

République Algérienne Démocratique Et Publique



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.



Université D'Oran 02 Mohamed Ben Ahmed

Faculté Des Sciences de la Terre et D'Univers

Département des Sciences de la Terre

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE  
MASTER EN GEOLOGIE  
Option : *Risque Naturel et Gestion***

**Thème :**

**IMPACTS SUR LES SYSTEMES DE LA REGION DE N'AIRE DE LA  
REGION DE TERGA WILAYA AIN TEMOUCHENT**

Présenté par : **M<sup>elle</sup>. SMAHI SOUMIA**

**M<sup>r</sup> BENAKRAB RABEH**

**Soutenue le : 31/07/2019**

Devant le jury :

- |                                |                   |               |
|--------------------------------|-------------------|---------------|
| ➤ M.FOUKRACHE MOHMED           | Université. Oran2 | Encadreur     |
| ➤ M <sup>me</sup> . ABLAOUI H. | Université. Oran2 | Examinatrice. |
| ➤ M <sup>r</sup> . Mansour     | Université. Oran2 | President     |

**ORAN 2018**

Introduction générale : .....	1
-------------------------------	---

## **Première chapitre : considérations générales**

Introduction : .....	2
1. Situation géographique : .....	3
2. Cadre géologique de Terga : .....	4
3. Hydroclimatologie : .....	6
3.1-La variabilité mensuelle du régime pluviométrique : .....	7
3.2-Régime saisonnier des précipitations : .....	8
3.3- La variabilité interannuelle : .....	9
3.4- Les températures: .....	11
3.5- Bassins versants et réseau hydrographique.....	12
4 -Hydrogéologie de la vallée de l'oued El Malah.....	14
4.1-Aperçu des différentes nappes .....	15
4. 2-Morphologie et relation des nappes .....	18
Conclusion .....	19

## **Deuxième chapitre : Exploitation des matériaux et leurs impacts sur l'environnement**

Introduction : .....	20
1. Matériaux extrait : .....	20
1.1-Extraction du sable : .....	20
1.1.1- Aperçu historique : .....	20
1.1.2-Généralité : .....	21
1.2.1- Situation géographique et topographique : .....	21
1.2.2- Rappel géologique du gisement : .....	25
1.2.3- Caractéristiques des sables de Terga : .....	25
1.2.4- Interprétation : .....	29
1.2.5- Exploitation des sables : .....	29
1.2.6-Capacité et régime de fonctionnement de la carrière : .....	30
1.2.7-Travaux d'exploitation : .....	31

1.2.8-Réserves exploitables et durée de vie : .....	31
a)manutention des sables : .....	32
b)moyens de chargement : .....	32
c)Moyen de transport : .....	33
1.2-Cas de granulat : .....	33
1.2.1 Extraction des granulats : .....	33
1.2.2. Localisation .....	35
1.2.3: Réseau Hydrographique .....	36
1.2.4: Hydrogéologie .....	36
1.2.5:. Situation Topographique : .....	36
1.2.6 Caractéristiques Géologiques : .....	37
a)les marnes schisteuses : .....	38
b) les calcaires et les dolomies : .....	38
3- Tectonique et Karstication : .....	40
3.1- Caractéristiques Chimiques : .....	40
3.2-Caractéristiques physico-mécaniques .....	41
3.3- Réserve .....	41
4-Objectifs et prévisions de l'année 2016 .....	41
5-Travaux D'exploitations : .....	42
5.1. Découverte et/ou Décapage .....	42
-Le mode d'ouverture .....	43
-Technologie de creusement de la demi-tranchée d'accès .....	43
5.2. Paramètres de foration.....	43
- Marteaux Perforateurs .....	43
- Chariot de foration .....	44
5.3 L'abattage .....	44
6. -Travaux d'abattage : .....	45

a) Moyens Matériels :	46
b) Moyens Humains :	46
6.2-Travaux de Chargement et Transport :	46
a) Moyens Matériels :	46
b) Moyens Humains :	46
7-Les impacts cas des granulats : exemple commune de Chaabat EL Lham (El Malah).....	47
7.1-1 impact sur l'eau :	47
7.2-Impacts sur les sols :	47
7.3-Impacts sur l'être humain :	48
7.4-Les impacts du bruit et des vibrations :	48
7.5-Les impacts sur les écoulements ou retenues hydriques :	49
7.7-les impacts sur la sécurité du personnel et de l'environnement immédiat :	49
a) Les rejets liquides :	50
b) Les déchets solides :	50
7.8-La sécurité du Personnel et de l'Exploitation :	50
8-Les principaux impacts d'exploitation des carrières sur l'environnement :	51
8.1-Impact socio-économique :	51
8.2-Impact hydrogéologique :	51
8.3-Impact hydrologique :	51
8.4-Impact biologique :	52
8.5-Impact sur l'atmosphère :	52
8.6- Impact sur le paysage :	52
8.7- Impact sur les infrastructures :	53
Conclusion .....	53
<b>Troisième chapitre : - Les risques de la plaine de targa: ...</b>	
1. Définitions :	54
Aléas :	54
. La vulnérabilité :	55

Le risque : .....	55
2- Les risques :	
2.1-Effets potentiels sur la santé : .....	58
2.1.1-Contact avec les yeux : .....	58
2.1.2-Contact avec la peau : .....	58
2.1.3-Inhalation (aiguë) : .....	58
2.1.4-Inhalation (chronique) : .....	58
3-Cas de sable : .....	59
3.1-Impact sur l'activité agricole: .....	59
3.2- Impact sur les eaux souterraines: .....	59
3.3- inondation : .....	60
3.4-Le rôle des ondes de la mer dans la formation du groupe dense: .....	62
a)La végétation dominante dans la région: .....	63
b) La végétation humide: .....	63
c) La végétation des communautés en difficulté : .....	64
3.5- Impact sur le paysage: .....	65
3.6-Impact sur le statut du tourisme: .....	66
3.7-Mesures préventives prises .....	66
Conclusion : .....	67
4- Amplification des formes de risques naturels : .....	68
5.Quel avenir pour la zone côtière de Terga et ses zones humides ?.....	68
6-Conclusion générale : .....	70
Références Bibliographie : .....	72
Liste des tableaux : .....	74
Liste des figures : .....	75

## Remerciement

Nous remercions tous d'abord **ALLAH** qui donne la puissance pour terminer ce travail.

Mes remerciements s'adressent tout d'abord aux membres de jury.

Nous tenons à exprimer nos sincères gratitude à monsieur **FOUKRACHE M** qui a accepté de diriger ce travail. Sa patience et son expérience m'ont permis de nouvelles acquisitions dans la géologie.

Mes remerciements à monsieur **MANSOUR H.**

Mes sincères remerciements à monsieur **NADJI** pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider le jury. Nous le remercions également pour ses encouragements.

Je remercie madame **ABLAOUI H** pour leur encouragement, l'honneur qu'il a fait d'être examinatrice de ce travail.

Et nous remercions tous les enseignants du département de science de la terre.

## **DÉDICACE**

*Je dédie ce modeste travail :*

*A Mes Parents qui m'ont donné toute l'affection et l'amour durant toute ma  
vie.*

*À mes frères, et mes sœurs*

*À toute la famille, SMAHI*

*À ma Binôme*

*À mes amis*

*Et tous mes amis, chacun par son nom*

*Et Tous ceux qui ont partagé ma joie, ma peine*

*Et Toutes les promos 2018*

*Ainsi que les personnes qui ont contribué de près ou de loin qu'ils trouvent ici le  
témoignage de ma gratitude.*

*Merci à tous.*

*SMAHI SOUMIA*

## **DEDICACE**

*Je dédie ce modeste travail :*

*A Mes Parents qui m'ont donné toute l'affection et l'amour durant toute ma vie.*

*À mes frères (Mohamed-Samir-Hakim-hamza-*

*Younes) et ma sœur Fatima Zahra*

*À toute la famille, **BENAKRAB***

*À ma Binôme*

*À mes amis*

*Et tous mes amis, chacun par son nom*

*Et Tous ceux qui ont partagé ma joie, ma peine*

*Et Toutes les promos 2018*

*Ainsi que les personnes qui ont contribué de près ou de loin qu'ils trouvent ici le témoignage de ma gratitude.*

*Merci à tous.*

**BENAKRAB REBEH**



## **L'INTRODUCTION GENERALE :**

Les formations dunaires littorales ; en particulier bordières ; ont un rôle fondamental dans l'équilibre sédimentaire des plages, le maintien d'une biomasse spécifique, la protection des activités humains ainsi que les ouvrages réalisés par l'homme. La cote ouest algérienne recèle de nombreuses formations dunaires représentant le maillon fort dans la chaîne de l'équilibre dynamique et écologique de tout le système littoral.

L'extension accélérée des villes durant ces vingt dernières années et, par conséquent, la forte demande sur le sable son extraction des dunes littorales, a conduit à de graves situations de déséquilibre écologique et à des impacts négatifs sur les activités humaine est consacré à l'analyse des conséquences des extractions de sable sur l'environnement dans la zone côtière de Terga, un exemple jugé intéressant pour la compréhension des impacts anthropiques sur la nature.

La zone côtière de Terga est un cas très intéressant qui montre l'impact négatif de l'action anthropique sur l'environnement et les limites des instruments de gestion en vigueur dans la protection et le développement durable des zones côtières algériennes.

Pour répondre a cet impact nous avons envisage 3 chapitre :

Le premier chapitre ; aux considérations générale pour donner un aperçu sur la région.

Le deuxième chapitre ; nous avons présentes en d'était notre région avec comment se fait l'exploitation du sable et l'impact sur l'environnement.

Le troisième chapitre ; les risques qui affectent la région de Terga et enfin une conclusion générale.

**Considérations générales****Introduction**

L'extraction des granulats dans les oueds pose souvent des problèmes tels que :

- L'augmentation de la pente de la ligne d'eau en amont et l'érosion régressive,
- L'érosion progressive liée au déficit dans le débit solide de la rivière en aval,
- La déstabilisation des berges,
- L'augmentation de la vitesse de propagation des crues et réduction des champs d'inondation, par abaissement du lit de la rivière,
- L'abaissement du niveau des nappes alluviales et perturbations des relations rivière-nappe, notamment par colmatage ou abaissement excessif de la ligne d'eau
- L'augmentation de la vitesse d'écoulement vers l'aval par diminution du coefficient de frottement" de la vallée (dans le cas de carrières en eau),
- De modifier le régime des écoulements superficiels, avec en particulier des débits d'étiage plus sévères du fait de l'altération du pouvoir tampon des nappes alluviales. Cet effet est d'autant plus sensible que le cours d'eau est de faible débit.

Il peut effectivement induire l'altération de tous les milieux dont le fonctionnement est étroitement lié au régime des eaux (bras morts, par exemple).

Les impacts sur l'eau des extractions en roches massives, bien que moins importants que ceux des extractions de matériaux alluvionnaires, n'en sont pas moins réels. Ils résultent principalement des rejets de matières en suspension, résultat du lavage des matériaux et du lessivage de l'exploitation par les pluies (fronts de taille, stockages, pistes et installations). Ces rejets peuvent entraîner des perturbations de la qualité du milieu aquatique récepteur des eaux de ruissellement (augmentation de la turbidité et, dans certains cas, modification chronique de la qualité des eaux ou pollution accidentelle). Google.Wikipedia.

### 1. Situation géographique: (fig. 1)

Terga qui située à l'embouchure de l'oued el Malah (latitude de 35°25'07'' nord et longitude de 1°10'39'' ouest) située dans de la wilaya AinTémouchent. Le gisement de sable de Terga plage est limité par :

- Au Nord, par la commune de douar Boudjema ;
- à l'Est, par la commune d'El Malah;
- à Nord -Ouest par la Mer Méditerranée;
- au Sud par la commune de douar Kihal.

