composés Organiques volatiles
Bd	mesure sonore
Pb	Plomb
Cd	Cadmium
Zn	Zinc
RFU	Reserve facilement utilisable
ETP	Evapotranspiration potentiel
ETR	Evapotranspiration réels
KNOTS	unité de mesure de la vitesse de vent
Cod	carbone organique dissous
ABHS	agence du bassin hydraulique de Sebou
PM 2 ,5	particule fine inférieure de 2,5 micromètre de diamètre
PM10	Matières particulaires Inférieure à 10 micromètre de diamètre

NO _x / SO _x	sont les termes utilisés pour indiquer les oxydes d'azote général (NO, NO ₂ , N ₂ O ₂ , etc.) et les oxydes de soufre générales (SO ₂ , SO ₃ , etc.) lors de l'examen de la pollution de l'air plutôt que de spécifier n'importe quelle partie de la famille.
-----------------------------------	--

Introduction générale :

L'étude d'impact sur l'environnement s'inscrit dans le principe du développement durable, principe selon lequel chaque habitant de la Terre a le même droit aux ressources naturelles qui doivent être garanties pour le long terme dans le cadre d'une gestion rationnelle. De ce concept, trois facteurs peuvent être dégagés : les facteurs écologiques, économiques et sociaux. C'est la synergie entre ces trois piliers qui permet la mise en œuvre de la politique du développement durable. L'EIE est l'un des outils de mise en œuvre de cette politique.

La présente étude d'impact sur l'environnement concerne un creusement d'une carrière et implantation d'usine de cimenterie et leur exploitation située à Ain CHEGGAG dans la province de Séfrou. L'exploitation a pour objectif d'extraire du calcaire servira dans la fabrication de ciment. Cette étude a pour objectif de présenter une lisibilité claire des différents impacts négative et positive du projet et d'améliorer sa conception globale pour répondre aux exigences du développement durable. Son contenu tient compte des guides sur les études d'impact sur l'environnement. Il renferme les éléments suivants :

- ✓ Le cadre Législatif ;

- ✓ La justification du projet ;
- ✓ Une description de l'objet du projet et de toutes les activités qui en découlent ;
- ✓ Une présentation de la zone d'étude ;
- ✓ Une description de l'environnement dans la zone d'étude, avec toutes ces composantes physiques, biologiques et humaines ;
- ✓ Une identification et évaluation des impacts environnementaux probable.
- ✓ Une Description des mesures correctrices permettant de minimiser les incidences identifiées sur l'environnement et un Programme de surveillance et de suivi environnementaux.

L'étude sera accompagnée d'un résumé synthétique faisant ressortir l'inventaire environnemental, des impacts identifiés et les mesures d'atténuation proposées pour obtenir une compatibilité entre les actions du projet et la préservation et la protection de l'environnement ainsi que une proposition de la remise en état de la carrière après sans épuisement.

Partie I :

Chapitre I :

1. Généralité sur l'étude d'impact sur l'environnement

L'ÉIE est un instrument qui a fait ses preuves pour analyser les effets des projets de développement sur l'environnement et pour réduire leurs effets négatifs potentiels. Presque tous les pays en développement ont désormais une certaine expérience de l'ÉIE, soit en raison de leur réglementation interne, soit parce que son application aux projets financés par l'aide internationale, ou par des organismes prêteurs, est devenue la règle.

En effet, le Maroc connaît une croissance démographique élevée et un développement socio-économique assez soutenu qui n'ont pas manqué d'engendrer une forte pression sur les sources naturelles et une dégradation multiforme de l'environnement. En dépit des efforts déployés par l'ensemble des acteurs concernés, la situation environnementale demeure caractérisée par l'acuité de certains problèmes majeurs dont, notamment, la dégradation qualitative et quantitative des ressources en eau, aggravée par les conditions climatiques et les périodes de sécheresse répétées, la déforestation, l'érosion des sols et l'amplification du phénomène de désertification, ainsi que la prolifération des foyers de pollution et la détérioration du cadre de vie de la population.

Pour faire face à ces problèmes, les pouvoirs publics marocains ont conçu et adopté une nouvelle politique, basée sur une vision globale et intégrée faisant de l'environnement une préoccupation centrale du développement socio-économique. Cette politique s'est traduite par l'élaboration en 1995 d'une Stratégie Nationale pour la Protection de l'Environnement et le Développement Durable qui a défini les orientations et les grands axes de la politique nationale de l'environnement.

Dans ce contexte, la procédure des EIE a été mise en œuvre d'une manière progressive depuis 1995 le Maroc a publié, en 2002, son Plan d'Action National pour l'Environnement (PANE) qui reprend, dans une vision globale et intégrée, les différents plans et programmes lancés pendant les décennies 80 et 90 y compris le programme d'action national de lutte contre la désertification, le programme d'action pour la protection de la diversité biologique, le plan d'aménagement des bassins versants, et les plans directeurs de reboisement etc.

2. Méthodologie de l'étude et matériel utilisé :

1. Méthodologie de l'étude :

Tous Les projets qui touchent l'environnement doivent faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement (EIE) selon les dispositifs de la loi n°12-03 promulguée en mai 2003. Selon les termes de cette loi, Cette étude d'impact analyse précisément toutes les modifications qui peuvent affecter directement ou indirectement une des composantes de l'écosystème situé dans le périmètre d'influence du projet à court, moyen et long terme.

La démarche méthodique qui sera poursuivie dans cette étude tentera de respecter les différentes exigences imposées par la réglementation marocaine en matière d'évaluation des impacts Le présent rapport d'étude d'impact sur l'environnement du projet sera décomposé comme suit

➤ Cadre législatif et réglementaire :

Généralement, ce chapitre présente les instances gouvernementales ainsi que les textes législatifs et réglementaires régissant la mise en œuvre du projet, en particulier les dispositions des lois relatives aux études d'impacts sur l'environnement, à l'eau, aux déchets et à la charte communale.

➤ Description du projet :

Cette rubrique consiste à situer le centre concerné par le projet dans son contexte géographique et administratif, la situation est illustrée par une carte.

➤ Justification du projet et du choix de site :

L'étude d'impact sur l'environnement doit justifier les conditions d'implantation du projet.

➤ Périmètre de la zone d'étude :

La zone géographique susceptible d'être affectée de manière directe ou indirecte par les travaux de réalisation de projet.

➤ **Description de l'environnement et la géologie de site du projet :**

• **Des inventaires de terrain et des mesures :**

Sont nécessaires pour établir l'état précis de l'environnement dans le champ proche du projet pour lequel on ne dispose généralement pas de données localisées, par exemple à l'échelle d'un milieu naturel, d'un territoire agricole ou forestier ou d'une parcelle comme c'est souvent le cas pour :

- ◆ la faune, la flore, les paysages, le bruit, la qualité de l'air et de l'eau...
- ◆ d'une analyse sociologique d'un quartier,
- ◆ d'une enquête de fréquentation d'un site naturel.

➤ **Identification et évaluation des impacts :**

Compte tenu des résultats d'analyse des données du milieu et du projet, il a été procédé à l'identification et à l'évaluation détaillée des impacts potentiels du projet sur le milieu environnant, notamment pour les zones sensibles. Les impacts ainsi déterminés ont été classés selon leur importance et l'intensité probable de leurs effets.

➤ **Mesures d'atténuation**

L'évaluation des impacts appréhendés du projet sur les éléments sensibles du milieu environnant a permis de définir les mesures d'atténuation visant à réduire les impacts négatifs directs et indirects liés aux activités du projet.

➤ **Programme de surveillance et de suivi.**

Le programme de suivi environnemental décrit les mesures prises afin de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de mesures d'atténuation ou de compensation prévues dans le présent EIE pour y remédier.

2. Matériels utilisés :

Cette étude a demandé d'utiliser les données suivantes :

- ◆ Des données spatiales : Les cartes, les images landSAT.
- ◆ Des données descriptives : description de la zone du projet, de l'usine et la méthode utilisée.
- ◆ Les données spatiales : Pour réaliser ce travail nous disposons des données suivantes
 - ✓ Documents cartographiques :
 - ✓ Carte topographique avec une échelle de 1/50.000
 - ✓ Carte Géologique avec une échelle de 1/500.000

- ✓ Carte du réseau routier avec une échelle de 1/50.000 extrait à partir de la carte topographique
- ✓ Carte des ressources en eau avec une échelle de 1/50.000 extrait à partir de la carte topographique

➤ **Matériels informatique et logiciels utilisé :**

Les matériels et les logiciels utilisés pour le traitement des données sont :

- ✓ Logiciel de global Mapper.
- ✓ Logiciel du système d'information géographique : ARCGIS 9.3.
- ✓ Excel : pour réalisation de quelques graphiques.

➤ **Les enquêtes et les travaux de terrains :**

- Sortie de reconnaissance : Durant cette sortie, une tournée au niveau de la fraction a été effectué avec personnel de GEOHYDROSOLE qui m'a montré les différentes localités du site et les informations nécessaire pour la description de la zone de projet.
- Deux sorties pour faire des analyses in situ de qualité des eaux dans les puits qui entoure notre site de projet.

3. Cadre législatif de l'étude d'impact sur l'environnement

Au Maroc, les études d'impact sur l'environnement sont considérées comme une priorité dans la politique environnementale nationale et constituent l'instrument clé de la prévention en matière d'action environnementale

Notre projet sera soumis aux exigences des différentes lois en vigueur, notamment celles préconisées dans le cadre du plan directeur de la protection d'environnement. Dans ce qui suit, un aperçu sera donné sur les lois en liaison directes et indirecte avec le présent projet

Instrument	Date	Titre
Loi n° 11-03	12-05-2003	Relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement
Loi n° 12-03	12-05-2003	Relative aux études d'impact sur l'environnement et ces décrets d'application
Loi n° 13-03	12-05-2003	Relative à la lutte contre la pollution de l'air
Loi n° 10-95	15-07-1995	Relative à la gestion de l'eau au niveau des grands bassins versants
La loi n° 28-00	2006	relative, à la gestion des déchets solides et à leur élimination et les textes de son application
La loi n° 12-90	17-06-1992	relative à l'urbanisme et le décret 2.92-832 du 14-10-1993 pris pour son application
Dahir n° 1-69-170	25-07-1969	Relatif à la défense et la restauration des sols
L'arrêté 1607-06	25-07-2006	fixant les valeurs limites spécifiques de rejet domestique

Décret n° 2-04-553	24 janvier 2005	relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines.
--------------------	-----------------	--

Tableaux n°1 : cadre législatif et règlementaire

Partie II :

Chapitre I : Description, périmètre d'étude et justification du futur projet

1. Description

➤ **situation de projet**

Il est envisagé d'implanter une cimenterie et une carrière dans la province rurale d'Ain CHEGGAG qui relève administrativement du cercle d'IMMOUZER KANDAR, province de Séfrou, Wilaya de Fès. Sa superficie est de 30h. Ses limites géographiques sont citées dans le tableau si dessous. L'accès au site se fait directement par la route RR 714. Le projet se situe à environ 56 m de l'intersection menant vers IMMOUZER/AI HAJEB/Ain CHEGGAG et Ait OULLAL. Le site est délimité au nord par une unité de fabrication des briques en béton et la route RR 714, au sud, à l'Est et à l'Ouest par des terrains agricoles.

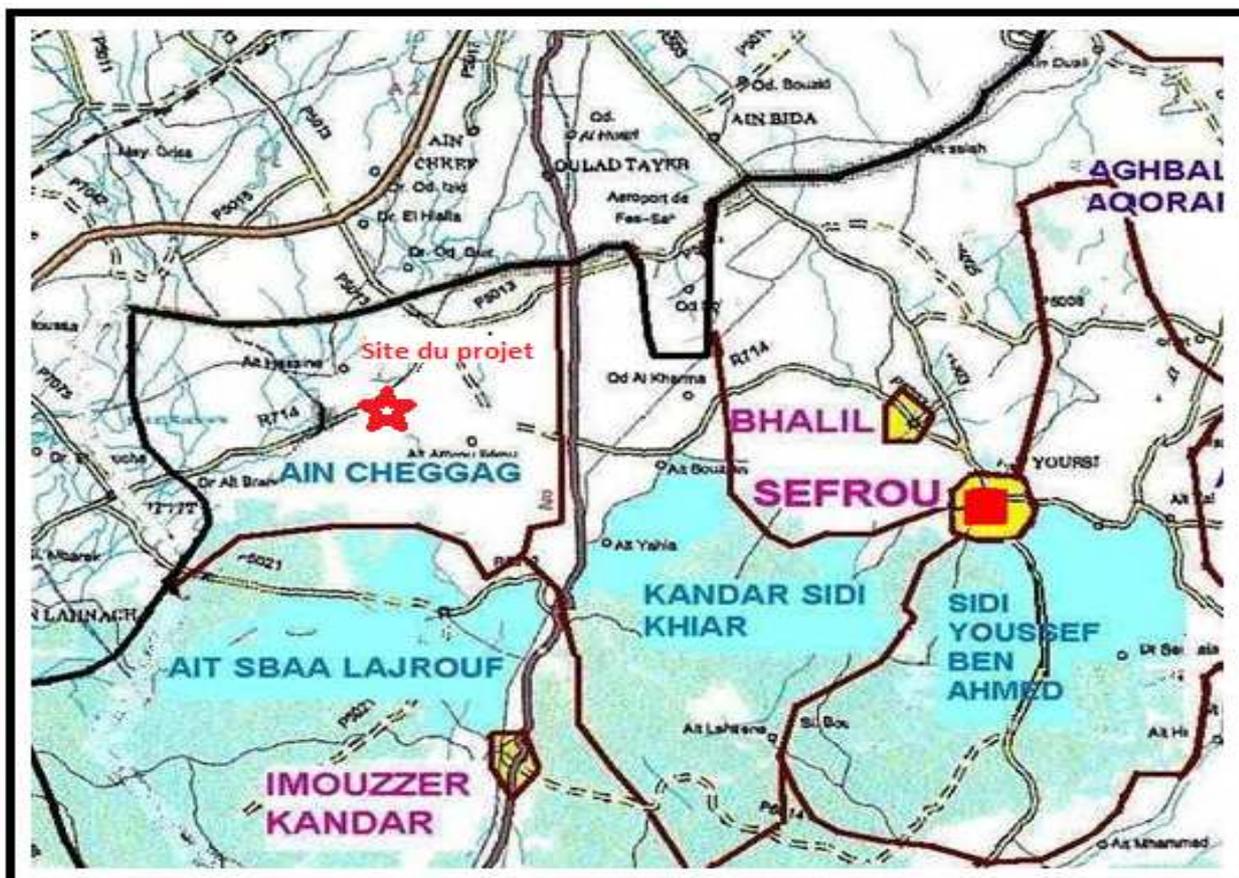


Figure 1 : Découpage administratif de la province de Séfrou

ALTITUDE	650 m
POPULATION	4 976 hab. (2009)
Les coordonnées du site	X= 533800
	Y= 365050
Situation du site	Au Nord : Ain CHEKEF;
	Au Sud : Ait SEBAA El JOREF;
	A l'Est : OULAD TAIB;
	A l'Ouest: BETTIT

Tableau2 : Les informations sur le site de projet

Le projet de future cimenterie d'Ain CHEGGAG appartient à la commune rurale de Séfrou est situé de 17 km au sud-ouest de la ville de Fès et environ de 3,5km à vol de oiseau de la ville de Ain CHEGGAG, La superficie du site est environ 30 hectares, 4ha pour l'usine est 26 ha pour la carrière

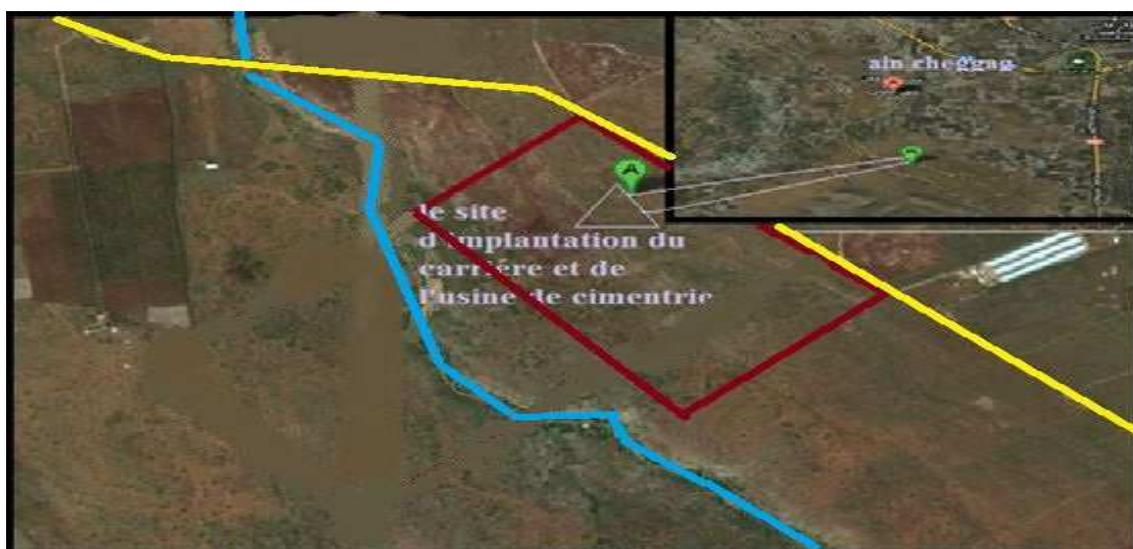


Figure2 :L'image satellite de site d'implantation de la nouvelle cimenterie

➤ **Le procédé utilisé :**

Le ciment est le matériau le plus utilisé dans la vie quotidienne, cependant son emploi exige des contraintes de sécurité, de fiabilité et surtout de qualité. La production de ciment est de plus en plus complexe, parce qu'elle n'est plus seulement aujourd'hui du clinker, ce résultat de la cuisson à 1450°C d'un mélange composé de calcaires et d'argiles. Peut être faite par trois méthodes on résume ces derniers par le schéma suivante :

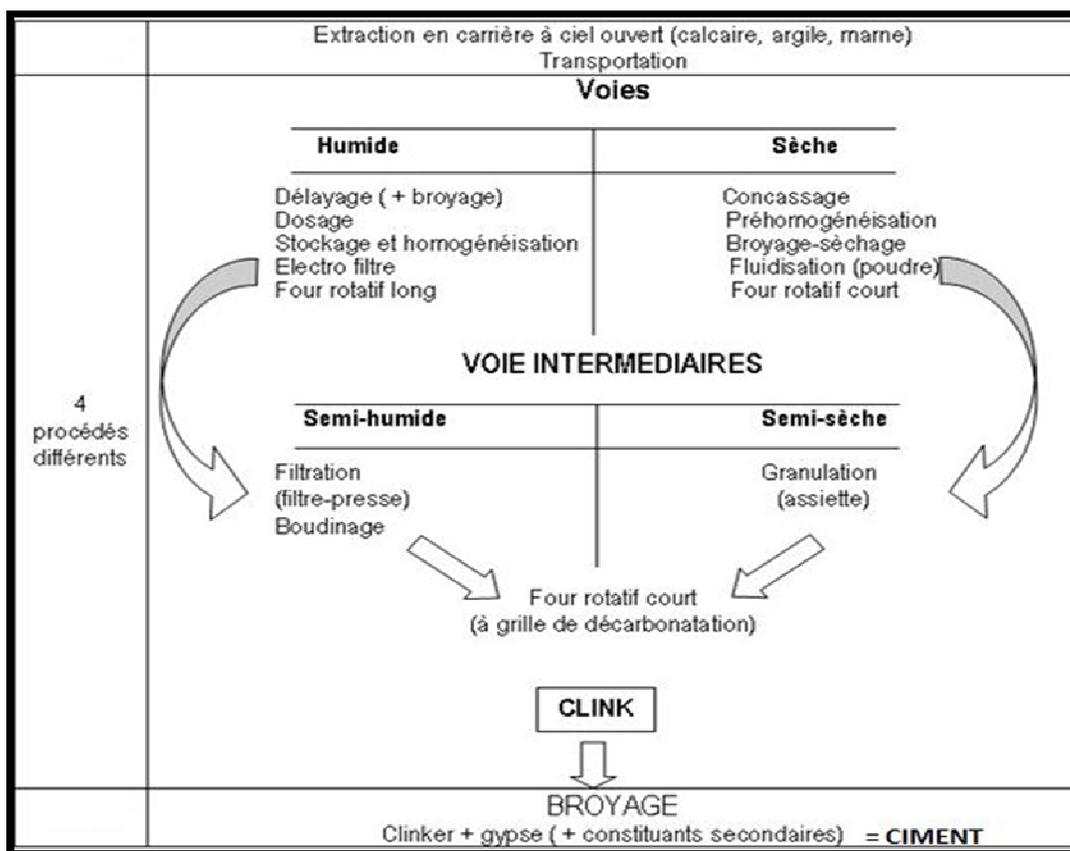


Figure3 : Les méthodes de fabrication de ciment

La future cimenterie utilisera la méthode de fabrication par voie sèche, très en vogue Actuellement et le plus sobre en consommation énergétique. Elle comporte six différentes étapes, à savoir : préparation de cru, cuisson et refroidissement, broyage de la poudre crue, mélange, calcination pour obtenir du clinker, broyage et stockage du ciment, et enfin conditionnement et expédition.

En un mot, le calcaire est broyée et moulue avec d'autres matériaux contenant des schistes de pyrrhotine de la silice, de l'alumine et de l'oxyde de fer, Afin d'obtenir une poudre crue. La première étape de la fabrication du ciment est la calcination du carbonate de calcium qui est suivi de la cuisson de l'oxyde de calcium ainsi produit avec de la silice, de l'alumine et de l'oxyde de fer à des températures très élevées (1450 °C). La décarbonatation du carbonate de calcium produit la chaux vive et une scission de l'argile en silice et alumine. C'est la clinkérisation. Il s'agit de l'opération la plus importante du procédé de fabrication en termes de potentiel d'émissions, de qualité et de coût du produit. C'est elle qui consomme le plus d'énergie. Le four rotatif est devenu l'élément central de toutes les installations modernes de production de clinker. Après avoir été chauffé, le clinker est refroidi rapidement pour figer sa composition minéralogique ; cela augmente son aptitude au broyage et optimise la réactivité du ciment. Le refroidisseur à clinker a une influence déterminante sur les performances et l'économie de l'installation de préparation à

hautes températures. Sa fonction est double : récupérer le maximum de chaleur dans le clinker chaud (1450°C) pour la recycler dans le procédé et abaisser la température du clinker à un niveau compatible avec le bon fonctionnement des équipements aval.

➤ **Les combustibles utilisés :**

- Coke de pétrole
- Fuel lourd
- Pneus déchiquetés

➤ **Les opportunités de travail prévu par la nouvelle cimenterie :**

La nouvelle cimenterie compte 1074 employés au total. Dont 100 sont des cadres, 20 ingénieurs, 150 techniciens et 804 ouvriers, auxquelles pourraient être attribués des marchés d'exploitation et de transport de matières premières, dans l'usine de ciments, de mise en sac du ciment et livraison, etc.