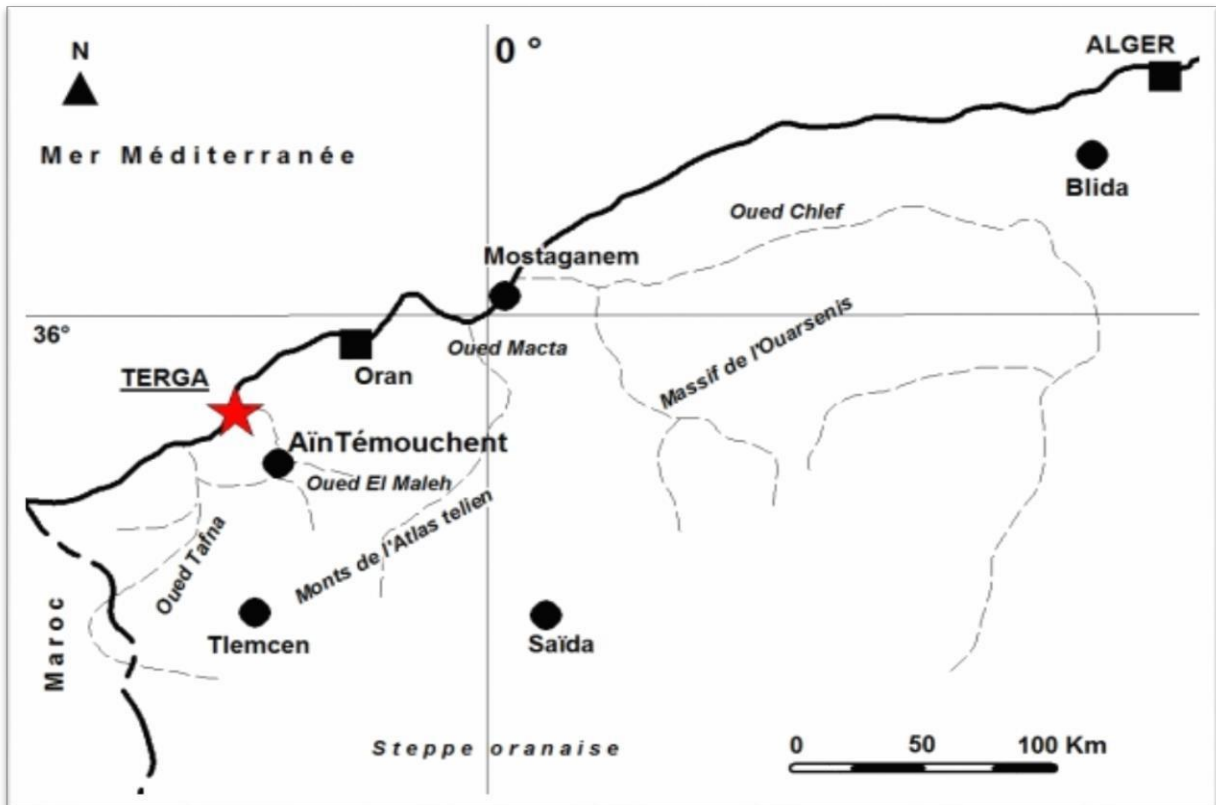


Fig. 1-Situation géographique de la zone côtière de Terga sur le littoral

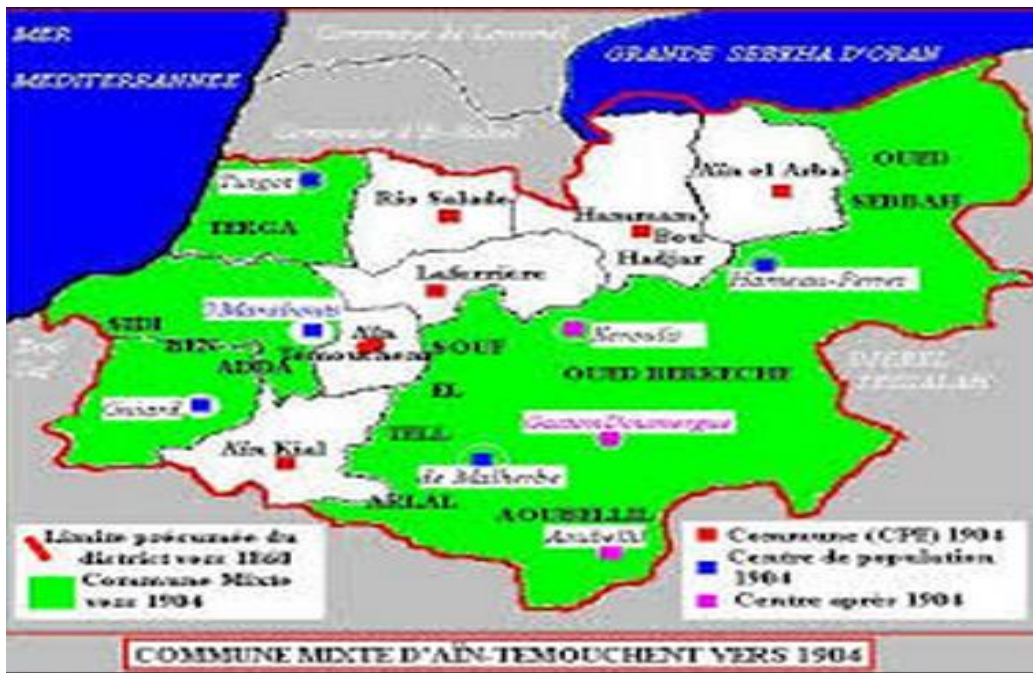


Fig.02 : Carte d'ain temouchent

**2. Cadre géologique de Terga:**

Selon la présentation d'EPCT (2016), l'ensemble géologique est caractérisé par l'existence d'une embouchure qui reçoit Oued El Malah et des dépôts néogènes et quaternaires.

Le Quaternaire discordant sur le Néogène est représenté par :

- Des dunes actuelles ;
- Des dunes consolidées ;
- Des limons et sables rubéfiés à la base.

L'Oued El Malah a creusé ces formations créant ainsi une entaille dans les dunes consolidées perpendiculairement à l'axe des structures. Ces grès et sables dallés, d'origine dunaires, s'effritant en surface, forment les hautes falaises de l'embouchure de l'Oued El Malah

La structure géologique de la région est caractérisée par la présence de plusieurs nappes de charriage d'âge Secondaire et de formations volcaniques d'âge Messénien et Quaternaire.

Une exploitation abusive des ressources naturelles (extraction de matériaux) a conduit à des déséquilibres de fonctionnement des écosystèmes côtiers. Google. wikipedia

La carte d'occupation des sols (fig. 3), montre que la région à vocation agricole sur les terrasses alluviales longe de part et d'autre le lit de l'oued à l'aval en approche de l'exutoire du bassin versant.

Cette carte montre également que l'exploitation de sable est focalisée plus particulièrement sur la zone accompagnant la rive gauche de l'oued. Celle-ci est circonscrite dans la zone fragile où on a remarqué au cours de nos observations de terrain une extraction clandestine des sables touchant plusieurs sites appartenant à cette zone devenant de plus en plus altérée.

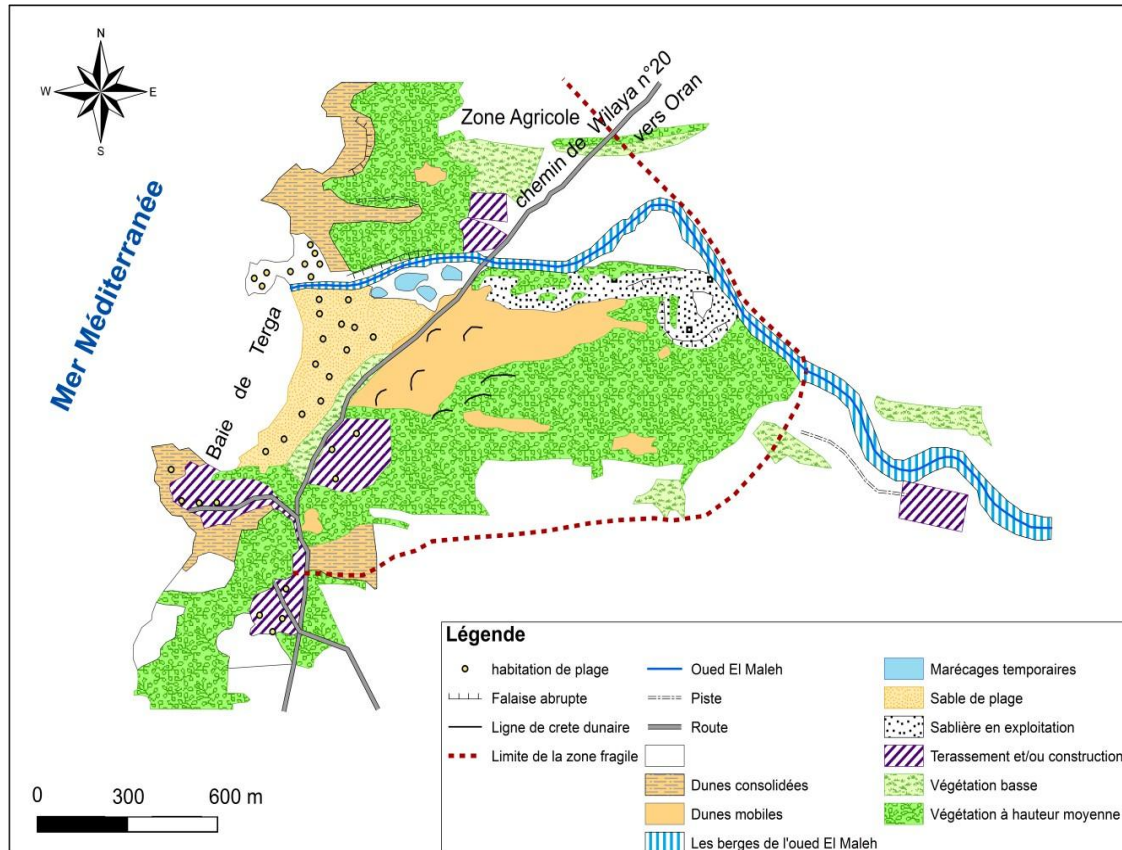
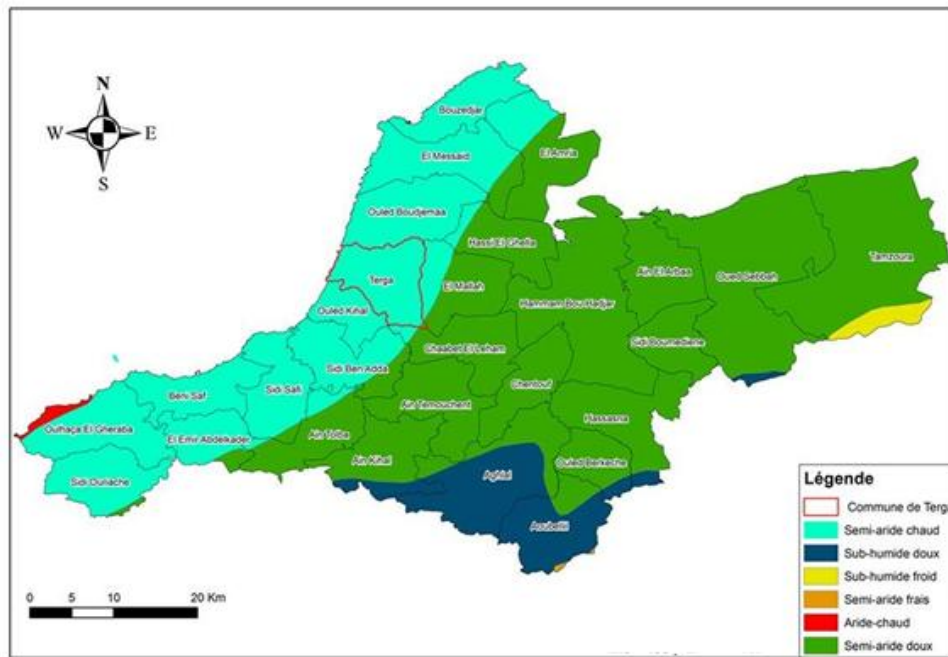


Fig. 3-Carte d'occupation du sol de la zone côtière de Terga (Ghodbani T 2009)

**3. Hydro-climatologie:**

La carte représentant le régime climatique de la wilaya d’AïnTémouchent (fig. 4), montre que la région étudiée jouit d’un climat méditerranéen en régime semi-aride, caractérisé par un été chaud et un hiver tempéré.

Dans ce contexte, nous examinerons les facteurs climatiques intervenant dans la répartition des différents éléments du bilan hydrologique et qui sont conditionnés essentiellement par les précipitations et les températures.



**Fig. 4-**Carte du climat d’Ain Temouchent

### 3.1-La variabilité mensuelle du régime pluviométrique :

L'étude de la variabilité du régime pluviométrique permet de mettre en évidence l'instabilité des précipitations d'un mois sur l'autre au sein d'une même année.