➤ **Alimentation en eaux et électricité**

Le besoin maximum en électricité de la nouvelle usine est estimé à 10 MW environ. Cette électricité sera fournie par station du réseau national la plus proche, à savoir celle de qui est alimentée par l'ONE.

- ✓ La future cimenterie sera alimentée par l'eau tirée de quatre forages d'exploitation. Il est assuré par l'ONEP avec des branchements individuels (BI), avec un taux d'accès de 96%.
- ✓ On retrouve dans la zone d'étude un forage d'exploitation ONEP (IRE 3306/15) (X:533350Y:365850). La profondeur du forage est de 120m, alors que la nappe d'eau souterraine se situe à 41 m de profondeur par rapport au niveau du sol. Aussi, un autre forage a été réalisé sur les mêmes sites du projet où la nappe d'eau se situe à 55 m de profondeur par rapport au niveau du sol.

➤ **La conception de l'usine :**

La conception de l'usine et le choix du procédé ont été réalisés avec un objectif d'optimisation des performances énergétiques. Dans l'usine d'Ain CHEGGAG, la quantité produite de ciments gris (CPA55, CPJ45, CPJ35, CPJ45) est de 2,15 millions de tonnes par an. L'unité sera équipée de :

- ✓ Un atelier de concassage assurant un débit de 1100t/h
- ✓ Un tour d'échantillonnage de la matière en provenance du concassage à 4 étages
- ✓ Un parc des ajouts (pyrrhotines, calcaire, pouzzolane et gypse) couvert de 14000 tonnes de capacité de stockage.

- ✓ Deux lignes de fabrications du clinker de capacité nominale respectives 3200t /j et 1998t /j chaque ligne est équipée d'un parc de pré homogénéisation, d'une ligne de cuisson et d'un système de dépoussiérage,
- ✓ Un hall de stockage du clinker d'une capacité de 50000t
- ✓ Trois lignes de broyage du clinker pour le ciment gris dont 2 lignes identiques
- ✓ 6 silos de stockage de ciment d'une capacité totale de 3400t. dont 4 ont une capacité de stockage de 600Tpar unité et 2 silos ont une capacité de 400t /unité ces deux unité contient deux types de ciment qui sont CPJ45, CPJ35.
- ✓ Deux stations d'ensachages et d'expéditions du ciment gris
- ✓ Un laboratoire de contrôle de qualité
- ✓ 6 ensacheuses dont les 4 silos ont un débit de 100t /h et pour les 2 silos un débit de 120t/h

La mine de calcaire est localisée juste accoté de l'usine, à 800m environ du site. Les autres matières premières utilisé sont calcaire, schiste, pyrrhotine et cendres volens.

La capacité de production de l'usine sera essentiellement fonction du marché et des disponibilités, en termes de matières premières. Le site proposé a l'avantage de se trouver à la fois près des sources de matières premières notamment le calcaire.

Matières premières	Quantité (par%)	Observations
Calcaire	85%	C'est le principal composant du ciment
Le gypse, l'argile, grés, pouzzolane et Schistes	11%	Considérés comme des correctifs.
Pyrrhotite	3 ,5%	Considéré comme un additif
Cendre volens	0 ,5%	Considéré comme un régulateur de prise du ciment.

Tableau 3 :Les matières premières et les quantités utilisées

➤ **L'occupation des sols et la situation foncière**

Le projet d'implantation de la nouvelle cimenterie à Ain CHEGGAG est prévu sur un terrain de forme parallélogramme et de surface égale 30ha.

Ce terrain est bordé :

- A l'Est, par la route qui se dirige vers IMMOUZZER;
- A l'Ouest, par des terrains agricoles;
- Au Nord par une briqueterie traditionnelle;

- Au Sud par des terrains agricoles.

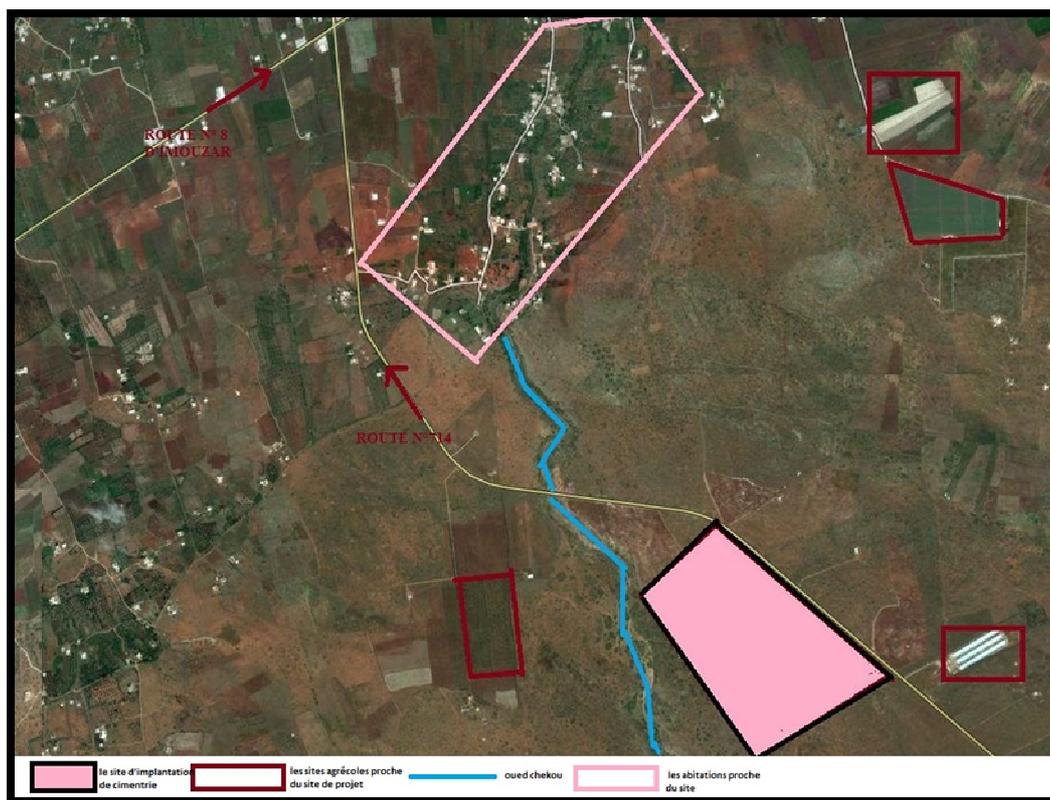


Figure 4:Image satellitaire présente les Caractéristiques de la zone d'étude

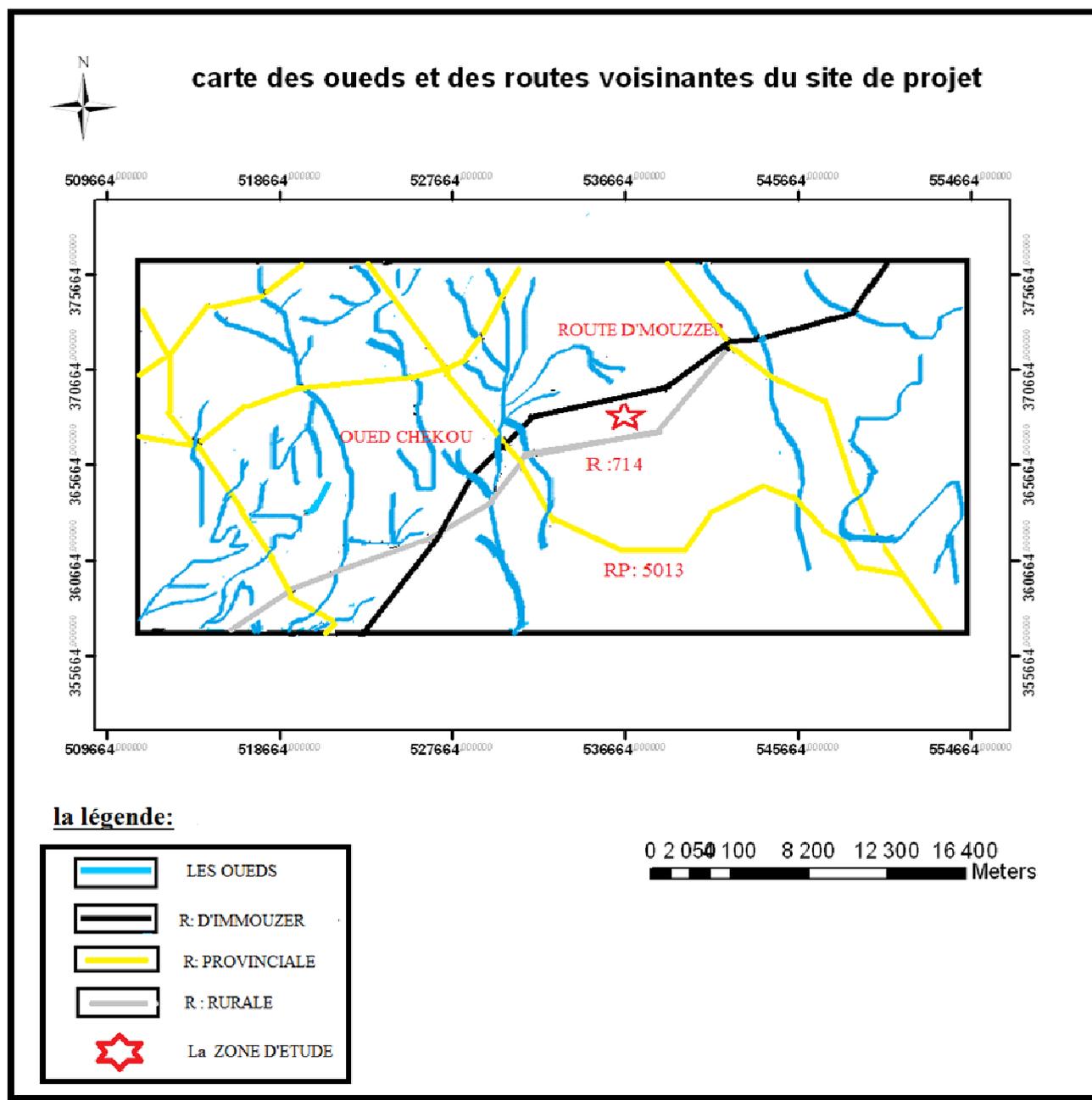


Figure 5 : carte des oueds et des routes avoisinantes du site de projet

2. Périmètre d'étude

Le périmètre de l'étude c'est la délimitation de l'ensemble de l'espace susceptible d'être affecté directement ou indirectement par l'installation de l'activité, ses émissions, générations et inductions. La délimitation de ce périmètre est faite en tenant compte des impacts prévisibles de chaque composante du projet, du milieu environnant et des conditions climatiques. Chaque composantes du projet interagit avec le milieu environnant dans un sous périmètre donné. Le périmètre globale de l'étude est l'enveloppe de l'ensemble de ces sous périmètres.

Le périmètre de l'étude englobera toute la zone entourant le site du projet dans un rayon de 1 ,5km.

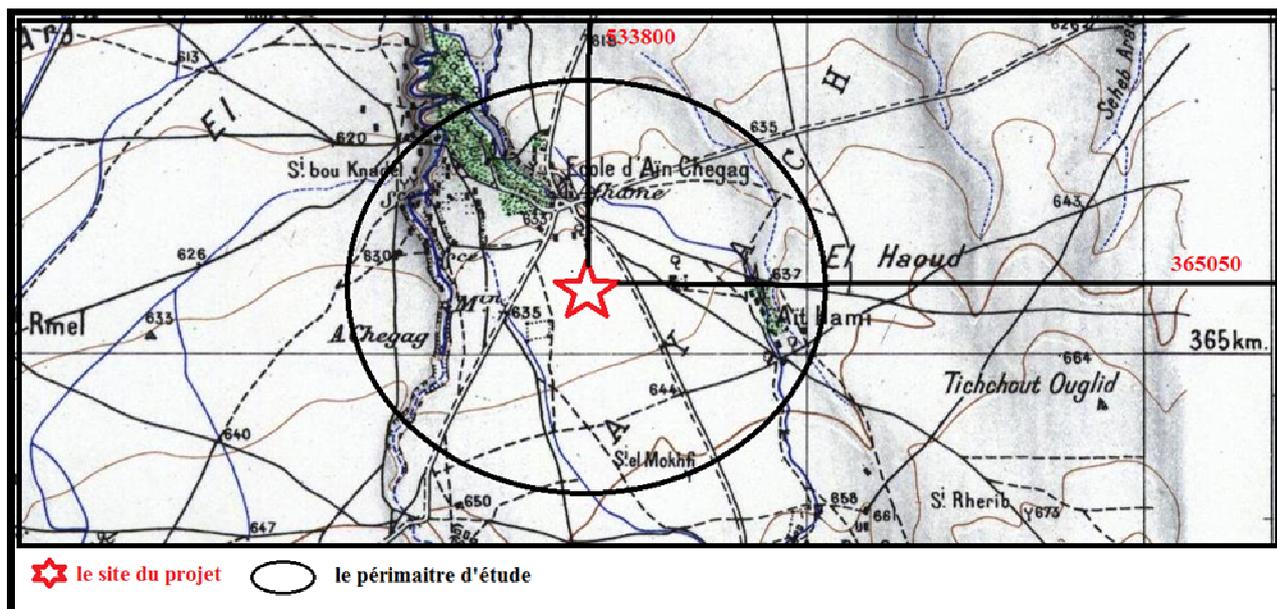


Figure6 : Lacarte topographique de situation de la zone d'étude et son périmètre

▪ **Périmètre de l'étude relatif à l'eau :**

L'interaction entre le projet à travers ses composantes et l'eau (superficielle et profond) se manifestera lors deux phases du projet à travers les rejets solides et liquides. La zone d'influence sur cette substance vitale reste dépendante de la configuration hydrologique

Hydrologique du site et de terrain et En tenant compte de ces paramètres en raison de la présence d'oued chekou à l'ouest (1km par rapport au site), et les forages au nord-ouest (800m) de site de projet, et la nappe qui se situe entre 41 à 55 m de par rapport la surface du site de projet le périmètre d'étude est évalué à un rayon de 1km

▪ **Périmètre de l'étude relatif à l'air :**

Les émissions dans l'aire sont constituées principalement par les poussières, et en second ordre par les gaz d'échappement des engins de roulage et des camions de ravitaillement et du transport et d'abattage par explosif. Les poussières sont issues essentiellement de la procédure d'extraction et de concassage du calcaire, la circulation des camions de transport et lors de fabrication de ciment. Alors, en tenant compte de la direction et force des vents dominants dans la ville d'Ain CHEGGAG, et de l'absence d'habitations, présence de route et zones cultivées, le périmètre pris en considération est un rayon de 1,5km autour de la parcelle concernée par le projet. Ce périmètre est applicable aussi aux émissions et les nuisances sonores.

▪ **Périmètre relatif à la propagation de poussière par rapport le vent :**

La taille des particules influe directement sur leur comportement dans l'environnement. Elle permet de comprendre la dispersion de ces particules aux alentours d'un site, leur comportement en fonction des conditions météorologiques, notamment la vitesse du vent.

- poussières fines, les particules de diamètre inférieur à 1 micron. Les particules sont alors assimilables aux émanations, aux aérosols et aux fumées ;
- poussières moyennes, les particules dont le diamètre est compris entre 1 et 40 microns ;
- poussières grossières, les particules de diamètre supérieur à 40 microns et inférieur à 80 microns.

Le vent constitue le vecteur de la nuisance poussière dans l'environnement.

Exemple : les différentes distances que les tailles des particules minérales parcourues par rapport la vitesse de vent (10km/h et 30km/h) présenté par le tableau suivant

Taille des particules	200µm	100µm	30µm	10µm	5µm	1µm
Vitesse de vents de 10km/h	0,03 km	0,15km	0,6km	14km	42km	140km
Vitesse de vents de 30Km /h	0,1 km	0,4km	1,8km	40km	125km	4165km

Tableau 4 : Les distances parcourues par rapport au tailles des particules et à la vitesse de vents (Les Etudes de l'UNICEM, février 2011, carrière, poussière et environnement)

D'après le tableau on constate que les tailles de particule joue un rôle déterminant dans la propagation de la poussière en fonction des vents à savoir elle peut parcourir une distance importante (**4165km pour une vitesse de vents de 30km/h**)

Dans notre cas la tailles généralement de poussières sera entre 100 à 30 µm ainsi que la vitesse de vent ne dépasse pas 10 à 20 km/h on peut se limiter à un rayon de 1,5 km

▪ **Périmètre relatif à la population, la flore et la faune**

Ces paramètres se confondent avec celui de l'eau et de l'air car la population, la flore, et la faune sont largement tributaire de ces deux paramètres. Donc on se limite au plus grand rayon des deux 1,5km

Résultat :

D'après l'analyse des éléments environnementales on conclue que la poussière et le bruit ont un influence remarquable sur l'horizon d'étude donc notre périmètre d'étude est fixé à 1.5 km

3. Justification du projet

Le projet de création d'usine de cimenterie et de la carrière est conçu pour assurer la fourniture de ciment pour les besoins de la région. En effet la production du ciment étudié est destinée au marché local tout cela fait que l'ouverture de l'usine s'avérer nécessaire pour satisfaire les besoins de la région en matériaux de construction qui ne cessent d'accroître ainsi que par les raison suivantes :

- ✓ L'existence de potentialités suffisantes
- ✓ Générer de nouveaux postes d'emploi directs et indirects
- ✓ Promouvoir l'investissement dans le milieu rural ;
- ✓ Contribuer à la croissance des gains économiques au niveau de la régionale

Chapitre II : Etude de l'environnement D'Ain CHEGGAG

Ce chapitre présente l'environnement physique, biologique et socio-économique de la zone d'étude. Les caractéristiques sensibles de cet environnement sont ainsi mises en évidence. Afin de situer le projet dans son contexte local et régional, une attention est accordée à la

caractérisation des composantes environnementales naturelles et humaines existantes au niveau de la province de Fès dont dépend administrativement le site.

➤ **Contexte Climatique**

L'étude des données climatiques est nécessaire pour la compréhension des mécanismes intervenant à la progression des impacts négative qui influence sur l'aire d'étude. Pour cette étude, on a travaillé avec les données de station météorologiques : Ain BITTIT

Les données climatiques sont relevées par la Direction Météorologique Nationale au niveau des stations.

Station	Coordonnées			Les données disponibles	Période d'étude
	X	Y	Z		
AIN BITTIT	519.66	355.00	760	✓ Précipitation ✓ Températures ✓ Le vent	30 ans

Figure 5 : Les coordonnées de station et les données disponibles dans la période de 30 ans

D'après l'analyse des données des stations météorologiques situées dans le périmètre du bassin Fès-Meknès qui ont été utilisées pour caractériser le climat de la zone d'AINE CHEGGAG font partie du réseau de mesure de l'Agence du Bassin Hydraulique de Sebou (ABHS). Tel que la moyenne est calculé sur une durée de 30ans de (1977-80 à 2008-09) et on déduit que :

- la pluie constitue la principale source d'alimentation des nappes du bassin Fès-Meknès. Ces précipitations se font soit directement sur le bassin soit sur le cause moyen atlasique et qui arrivent aux nappes du Saïs soit par ruissellement en surface ;
- la pluviométrie moyenne annuelle ne varie pas beaucoup dans les stations situées dans le bassin Fès-Meknès, elle est d'environ 450 mm/an ;
- l'hiver et l'automne sont les saisons les plus pluviales dans le bassin avec un pourcentage de pluviométrie qui arrive jusqu'à 39% des précipitations annuelles. Ceci caractérise un climat méditerranéen ;
- la plaine de Fès-Meknès est caractérisée par un climat continental semi-aride avec des températures très peu variables dans l'ensemble du bassin ;
- on note que le déficit en eau atteint son maximum en Juillet, Août, et Septembre, là où l'évapotranspiration potentielle atteint des valeurs maximales. Pour l'excédent il est de l'ordre de 132mm, on le note les mois de janvier à avril, là où les précipitations sont importantes ;

Le climat de la région est dans son ensemble un climat continental. Le mois le plus chaud se situe en juillet. Les moyennes maximales de septembre sont supérieures à celle de juin.

- **Station de BITTIT :**

- **Etude de précipitation :**

La pluviométrie est une composante essentielle du cycle hydrologique et hydrogéologique, par la quantité et le régime des précipitations qui assurent l'alimentation des nappes souterraines et l'écoulement fluvial.

- ✓ **Précipitation annuelle :**

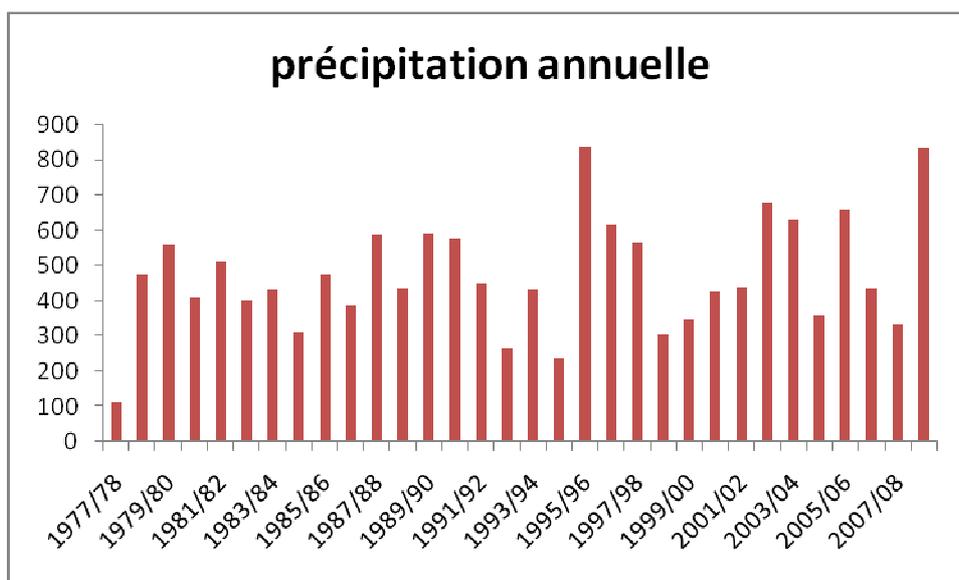


Figure7:La Variation des précipitations moyennes annuelles de la station de BITTIT en mm (1977-2009) :

L'allure du graphe montre que la station d'Ain BITTIT a connu pendant la période de 30 ans une variation au niveau de quantité de précipitation. La pluviométrie moyenne annuelle est de 472,78mm, Les années les plus sèches sont celles qui montrent des valeurs inférieures à la moyenne interannuelle, qui sont : 80/81, 84/85, 92/93, 94/95, 00/01, 98/99, 93/94, etc

- L'année la plus sèche est 77/78, 94/95 avec une valeur de 112 mm;

Tandis que les années les plus humides sont celles qui montrent des valeurs de précipitations supérieures à la moyenne interannuelle qui sont les années qui restent. L'année la plus humide a été 2008/2009, 95/96 avec une lame d'eau de 834.3 mm

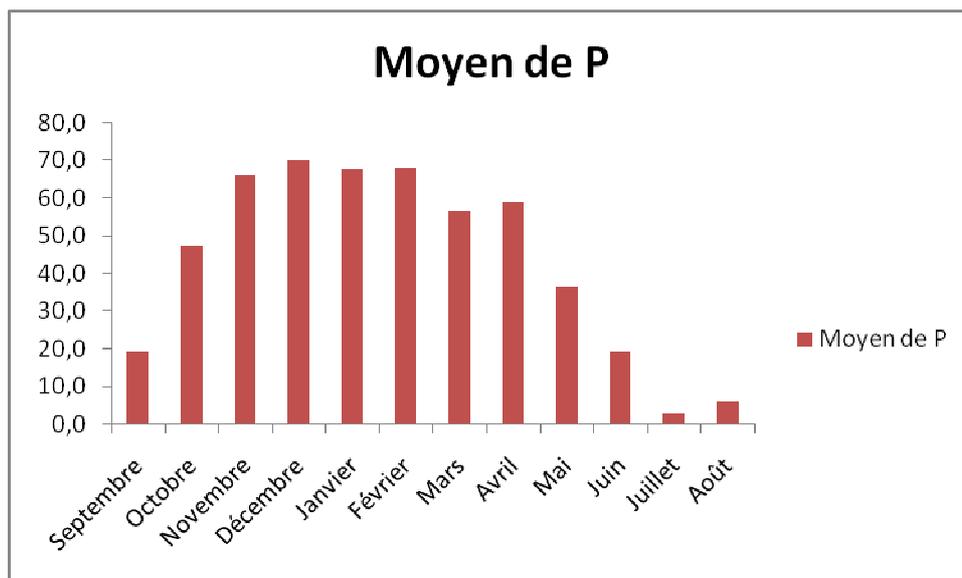


Figure 8: Précipitation moyenne mensuelle de la station BITTIT (1977-2009) (source: ABHS)

✓ **Précipitation saisonnière**

Les données de précipitation moyenne mensuelle de station de BITTIT de la période (1977-2009) montre que :

- le mois décembre est le mois le plus humide 70mm
- Tandis que le mois juillet est les plus secs 1,71 mm

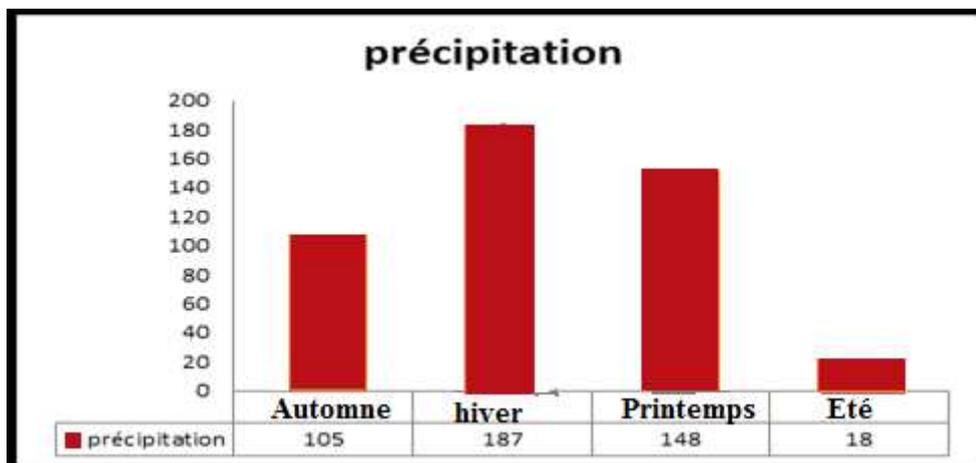


Figure9 : Précipitation saisonnière station BITTIT période de 30ans (source: ABHS)

- la saison la plus humide est l'hiver avec 187,15mm ; suivi par le printemps et l'automne (148,37 mm et 104,81mm)
- la saison la plus sèche est l'été avec de 18mm

➤ **Etude de Température :**

✓ **La Température annuelle :**

La température moyenne annuelle est de 17.64°C, en remarque que

- ✓ les valeurs de température de la période entre (77/78 ; 91/92) ont connu une variation faible (16°C à 17°C)
- ✓ Pendant la période (92/93 ; 00/01) les valeurs de température ont connu une augmentation progressives (16,21, 17,94, 18,55, 18,82, 19,1, 20)
- ✓ Du 2001 jusqu'au 2009 la température au début de cette période a connu une chute légère qui commence à s'évoluer jusqu' à 18.5 en 2009

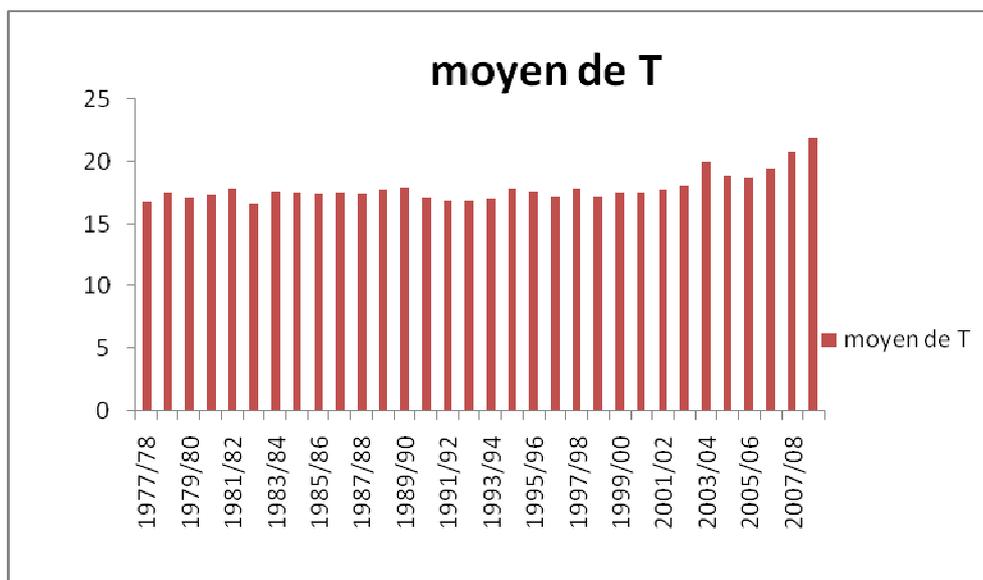


Figure 10 : La Variation des Températures moyennes annuelles de la station de BITTIT en mm (1979-2009) : source (ABHS)

✓
moyenne mensuelle

La Température

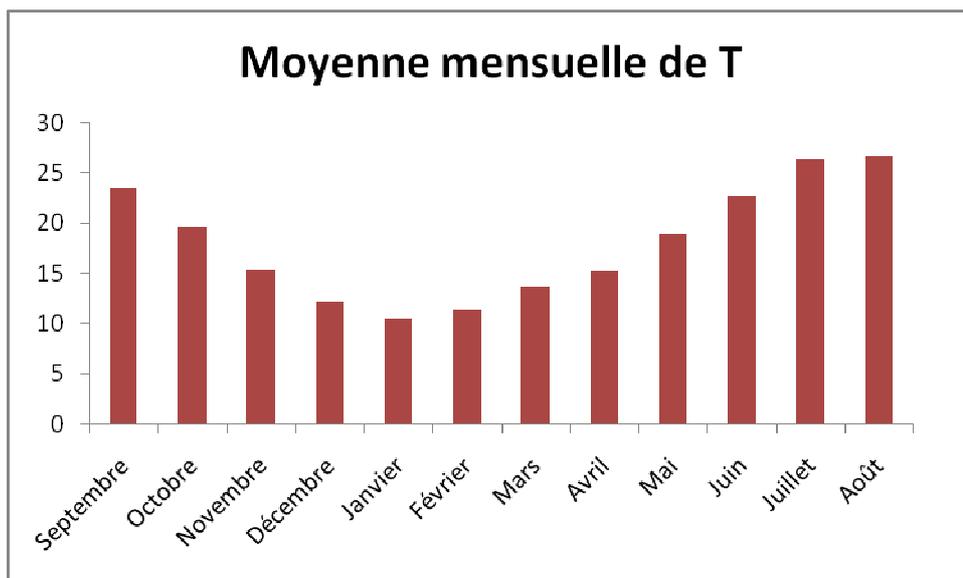


Figure 11 : La Température moyenne mensuelle de la station BITTIT (1979-2009)
(source: ABHS)

Les températures sont douces en hiver et très chaudes en été. En hiver, il ne gèle pratiquement jamais alors qu'en été, la température atteint les 30°C durant les mois de juillet et d'août.

L'amplitude quotidienne moyenne est de l'ordre de 12°C pour les mois d'octobre à mai; elle atteint la valeur de 17°C durant la période estivale allant de juin à septembre.

➤ **Evapotranspiration potentielle :**

L'évapotranspiration est un phénomène, qui constitue une étape importante, dans le cycle hydrologique, dès que les gouttes de pluie parviennent au sol. Les données recueillies couvrent la période 1977-2009, elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

La Méthodologie de calcul :

Mois	Sept	Oct	Nov	Déc	JanV	Fév	M	Av	Mai	Juin	Juillet	Août
P	19,5	47,5	65,9	70,1	67,7	68,2	56,7	59,1	36,7	19,2	3,1	6,1
ETP	8,19	6,87	5,37	4,28	3,67	4,01	4,81	5,32	6,61	7,97	9,22	9,31
ETR	8,19	6,87	5,37	4,28	3,67	4,01	4,81	5,32	6,61	7,97	9,22	9,31
RFU	11,3	51,9	50,0	50	50	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	43,9	40,7
EXC	0	1,9	60,6	65,8	64,0	64,2	51,9	53,8	30,1	11,3	0	0
DEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

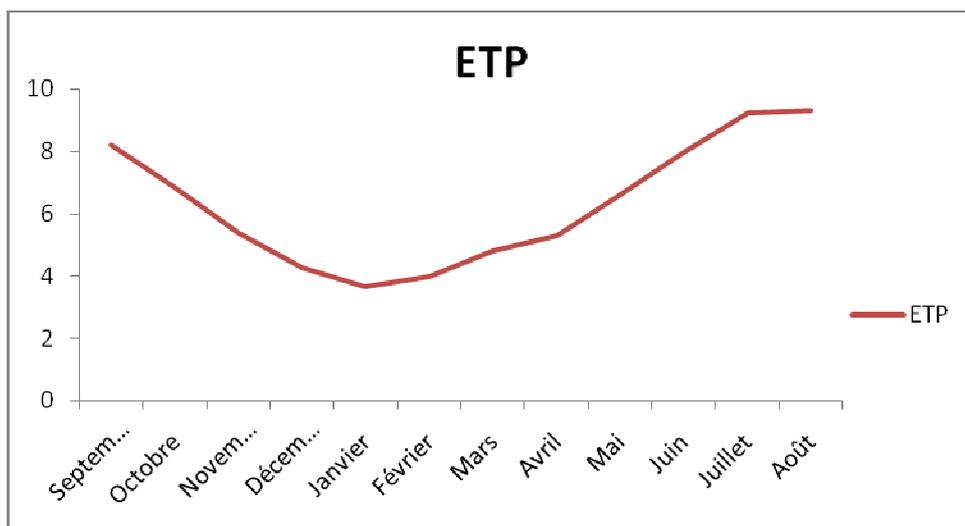


Figure12 :L'évapotranspiration période de 30ans (77/09) de la station d'Ain BITTIT

La variation de le L'évapotranspiration est liée au changement de la température le maximum de l'ETP est 9,31 le moi juillet, le minimum est 3,67 le moi janvier

➤ **Régime des Vents :**

Les vents ne présentent pas de particularités spécifiques car leur régime et leur répartition sont communs à toute la partie septentrionale du Maroc nord-atlasique.

Les vents d'Ouest prédominent en saison humide, et ceux du NO en saison sèche.

Le Gharbi ou vent d'ouest apporte la pluie et la fraîcheur, tandis que parfois durant l'été, souffle le Chergui ou vent d'Est, qui apportent une vague de chaleur desséchante : on note en général une moyenne de 4 à 6 jours de Chergui par mois.

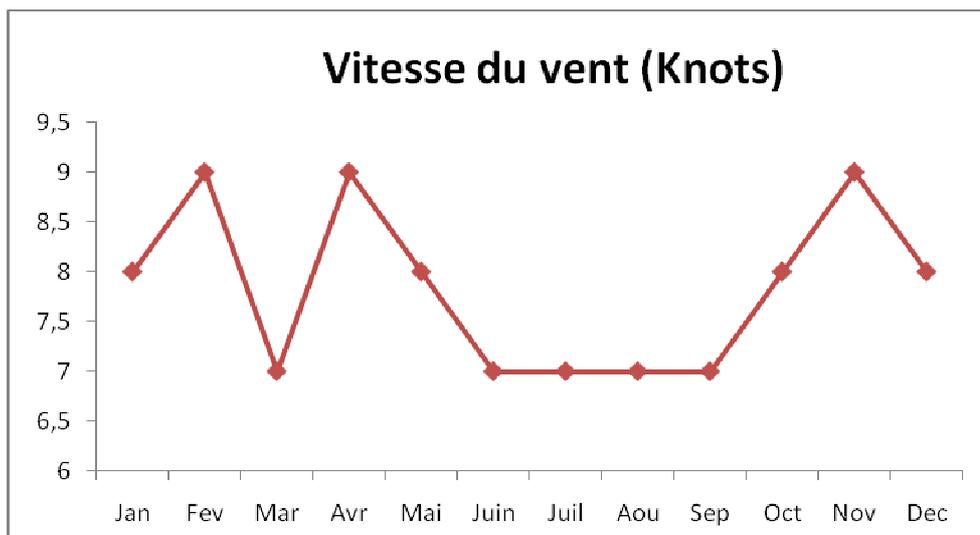


Figure13 : Vitesses moyennes du vent à Fès pour l'année 2011

La vitesse du vent à la station Fès-Saïss varie entre 7 et 9 (Knots) avec une moyenne de 7,7 knots pour la période 2011.

Concernant la direction des vents, la rose des vents à la station Fès-Saïss montre que la région est soumise à des vents NW, NNW et ENE. L'occurrence de vents Sud est moins notable.

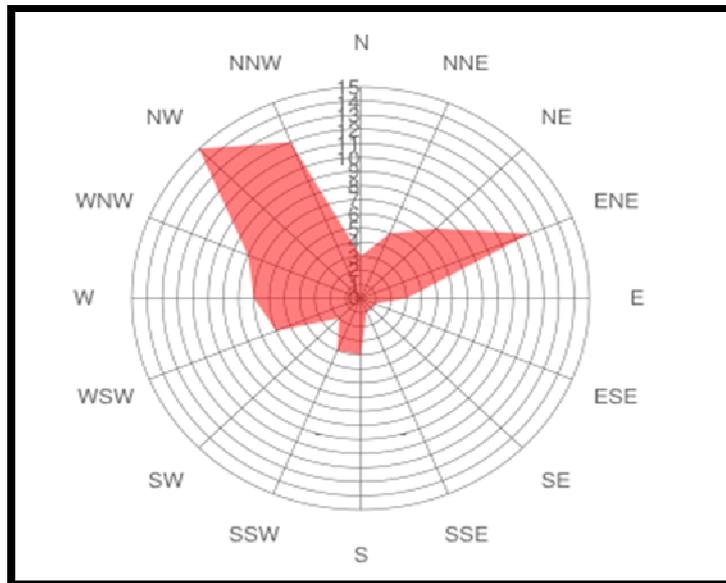


Figure14 :Rose des vents à la station Fès-Saïss entre Août 2010 et Janvier 2012

Généralement les vents sont secs et froids ou bien froids et humides en hiver et chauds en été chergui.

- D'après La carte de vent au Maroc la zone d'Ain CHEGGAG est caractérisée par une vitesse moyenne annuelle de vent entre (6-7 et 7-8 knots)

2. Géomorphologie et paysage :

Les reliefs de **AIN CHEGGAG** sont principalement occupés par des forêts, des plateaux utilisés comme parcours et une partie réservée aux cultures et aux plantations fruitières ; la superficie réservée pour l'implantation du site de projet est caractérisée par des

plaines.

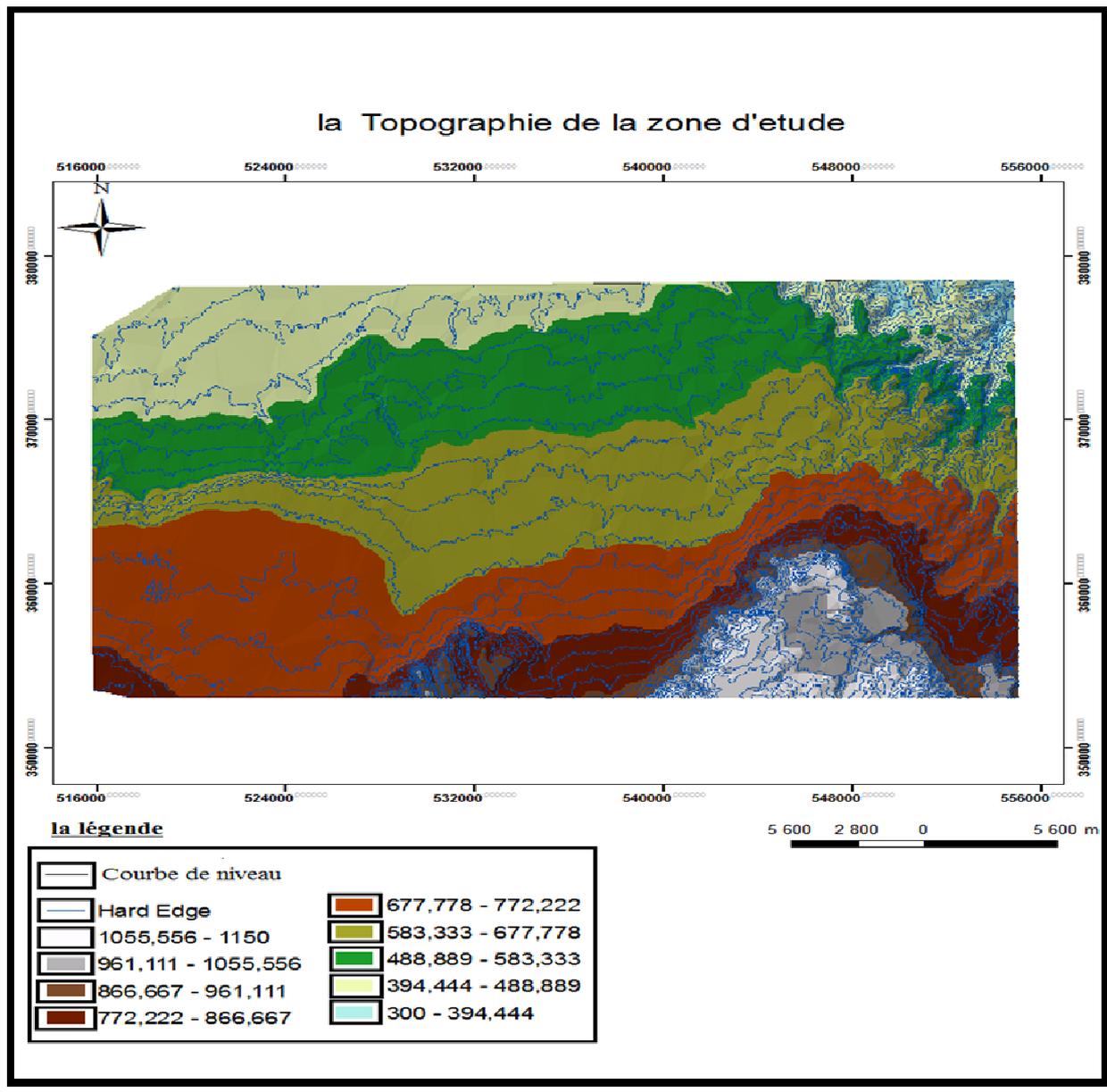


Figure15 : la Topographie de la zone d'Etude

3. Risques d'inondations

En ce qui concerne les inondations, la crue de l'oued Chkou du 26 septembre 1950 est le seul événement notable relevé. Cette crue a dépassé 150 m³/s (selon la note de la Direction des travaux publics du 12 juin 1951). De nos jours, l'expansion urbaine glisse vers des zones inondables de l'oued Ain Smen (aval de l'oued Chkou), augmentant ainsi la vulnérabilité. Par ailleurs, ces dernières années l'oued a débordé à plusieurs reprises au niveau des traversés de routes et inondé les quartiers limitrophe plusieurs jours à haute altitude et sur les versants ombrés (Lasri et al., 2011).

De par notre site, la commune se trouve dans une région montagneuse caractérisée par un sol instable en cas de saturation en eau, qui peut engendrer des dégâts liés à l'érosion et aux glissements de terrain.

BV	S (km ²)	L(Km)	T _c (h)	BV	Qp(m ³ /s)		
					10 ans	50 ans	100 ans
Ain chkef	11	9	2	Ain chkef	11	19	24

Tableau 6 : Le débit d'oued pendant 100 ans

➤ **Milieu biologique**

La description de ce milieu a pour objectif d'identifier les éléments environnementaux en lien avec la faune et la flore se trouvant dans le périmètre d'étude

• **La flore :**

Le secteur forestier de la région de Fès -Boulomane , couvre environ 825.024 ha soit 10% de la superficie forestière nationale (39% de l'ensemble du territoire de la région).

Préfecture et provinces	Forêts naturelles	Reboisement
Fès	-	262
Séfrou	130893	6687
Boulomane	142779	1469

Tableau 7 : Répartition de la superficie forestière par préfecture et province source (Direction Régionale du haut-commissariat des eaux et forêts, 2003)

Les formations forestières sont constituées essentiellement de chêne vert, de thuya, de cèdre et de zones alfatières ;Le couvert végétal de La zone d'étude est bien développé, sous forme de forêts de chêne vert, ainsi que quelques cèdres occupant les points culminants. L'arboriculture (pommiers) est omniprésente dans les dépressions. Cette zone se présente comme une zone agricole où la flore est représentée par des oliviers plantés in situ.



Arbres d'oliviers dans la zone du projet

- **La faune :**

La région de Fès- Boulomane se caractérise par une faune remarquable avec des espèces phares comme la gazelle de cuvier et Dorcas, le mouflon à manchette, l'outardeHoubara, la perdrix Gambra le lièvre.