Cette instabilité se manifeste par un régime d'écoulement irrégulier des cours d'eau et une recharge très perturbée des nappes phréatiques.

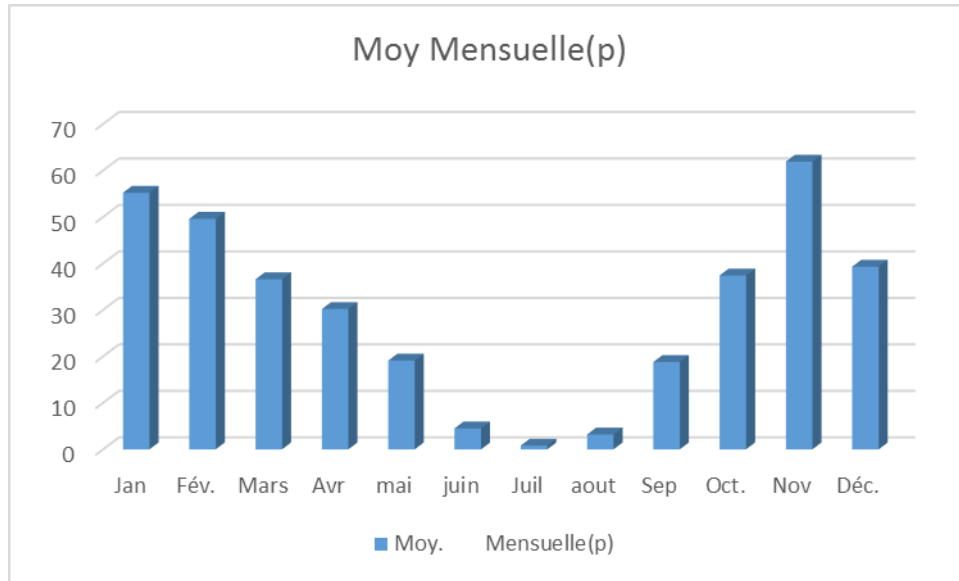
En effet, on a pu constater une genèse de crues spectaculaires suite à des averses de forte intensité générant des inondations dévastatrices sur les riverains et leurs plantations.

Nous avons présenté au tableau n°1, les données des précipitations moyennes mensuelles afférant à la période : 1990-2010.

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc.	Moy
<b>Moy. Mensuelle (p)</b>	55,2	49,6	36,6	30,2	19,1	4,5	0,8	3,2	18,8	37,4	61,9	39,3	30.47

**Tab.1** -Les précipitations moyennes mensuelles (1990-2010)

A partir de ces données nous avons dressé le graphique ci-dessous (**fig. 5**) :



**Fig.5** -Répartition des précipitations moyennes mensuelles (1990-2010)

Selon le **tableau01**: Les précipitations se concentrent de Septembre à Avril avec un maximum en Novembre par moyenne mensuelle de 61.9mm, une faible concentration des pluies est observée au mois de juillet avec une moyenne mensuelle de 0.8mm et la quantité qui est la plus faible ; il se montre ainsi deux saisons principales:

- Saison sèche: de mai à septembre.
- Saison humide : d'octobre à avril.

Cette mauvaise répartition des précipitations et son irrégularité interannuelle influent sur le régime d'écoulement superficiel et souterrain des oueds et des nappes.

### 3.2- Régime saisonnier des précipitations :

L'étude des moyennes pluviométriques saisonnières se justifie par l'importance de cette unité temporelle qui est la saison.

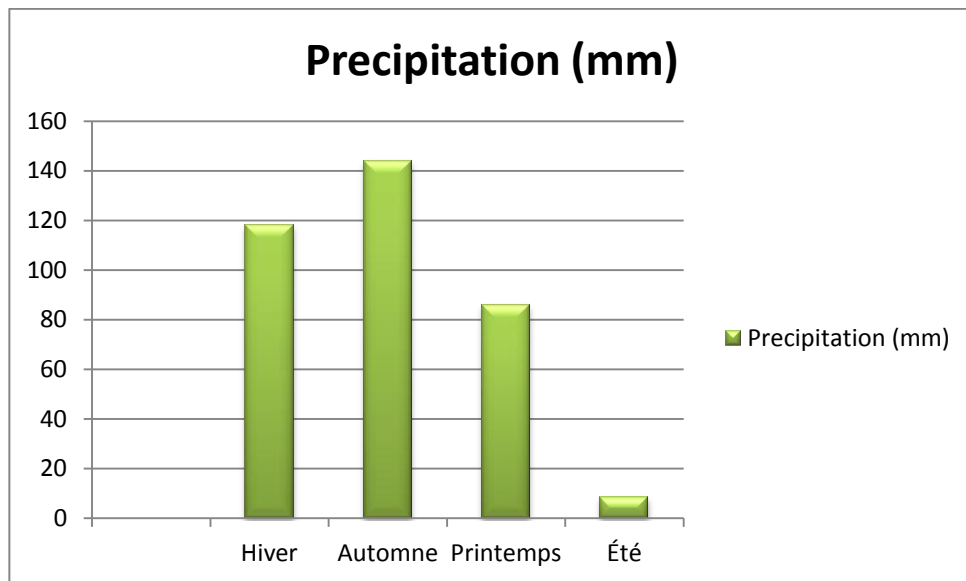
La répartition saisonnière est représentée par un indice de type HAPE (tab.2) qui traduit un soutien bénéfique au profit du régime des écoulements à l'abri de pertes excessives par l'évapotranspiration.



Saison	Hiver	Automne	Printemps	Été
Precipitation (mm)	118,1	144,1	85,9	8,5
Precipitation %	33,927	41,396	24,677	0,244

**Tab. 2-** Le régime saisonnier des précipitations. Période 1990-2010.

Ce régime saisonnier des précipitations peut être représenté par la **figure 06** :



**Fig. 6-**Le régime saisonnier des précipitations.

Il s'avère ainsi que le régime des précipitations est caractérisé par un indice saisonnier de type H A P E (Hiver, Automne, Printemps, Été). Cette distribution dénote d'un apport efficace par les précipitations

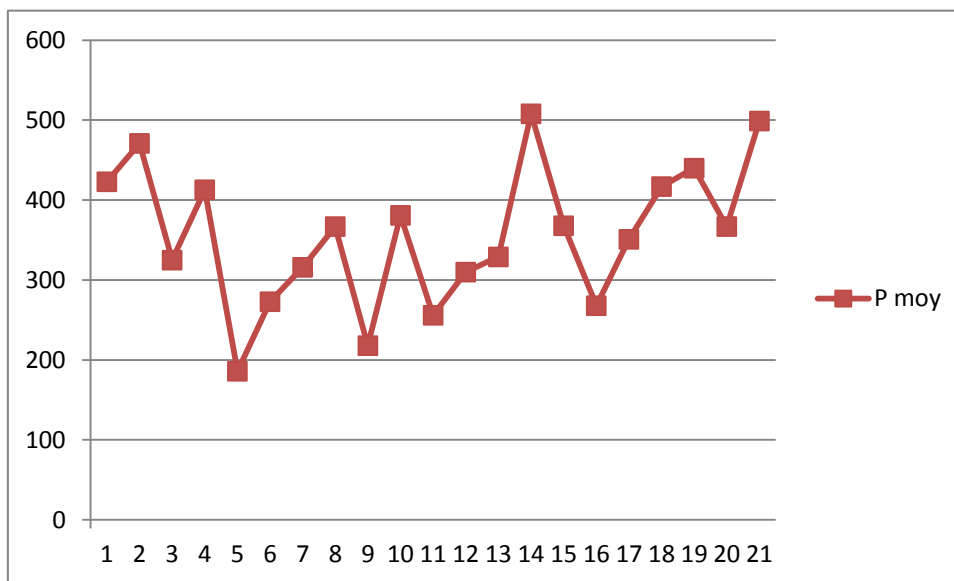
### 3.3- La variabilité interannuelle :

La connaissance des oscillations pluviométriques d'une année à une autre permet d'avoir une idée plus claire sur la variabilité interannuelle qui conditionne aussi bien le régime d'écoulement de surface que l'écoulement souterrain.

	<b>Années</b>	<b>P Moy</b>
1	1990	423
2	1991	471
3	1992	325
4	1993	413
5	1994	186
6	1995	273
7	1996	316
8	1997	367
9	1998	218
10	1999	381
11	2000	256
12	2001	310
13	2002	329
14	2003	508
15	2004	368
16	2005	268
17	2006	351
18	2007	417
19	2008	440
20	2009	367
21	2010	499

**Tab.3 - :** Précipitations moyennes annuelles (1990-2010).

Selon le **tableau 03**, la moyenne des précipitations de cette période est de l'ordre de 356, 4 mm. L'année la plus humide est égale à 508 mm enregistrée en 2003, l'année la plus sèche est égal à 186 mm en 1994.



**Fig. 7** - Courbe de variations des précipitations moyennes annuelles (1990-2010).

La **figure 7** On permet de visualiser un régime des précipitations caractérisé par une irrégularité interannuelle très prononcée qui peut induire un risque de séquences d'inondations pouvant être causé par des pluies torrentielles qui succèdent à une longue période de sécheresse.

### 3.4- Les températures:

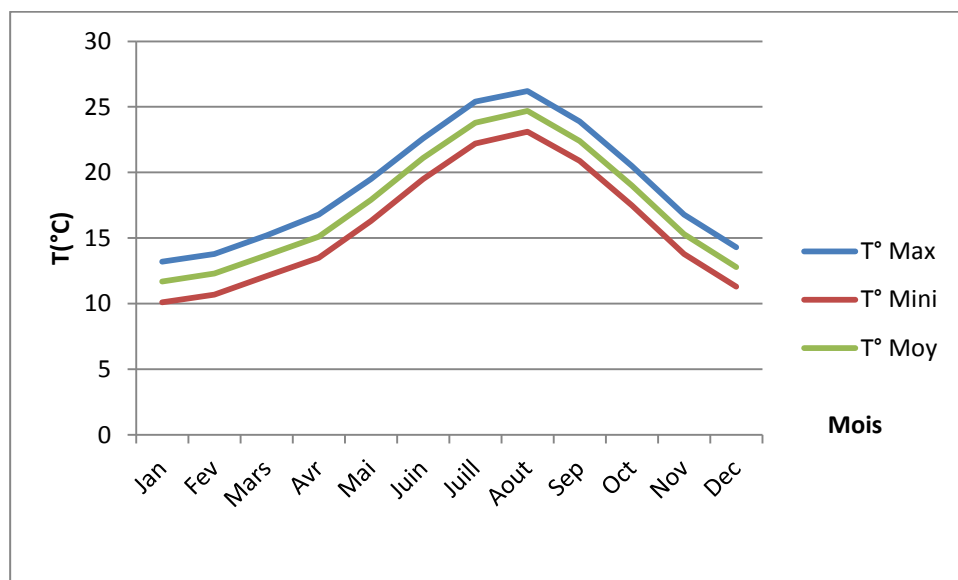
La température joue un rôle important dans le comportement de la couverture végétale, de la vie humaine et du type de climat.

Trois courbes de températures mensuelles ont été tracées : celle des minimas, une courbe des maximas et une autre de la température moyenne (**fig.08**).

La température maximale et la température minimale ont des conséquences négatives sur la vie végétale.

	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	juillet	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
<b>T° Max</b>	13,2	13,8	15,2	16,8	19,5	22,6	25,4	26,2	23,9	20,5	16,8	14,3	19.02
<b>T° mini</b>	10,1	10,7	12,1	13,5	16,3	19,5	22,2	23,1	20,9	17,5	13,8	11,3	15.92
<b>T° moy</b>	11,7	12,3	13,7	15,2	17,9	21,1	23,8	24,7	22,4	19,0	15,3	12,8	17.5

**Tab.4** - Les températures moyennes mensuelles (station de Béni Saf 1990-2010).



**Fig. 8** - Répartition des températures moyennes (1990-2010).

Le contraste des deux saisons est bien clair, les mois où la T° max ne dépasse pas 17°C c'est la saison fraîche de Novembre à Avril, la valeur minimale est égale à 13,2°C (Janvier).

On remarque que les valeurs de la température moyenne dépassent 11 °C, ce qui montre une irrégularité dans la répartition de la température moyenne mensuelle.

On remarque un contraste de deux saisons, une saison fraîche de Novembre à Avril la valeur minimale est égale à 11,7 °C (Janvier), les valeurs de température ne dépassent pas 16°C.