La faune présente dans la commune de Ain CHEGGAG et ne comporte pas d'espèces rares ou de particularité quelconque dans la zone d'étude, on note la présence des certains oiseaux et nombre des micros mammifères dont quelque rats.

- **Aires protégées :**

Aucun vestige ni monument dans la zone d'étude tandis que un programme prioritaire d'intervention a élaboré dans une première phase pour la protection des retenues de barrage contre l'envasement notamment le barrage de ALLAL EL FASSI

➤ **Milieu humaine**

- *Population*

La population de la ville de Fès, qui était estimée à 947.000 habitants en 2004 (RGPH 2004), est actuellement selon les projections de l'ordre de 1.073.000 habitants et atteindrait 1.190.000 en 2015.

La population de la commune rurale d'Ain CHEGGAG passerait de 12602 aux 15 475 habitants respectivement entre 1994 et 2004 soit une augmentation de 2,1 % ; on 2009, lapopulation de Ain CHEGGAG est estimé par 4976 hab.

Commune rural	Années	1994	2004	2009
AIN CHEGGAG	Population	12602	15475	4976

Tableau 8 :Evolution de la population de la commune rurale Ain CHEGGAG de 1994-2009

- *Taille des ménages*

La taille moyenne des ménages au niveau du centre a connu une diminution pendant la dernière décennie. Elle est passée de 6.4 pers/ménage en 1994 à 5.7 pers/ménage en 2004. Soit un moyenne de 6 pers/ménage

Le tableau suivant montre l'évolution de la taille des ménages de la commune entre 1994 et 2004.

Nombre de ménages : 2737 ménages.

- La moyenne des personnes par ménage est de l'ordre de 6.
- Le taux de croissance de la population est de 2.1 %.
- Le taux d'activité de la population :
 - Les hommes : 56,2 %
 - Les femmes : 14,1 %.

Commune	Années	1994	2004
Aïn CHEGGAG	Population	12602	15475
	Nombre de ménages	1965	2737
	Nombre de personne par ménage	6,4	5,7

Tableau 9 : Evolution de la taille des ménages dans la commune rurale Ain CHEGGAG entre 1994-2004

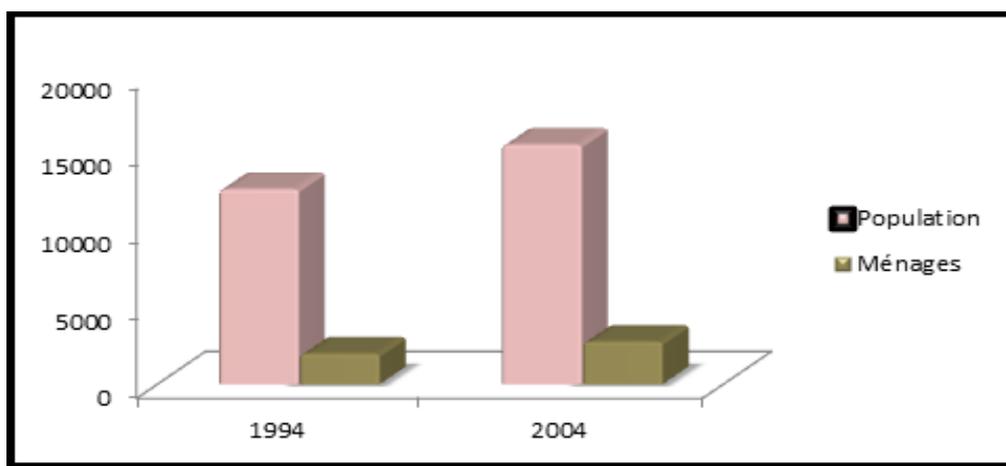


Figure 16 : Evolution de la population et des ménages dans la commune d'Ain CHEGGAG.

(Source : ABHS)

- Les prévisions de la population de la commune :

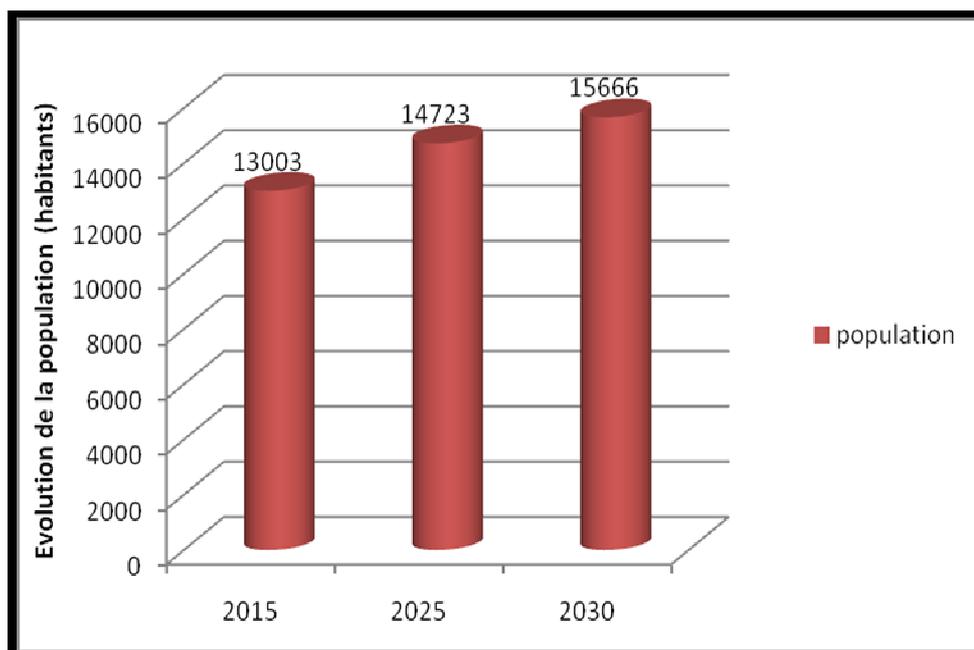


Figure17 : Projection de la population de la commune de Ain CHEGGAG (2015/2030)

➤ *Élevage*

La région de Fès-Boulomane représente un taux de 4,6% de l'effectif total du cheptel au niveau national. L'élevage est principalement orienté vers une production laitière pour répondre à la demande constamment croissante de Lait et des produits laitiers dans les grands centres urbains.

L'élevage constitue la seconde activité du monde rural et se pratique souvent en corrélation avec l'agriculture. La commune rurale Ain Cheggag est riche en matière d'élevage, le tableau suivant présente les différents type d'élevage au niveau de la commune

Désignation	Bovins	Ovin	Caprin
RGA 1996	1245	9682	1018

Tableau 10 :Effectifs du cheptel dans la commune d4 Ain CHEGGAG

➤ *Agriculture :*

Le secteur agricole revêt de plus en plus d'importance dans le tissu économique de cette commune, c'est la principale activité de la commune.

La superficie emblavée a été de 9313 ha, Les céréales qui occupent une place importante dans l'agriculture locale couvrent 53% de la superficie cultivée, les maraîchages 5%, les légumineuses 4%, l'arboriculture 16%, jachères 18%, culture fourragère 1% et la culture industrielle 3%.

La figure ci-dessous représente l'occupation du sol ai niveau du secteur agricole :

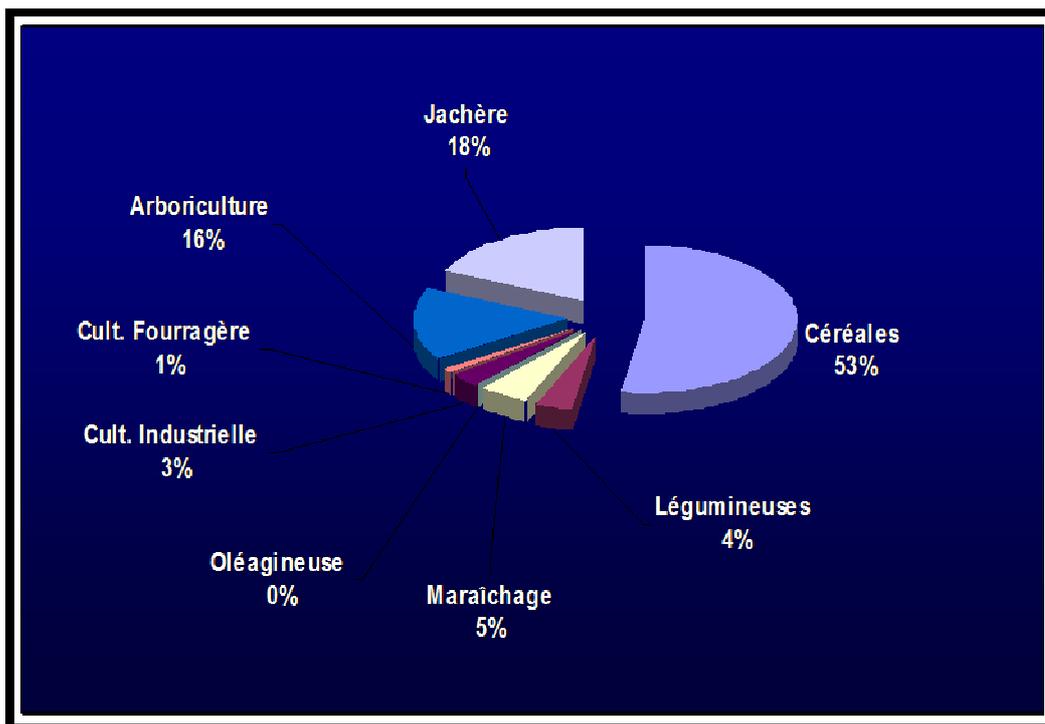


Figure 18 : Occupation du sol du secteur agricole dans la commune rural Ain CHEGGAG.
(Source : ABHS)

➤ *Contexte d'Irrigations*

Les ressources en eau souterraine assurent l'irrigation de 1120 ha de PMH (petite et moyen hydraulique) des superficies agricoles utiles.

N°PERIMETRE	PERIMETRE	X	Y	Sur-Per	Sur-Irr_Sai	Sur-Irr_Crue	SUP, Tot	Sours
0321029	AIN CHEGGAG	530,800	363,500	1120	0	0	1120	2
Total				1120	0	0	1120	

Tableau 11 : Distribution des superficies PMH dans la commune de Ain CHEGGAG

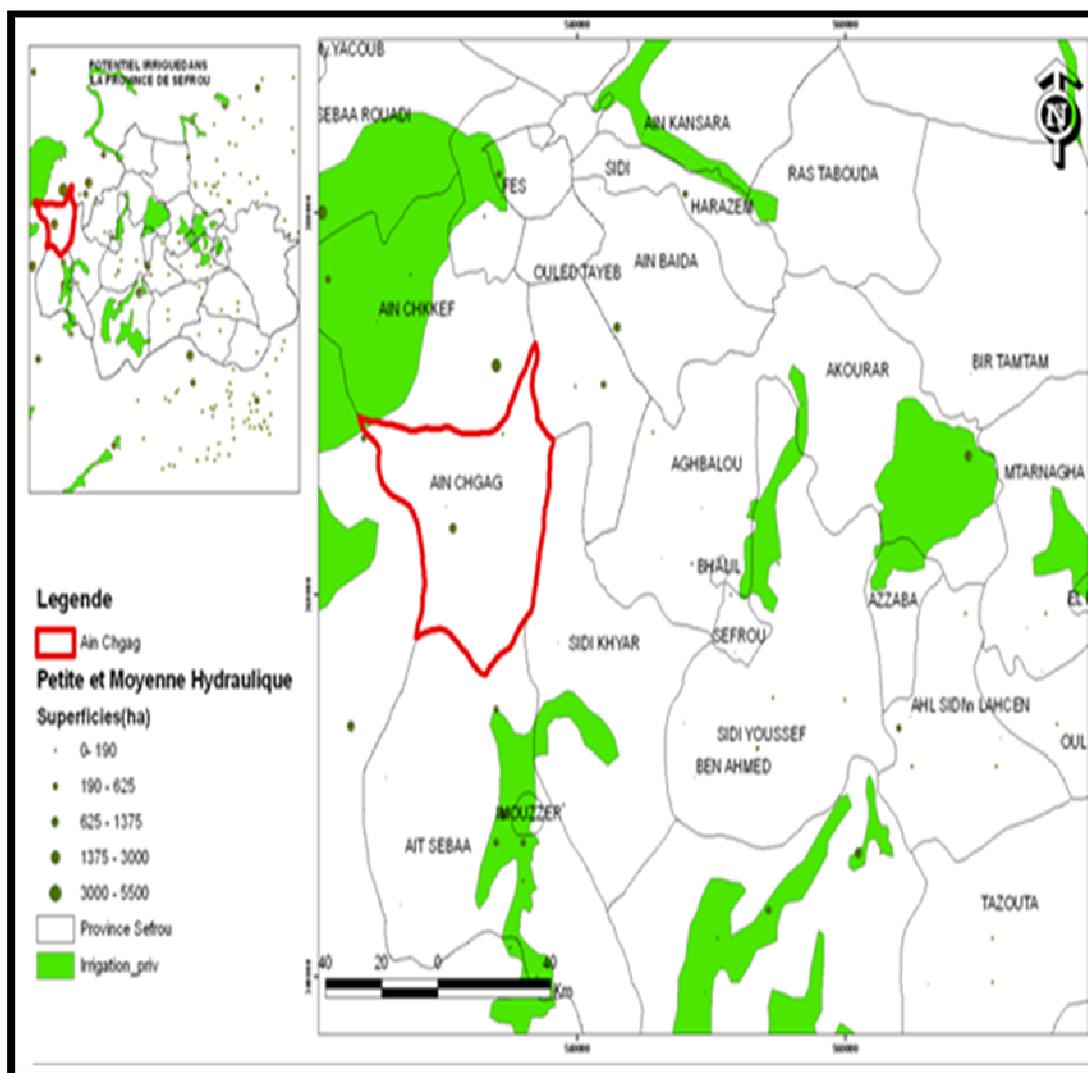


Figure 19 : Potentiel irrigué de la commune (Source: ABHS)

❖ Les Infrastructures de base

- Les voies de communications :

La région Fès- Boulomane dispose des réseaux routiers, autoroutiers, ferroviaires et aéroportuaires appréciables créant ainsi des conditions favorables pour le développement :

- Routes communales : 154,4 Km ;
- Routes provinciales : 1 900,5 Km ;
- Routes régionales : 677km ;
- Routes nationales : 372,8 km ;
- Autoroutes : 18 Km ;
- Réseau ferroviaire : 59 Km ;

- Réseau aéroportuaire : l'aéroport « Fès Saïs » est d'une emprise au sol de 233 Ha et d'une capacité de 124.200 passagers / an.
- **Ain CHEGGAG :**

La ville d'Ain CHEGGAG est située dans la région de Fès Boulomane province de Séfrou. Cette zone connaît un essor économique très important, conséquente de sa situation géographique stratégique Sud-Est de Fès. Cette proximité lui a permis ces dernières années de tirer profit du phénomène de délocalisation industrielle que connaît la métropole vers sa périphérie sud

Cette situation de voisinage fait de la commune de Ain CHEGGAG un espace ouvert et accessible par la route nationale n°8 entre route d'IMMOUZER et Fès

- **Assainissement liquide**

Le mode d'évacuation des eaux usées dans la commune est comme suit:

- ✓ 0 % de la population est lié au réseau public;
- ✓ 27,5 % de la population utilise les fosses septiques;
- ✓ 72,5 % de la population utilise les autres modes (jetée à l'extérieur, puits perdus).

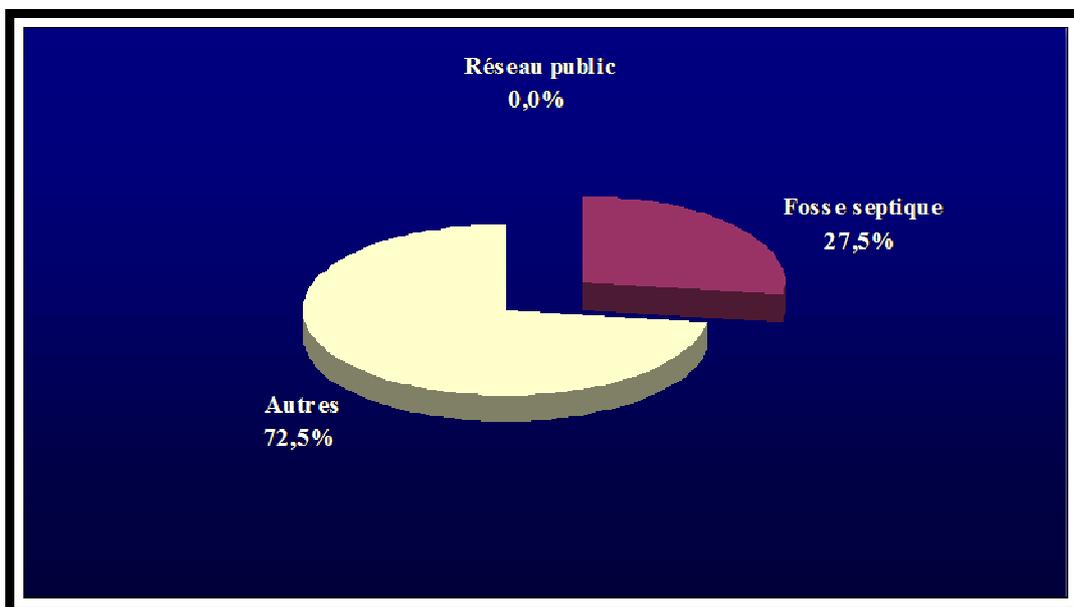


Figure20 : Mode d'assainissement dans la commune de Ain CHEGGAG

- ✓ La population rejette un volume 70 000 m³/an des eaux usées.
- ✓ Les huileries d'olive rejettent à leur tour 800 Tonnes de DBO5 par an dans l'oued Ain CHEGGAG.
- ✓ Le cours d'eau récepteur de ces rejets est l'oued CHEKEF.

Flux amont avant traitement et transfert au cours d'eau – Bruts							
débit minimum moyen (m3/s)	débit d'étiage (m3/s)	DBO5 ponctuelle et diffuse (Tonne /an)	DBO5 ponctuelle (Tonne /an)	DBO5 diffuse (Tonne /an)	MES (Unité à confirmer)	N total T/an	P T/an
3,45	1,4	41	31	10	47	11	2

Tableau 12 : Les flux des eaux usées produit par la commune urbaine d'Ain CHEGGAG.

• **Assainissement solide :**

- ✓ La commune ne possède pas un système de collecte des ordures.
- ✓ Les déchets solides sont déposés dans une décharge non contrôlée.

Quantité de déchets (t/an)	Volume de lixiviats (m3/an) (0,20 m3/t)	Volume de lixiviats lessivés (m3/an)	Charge de lixiviats lessivée (tonne/an)	
			DBO5 (t) hyp: 0,05 t/m3	DCO (t) hyp: 0,07 t/m3
1500	300	30	1,5	2,1

Tableau 13 : Les caractéristiques des déchets solides produits par la commune d'Ain CHEGGAG.

➤ **Utilisation des ressources en ouvrages hydrauliques :**

• **Alimentation en eau potable :**

- ✓ Le taux d'accès dans la commune est de 96 %.
- ✓ Mode d'approvisionnement en eau potable : 9 douars s'approvisionnent en eau potable à partir des branchements individuels.

• **Infrastructure mobilisée :**

- 4 forages d'exploitation.

• **Evolution des besoins en eau potable :**

Année	2004	2015	2025	2030
Besoins moyens (l/s)	4,48	7,97	10,41	11,46

Tableau 14 : les Besoins en eau moyens de la commune de Ain CHEGGAG

Chapitre III: Etude de la géologie hydrologie et hydrogéologie de la zone du projet

I. Présentation générale :

La région de Fès est située à l'extrémité orientale de la plaine du Saïs. Elle fait partie du bassin de Fès-Meknès. Cette région est limitée par le Moyen Atlas au Sud, le Rif au Nord, la terminaison occidentale du couloir Fès-Taza à l'Est, et la vallée de l'oued Beht à l'Ouest. Son altitude est de 400 m en moyenne, cette zone fait partie du couloir sud rifain ou le sillon sud rifain, qu'il correspond à une large dépression allongée selon une direction Est-ouest de l'Atlantique jusqu'à la plaine d'Oujda.

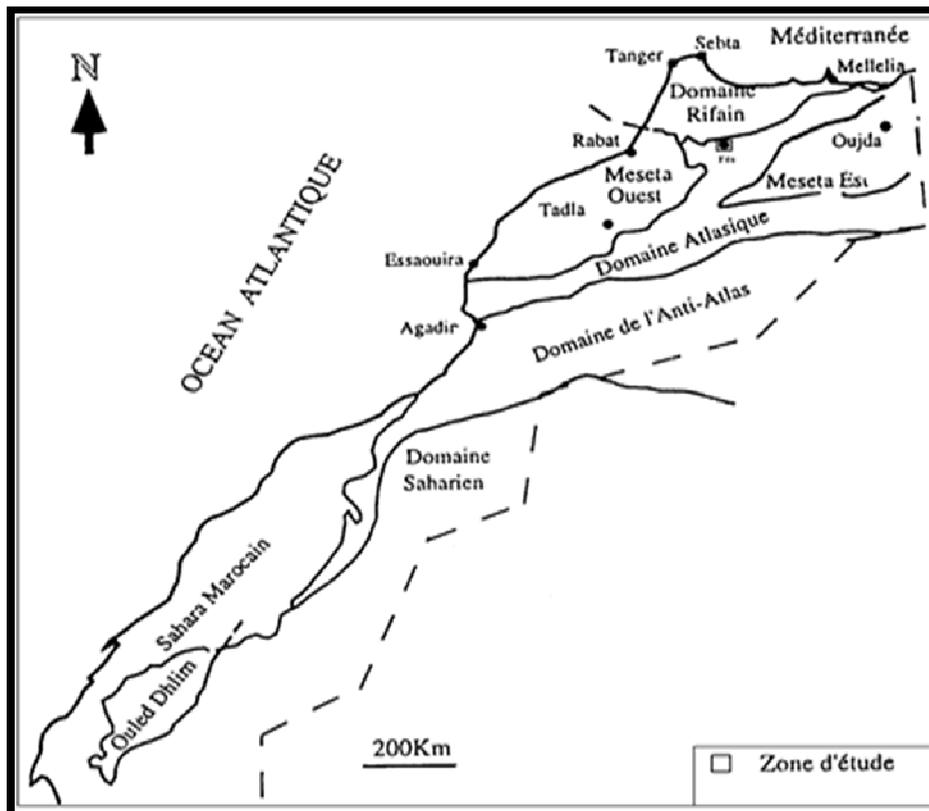


Figure 21 :La Carte structurale du Maroc

Ain CHEGGAG est une unité structurale située entre Le bassin de Fès-Meknès et le sillon sud rifain et la partie centrale du causse moyen atlasique. Il s'agit du causse de Séfrou. Les niveaux géologiques les plus importants qui peuvent y exister sont:

- Dans la plaine de Fès-Meknès :
 - Les formations du plio-quaternaire : les sables, les conglomérats et localement les calcaires lacustres.
 - les formations calcaires et dolomitiques du Lias surmontées par une épaisse série de marnes d'âge miocène.
- Dans le causse moyen atlasique :
 - les formations carbonatées du Lias : les calcaires et les dolomies.