### 3.5 - Bassins versants et réseau hydrographique

- **Situation géographique du bassin versant d'Oued El Malah :**

Le bassin versant d'Oued El Malah est situé dans la partie nord-ouest du territoire national, appartient au grand sous bassin des côtiers oranais, abritant le chef-lieu de la wilaya d'Aïn Temouchent et ses daïras limitrophes (Terga, El Malah..), soit approximativement entre **1° 9' 24"** et **1° 26' 17" W** de longitude et entre **35° 17' 22"** et **35° 16' 37" N** de latitude.

Il est délimité par la mer méditerranée au **Nord**, les montagnes des Berkeches au **Sud**, les monts de Sebàa Chioukh au **Sud Ouest**, les monts de Tessala au **Sud Est**, la plaine de la M'leta à l'**Es** et le bassin de Ouled El Kihel à l'**Ouest** (figure 8.9)

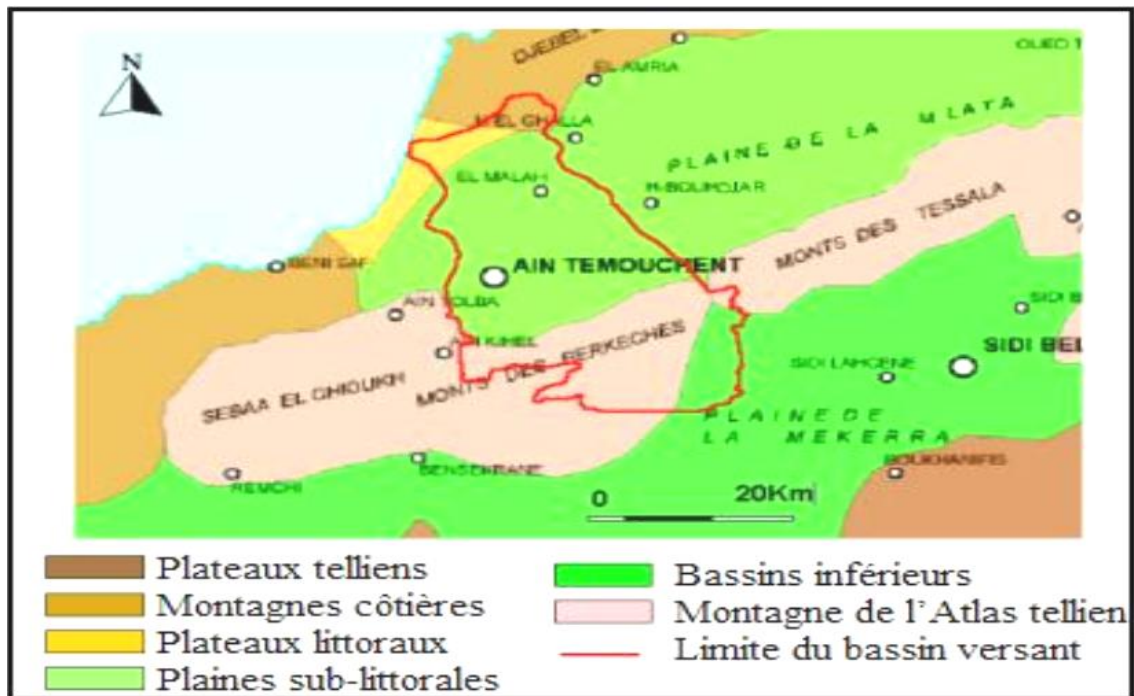


Figure8: Localisation du bassin versant d'Oued El Malah

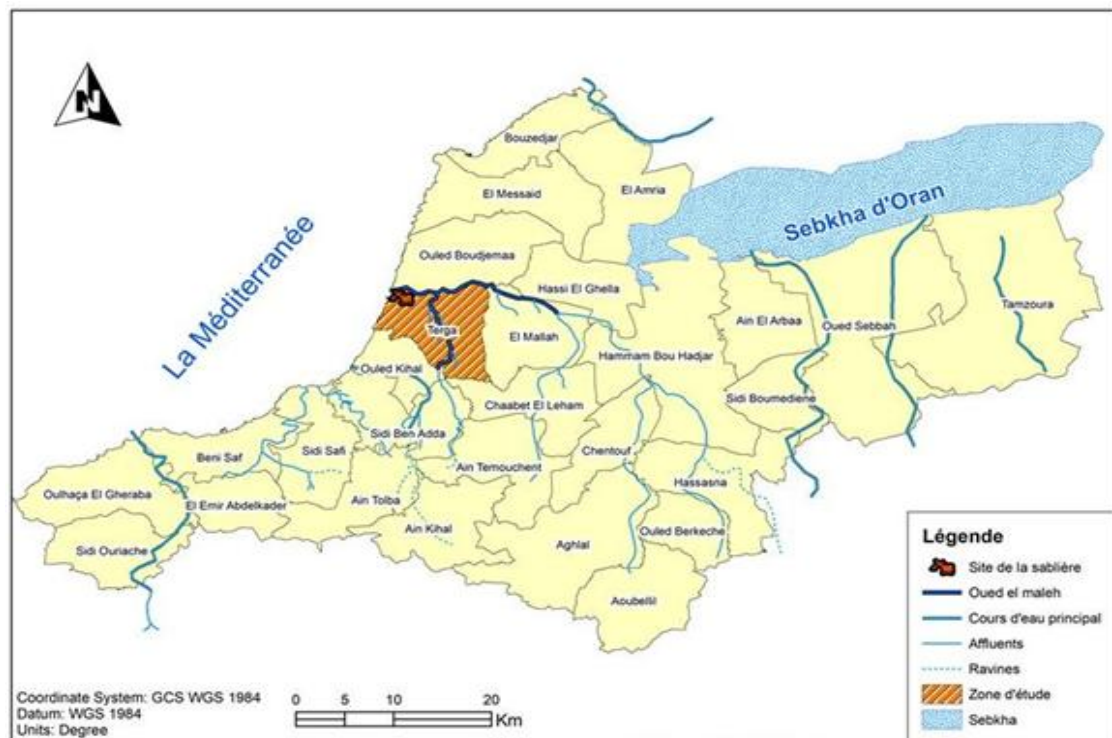


Fig. 9 - Bassins versants et réseau hydrographique

Du point de vue potentiel de la région en termes de ressources en eau, il convient de mentionner que la région possède les ressources en eau de surface et les ressources sont représentées dans des bassins d'eau libres.

La principale zone de ravins d'Oued El-Maleh, et Oued secondaire Oued Senan croise la région. Les deux n'ont pas de barrières. Afin de limiter la quantité d'eau qui s'écoule dans la mer, il convient de mentionner que les eaux de la vallée sont contaminées par l'élimination des déchets des usines et des eaux usées pour les groupes de population, en plus de les deux posent un problème, le problème réside dans les inondations potentiellement dévastatrices.

Toutes les cultures sont adjacentes à cet organisme fluvial formé principalement par l'oued El Maleh et son Affluent d'oued sennane.

Ainsi, l'eau de surface n'est pas utilisée pour l'irrigation, et l'identification des ressources en eau souterraine reste la seule d'approvisionnement très sollicitée par les agriculteurs de la région de Terga

La répartition géographique de ces sources d'eau indique qu'elles s'étendent géographiquement dans les régions de l'Est et le sud de la zone d'étude, ce qui améliore la nature de son exploitation dans l'économie, ce qui le qualifie pour soutenir les plans de développement actuels. Quant à un pays voyou, il a en son sein l'eau des étangs libres, malgré les grandes disparités dans leur quantité, qualité, profondeur et déterminants.

#### **4 -Hydrogéologie de la vallée de l'oued El Malah**

L'étude géologique complétée par les observations faites sur les forages a permis d'individualiser les formations perméables suivantes :

- Aquifère des alluvions quaternaires.
- Aquifère des basaltes Plio-Quaternaires.
- Aquifère des sables et grès du Pliocène.
- Aquifère des calcaires du Miocène supérieur.
- Aquifère des calcaires et grès d'Oligo-Miocène.
- Aquifère du Jurassique inférieur.

La carte hydrogéologique a été établie à partir de la carte géologique et des relevés piézométriques de l'aquifère Plio-Quaternaire dont les différents points d'eaux sont reportés en annexe1, la campagne piézométrique a été exécutée en période de hautes eaux (02/2005) par la Direction des Ressources en Eau d'AïnTemouchent (D.R.E).

Les essais de pompage ont été effectués au forage d'Aghlal afin de déterminer le comportement hydrodynamique de l'aquifère du Pliocène. (BABA HAMED K2006)

#### 4.1-Aperçu des différentes nappes

Selon les travaux de nous avons pu recenser les nappes suivantes (fig.10):

Selon les travaux de B. Sourisseau (1972) nous avons les nappes ci-après :

- **N1** : Nappe des alluvions quaternaires des oueds et terrasses alluviales (le plus souvent limons, parfois sables, dont la perméabilité est généralement faible). Son extension est limitée généralement dans les alluvions salées de l'oued El Malah, et en bordure de la Sebkha. La nappe N1 est toujours en relation étroite avec la nappe N2.

- **N2** : Nappe du pliocène continental, représentée par des sables et grès, de perméabilité variable parfois forte et des gravies en bordure de la Sebkha. L'eau de la Sebkha est inutilisable. ailleurs, les eaux peu salées sont utilisables.

**N3** : Nappe des formations volcaniques : Les laves, tufs et cendres ont une bonne perméabilité mais leur impluvium est restreint. Les sources puissantes sont rares dans la région, mais la série de faible importance de bassin versants est caractéristique. Les plus importantes sources en groupements sont situées près du contact de base avec les marnes de l'Oligocène. L'extension des nappes correspond à celle des coulées volcaniques aux environs d'Ain Temouchent qui sont d'un contour très irrégulier. La nappe se déverse dans les lits ou sur les versants des oueds. Elle a surmonté directement les nappes N1 et N2. Il faudra noter particulièrement que la nappe N3 au nord d'Ain Temouchent recouvre les calcaires récifaux du Miocène supérieur qu'elle peut suralimenter par drainance.

- **N4** : Nappe Miocène supérieur : Les calcaires récifaux sont très perméables et peuvent fournir, lorsque leur épaisseur est suffisante, des dépôts importants. Ils sont étendus aux plateaux de Sidi Safi, de Sidi Ben Adda et de Sidi Bakhti. Au Nord d'Ain Temouchent, ils sont en partie recouverts par les coulées et épanchements volcaniques. La totalité des eaux de la nappe rejoint les oueds Sidi Djelloul, El Hallouf et surtout la vallée de l'oued Sennane empruntant l'étroit entre les Djebels Sidi Kacem et Menguel en amont de Terga.

- **N5** : Nappe de l'Eocène et de l'Oligocène : Les formations qui la renferment sont étroitement liées à l'orogénèse du Djebel Tessala.

Se sont des grès à ciment calcaire qui constituent l'aquifère : mais ils sont, généralement, peu perméables et les débits extraits peu importants.

Par contre on note des débits étonnement élevés à Ain El Had et à la source d'Aghlal. Cette nappe occupe la bordure Sud d'Ain Temouchent. (B. Sourisseau (1972))

Les prises de mesure de la fissuration, ont été réalisées sur un banc d'essai de la formation basaltique, au Sud d'A. Temouchent. Il s'agit du pourcentage de directions

cumulées des fissures (**tableau 05**).

**Tab. 5** - Résultats des mesures de la fissuration.

<b>Direction en degrés</b>	<b>0-20</b>	<b>20-40</b>	<b>40-60</b>	<b>60-80</b>	<b>80-100</b>	<b>100-120</b>	<b>120-140</b>	<b>140-160</b>	<b>160-180</b>
<b>Nombre de mesures</b>	15	12	10	4	4	3	5	7	12
<b>Pourcentage</b>	20.8	16.7	13.9	5.5	5.5	4.2	6.9	9.7	16.7

D'après ces valeurs, on peut admettre une direction moyenne dominante N20° à N40°.

Accessoirement se manifeste une autre direction N 160° à N180°.

Cette direction de la fissuration est conforme avec l'épanchement des laves selon une direction principale sud-nord, et parfois ouest-est.

La confrontation avec la cartographie de l'écoulement souterraine, nous permettra par la suite, de sélectionner les fissures qui manifestent des venues d'eau (piézométrie).