🗺 Géologie locale

1. La situation géographique

Notre zone d'étude fait partie du bassin Fès-Meknès qui appartient du couloir Sud- rifain il est considéré dans son ensemble, comme un vaste synclinal dissymétrique de direction WSW-ENE qui s'enfonce progressivement du sud vers le nord, et se redresse brusquement au contact des rides pré rifaines. Il est limité vers le Nord par les affleurements des rides sud rifaines et par la nappe pré rifain.

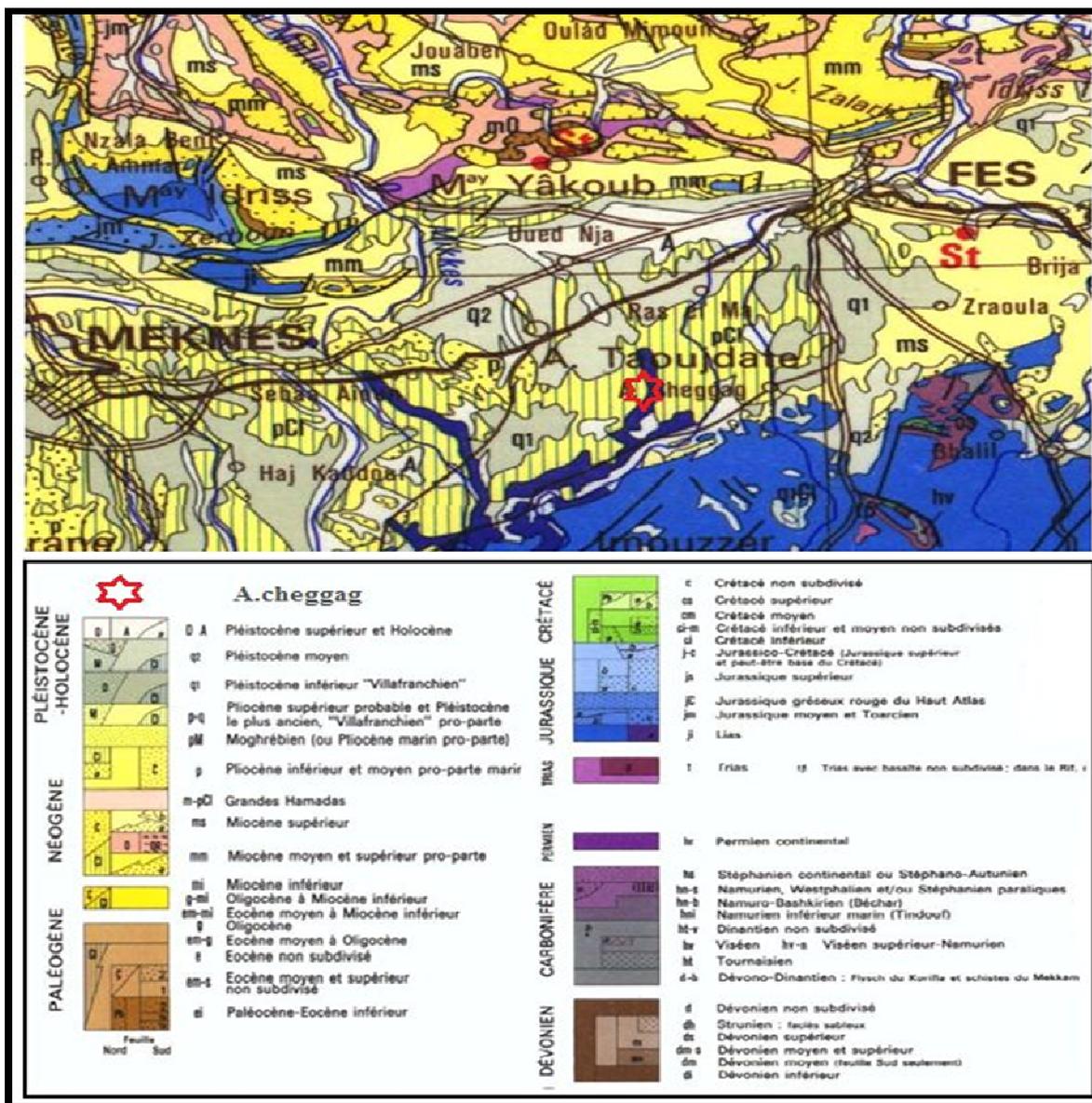


Figure 22 : La Carte structurale schématique de la région étudiée, d'après la carte géologique du Maroc au 1/1000,000

2. Le cadre géologique :

Le bassin est limité par trois domaines montagneux différents : le domaine rifain et pré rifain au Nord et les domaines du moyen Atlas et du Maroc central mésétien au sud. Le bassin de Fès Mekhnès est une vaste structure sédimentaire tertiaire, siège des dépôts du Miocène. Cet ensemble a constitué, au miocène, le fond du bassin lacustre qui est plus ou moins masqué par les formations quaternaires. Le substratum du bassin est varié ; il est le plus souvent constitué par des calcaires et dolomie du jurassique inférieure surmontant des formations argileuses rouge et des basaltes du trias ainsi que des schistes et des flysch du paléozoïque

Litho stratigraphie:

- **Les terrains paléozoïques**

Ils affleurent essentiellement dans la bordure sud-Ouest du bassin mais aussi dans les bordures sud et sud-Est. Les faciès les plus fréquents sont des schistes, des quartzites à intercalation de bancs gréseux, des calcaires sableux à brachiopodes et des conglomérats de base ; ces formations sont attribuées au viséen supérieure, au namurien et au Westphalien.

- **Les formations triasiques :**

Sont complexes et d'épaisseurs très variables. Elles affleurent en particulier sur les marges du bassin, la série est composée de bas en haut comme suit : un niveau inférieure constitué d'argilites rouges briques homogène à passées salifères, ensuite un niveau intermédiaire composé essentiellement de basaltes tholéitiques et enfin un niveau d'argiles rouge brique homogènes, d'épaisseur variable latéralement.

- **Les calcaires et dolomies liasiques :**

Les formations du lias constituent l'encaissante systématique du bassin de Fès Meknès. Dans sa forme dolomitique, il en est le matériel essentiel des reliefs dominant le bassin au sud et au Nord et le matériel principal du substratum que surmontent directement les marnes du Miocène. C'est une roche réservoir importante en eau souterraine du bassin. le Lias a été profondément altéré, plus dans le bassin de Fès-Meknès que dans les causses, et d'avantage sous le plateau de Meknès où il est par endroits aminci ou fait défaut dans certains secteurs, que dans la plaine du Sais où il apparaît généralisé. On peut distinguer de bas en haut :

- le lias inférieure ou Lotharingien : constituée par des calcaires dolomitiques massifs et ruiniformes passant latéralement à des dolomies sableuses (100m d'épaisseur en moyenne). Près de son contact avec le trias, des niveaux marneux et des brèches sont fréquents ;
- le lias moyen (Pliensbachien et Domérien) devient de plus en plus calcaire lorsqu'on monte dans la série ; d'une puissance moyenne de 100m, il est constitué par des bancs calcaires francs, des bancs de calcaires à silex. Le Domérien prend souvent l'allure de calcaires lités gris sombre ;
- le Lias supérieure ne se rencontre que sur les versants des rides pré rifaines sous forme d'argilite grises et des morno-calcaires (Bajocien) ;

- **Le Miocène :**

Dans le bassin de Fès Meknès, le Lias est surmonté en discordance par les dépôts miocènes ; les roches d'âge jurassique moyen à oligocène sont absentes soit par érosion soit par lacune sédimentaire.

La séquence Miocène commence par un faciès transgressif de molasses, grés, conglomérats et calcaire sableux. D'une épaisseur d'une dizaine de mètres il se rencontre principalement au pied du causse moyen atlasique et s'enfonce en direction du nord. Vient après les dépôts du Tortonien avec une épaisseur série de marnes bleues à foraminifères. Le Tortonien affleure sur les bordures du bassin avec quelque mètre d'épaisseur et plus de 1000 m dans le centre et le nord du bassin

La séquence miocène se termine par un faciès marneux localement sableux parfois à intercalation gréseuse datant du Messénien.

- **Le Pliocène :**

On distingue un pliocène marin et un pliocène continental.

- le pliocène marin est représenté par des marnes à matrice carbonatée reposant sur les marnes du Miocène ; dans la partie occidentale du bassin, ce sont des sables fauves à huîtres dont l'épaisseur varie de 20 à 30m et disparaissent au –delà de la flexure de Ain Taoujdat ;
- le pliocène continentale est représenté par des sables rouge remaniant les sables fauves d'une puissance moyenne de 10m et des calcaires lacustres , alors que dans la plaine de saïs, ils reposent directement sur les marnes du Miocène. Le faciès des calcaires lacustres est très variable, on trouve des calcaires sableux, des calcaires à algues, des calcaires à oolithes, des travertins et du niveau marneux inter stratifié avec les calcaires lacustres proprement dit ;

- **Le Quaternaire :**

Il correspond à un complexe fluviatile constitué par les faciès suivants :

- les croûtes calcaires : lamellaires et tufeuses, elles sont très répandues sur tout le bassin et constituent un handicap pour la mise en valeur des terres ;
- les terrasses fluviatiles : à éléments de calcaires lacustres ou liasiques ravinant les calcaires pliocènes ;
- les travertins : à El Hajeb à Séfrou ou ces travertins sont issue des eaux du Lias comme à la médina de Fès et à Oued Madhouma, provenant des calcaires lacustres ;
- les cônes de déjection et éboulis de pente : plus abondant au pied des causses avec de gros blocs de calcaires ;

- les limons : de couleur rouge recouvrant souvent les croûtes de la plaine et sont recouverts au niveau des fonds de vallée par des limons gris ou noirs graveleux de l'actuel ;
- une grande coulée basaltique, en provenance des volcans du moyen atlas, s'est mise en place sur le plateau de Meknès ;

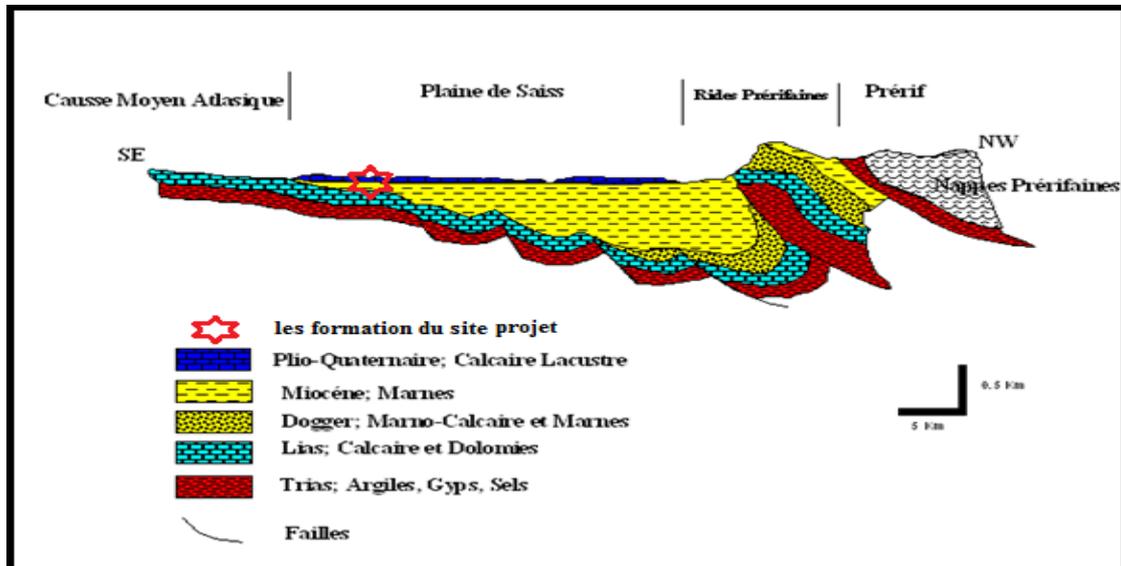


Figure 23 : La Coupe schématique illustrant les différentes formations existant de SE à NW dans le bassin de Fès-Meknès (CIRAC, 1987)

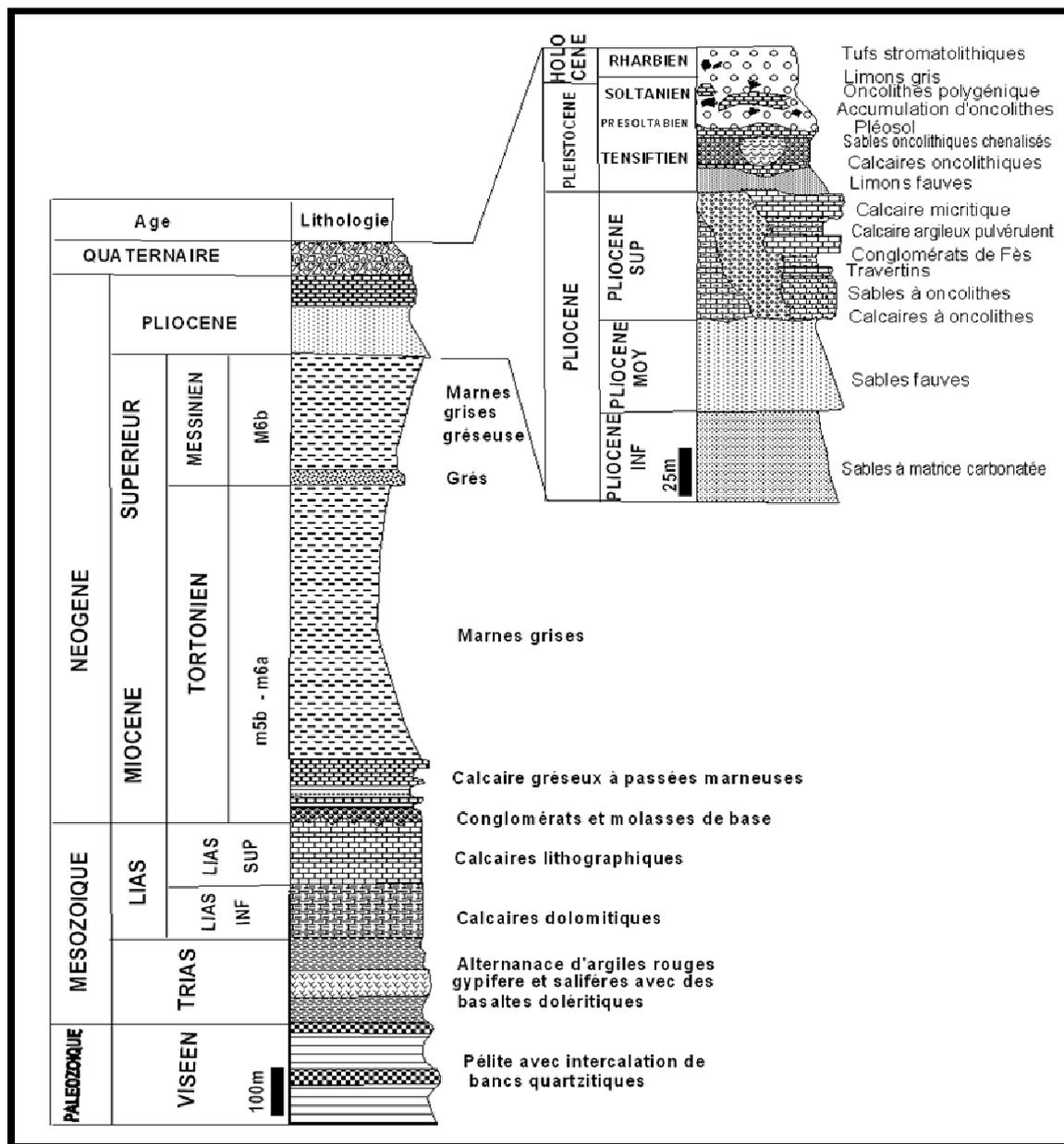


Figure 24 : La Colonne litho stratigraphique synthétique du bassin de Fée-Meknés

II. Le contexte hydrologique et hydrogéologique :

⚡ Hydrogéologie :

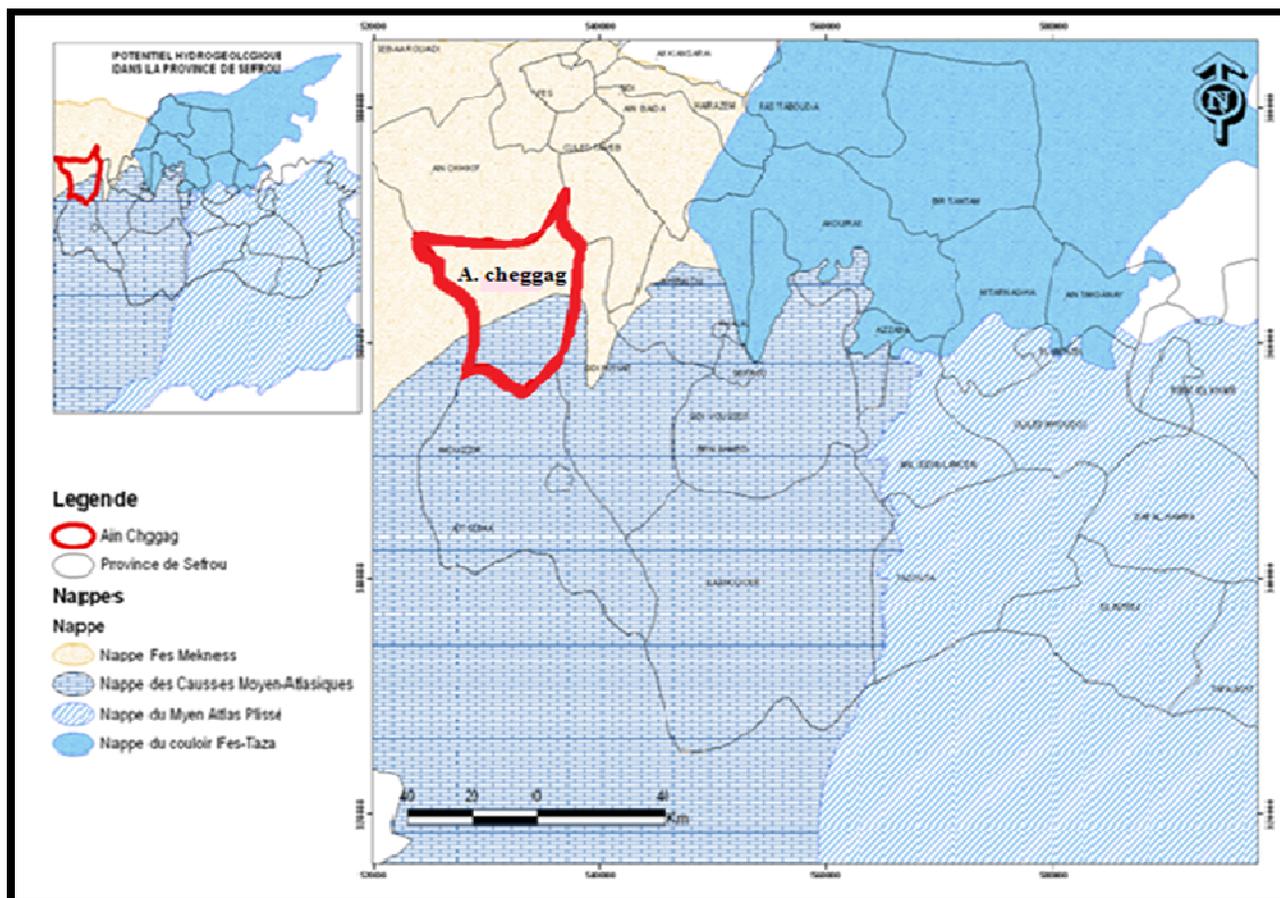


Figure25 : Situation de la nappe à Ain CHEGGAG

1. La nappe phréatique du bassin de Fès-Meknès

La nappe phréatique (plio-quaternaire) du bassin Fès-Meknès représente une richesse naturelle très importante à l'échelle régionale, et constitue le réservoir d'eau le plus accessible du bassin. La nappe phréatique du bassin Fès-Meknès, est abritée dans les formations plioquaternaire qui en affleurement s'étendent sur environ 2200 Km². Elle a été reconnue par une centaine de forages, quelques milliers de puits et plusieurs dizaines de sources. Elle présente une richesse naturelle très importante à l'échelle régionale, car elle est le réservoir d'eau le plus accessible du bassin.

L'aquifère de la nappe phréatique du bassin Fès-Meknès comprend deux unités structurales séparées par la flexure d'AinTAOUJDAT à savoir :

- Le plateau de Meknès à l'Ouest.
- La plaine de Saïss à l'Est.

L'alimentation principale de la nappe est assurée par l'infiltration des eaux de pluie, l'abouchement avec la partie libre de la nappe du Lias au niveau de la limite sud du bassin, le retour des eaux d'irrigation et par la drainage ascendante à partir de la nappe profonde du Lias au centre du bassin.

Les décharges de la nappe phréatique se font par pompages (agriculture et eau potable), écoulement des sources et drainage par les cours d'eau.

➤ **La nappe profonde du lias :**

La nappe profonde du Lias, est une nappe libre dans le Causse et en bordure de la plaine de Fès-Meknès, puis captive dans le sous-sol du bassin, sous la couverture des terrains imperméables du Trias. Elle se manifeste par les exurgences et les sources de trop-plein en bordure du Causse, par les sources de flexure et par les sources artésiennes hydrothermales dans le Saïss.

La structure du réservoir liasique à l'intérieur du bassin Fès-Meknès s'avère très disloquée par des plissements, des flexures et des failles à forts rejets. On distingue deux familles majeures d'accidents tectoniques, la première d'orientation NE-SW, se rattachant à la tectonique Atlasique, et la seconde d'orientation NNW-SSE reliée à la tectonique Rifaine.

L'alimentation de la nappe provient presque exclusivement de l'abouchement avec le Lias des Causses d'El HAJEB, d'IMMOUZER du KANDAR, de SEFROU et d'AGOURAI.

Le coefficient d'infiltration généralement admis pour ces plateaux est de 30 % des précipitations reçues.

La pollution des eaux souterraines est causée par différentes sources comme l'utilisation excessive des produits phytosanitaires qui provoque une pollution nitrique et l'utilisation du chrome dans le processus du tannage industriel des cuirs qui s'infiltreront jusqu'à la nappe phréatique.

La qualité de la nappe du bassin Fès –Meknès varie entre moyenne à très mauvaise.