Les eaux de cette nappe se déversent dans les lits d'oueds ou sur leurs versants. Elle est surmontée directement les deux nappes précédentes.

Il faudra noter particulièrement que cet aquifère surmonte les calcaires messiniens avec lesquels il est en relation directe (nord-ouest d'Ain Temouchent) qu'il peut suralimenter par drainance.



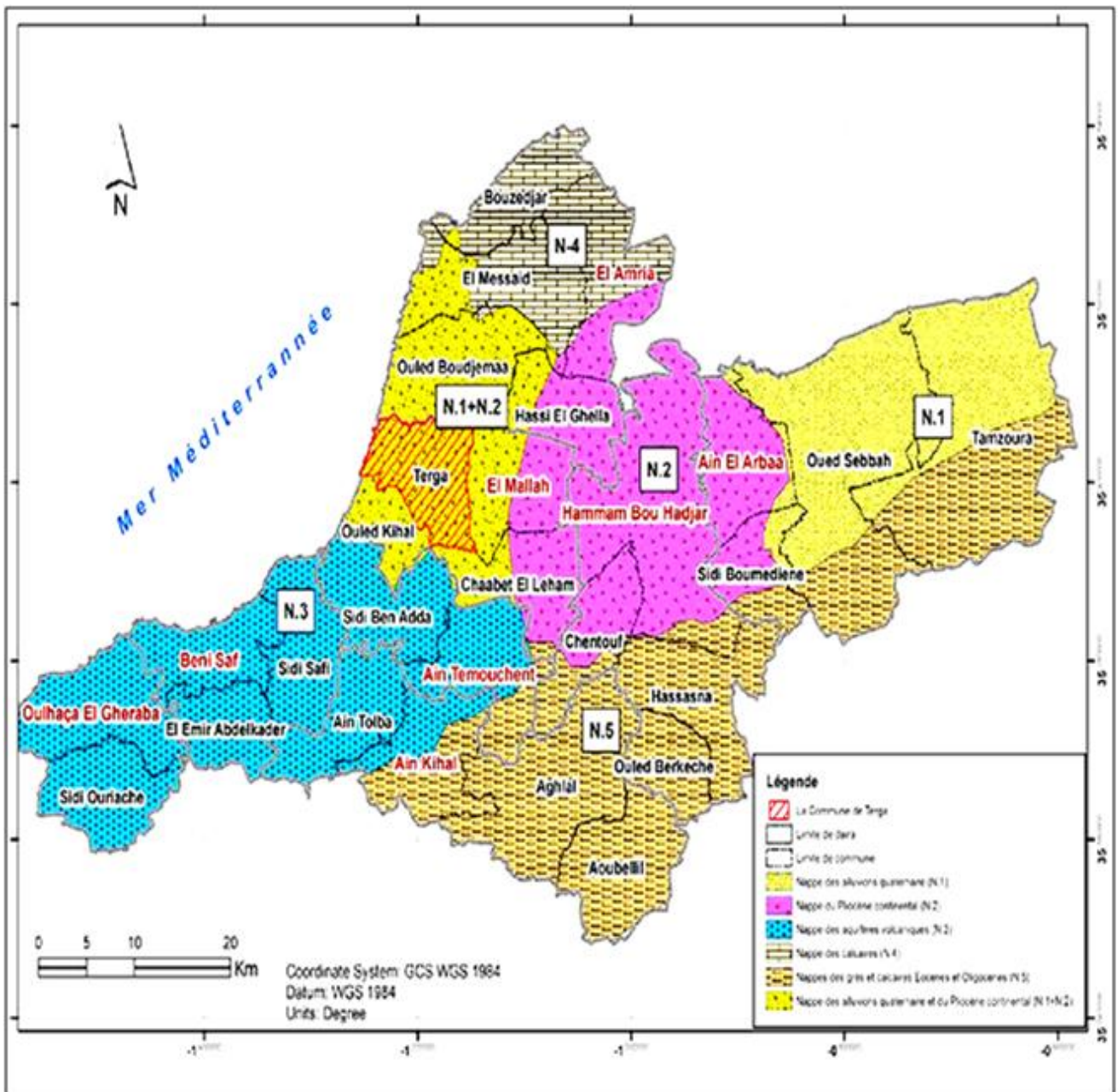


Fig. 10-Aperçu des principales nappes d'après B.Sourissau (1972)

#### 4-2-Morphologie et relation des nappes

Un fait important se dégage de la carte piézométrique : il s'agit de la relation très étroite existant entre la nappe et les oueds. Cette interaction est matérialisée par des axes de drainage dont le plus important alimente la plaine salée de Terga.

L'écoulement se fait en général vers la mer, mais l'analyse plus détaillée nous montre une certaine complexité des directions de l'écoulement, due essentiellement à l'existence d'un substratum très faillée (forage et prospection électrique). Du point de vue alimentation, on note un écoulement d'Est en Ouest à partir de la région de Sassel vers la plaine de Terga (alimentation par les calcaires blancs Messiniens). Un autre écoulement, cette fois-ci d'Ouest en Est, de la région de Sidi-Safi vers les vallées de Sidi-Djelloul, El-Hallouf et la plaine de Terga à partir de l'oued Taieb (alimentation par les calcaires de Sidi-Safi et les coulées basaltiques fissurées de la région Nord d'Ain Témouchent. (L'étude de Mr Mansour H (1989)

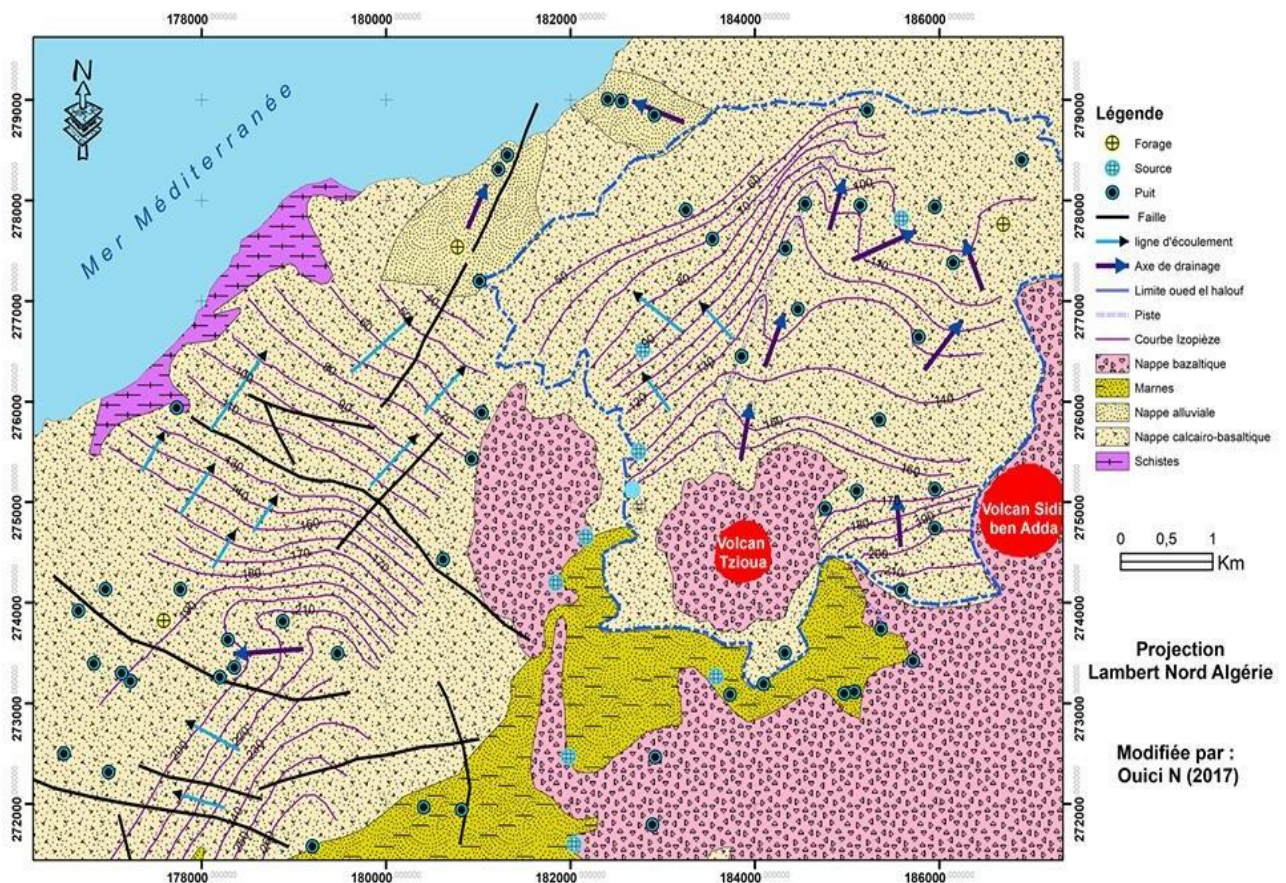


Fig. 11-Carte piézométrique (Mansour H., 1989)

**Conclusion**

Le secteur étudié jouit d'un climat semi-aride où on enregistre une pluviométrie moyenne très irrégulière oscillant entre 250 et 500 mm.

En ce qui concerne le potentiel de la région en terme de ressources en eau, il convient de mentionner que la région possède les ressources en eau de surface en relation intime avec les eaux souterraines bien représentées à l'échelle des bassins versants cloisonnant une partie de l'Oued El- Maleh, et l'Oued Senane. Le drainage (exoréique) des eaux se fait en direction de la mer.

On signale que les eaux véhiculées par ces oueds sont particulièrement contaminées par les rejets de déchets d'usines industrielles et des eaux usées des groupes d'agglomération.

Un autre problème réside dans le fait que les oueds génèrent des crues lors de fortes précipitations (averses) donnant naissance à des inondations potentiellement dévastatrices sur les terrasses à vocation agricole.

A ceux-là, s'ajoute le régime quasi-irrégulier des précipitations engendrant un comportement hydrologique très contrasté.



## Exploitation des matériaux et leurs impacts sur l'environnement

### Introduction :

Une carrière est le lieu d'où sont extraits des matériaux de construction tels que la pierre, le sable ou différents minéraux non métalliques ou carbonifères. Le chantier se fait à ciel ouvert, soit « à flanc de coteau », soit « en fosse » (jusqu'à une centaine de mètres de profondeur parfois). Les carrières peuvent être souterraines ou sous-marines. Elles exploitent des roches meubles (éboulis, alluvionnaires) ou massives (roches consolidées sédimentaire (calcaires et grès), éruptive ou métamorphique (ardoises, granites, porphyres, gneiss, amphibolites, quartzites, schistes, basaltes, etc).

Le sable est la seconde ressource naturelle la plus consommée après l'eau : l'humanité en exploite 15 milliards de tonnes chaque année. On s'en sert pour le béton, les terres agricoles ou les puces électroniques. On en consomme tellement que, dans certaines régions du monde, les plages reculent vers l'intérieur du rivage.

Par ailleurs ; **Les granulats**, sont des petits morceaux de roches (entre 0 et 125 mm) destinés à réaliser des ouvrages de **travaux publics, de génie civil et de bâtiment**, et constituent la matière première indispensable à l'industrie des travaux publics et du bâtiment.

Les granulats produits et mis sur le marché font l'objet d'un traitement spécifique suivant leur destination. De l'extraction des roches à la livraison, le carrier met en place des solutions et des produits permettant de répondre aux attentes de ses clients et de leurs marchés.

On a besoin des granulats tous les jours.

Après l'air et l'eau, les granulats sont la matière première la plus consommée

Chacun de nous en consomme environ **12** kilos par jour, soit **4,5** tonnes par an  
millions de tonnes sont nécessaires pour répondre aux besoins.

### 1-Matériaux extraits :

#### 1.1-Extraction du sable

Le sable est la proportion fine des granulats. L'extraction de granulats est une pratique qui est utilisée pour prélever et exploiter le sable et les graviers (siliceux ou calcaires) dans des carrières, des dunes ou des plages, ou pour le draguer dans le lit des rivières ou des océans.