Nappes	Variation Profondeur d'eau au cours de sept. 06-avril 07	Variation Profondeur d'eau au cours de sept. 05-avril 06
Nappe phréatique de Fès-Meknes	0.22 m	3.45 m
Nappe profonde de Fès Meknès	Entre -5.66 m (hajKadour) et -3,1 m (panneau de AinCheggag)	Entre 0,9 m et -3,3 m
Nappe du moyen Atlas	Entre -5.6 m et 1.99	Entre -0.5 et -0.1

Figure 15 : Les Variations du niveau piézométrique des nappes Sept.06-Sept. 07 comparées à la même période de l'année 2005/2006

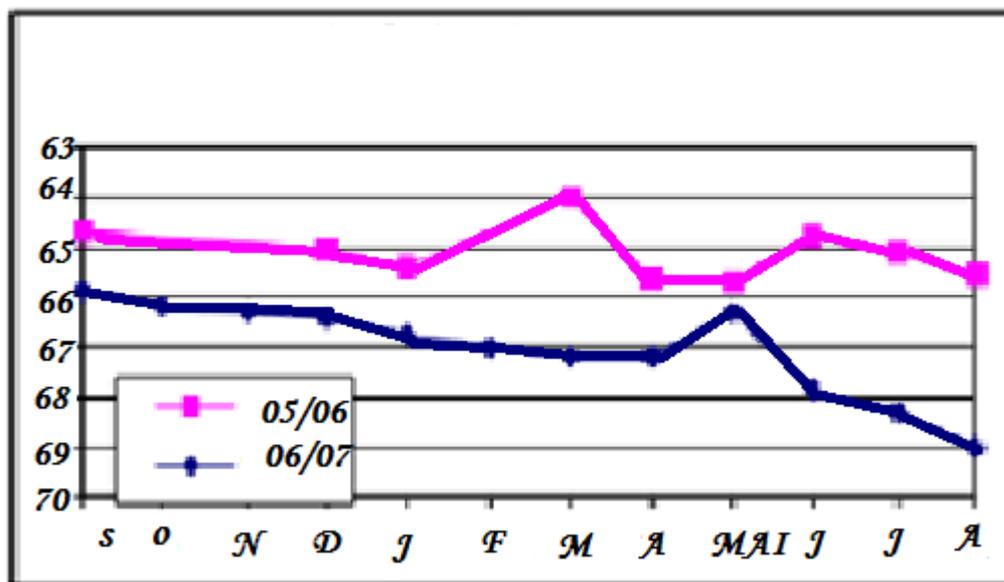


Figure 26 : L'Évolution piézométrique de Nappe de profonde sais à Ain CHEGGAG n° IRE 2366/15 (niveau en m par rapport au sol)

✚ Contexte hydrologique

On marque La présence de deux dayas (lacs naturels) :

- l'étang de Douyet à 10 Km à l'Ouest de Fès qui correspond à une cuvette Synclinale subsiden
- dayet El Kochtam située à 7 Km au Nord d'AïnBittit. C'est une daya temporaire, elle se manifeste sur une zone semi fermée à substratum marneux imperméable.
- Ainsi que oued chkou

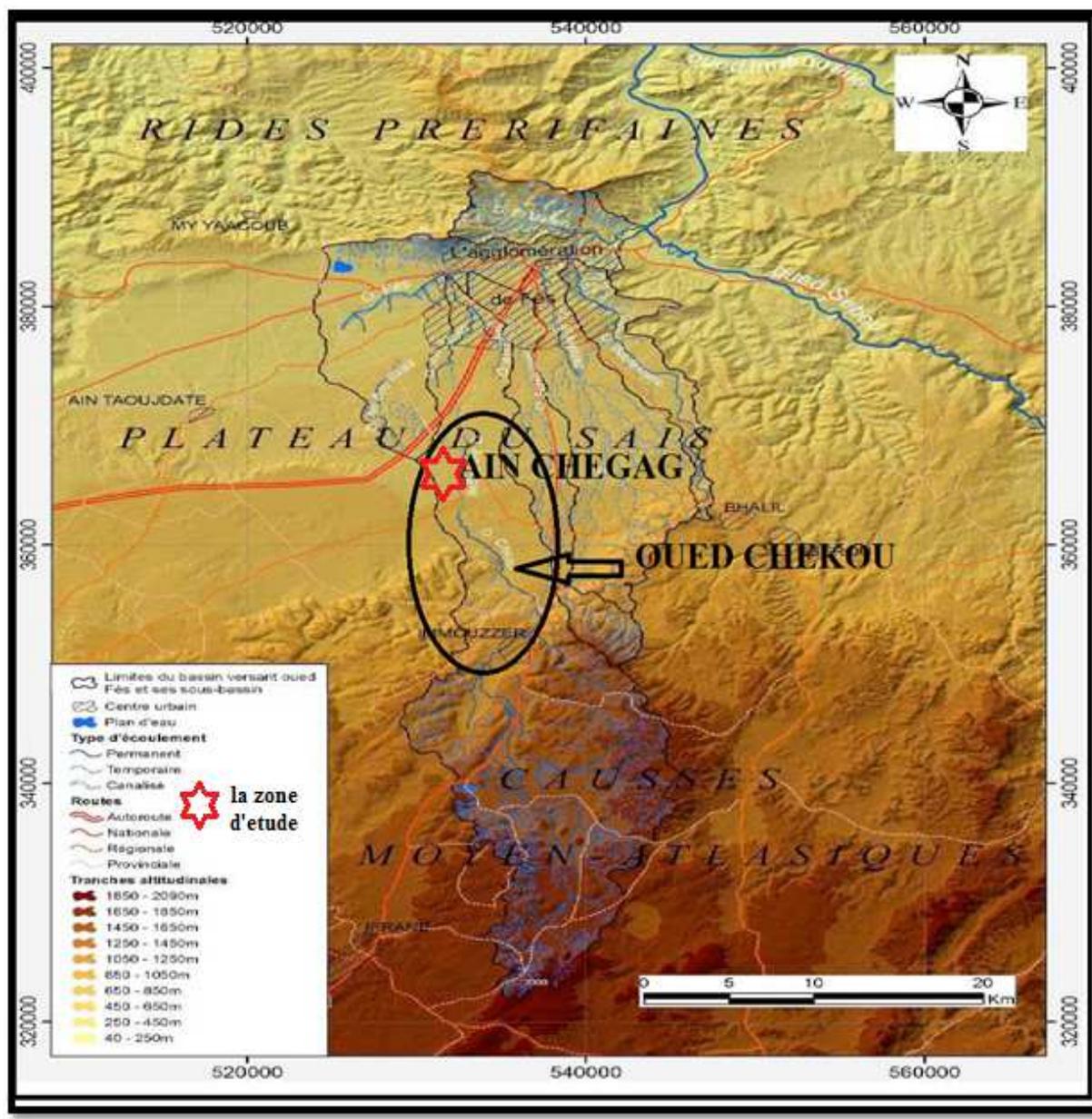


Figure 27 : La Topographie du bassin versant de l'oued Fès.

L'Oued Chkou est le principal cours d'eau passant par Ain CHEGGAG, Avec une surface de 428 km², l'oued Chkou draine le plus grand sous bassin de l'oued Fès. Il coule sur une longueur d'environ 68 km, pour un dénivelé de 1650 m. Contrairement aux autres sous-bassins de l'oued Fès, la majeure partie du bassin versant de l'oued Chkou s'étend sur les Causse moyen-atlasiques. La tranche altitudinale 1000-2030 m couvre 71 % de la surface du bassin versant.

Le réseau hydrographique du bassin versant de l'oued Chkou est très complexe. En amont, il est très dense et présente des écoulements permanents, tandis qu'à l'aval, l'écoulement s'individualise et devient endoréique avant de s'enchaîner à deux reprises à partir des sources artésiennes du plateau de Saïs (Ain Chgaget Ain Smen). Le bassin versant de l'oued Chkou peut être divisé en trois domaines différents.

Le domaine des causses moyen-atlasiques. Il s'agit du causse d'Immouzzar, qui est considéré comme zone 'humide' du fait qu'elle constitue une barrière pour les perturbations humides atlantiques. La pluviométrie est élevée, pouvant atteindre 1808 mm/an (en 1962 à la station d'Ifrane).

Les températures sont relativement douces en été et froides en hiver, période durant laquelle elles tombent souvent en dessous de 0°. Par conséquent, la neige est fréquente et peut perdurer pendant plusieurs jours à haute altitude et sur les versants ombrés (Lasri et al., 2011).

En raison de la grande dominance des roches carbonatées du Lias (calcaire et dolomie), cette partie du bassin versant est karstique. Les sources sont très abondantes ; par ailleurs, la nappe affleure et crée des lacs (Dayat Aoua et Dayat Hachlaf).



Oued Chkou à l'amont de Ain Chgagg

L'oued Chkou apparaît à proximité de Dayat Hachlaf où il prend le nom d'oued El Qantra. L'écoulement de l'oued Chkou est capturé par plusieurs seguias¹ qui irriguent des vergers et des maraîchages. Le débit diminue ainsi de plus en plus, avant de s'assécher. Cependant, en périodes de fortes pluies, les crues de l'oued Chkou peuvent être importantes et arrivent à rejoindre l'oued Ain CHEGGAG.

Le plateau du Saïs. La source artésienne Ain CHEGGAG réactive le drainage de l'oued Chkou pendant la saison sèche, période durant laquelle l'oued Chkou peut s'assécher encore une fois avant de rejoindre le canyon de l'oued Ain Semen. A partir de ce dernier, l'oued draine

Chapitre IV : Analyse des impacts probable et les mesures d'atténuation du projet

❖ Les impacts durant la phase d'exploitation de la carrière et la cimenterie :

Pour évaluer les impacts de notre projet il faut connaître les différentes étapes de fabrication de ciment qui sont illustré dans le schéma ci-dessous

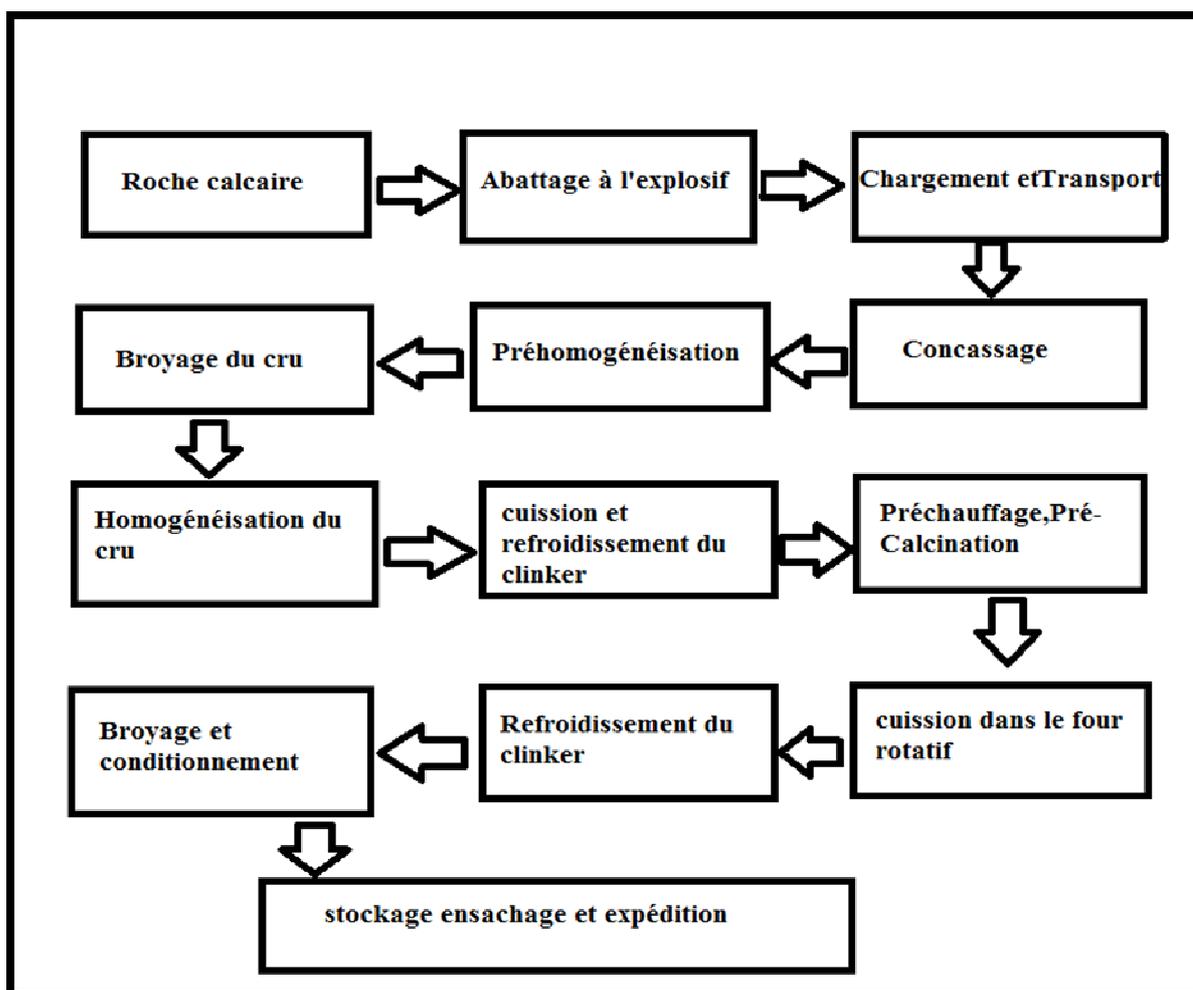


Figure36 : Les processus de fabrication de ciment

Les impacts potentiels du projet de la future cimenterie :

✚ Creusement de la carrière :

Impacts négatif sur l'environnement humain durant la phase d'exploitation

➤ **Impact sur la qualité de l'air :**

Les activités d'exploitation de la carrière nécessitent l'utilisation d'explosif, d'engins et de véhicules de transport. Ces outils de travail génèrent des émissions de poussière de gaz d'échappement qui peuvent contribuer à la pollution d'aire à savoir :

Les phases d'exploitation	L'impact négatif	Les milieux affectés	Le Risque prévu
✓ Foration	✓ Émission de la poussière	Les terrains agricoles,	la perturbation de la photosynthèse et la respiration des plantes cause une Diminution du rendement des terrains agricoles
✓ Abattage par explosif	✓ Émission des gaz et des poussières très fines		agglomération de population
✓ Décapage et transport	✓ Saute des petites pierres	la route n° 714 qui amène vers la route nationale N°8	Perturbation visuelle de l'utilisateur de la route
		oued de chkou	Formation d'une couche de poussière a la surface de l'oued qui va empêcher la pénétration de l'oxygéné ce qui peut provoquer l'asphyxie de la faune et de la flore

Pour l'émission de gaz :

Les engins fonctionnant au diesel sont les principaux émetteurs de gaz d'échappement. On peut citer:

- Le groupe électrogène;
- La pelle mécanique;

- Les véhicules légers (pick-up);
- Les camions;
- Le bulldozer.

Les gaz émis sont le dioxyde de carbone (CO₂), le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM), le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂).

Ces gaz se dissipent rapidement dans l'air et n'auront pas d'incidence sur la santé des travailleurs puisqu'il s'agit d'un milieu ouvert et ventilé.

Ces impacts provoquent la diminution de la visibilité, de la radiation solaire au niveau du sol et l'accroissement des retombées des poussières sur les habitations et les terrains environnants se trouvant dans la direction des vents dominants.

Critère	Évaluation
Intensité	Forte
Durée	Temporaire
Étendue	locale
Importance de l'impacte	Majeur
Impact résiduel	moyen

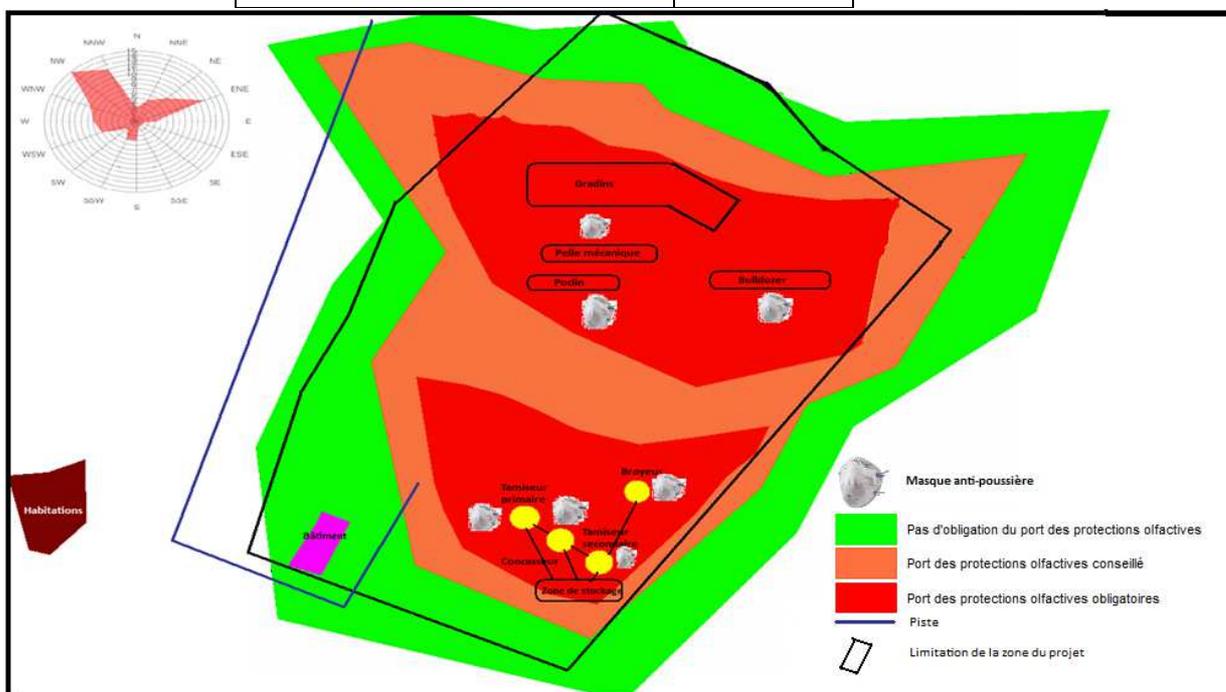


Figure 29 : Degrés d'exposition à la poussière dans les différents secteurs de la carrière

➤ **Impact sur l'ambiance sonore :**

Généralement l'impact de nuisance sonore se manifeste dans tous les phases d'exploitations de la carrière :

Les phases d'exploitation	L'impact négatif	Les milieux affectés	Le Risque prévu
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Foration ✓ Abattage par explosif ✓ Décapage et transport 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bruit de creusement ✓ Bruit de tire et de vibration ✓ Bruit de machine de décapage et les camions de transport 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les agglomérations de la population ✓ La faune 	<p>A cause de bruit notamment celui de la tire de mine ainsi que les vibrations de creusement les logements les plus proches vont connaître des fissurations des bâtiments avoisinant ainsi que probabilité de chute au cas de construction a faible fondation</p> <p>Perturbation de la mode de vie de la population ainsi que la faune</p>

Critère	Évaluation
Intensité	moyenne
Durée	Temporaire
Étendue	locale
Importance de l'impact	Mineur

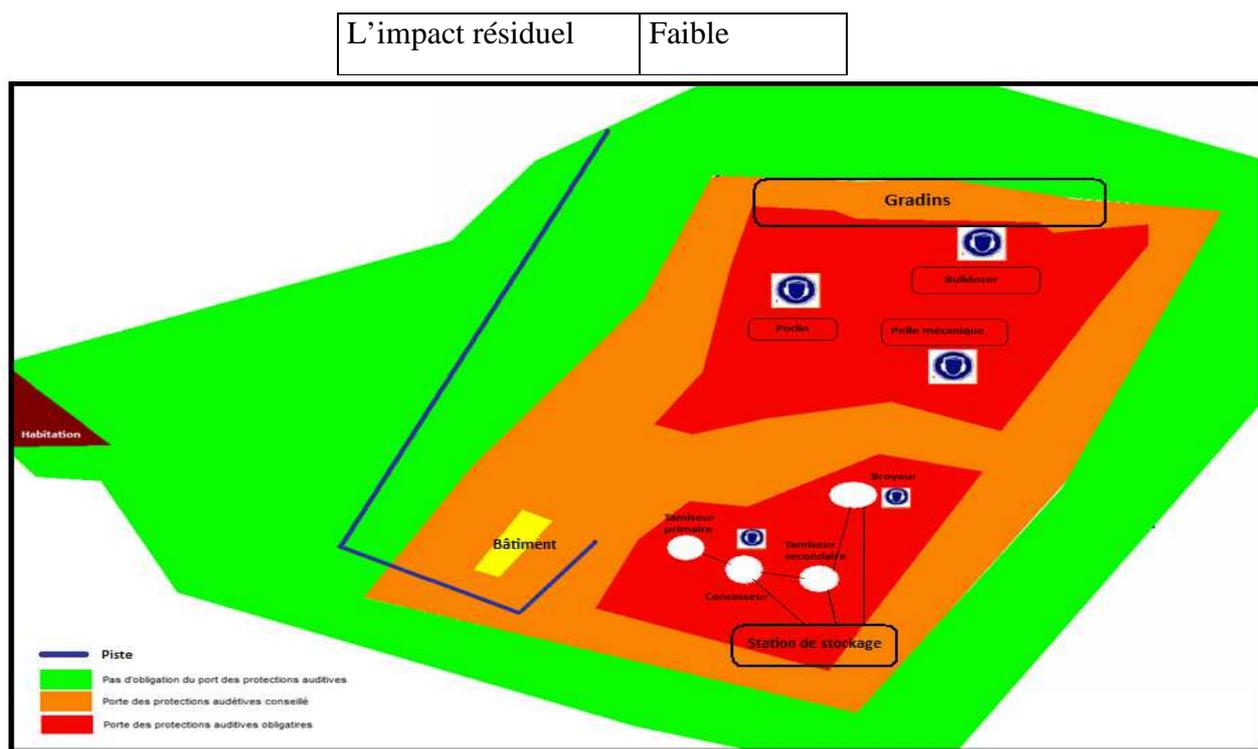


Figure 30 : Niveaux de bruits dans les différents secteurs de la carrière

➤ **Impact sur le sol :**

Les phases qui ont un impact critique sur le sol	Le Risque prévu
✓ Foration	<ul style="list-style-type: none"> ❖ la Fragilité de sol et cette détérioration est liée essentiellement au déboisement ❖ disparition partielle ou totale de l'horizon,
✓ Abattage par explosif	<ul style="list-style-type: none"> ❖ fissuration de sol ainsi que le risque de chute des blocs instable, ❖ de pollution physique (éléments provenant de l'abattage et/ou concassage) et de pollution chimique (gasoil, huile, graisse, explosif)

✓ Décapage	<ul style="list-style-type: none"> ❖ la modification de pente ❖ perturbation des réseaux d'infiltration des eaux pluviales, ❖ rendre la nappe vulnérable
✓ stockage	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Erosion des monticules (stockés) par le vent ou l'eau de pluies. ❖ Pollution par des agents externes.

Une exploitation non contrôlée et non planifiée peut être la cause de déstabilisation des pentes par glissement de terrain, d'effondrement des fronts de taille d'exploitation, de chute de blocs rocheux instables, de la création de grands monticules instables, d'un environnement soumis à une forte érosion.

Critère	Évaluation
Intensité	Forte
Durée	Temporaire
Étendue	Ponctuelle
Importance de l'impact	Majeur
L'impact résiduel	moyen

➤ **Impact sur le paysage :**

Les travaux de réalisation de ce projet aura un impact négatif sur le paysage se manifeste dans la modification de l'occupation du sol et du champ visuel par la présence des bâtiments du chantier, des équipements, des déblais de stockage.

L'importance de l'impact est jugée faible par la combinaison des indicateurs suivants :

- La sensibilité du paysage est faible car il s'agit d'un terrain agricole entouré d'oliviers
- L'étendue est ponctuelle

Critère	Évaluation
Intensité	Faible
Durée	Permanent

Étendue	Ponctuelle
Importance de l'impact	Négligeable
L'impact résiduel	Négligeable

➤ *Les eaux de surface :*

➤ **Impact hydrologique (qualité des eaux de surface)**

En raison de l'utilisation des substances polluants, essentiellement les hydrocarbures, les graisses et les huiles, au sein de la station de concassage et dans les différents engins de transport et d'exploitation, toute fuite ou déversement de ces matières peut être mobilisé par les eaux de ruissellement vers l'oued de chekou qui se situe proximité du site de projet environ 800m.

- ❖ Ceci engendra une dégradation des eaux de surface et aura un impact négatif sur la qualité de l'eau en aval.

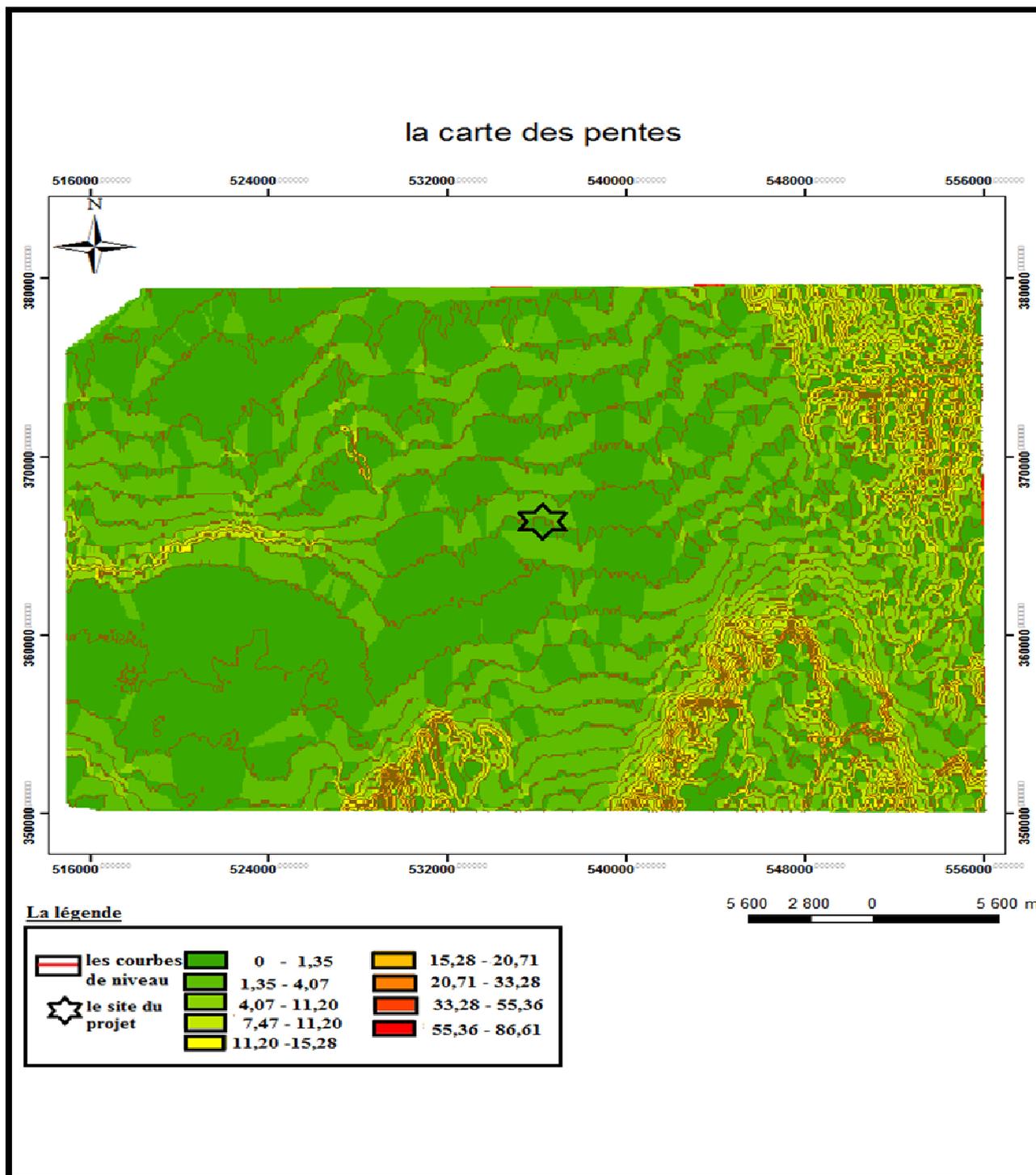


Figure 31 : la carte des pentes

- ❖ Selon l'échelle de la carte des pentes on observe que celle qui domine est les gradations vertes (0-11.20) donc L'allure générale de la carte montre que la zone d'étude est plane
- ❖ La direction de la pente de l'amont vers l'aval du site est (N/N-E).
- ❖ La pente se diminue de l'est vers l'ouest
- ❖ Généralement la région d'Ain cheggag reçoit des précipitations importante et d'après la situation de la zone d'étude (l'avale a une surface plane) et la direction des pentes (la pente

devient plus faible en allant de l'amont vers l'aval) on peut avoir un acheminement direct de l'eau vers le site et par la suite un ruissellement des matières polluées vers oued chekou

Critère	Évaluation
Intensité	Moyen
Durée	Temporaire
Étendue	Locale
Importance de l'impact	Mineur
L'impact résiduel	Faible

➤ **Impacts hydrogéologique (qualité des eaux souterraines)**

Suite à des analyses faites in situ on a pu établir un tableau contenant les sites des échantillons et les paramètres de qualité des eaux souterraines :

	Les Num. des puits	X	Y	Les Niv. Piézométrique(m)	le Profondeur des puits	PH	Conductivité (µS/C m)	La minéralisation (mg /l)	la Température (°c)	LA DISTANCE PAR RAPPORT LE SITE
au nord du site de projet	Pt : n° 1	533820	365100	55	120	7,52	600	429,5	19	200m
	Pt : n° 2	537500	366000	36	110	7,09	500	357,96	19,5	800m
	Pt : n° 3	532500	364200	45	120	7,03	550	393,75	19	900m
	Pt : n° 4	533000	363700	55	100	7,6	580	415,23	19,9	750m
	Pt : n° 5	532800	366800	40	120	7,53	560	400,91	18	300m
Au sud de site de projet	Pt : n° 6	534800	363000	51	100	7,8	680	486,82	17	250m
	Pt : n° 7	535000	363800	52	120	7,09	540	386,59	17,8	380m
	Pt : n° 8	532000	366300	50	112	7,06	520	372,27	18	220 m
	Pt : n° 9	531050	362000	49	110	7,61	700	501,14	26	1km
	Pt : n° 10	536000	364500	50	110	7,03	500	357,96	20	1,5m
	Pt : n° 11	532000	361000	55	112	7,01	510	365,11	21	950m
	Pt : n° 12	532200	361500	45	100	7,32	520	372,27	19,9	1km
	Pt : n° 13	538000	363400	51	110	7,05	510	365,11	20	850m

Tableau 16 : Les analyses in situ des eaux souterraines (puits) qui entourent la zone de projet

Les PH et les conductivités des puits de la zone d'étude montrent que la qualité de l'eau souterraine est légèrement moyenne à bonne

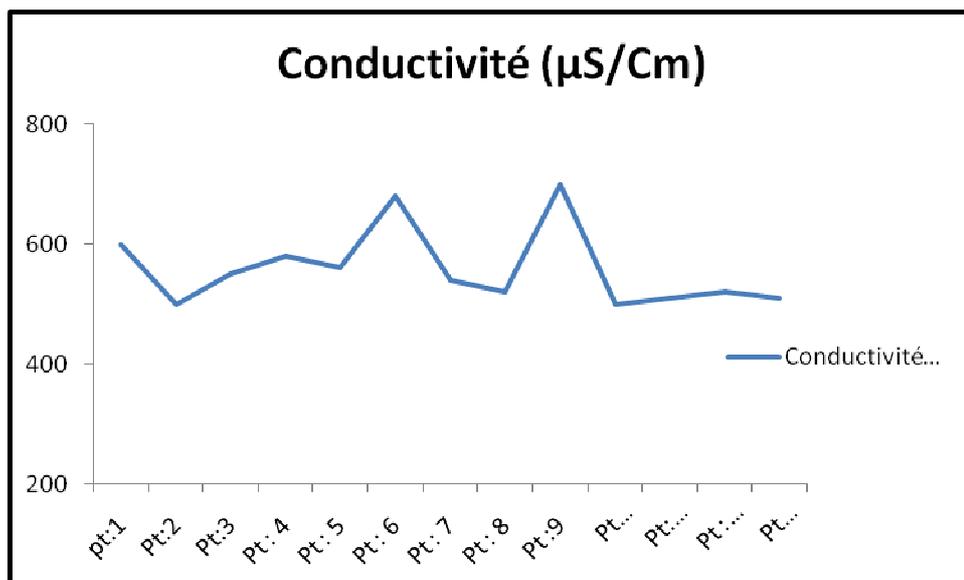


figure 32 : La conductivité des puits étudié

D'après les deux diagrammes on observe que La conductivité des puits de la zone d'étude est entre 500 à 700, la minéralisation est entre 300à 600 ce qui traduit que la qualité de l'eau est bonne.

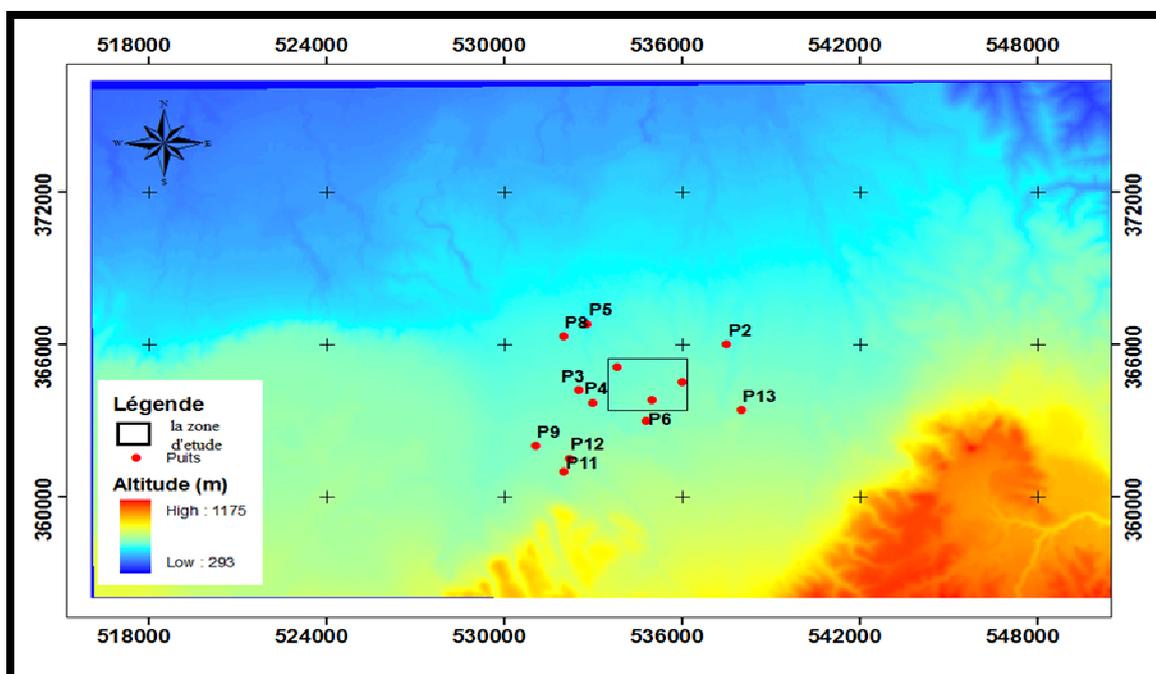


Figure 33 : Situation des puits par rapport le site du projet

➤ D'après les données citées si dessus et la situation des puits par rapport la zone du projet on constate que la qualité des eaux souterraines est généralement bonne donc le risque

d'être influencer par le future projet de cimenterie est dite forte notamment les puits les plus proches du site

- Le niveau piézométrique de la nappe est situé à 36 à 55 m sous le niveau du sol et le risque d'être affecté lors d'exploitation de terrain est très important se traduit par :
- L'infiltration des agents chimiques ou corps gras (gasoil, huiles, graisses,...)
 - la mise en solution des particules fines (MES)
 - A cause de travaux d'extraction on a le risque de la mise à nu de la nappe (infection par des germes parasitaires et bactériobiologique).
 - Régression de la minéralisation globale liée à la mise en contact de l'eau et de l'aire.

Critère	Évaluation
Intensité	Forte
Durée	Temporaire
Étendue	Ponctuelle
Importance de l'impact	Majeur
Impacte résiduel	Mineur

➤ **Impact sur la Flore :**

Les travaux de réalisation de ce projet auront un impact négatif sur la flore représentée par les oliviers cultivés in situ. En effet ces oliviers seront déracinés et cédés aux agriculteurs de la région pour leur replantation.

L'importance de l'impact est jugée mineure par la combinaison des indicateurs suivant :

- La sensibilité de la flore est faible;
- L'intensité est faible vu que la surface déracinée n'est que la partie bâtie du terrain et non pas toute la surface du projet;
- L'étendue de l'impact est ponctuelle.

Critère	Évaluation
Intensité	Faible
Durée	Temporaire
Étendue	Ponctuelle
Importance d'impact	négligeable
Impacte résiduel	négligeable

➤ **Impact sur le milieu humain :**

Effets sur la santé, la sécurité et la qualité de vie

Toutes les nuisances nées des activités liées à la construction et à l'aménagement citées précédemment et particulièrement les émissions de poussières et de gaz, le bruit et la circulation accrue des engins peuvent affecter l'état de santé et la qualité de vie des travailleurs de chantier.

Notons d'abord que l'impact sur la population locale lié aux poussières, attribuables aux travaux et au transport de matériaux et équipements sur le site, devrait être négligeable. En effet, compte tenu de la distance qui sépare le site des agglomérations les plus proches, les poussières peuvent les affecter.

Ainsi que les nuisances peuvent légèrement affecter la santé des travailleurs sur le site de construction mais elles restent mineures. Les travailleurs ne seront sur le site que pendant huit heures par jour et seront munis d'équipements de protection.

Critère	Évaluation
Intensité	Moyen
Durée	Temporaire
Étendue	Locale
Importance d'impact	Mineure
Impacte résiduelle	Faible

➤ *Impact sur la circulation routière :*

L'implantation de projet de la future cimenterie entraînera une augmentation de la circulation routière au niveau de la R n°714 liée au transport des matériaux de construction, des déchets et des déblais vers la décharge ainsi que les déplacements des ouvriers, et peut mettre en péril la sécurité des ouvriers si des mesures de prévention, de sécurité et d'organisation du chantier ne sont pas appliqués.

La mise en place des mesures d'atténuation ainsi que l'application des consignes de sécurité devraient permettre d'atténuer les impacts sur le trafic routier à l'intérieur du périmètre d'étude.

Critère	Évaluation
Intensité	Faible
Durée	Temporaire
Étendue	Ponctuelle
Importance d'impacte	Négligeable
Impacte résiduelle	Négligeable

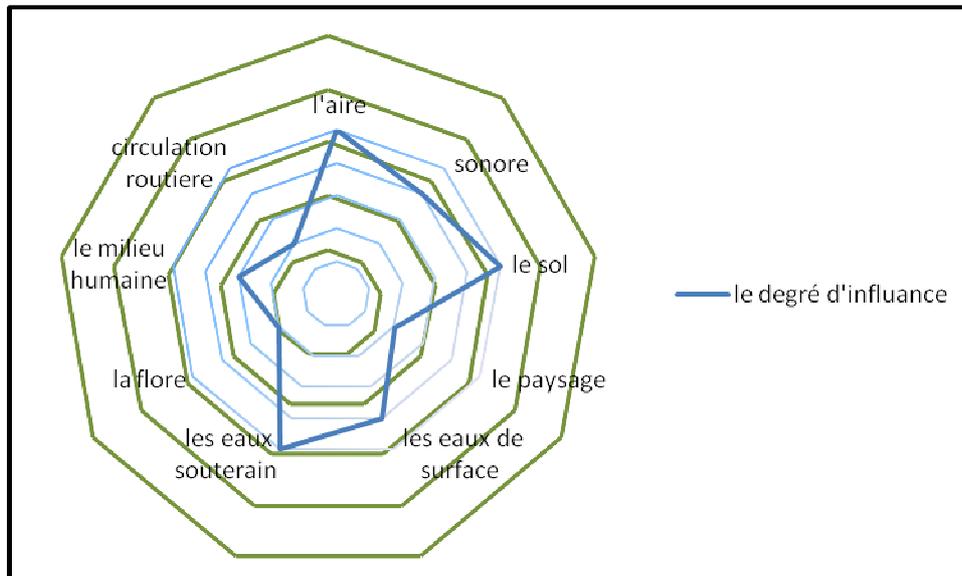


Figure 34 : Le Degré d'influence d'impact négative sur les éléments environnementaux (carrière)

D'après le diagramme les impacts négatifs qui touche l'environnement de la zone du projet avec le classement de plus fort au plus faible

- ✓ On observe que les impacts sur l'air et sur le sol sont les éléments les plus touchés par la carrière et qui ont un degré très forte ainsi que par l'impact sur les eaux souterrain (risque d'infiltration, d'épuisement et mise à nue de la nappe) suivi par la nuisance sonore et le risque de ruissèlement vers les eaux de surface qui ont un degré forte sur l'environnement
- ✓ Le milieu humain, l'écosystème et les routes vont connaitre un impact moyen à faible

✚ Cimenterie :

➤ **Impact sur l'air :**

La phase	Les polluants de l'aire
<p>La cuisson :</p> <p>Au cours de cette phase le carbonate de calcium est transformé en oxyde de calcium</p>	Les gaz émie
	<p>Echappement de dioxyde de carbone (CO₂) contenu dans le calcaire</p> <p>Des effluents gazeux des combustibles</p> <p>le monoxyde de carbone.</p> <p>des composés soufrés (en général sous forme de SO₂) et de l'oxyde d'azote NO</p>
	La Poussière
	Le procédé d'extraction et de transformation du ciment entraîne la formation de poussière.
	Le bruit
<p>Les fours de cuisson sont nécessairement équipés de gros ventilateurs, très bruyants,</p> <p>Dans les usines de ciment, de nombreuses machines ont un niveau de bruit élevé malgré les progrès techniques réalisés.</p>	

- **Les effluents gazeux ou gaz de fumées**

Les différents échappements de gaz et de poussière, ainsi que le bruit auront un impact direct sur les employés de la cimenterie

Critère	Évaluation
Intensité	forte
Durée	permanant
Étendue	Ponctuelle
Importance de l'impact	Majeure
L'impact résiduel	moyen

➤ **Impact sur L'eau :**

Le risque d'infiltration et de ruissellement des combustibles et les matières chimiques utilisées dans la fabrication de ciment vers la nappe et les eaux de surface les plus proche cas de oued chekou

Aspect	Impact
Intervention d'engin de transport	Risque de pollution des eaux de surface par les hydrocarbures
Rejet des eaux de l'usine(refroidissement et domestique...)	Pollution des eaux de surfaces
Stockage et occupation de sole	Modification d'écoulement des eaux de surface et des eaux souterraines
Imperméabilisation des sols	Pollution des eaux par entrainement d'hydrocarbure vers les réseaux d'eau pluvial
Consommation des forages proche dusite de projet	Épuisement des ressources en eau

Critère	Évaluation
Intensité	Moyenne
Durée	Permanant
Étendue	Ponctuelle
Importance de l'impact	Mineure
L'impact résiduel	Faible

➤ **Impact sur Les sols :**

- Si les dépoussiéreurs ne sont pas convenablement entretenus, la poussière qui retombe peut entraîner la pollution des sols aux alentours des usines de ciment.
- Dans les usines de ciment, il est possible que certaines composantes spécifiques des matières premières (minerai de fer ou depuis une époque récente déchets combustibles de plus en plus utilisés) introduisent dans le processus des éléments traces nuisibles à l'environnement.

Critère	Évaluation
Intensité	Moyenne
Durée	permanant
Étendue	Ponctuelle
Importance de l'impact	Mineure
L'impact résiduel	faible

➤ **Impact sur L'écosystème :**

- L'usine de ciment à un impact majeur sur l'écosystème qui autour le site par l'émission de la poussière et le bruit
- Les cimenteries utilisent des matières premières extraites près de la surface du sol. Des dégradations ne peuvent être épargnées au site de l'extraction.
- Pour les infrastructures, il faut entendre aussi l'approvisionnement et les possibilités de logement du personnel, les réseaux de circulation et le

volume du trafic, les plans d'industrialisation existants ou futurs pour la zone en question.