##### 1.1.1- Aperçu historique

L'extraction du sable dunaire s'effectue à Terga depuis 1941. Les enlèvements se

faisaient à la main. A partir de 1976 l'activité s'est mécanisée : des Bulldozers servent au foisonnement et les pelles mécaniques au chargement. La gestion de la sablière était assurée par la commune jusqu'à la fin de 1996 et les extractions se pratiquaient sur les parties nord-est et nord de la dune. Depuis, l'Entreprise Publique Communale de Terga (EPCT) qui s'en charge, étend les prélèvements aux zones sud mais maintient toujours un front de taille principal dans la partie nord-ouest. L'exploitation, qualifiée d'anarchique par l'inspection de l'environnement de la wilaya d'Aïn Temouchent se fait sans application réelle de plan de gestion environnementale, permettant d'alléger les effets négatifs des extractions sur la nature. (Ghodbani Tarik (2009): Environnement et littoralisation de l'Ouest Algérien.)

Dans ce chapitre, nous abordons les changements et la modernisation de la carrière, ou plutôt la mise à jour de la carrière de Terga. (Ghodbani Tarik ).

### **1.1.2-Généralités sur la carrière de Terga :**

Le gisement de sables est situé au lieu dit Terga-Plage s'étend sur 51 ha.

L'Epe Spa EPCT Terga est titulaire d'un Titre Minier d'exploitation N°1028 PM délivré le 26/07/2013 par l'ex ANPM (MEM) Alger pour une période de cinq (05) ans à partir du 14/08/2012.

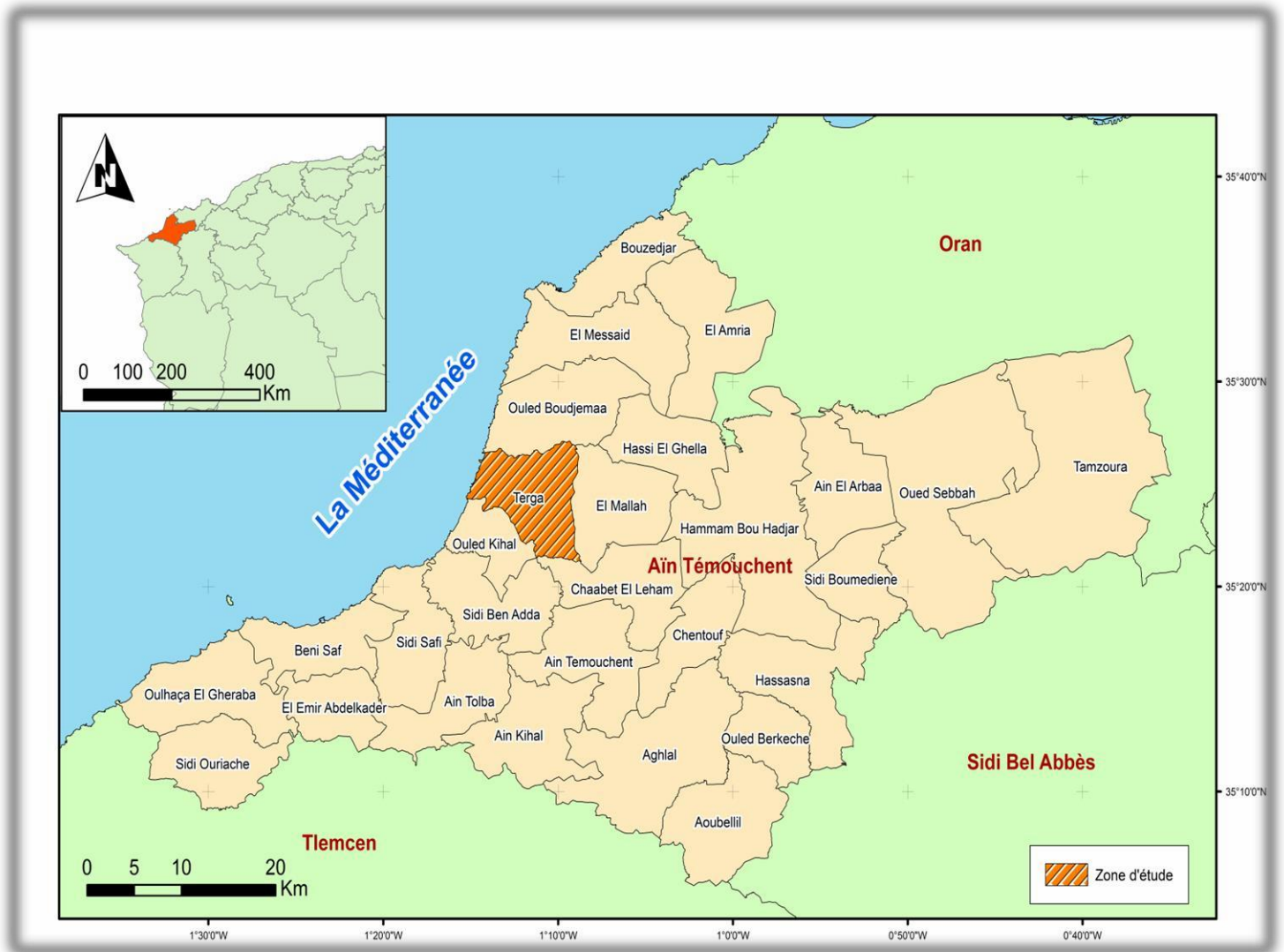
Nous rappelons que la carrière de sables de Terga-Plage est exploitée depuis l'ère coloniale par la municipalité de Terga (1940), puis par l'APC de Terga à partir de 1968-70 et enfin par L'EPCT Terga depuis Octobre 1996.

### **1.2.1- Situation géographique et topographique :**

Les figures ci-après, montrent la position géographique du site dans environnement naturel, par rapport aux villes et agglomérations les plus proches, les infrastructures routières et ferroviaires.

Administrativement le gisement relève de la commune de Terga, dans la wilaya d'Ain Témouchent.

Il reste entendu que les sables extraits sont destinés principalement à la confection des bétons, L'EPCT étant une Entreprise d'exploitation, de commercialisation de sables et de réalisation de travaux de construction (bâtiments).



**Fig. 12 -** Situation géographique de la zone d'étude

La commune de Terga ou se situe le gisement de sable de Terga Plage et limitée :

- au Nord, par la commune de douar. Boudjemaa ;
- à L'Est, par la commune d'El Malah ;
- à Nord -Ouest par la Mer Méditerranée
- au Sud par la commune de douar. Kihal.

Du point de vu morphologique, le site de Terga-Plage est caractérisé par l'Oued Terga, à l'embouchure de celui-ci, une crique avec plage s'allonge sur environ 1 km SSE-NNE

encadrée par deux promontoires, l'un au Nord représenté par une falaise de 20 m environ, l'autre au Sud s'élevant à plus de 30m.

Plus loin vers l'intérieur, à l'Ouest du CW 20, la topographie s'élève rapidement jusqu'au sommet d'une grande masse sableuse, à 70m environ d'altitude. C'est dans cette masse sableuse qu'est installée la carrière de sable de Terga.

Le gisement de sable se présente sous forme de dunes avec un profil grossièrement stratifié :

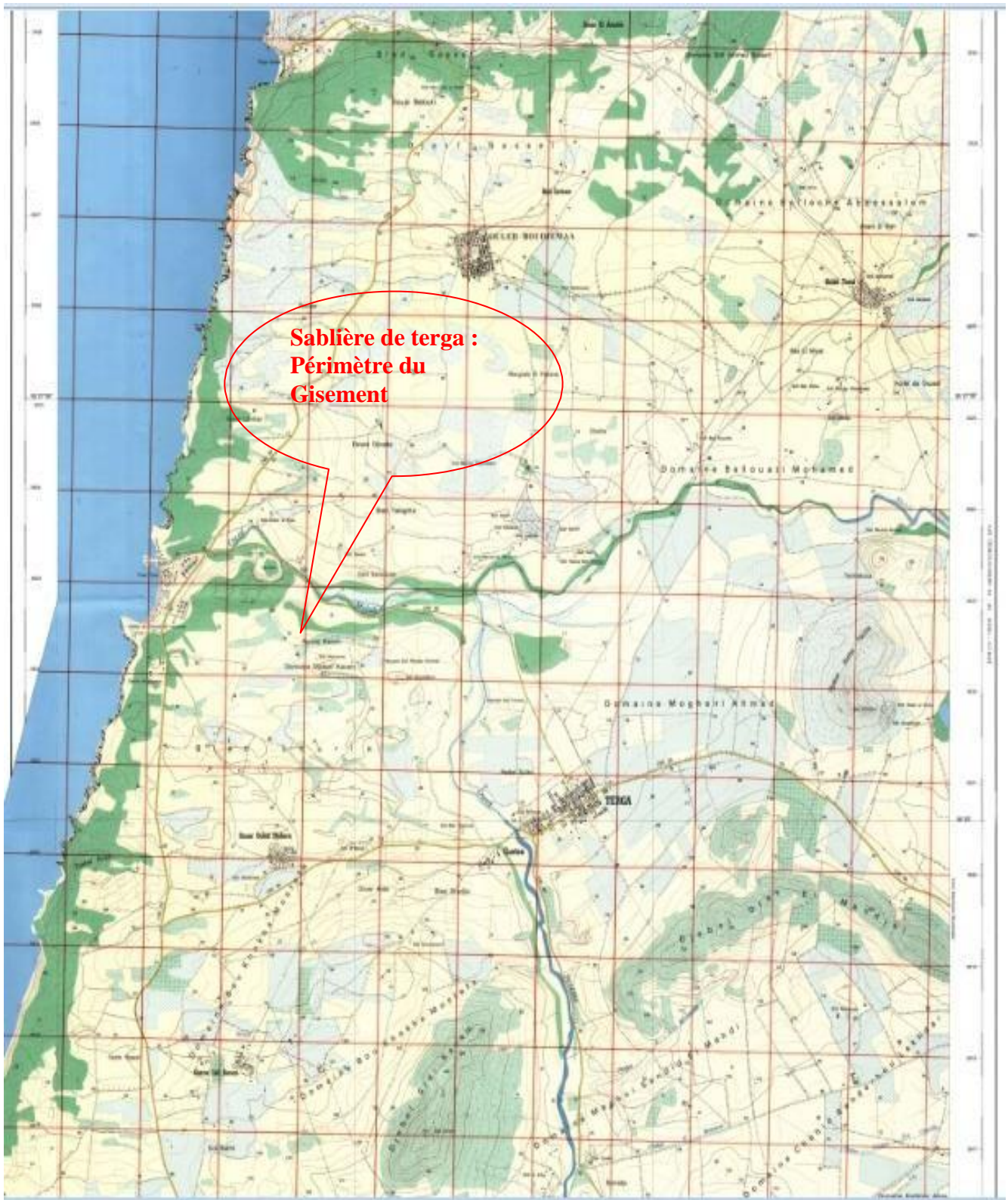
- couches superficielles extrêmement meubles.
- couches consolidées (plus ou moins compactes).
- couches rubéfiées et agglomérées.

Points	UTM	
	X	Y
1	660 800	3 923 300
2	661 100	3 923 300
3	661 100	3 923 400
4	661 500	3 923 400
5	661 500	3 923 300
6	661 600	3 923 300
7	661 600	3 923 200
8	661 800	3 923 200
9	661 800	3 922 900
10	661 700	3 922 900
11	661 700	3 922 800
12	660 800	3 922 800

**Tab06.** – Coordonnées du périmètre du gisement suivant le Titre minier N<sup>o</sup> 1018 PM du 26/07/2013 (surface 51 ha).

Entreprise Polyvalente de Construction et de Travaux de Terga





**Fig. 13-**Situation topographique du périmètre du site de sables de Terga-Plage. (Carte topographique d'Ain Témouchent, Feuille N°- NI-30-XXIII-62Ouest) Echelle 1/25000°

Entreprise Polyvalentede Constructionet de Travaux de Terga,

### 1.2.2- Rappel géologique du gisement :

L'embouchure de L'Oued El Malah est caractérisée par des dépôts néogènes et quaternaires, le Néogène est représenté par des grés fracturés.

Le Quaternaire discordant sur le Néogène est représenté par :

- des dunes actuelles ;
- des dunes consolidées ;
- des limons et sable rubéfiés à la base.

L'Oued El Malah a creusé ces formations créant ainsi une entaille dans les dunes consolidées perpendiculairement à l'axe des structures.

Ces grés et sables dallés, d'origine dunaires, s'effritant en surface, forment les hautes falaises de l'embouchure de l'Oued El Malah.

Quant aux dépôts actuels, très développés en bordure des falaises au Sud et au Nord de l'embouchure de l'Oued El Malah et en plusieurs endroits de l'intérieur, ils recouvrent les grés et sables pliocènes sous-jacents.

### 1.2.3- Caractéristiques des sables de Terga :

Les caractéristiques intrinsèques des sables de Terga-Plage ont été définies dans le rapport intitulé « Synthèse géologique » et ont révélé des sables de bonne qualité pour leur utilisation dans la confection des bétons.

Trois échantillons de sable de mer de Terga A, B, C prélevés ont été soumis au laboratoire LTPO (Oran) pour les analyses suivantes :

- Analyse granulométrique.
- Equivalent de sable.
- Valeur au bleu VB.
- Analyse chimique.

Désignation des essais	Fraction testée	Résultats obtenus		Valeurs requises par les spécifications (Norme NFP18-541)
<b>Analyse granulométrique NFP 18-560</b>	Sable naturel	Tamis (mm)	% Pssants	Passant à $D \geq 85\%$
		5	100	
		2,5	98	
		1,25	97	
		0,63	96	
		0,315	73	
		0,19	1	
		0,08	0	
<b>Equivalent de sable NFP18-598</b>	Sable naturel	Esv=88% Mf=1,35%		Béton hyd Esv $\geq 75\%$ $1,8 \leq MF \leq 3,2$
<b>Analyses chimiques</b>	Sable naturel	SiO <sub>2</sub> =72,48% CaO=16,70% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =0,50% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =2,50% SO <sub>4</sub> =0,00% CaCO <sub>3</sub> =22,74% CO <sub>2</sub> =10,00%		
Désignation des essais	Fraction testée	Résultats obtenus		Valeurs requises par les spécifications (Norme NFP18-541)

Tab. 07-Sable A Entreprise Polyvalentede Constructionet de Travaux de Terga 2016

Désignation des essais	Fraction testée	Résultats obtenus		Valeurs requises par les spécifications (Norme NFP18-541)
<b>Analyse granulométrique NFP 18-560</b>	Sable naturel	Tamis (mm)	% Passants	Passant à $D \geq 85\%$
		5	100	
		2,5	100	
		1,25	100	
		0,63	100	
		0,315	43	
		0,16	1	
		0,08	0	
<b>Equivalent de sable NFP18-598</b>	Sable naturel	Esv=88% Mf=1,35%		Béton hyd ESv $\geq 75\%$ $1,8 \leq MF \leq 3,2$
<b>Analyses chimiques</b>	Sable naturel	SiO <sub>2</sub> =68,52% CaO=23,65% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =0,36% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =2,04% SO <sub>4</sub> =0,00% CaCO <sub>3</sub> =31,82% CO <sub>2</sub> =14,00%		

**Tab. 08-**Sable B.

Entreprise Polyvalentede Constructionet de Travaux de Terga 2016

<b>Analyse granulométrique NFP 18-560</b>	<b>Sable naturel</b>	Tamis (mm)	% Passants	Passant à $D \geq 85\%$
		5	100	
		2,5	96	
		1,25	93	
		0,63	90	
		0,315	66	
		0,16	2	
		0,08	0	
<b>Equivalent de sable NFP18-598</b>	Sable naturel	Esv=67% Mf=1,53%		Béton hyd ESv $\geq 75\%$ $1,8 \leq MF \leq 3,2$
<b>Valeur au bleu NFP 18-592</b>	Sable naturel	VB=0,08		VB $\leq 1$
<b>Analyses chimiques</b>	Sable naturel	SiO <sub>2</sub> =62,76% CaO=25,97% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =0,65% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =2,38% SO <sub>4</sub> =0,00% CaCO <sub>3</sub> =36,38% CO <sub>2</sub> =16,00%		

**Tab. 09-**Sable C. Entreprise Polyvalentede Constructionet de Travaux de Terga 2016 Terga (2016)

#### 1.2.4- Interprétation :

Selon les résultats obtenus et les spécifications en vigueur, il apparaît que les trois échantillons de sable analysés présentent des caractéristiques de propreté acceptables pour la constitution des bétons hydrauliques.

Toutefois leur module de finesse calculé (MF) est à la valeur minimale spécifiée à 1,8 ; caractérisant ainsi des sables fins qui nécessitent une correction granulaire au moyen d'un sable grossier dans la proportion reste à déterminer.

Sur un plan pratique en relation avec les travaux d'exploitation, il apparaît que même en l'absence de la localisation exacte des échantillons prélevés sur le gisement, les sables présentent néanmoins des caractéristiques granulaires et des teneurs en éléments chimiques avec des variations acceptables affectant à ces sables une homogénéité sans conséquence et donc sans restriction lors de l'exploitation.

#### 1.2.5- Exploitation des sables :

L'exploitation de la sablière se poursuivra sur le flanc Sud avec ripage et refoulement au bulldozer du Sud-est sur les plans horizontaux.

Les travaux évolueront à travers des fronts de taille orientés d'Est en Ouest et du Nord au Sud alors que l'exploitation se développera vers le Sud.

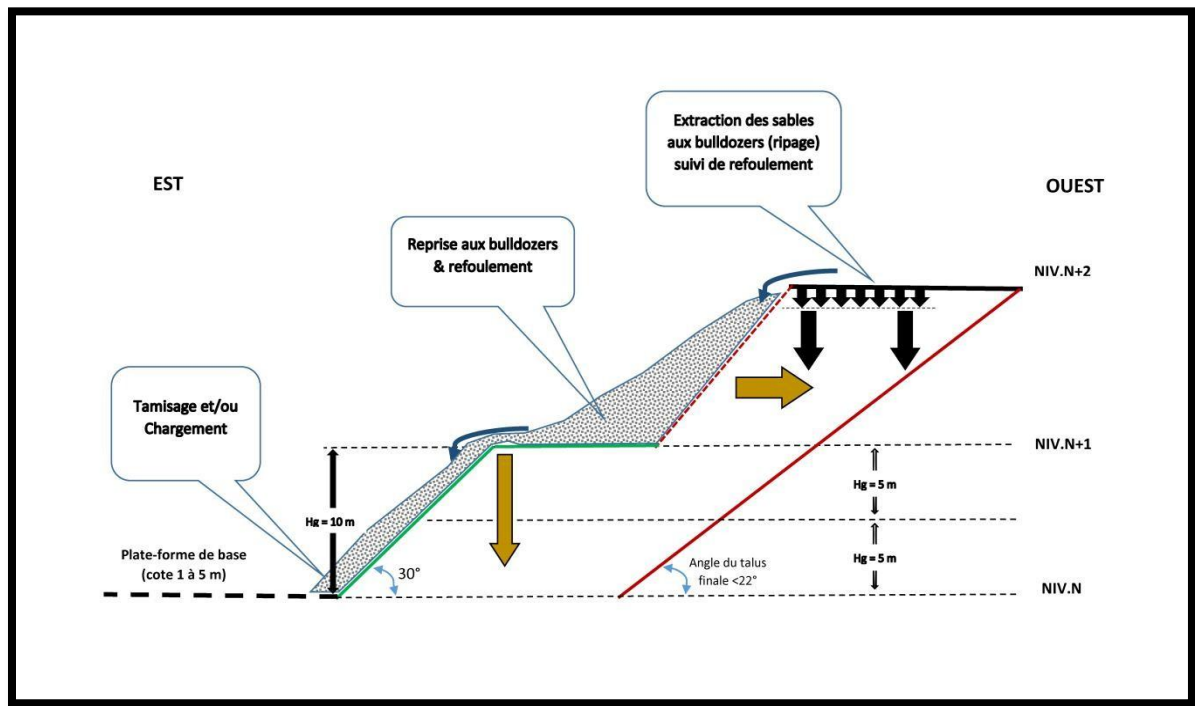
La zone utile restante se trouvant sur le flanc Sud-Est, en raison de sa largeur importante et de la nature instable des sables (quoique relativement consolidés par endroits en raison de la présence de couches de grès durs), les travaux seront menés en deux temps.

Ce qui impliquera la découpe de la hauteur restante en deux hauteurs de 10m chacune au maximum avec une exploitation en couches horizontales.

Les sables riés aux bulldozers seront alors refoulés directement sur la baquette aménagée à cet effet au Niveau immédiatement inférieur, à partir duquel deux autres bulldozers assureront la poussée vers la plate forme principale de tamisage et/ou de chargement (cote 5 m).

Les réserves exploitables restantes sont estimées à 47 278 m<sup>3</sup>. Si on ajoute les terrils, on aura un total de 195 390 m<sup>3</sup>.

Cette stratégie permet d'assurer une sécurité des moyens humains et matériels en évitant de « construire » des talus de hauteur importante donc dangereuse et ensuite de travailler dessus aux bulldozers.(EPCT 2016).



**Fig. 14-**Coupe schématique avec extraction aux bulldozers par couches horizontales Epe Spa EPCT Terga (2016).

Refoulant le sable ripé et foisonné du Niveau N+2 sur le Niveau N+1 puis repris directement sur le Niveau N ou la plate-forme de base (cote 5m) pour tamisage et/ou chargement.

**1.2.6-Capacité et régime de fonctionnement de la carrière :**

Nous considérons 250 jours de travail effectif par an à raison d'un poste de 8 heures par jour.

Un récapitulatif de la production de la sablière sur les cinq (05) dernières années, à savoir depuis 2010 à 2014 est présenté sur **le tableau n°10**.

Paramètres	Année 2010	Année 2011	Année 2012	Année 2013	Année 2014	générale
<b>Moyenne</b>	51 975	45 192	45 966	42 142	45 908	46 237
<b>Max.....</b>	60 649	53 571	57 408	53 842	60 873	60 873
<b>Min.....</b>	45 806	33 376	33 601	24 697	20 424	20 424
<b>Ecart type</b>	14 843	20 195	23 807	29 145	40 449	40 449
<b>Somme...</b>	623 696	542 308	551 596	505 706	550 896	554 840

**Tab. 10-**Paramètres statistiques de la production (en m<sup>3</sup>)Epe Spa EPCT Terga (2016)

Cela dit, après avoir consulté l'entreprise sur la production envisagée en 2016, la sablière étant en voie d'épuisement, on a tablé sur une production autour de 20 000 m<sup>3</sup>/mois. Ce qui leur procurera 10 mois de travail environ et permettra ainsi à l'entreprise de continuer à produire le temps que l'extension demandée au niveau de l'ANAM soit attribuée.

<b>PRODUCTION</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>TONNES</b>
<b>Annuelle</b> <b>(pa).....</b>	240 000	336 000
<b>Mensuelle</b> <b>(pm).....</b>	20 000	28 000
<b>Par semaine (ps).....</b>	4 800	6 720
<b>Par</b> <b>poste</b> <b>(pn).....</b>	960	1 344
<b>Horaire</b> <b>(ph).....</b>	120	168

**Tab. 11-**Production requise de la sablière. Epe Spa EPCT Terga2016

### **1.2.7-Travaux d'exploitation :**

Comme nous l'avons « évoqué précédemment, les travaux d'exploitation seront menés du haut vers bas avec des gradins ne dépassant pas les 10m de hauteur évoluant d'Est en Ouest et se développant simultanément vers le Sud.

Le niveau de base visé (cote 5 m) ne nécessitera pas de dispositions spéciales, Hormis une inclinaison du plancher de 0.5% pour assurer l'écoulement des eaux pluviales vers l'oued à proximité.

#### **Mise à terril :**

Il est à noter que la couverture n'est pas importante et qu'elle est composée d'argile et de conglomérats calcaires notamment vers la zone Ouest et la limite du gisement. Actuellement, un décapage est effectué et la couverture enlevée évacuée vers l'extérieur du gisement sous forme de terri étalé.

### **1.2.8-Réserves exploitables et durée de vie :**

Les réserves exploitables ont été calculées dans les limites définies par le périmètre du gisement dans la partie sud-est de ce dernier.