Critère	Évaluation
Intensité	Moyenne
Durée	permanant
Étendue	Ponctuelle
Importance de l'impact	Mineure
L'impact résiduel	faible

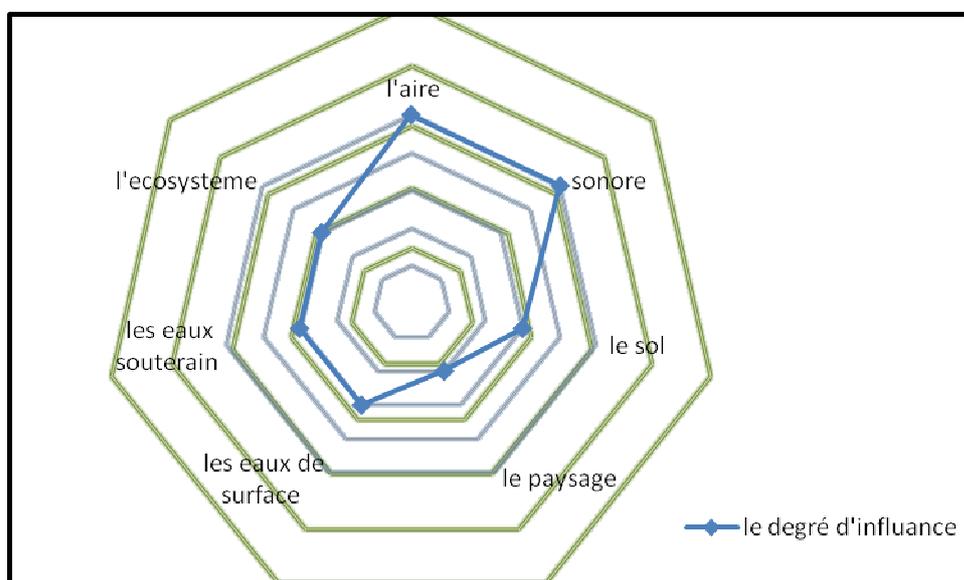


Figure 35 : Le Degré d'influence d'impact négative sur les éléments environnementaux (cimenterie)

Les impacts négatifs majeurs de la cimenterie sont la pollution de l'aire et la nuisance sonore les autres impacts sont moyens à faibles influence sur l'environnement

2. Les principales activités et actions prévues pendant la phase opérationnelle de l'usine et des sites miniers et leurs impacts et les mesures d'atténuation :

N°	IMPACTE POTENTIEL	PRINCIPALE SOURCE DE RISQUE	MESURE D'ATTENUATION
1	Ressources	Épuisement des	✓ Évaluer les réserves de matières premières

	Naturelles	réserves de calcaire et autres correctifs et additifs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vérifier régulièrement le cru afin de garantir une bonne qualité des produits en tout temps ✓ Limiter au mieux les déversements de matières premières durant le transport, le stockage et la manipulation ✓ Préparer un plan d'extraction minière en vue d'optimiser la méthodologie utilisée et mettre en œuvre un plan de bonification progressive afin de rendre la terre cultivable à nouveau sur les sites d'extraction de calcaire ✓ Effectuer un suivi régulier des stocks disponibles et de la consommation de matières premières, de l'expédition des produits et de la perte de matériaux.
2	Émissions atmosphériques Émissions provenant des mines	<ul style="list-style-type: none"> o Forage o Abattage à l'explosif o Chargement et déchargement o Concassage o Transport o Érosion éolienne o Circulation 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limiter les émissions atmosphériques résultant du broyage en utilisant des dépoussiéreurs à sacs filtrants ✓ Imposer une vitesse limite aux camions et les engins circulant dans la zone minière ✓ Appliquer des méthodes d'élimination des poussières (arrosage) sur les surfaces/sites avant et après l'abattage à l'explosif et pendant le chargement ✓ Supprimer les poussières produites par la perforation des trous de mine en utilisant les systèmes d'injection d'eau des dépoussiéreurs ✓ Arroser régulièrement les routes pendant le transport des matières premières ✓ Assurer un entretien régulier de tous les véhicules et contrôler régulièrement leurs échappements de gaz et la concentration de celles-ci ✓ Fournir des masques anti-poussières aux personnes travaillant sur les sites minières. ✓ Utiliser des explosifs de bonne qualité, équilibrés en oxygène et les contrôler régulièrement
	Emissions provenant des cheminées	Émissions atmosphériques <ul style="list-style-type: none"> o Concasseur o Broyeur de cru o Broyeur à tourbe o Cheminée o Refroidisseur de clinker o Broyeur à ciment o Usine de mise en sac 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Assurer une combustion optimale dans les cheminées ✓ Veiller à la bonne conception des dépoussiéreurs à sacs filtrants afin qu'ils soient efficaces ✓ Prévoir dans le dispositif de commande, un déclencheur automatique qui signale toute panne de matériel de résistance à la pollution ✓ Diminuer la flamme de combustion primaire permettra de réduire la quantité de NOx grâce à un système de brûlage à faible NOx bien conçu ✓ Entretien correctement et tester régulièrement la concentration des émissions de gaz de tous

		<ul style="list-style-type: none"> o Groupes électrogènes diesel o Circulation 	les véhicules et leur système d'échappement.
3	Émissions de Bruit	Utilisation d'engins bruyants tels que compresseurs, pompes, etc. Entretien Mouvements de la circulation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le niveau total du bruit sur les passages et les chantiers sera inférieur à 85 dB (A) et les travailleurs ne devront pas être exposés à des niveaux de bruit supérieurs à 85 dB (A) sans le port de dispositifs de protection antibruit ✓ Effectuer l'abattage à l'explosif uniquement dans la journée et à l'aide de détonateurs à microretard muni d'un dispositif de relai à cordeau afin d'atténuer le bruit ✓ Fournir aux conducteurs le matériel de sécurité et de protection requis (bouchons d'oreilles, casques antibruit etc.)
4	Ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> o Disponibilité en eau pour le refroidissement o Élimination des eaux Domestique 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Veiller à optimiser/réduire l'utilisation de l'eau Récupérer le maximum d'eau possible
5	Sécurité incendie	<ul style="list-style-type: none"> o Stockage et manipulation de la tourbe o Broyeur de tourbe 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le matériel de pulvérisation de la tourbe sera étanche aux poussières et les parties chaudes convenablement isolées ✓ La température de la poussière de tourbe et du mélange du gaz vecteur après le broyage sera surveillée Diminuer la teneur en oxygène (<10-12%) du mélange poussière-air en utilisant le gaz inerte permettra de réduire le risque d'explosion ✓ Les conduites seront munies d'indicateurs de suivi des flux/de la pression pour permettre d'arrêter l'alimentation lorsque la vitesse est inférieure 18m/s, ou que la cheminée se bouche ✓ Le côté aspiration du souffleur devant recevoir la tourbe sera conçu de telle sorte que la poudre de tourbe ne puisse pas s'échauffer par frottement ✓ Le processus de broyage de la tourbe et l'alimentation en tourbe pulvérisée seront minutieusement planifiés et surveillés ✓ Le système de protection-incendie sera intégré au système central de l'usine.
6	Santé et sécurité des travailleurs	Ensemble des Opérations	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fournir aux employés des EPI (serre-tête antibruit, casques, bottes, masques anti-poussière, etc.) ✓ Élaborer et mettre en œuvre des procédures

			sécurisées de stockage et de manipulation des explosifs ✓ Offrir au personnel une formation appropriée ✓ Soumettre les travailleurs à un contrôle médical régulier.
7	Questions Socioéconomiques	<ul style="list-style-type: none"> ○ Perte de terres agricoles ○ Nuisance paysagers ○ occupation de sole par des logements ○ desemployer 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acquisition de terres ✓ Emplois indirects ✓ Construction d'infrastructures telles que routes, centres médicaux, centres de santé, etc. ✓ Activités liées à l'assistance sociale ✓ Demande de produits locaux et de produits agricoles ✓ Aménagement d'une ceinture verte ✓ Paiement d'impôts et de royalties

Impacts positifs sur l'environnement humain durant la phase d'exploitation

L'implantation des carrières et la cimenterie aura un impact bénéfique sur la vie économique locale et régionale, différents corps de métiers devront intervenir sur le site ce qui implique la présence de plusieurs personnes et intervenants. Ce type de projets peut constituer un réel levier pour ces ouvriers travaillant ainsi que leurs familles. L'impact socio-économique est résumé dans le tableau ci-dessous:

	Impacts	Classification de l'impact
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Opportunité d'emploi pour une vingtaine de personne, provenant de la région. 	Positif, important et temporaire
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Augmentation des revenus de la population travaillant sur le site et développement d'activités pouvant servir les employés sur le site (repas, café,...) 	Positif, important et temporaire
3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elle créera des emplois directs pour une vingtaine de personne, provenant de la région. 	Positif, important et temporaire
4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le projet permet également de générer des rentrées d'argent aussi bien pour la <ul style="list-style-type: none"> • commune sous forme de taxe. 	Positif, important et temporaire

	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de l'économie régionale. 	
5	✓ elle permet d'augmenter les trafics ainsi que leurs réaménagements.	Positif, important et locale
6	✓ Fournir la matière première à la l'unité de la cimenterie	Positif, important et temporaire

Résultat :

D'après l'étude de l'environnement de la zone d'étude on déduit la disponibilité des facteurs principale :

- matière première,
- l'eau,
- et de la main d'ouvre,

Et d'après l'évaluation des impacts probables (négatifs et positifs) et l'application des mesures d'atténuation et le respect de plan de suivi le projet de la future Cimenterie et carrière peut être faisable.

Chapitre V : le plan de suivi et de surveillance et remise en état du lieu:

I .PROGRAMME DE SUIVI :

Impact	Méthode de Suivi	Paramètres	Emplacement	Fréquence
Qualité de l'air	Mesure/Prélèvement d'échantillons	PM 2 ,5/ PM10	Cheminée du four	Continuellement
		NOx, SOx	Cheminée du four	Trimestriellement
		PM 2 ,5/ PM10	Cheminées du broyeur de ciment et du refroidisseur du clinker	Trimestriellement
		PM 2 ,5/ PM10	Sources de combustion	Semestriellement
		PM2,5/PM10, Nox et Sox dans l'air	Villages bénéficiaires choisis, colonie, site de l'usine	Semestriellement
Bruit	Mesure	Leq (dB(A))	Sites miniers, broyeur, broyeur de cru, broyeur de ciment	Semestriellement
Eau	Prélèvement d'échantillons	Température, pH, teneur en hydrocarbure, solides en suspension, COD (Carbone Organique Dissous)	Sources d'eaux de surface, dégraisseurs installés, séparateurs d'hydrocarbures/d'eau, décanteurs, effluents,	Trimestriellement
Sol	Prélèvement Annuellement d'échantillons	Teneur en humidité, pH, salinité, azote, phosphate, chlorure, potassium, sodium	Terres agricoles près du site du projet	Annuellement

		Forte teneur en métal (mercure, plomb, chrome, cuivre, nickel, zinc et cadmium)		Tous les trois ans
Déchets solides	Audits, Documents photos et entretiens	Production, stockage, recyclage, transport et élimination	Site de l'usine	Trimestriellement
Biodiversité	Contrôle de visu et documents photos	État général de la couverture florale	Sites de l'usine, des mines et espace vert aménagé	Annuellement
Utilisation des Comptage	Comptage	Consommation d'eau et d'électricité	Usine et mines	Continuellement
	Audit	Consommation de matières premières	Usine et mines	Continuellement
Santé et sécurité	Enquêtes sur la santé et la sécurité	Utilisation appropriée des EPI (équipement de protection individuelle), existence de signalisations de sécurité, trousse de premiers soins, dispositifs de lutte contre l'incendie, registre des blessures/maladies, tenue de statistiques sur les accidents		Continuellement
Risque d'incendie	Contrôle de visu et tests	Contrôle/nettoyage des mines, dispositif de capture/d'allumage pendant le transport Vérification de la vitesse de déplacement de la tourbe dans les cheminées (contrôle automatisé) Vérification de la teneur en oxygène du mélange poussière-air (contrôle automatisé)	Zones de réception, de traitement et d'allumage de la tourbe	Annuellement Continuellement Continuellement

Impact socioéconomique	Questionnaire sur le terrain	Population locale Usine et	Usine et abords	Annuellement
	Entretiens	Registre de l'emploi	Usine	Continuellement
Suivi des Opérations	Contrôle de visu et documentation	Taux de production, taux de circulation du gaz, lecture de compteur, soupape de pression, températures, anomalies dans les lectures, surcharges, arrêts	Ensemble des installations et principaux équipements sur le site de l'usine et ceux des mines	Quotidiennement

II. la Remise en états des lieux

La réhabilitation du site varie d'un site à un autre. Elle doit prendre en considération les paramètres suivantes :

- La morphologie du site
- La méthodologie d'exploitation
- Les matériaux disponibles.

Concernant l'exploitation:

Il faut noter que si on a une exploitation bien organisée et progressive on va obtenir une réhabilitation plus facile :

Si le promoteur divise son carrière en 3 zones d'exploitations chaque zone a une superficie de 866.66 m² et le passage d'une zone à une autre ne se fera qu'après remise en état de la première zone par les stériles disponibles dans chaque zone, et pour cela, il sera procédé aux opérations suivantes :

- Mise en place des terres : compensation des pentes et remplissage des fosses (les matériaux les plus grossières à la base et les plus fins au sommet)
- Réglage du sol déposé : le sol déposé réglé à l'aide d'un chargeur à chenille.
- Couverture et remblayages de toutes les zones touchées par les travaux par des terres végétales
- Nettoyage de l'ensemble du périmètre de la carrière de toutes impuretés introduites par les travaux.

Concernant le site de concassage :

- Démantèlements des installations abandonnées non sécurisées engendrent des dangers pour les habitats par exemple : Risque d'avoir des accidents pour les enfants de la région ou le mineur artisanal qui peuvent entrer à la mine suite à l'absence de grille ou de mur entourant le carreau de la mine.
- Débarrasser le site de toute construction provisoire et de tout engin ;
- Traiter les zones de décharges en débarrassant de tout produit et de tout déchet ;

Réhabilitation de l'écosystème

La remise en état doit viser le retour à l'équilibre de l'écosystème, en tenant compte du climat, de la nature du substrat minéral et de la nappe phréatique, de la physico-chimie de l'eau, des battements de la nappe, de la richesse des eaux en éléments nutritifs et de la nouvelle topographie

Proposition de restauration :

La future carrière d'Ain CHEGGAG qui sera proche d'une usine de cimenterie sa réhabilitation va être adaptée à la région, essentiellement rurale et agricole.

Notre plan de réhabilitation a été conçu dans le but de promouvoir la production d'huile d'olive et de miel au profit des communautés locales.

Une fois l'adéquation du site évaluée, notamment son altitude et l'exposition au vent et au soleil, une zone d'environ 26 hectares a été recouverte de 2400 oliviers et 1400 autres arbres et plantes florales, destinés à offrir aux abeilles de quoi butiner tout au long de l'année. À noter que ces actions se déroulent à proximité de la cimenterie, toujours en exploitation.

Si l'exploitation de la carrière est faite d'une façon zonale donc on peut boisser les deux zones de l'extrémité de l'aval et de l'amont avec les arbres des oliviers et au milieu les arbres et les plantes florales dont le but d'améliorer l'esthétique du paysage de la région

➤ Les résultats qu'on peut avoir au fil de 5 ans

- une évaluation de la biodiversité a confirmé la présence de 13 essences différentes d'arbres et des habitats de huit espèces d'animaux ;
- La première récolte d'olives a eu lieu ; la deuxième a été suffisamment bonne pour passer à une exploitation professionnelle ;
- Le miel est collecté tous les quatre mois et la production annuelle de la région s'élève à 120 litres ;

- Le miel est distribué au personnel du site, bénéfice réelle d'une initiative en matière de développement durable
- **Personnes concernées**
- Personnel de la carrière qui s'est investi dans la plantation, l'arrosage et la gestion des arbres ;
- Un collaborateur avec l'usine de cimenterie de personnelle à la retraite qui va s'occuper des abeilles

Synthèse :

Le projet de creusement de carrière et implantation d'un usine de cimenterie dans la commune rurale d'Ain CHEGGAG (préfecture de Séfrou) est inscrit dans le cadre de la promotion et du développement durable de la province, et ce par l'amélioration des infrastructures de base moyennant une approche respectueuse de l'environnement.

Le future projet sera implanté sur un terrain d'une superficie de 30Ha, dont 26h pour la carrière et 4h pour l'usine cette étude d'impact sur l'environnement est une étude de faisabilité de projet. Ce projet permettra de créer 1074 postes de travail permanents.

Le lieu d'implantation du projet offre plusieurs avantages d par sa proximité par rapport aux lieux de consommation des matériaux (Fès, Séfrou, etc.) et sa faible densité démographique.

La zone d'étude est caractérisée par une température moyenne annuelle 17.64°C, elle est située dans une zone classée « peu aérée » et localisée dans le bassin Fès -Meknès. Alors que la précipitation moyenne oscille entre 472,78mm.



La commune d'Ain CHEGGAG s'étend entre deux grandes unités structurales : la plaine de Fès-Meknès et le moyen Atlas. Le site est localisée dans la plaine de Fès-Meknès, qui est caractérisé par les formations du plio-quaternaire : les sables, les conglomérats et localement les calcaires lacustres. Ainsi que des formations calcaires et dolomitiques du Lias surmontées par une épaisse série de marnes d'âge miocène.

On y distingue 2 nappes importantes à Ain CHEGGAG: la nappe phréatique du bassin Fès – Meknès, la nappe profonde du bassin Fès – Meknès. Les ressources en eau de la commune de Ain CHEGGAG, essentiellement souterraines, à priori sont aptes de point de vue qualité d'après les analyses faites in situ dans les environs du site.

Le couvert végétal est caractérisé par la présence d'oliviers, la faune locale est quant à elle caractérisée par la présence d'oiseaux et de micromammifères.

La zone d'étude est équipée d'infrastructures de fonctionnement tels que le branchement au réseau d'électricité, l'alimentation en eau potable et les voies de communication (routes rurales, etc).

D'un point de vue socio-économique, le projet va créer de nouvelles opportunités génératrices de revenu liées à la création de postes de travail pendant la réalisation de projet qui réduira par conséquent le taux de chômage de la région.

Les impacts causés par la construction et l'exploitation de projet peuvent être résumés dans la grille d'interrelations qui présente les sources d'impact du projet et les composantes environnementales et sociales. Chaque croix dans la grille signifie que la source d'impact considérée devrait avoir une influence positive ou négative sur la composante du milieu correspondant.

Notons que cette grille ne définit pas la nature des impacts mais elle permet de déterminer rapidement quelles sont les sources d'impact qui pourraient affecter un grand nombre de composantes. Les éléments qui ne sont pas considérés sensibles dans le cadre du présent projet ne sont pas inclus dans la grille.



Source d'impact		Milieu naturel		Milieu physique					Milieu humain				
		Flore	Faune	Qualité de l'air	Ressource en eau	Ambiance sonore	Qualité du Sols	Santé et qualité de vie	Infrastructure et route	Paysage	Risque d'accident	Marché de l'emploi	
Phase d'exploitation de la carrière	Opération d'extraction	X	X	X	X	X		X		X		X	
	Station de traitement	X	X	X		X		X		X	X		
	Station de stockage	X		X			X			X		X	
	Maintenance et réparation des engins	X		X	X		X	X				X	
	Transport des matériaux	X	X	X		X			X		X	X	
	Gestion de déchet	X			X		X						
	Rejet atmosphérique	X	X	X				X					
Phase de réhabilitation Fabrication de ciment	Nettoyage	X	X	X			X			X		X	
	Décharge de stérile	X		X			X			X	X		
	Reboisement et végétation	X								X			
	Suppressions des installations de traitement	X	X			X	X			X	X	X	
Fabrication de ciment	Concassage		X	X		X		X		X	X		
	Pré homogénéisation		X	X		X		X		X	X		
	Broyage-séchage		X	X		X		X		X	X		



Cuission et refroidissement			X	X	X		X	X	X	X	X
Stockage et ensachage	X		X			X	X		X		

Références bibliographiques

ABBA.E, Avril 2006, contribution à l'étude de la qualité physico-chimique des eaux d'un écosystème aquatique du moyen atlas, pag4-pag7

ABHS, 2007. Etude de synthèse hydrogéologique pour l'évaluation des ressources en eau souterraines dans la plaine de Fès-Meknès.

Ait Brahim, 1991 utilisations de la télédétection pour l'analyse de la fracturation du domaine interne rifain (Maroc) : relation avec la répartition des sources l. Ait brahim, F.Sosseylaoui, Université Mohammed V, Faculté des Sciences de Rabat,

B .EL FELLAHIDRISSI(D.E.S.A) 2001-2002, Evaluation et étude de paramètres physico-chimique de la pollution générée par les unités industrielles dans la région de Fès, pag : 23-24 Carrière, février 2011, poussières et environnement, ENCEM, Unicem NRI-B3-11-G, page 14 ,15

E .RYNARD, M. LASRI, G. WERREN, K.OBDA, M.AMAYAY, A.AAOUS, Lausanne, Fès, Mars 2011 ,Carte des phénomènes d'inondation des bassins de Fès et de Beni Mellal, Université de Lausanne institut de géographie université sidi Mohamed ben Abdellah laboratoire d'analyses géo-environnementales et Aménagement (Iagea) URAG54, Pag. (22,23 ,24)

CHAMAYAU.J, combe M., Genetier B. et Leclerc c. (1975)-Ressource en eau des Maroc,tome2, plaines et bassins du Maroc atlantique N°23 ,Ed du service géologique du Maroc, Rabat ,pp41-42-43

Cirac, 1987, Le bassin sud rifain occidental au néogène supérieur. Evolution de la dynamique sédimentaire et de la paléogéographie au cours d'une phase de comblement. Mémoire. Imst. Géol. bassin d'aquitain.N°21, Bordeaux

Evaluation du système des études d'impact sur l'environnement au Maroc, EDIC, eau globe Web:

www.gtz.pgpe.ma



Relhamzaoui 1994-2000, Nouvelle Approche Géologique et Géodynamique du Complexe Hydrothermal de Moulay Yacoub (Bordure Septentrionale du Sillon Sud Rifain)

Gourari et AL, 2002, litho stratigraphie et manifestations néotectoniques des dépôts plio-quaternaires du bassin de Séfrou (CAUSSE DE SEFROU, MOYEN ATLAS, MAROC)

Les nouvelles lois de protection de l'environnement, ministre de l'énergie des mines, de l'eau et de l'environnement

Les Etudes de l'UNICEM, février 2011, carrière, poussière et environnement

M. Raymond et G. Leduc, université du Québec à Montréal (UQAM), 1994). L'évaluation des impacts environnementaux, projet ONEP, programme de formation en étude d'impact dans le cadre du consortium, Hatch- Hydro-Québec – UQAM, décembre 1994, pp 95-97.

P. André, Claude E, Delisle, J. Pierre Reveret, 2^{ème} édition 2011 : L'évaluation des impacts sur l'environnement: Processus, acteurs et pratique pour un développement durable.

Régime de vent de la station de Fès-sais (en ligne)

web/http://www.titudorancea.com/z/meteo_previsions_temperatures_fes_sais_morocco.htm

Skim.A. Processus de Gestion des Études d'Impact sur l'Environnement au Maroc. Casablanca. 24 mars 2011. (Consulté le 11 Mars 2012). *Historique des EIE*. Disponible sur le

Web : <http://www.gdmaroc.info/fileadmin/userfiles/pdf/evenements/enviromaroc2011/theme4-SKIM.pdf>

Zenjari B., El Hajjouji H., Baddi G.A., Bailly J.R., Revel J.C., Nejmeddine A. et Mohammed ben yahya, 2011 : Droit de l'environnement 2^{ème} édition.