**Plancher 5 m :**

Les réserves totales de la partie Sud-Est ..... **47 278m<sup>3</sup>**  
 Les réserves exploitables des terrils ..... **148 112 m<sup>3</sup>**  
 les réserves totales ..... **195 390 m<sup>3</sup>**  
 durée de vie ..... **10mois.**

**Plancher 3 m :**

Les réserves totales de la partie Sud-Est ..... **68 125m<sup>3</sup>**  
 Les réserves exploitables des terrils ..... **286 371m<sup>3</sup>**  
 es réserves totales ..... **354 496 m<sup>3</sup>**  
 durée de vie..... **1,5 an.**

Ces réserves pourront être extraites durant l'exercice 2016 au rythme d'une production moyenne de 250 000 m<sup>3</sup>/an, donc le gisement est en état d'épuisement avancé et cet épuisement sera effectif avant la fin de l'année en cours.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operations												
- Partie Sud-Est											Epuisement des réserves	
- terrils												
Production(en m <sup>3</sup> )	60 000		60 000			60 000			49 546			

**Tab. 12-**Programme et planning des travaux d'extraction Entreprise Polyvalente de Construction et de Travaux de Terga (2016)

**a)-Manutention des sables :**

La manutention des sables extraits concerne leur enlèvement à partir du gradin sur le plancher de la carrière après avoir subi des refoulements successifs par bulldozers des gradins supérieurs vers la plate-forme de chargement des camions (cote 5 m).

Nous reppelons que la quantité maximale de sables à charger et à transporter par poste est de l'ordre de 960 m<sup>3</sup> de matériau en place.

Si nous considérons un coefficient de foisonnement de la roche de 1.3, le volume de roche foisonnée à charger et à transporter par serait de 1 248 m<sup>3</sup>.

**b)-moyens de chargement :**

Le chargement de sable sera assuré par une chargeuse d'une capacité de godet de 4m<sup>3</sup>. Un tel engin est capable de charger 240 m<sup>3</sup>/h en réalisant un temps de cycle (Tc) de 60s. En considérant un facteur de remplissage du godet de 0.90, une efficience de 0,80 ;

ce rendement serait de :

$$240 \times 0,90 \times 0,80 = 172,80 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$172,80 \text{ m}^3/\text{h} \times 8 \text{ h} = 1382,40 \text{ m}^3 \text{ par poste}$$

Le nombre de chargeuses requises pour assurer l'écoulement quotidien de 1 248 m<sup>3</sup> de sables foisonnés sera de une (1).

En réalité, L'Entreprise dispose de 3 chargeuses : 02 EMPT et 01 de marque LIEBHERR - 568- acquise en 2013. Elles seront suffisantes pour le chargement de 1 248 m<sup>3</sup> de sable foisonnés.

### **c)-Moyen de transport :**

Le transport devra assurer l'enlèvement de 1 248 m<sup>3</sup>/poste. Cette opération est largement assurée par les Clients de L'Entreprise.

Car L'Entreprise E.P.C.T Terga n'assure pas le transport des sables. Cette opération est prise en charge directement par les Clients.

Les Entreprises utilisant ces sables sont pour la plupart des entreprises de batiments d'ouvrages d'art (barrages, ponts et tunnels...) se trouvant dans la circonscription de la wilaya de Ain Témouchent et meme d'autre wilayas du pays, pas forcément limitrophes.

## **1.2-Cas de granulat**

### **1.2.1 Extraction des granulats :**

L'extraction des granulats s'effectue dans les carrières qui utilisent des techniques différentes selon qu'il s'agit de roches massives ou de granulats alluvionnaires meubles, exploités à sec ou en milieu hydraulique. Le traitement est réalisé dans des installations appropriées généralement situées sur le site de la carrière



Fig. 15-La carrière ENG Djebel Mendjel.

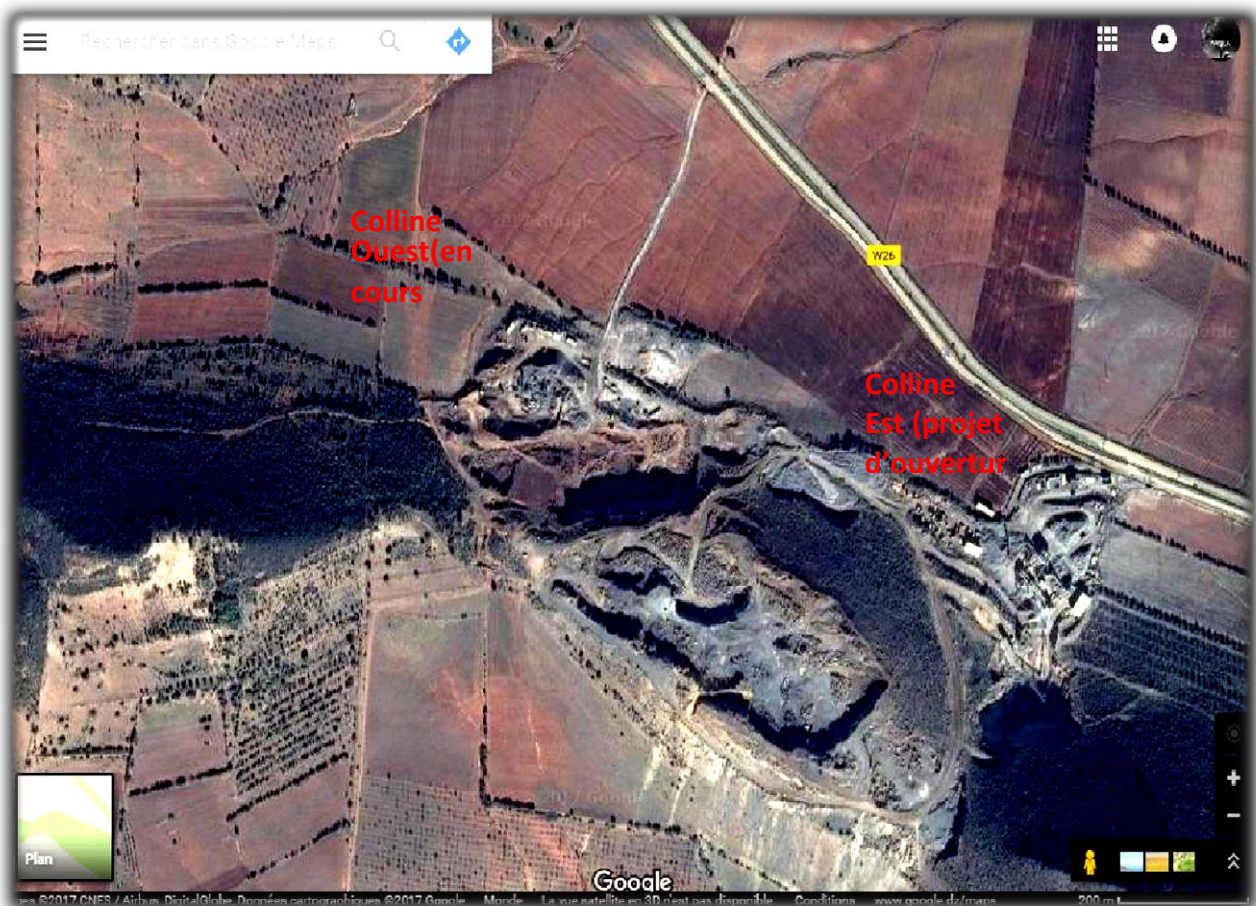


Fig 16-La carrière ENG El Maleh Google Earth(2017)

**1.2.2. Localisation :**

Le gisement de D'har El Mendjel est situé à 2.5 km au Nord Ouest de la ville d'El Maleh sur le coté gauche de la route menant à Terga. Du point de vue administratif le terrain occupé par le gisement fait partie de la circonscription de la commune d'El Malah.

	<b>Coordonnées UTMf30</b>				
<b>POINT</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>POINT</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	669 100	3 919 900	16	699 700	3 919 00
2	669 400	3 919 900	17	699 700	3 919 100
3	669 400	3 919 800	18	699 500	3 919 100
4	669 800	3 919 800	19	699 500	3 919 200
5	669 800	3 919 500	20	699 400	3 919 200
6	670 000	3 919 500	21	699 400	3 919 300
7	670 000	3 919 400	22	699 200	3 919 300
8	670 300	3 919 400	23	699 200	3 919 400
9	670 300	3 919 300	24	699 100	3 919 400
10	670 200	3 919 300	25	699 100	3 919 500
11	670 200	3 919 200	26	699 000	3 919 500
12	670 100	3 919 200	27	699 00	3 919 600
13	670 100	3 919 100	28	699 900	3 919 600
14	670 000	3 919 100	29	699 900	3 919800
15	670 000	3 919 000	30	699 100	3 919 800

**Tab. 13-**Coordonnées topographique du périmètre dans le système de projection UTM

La carrière de L'ENG El Maleh est située en bordure de la route reliant El Maleh à la ville de Terga.

La route nationale RN35 Oran-Tlemcen passe à quelques kilomètres à l'Est du projet, la voie ferrée Oran-Beni Saf passe à environ 5 km de la carrière.

Du point de vue énergie électrique, on notera l'existence de deux lignes électrique de tension supérieure à 30 KV à proximité du gisement.

### **1.2.3.Réseau Hydrographique :**

Le réseau hydrographique dans la région est représenté par des oueds secs pour la plupart du temps en été dont le plus important à citer est l'Oued El Maleh.

### **1.2.4.Hydrogéologie :**

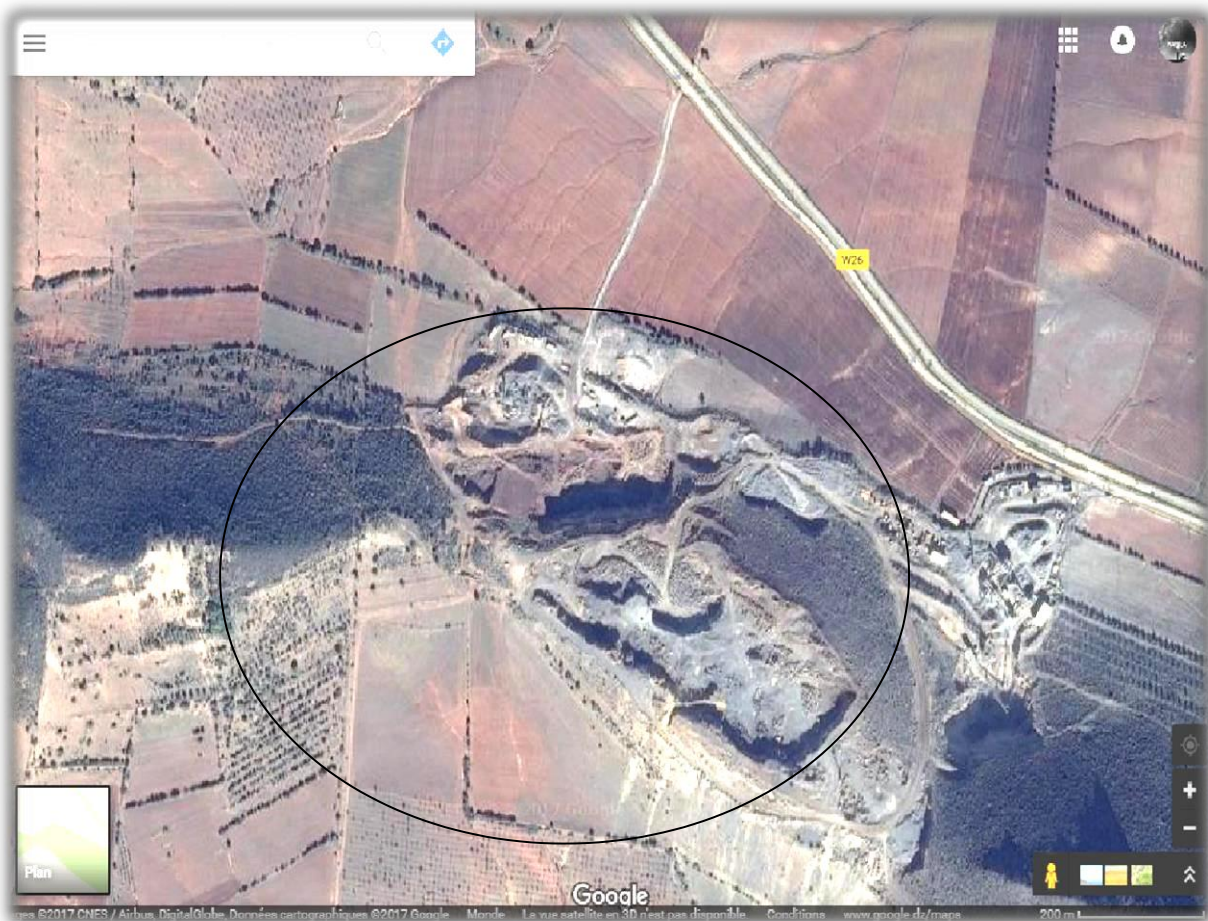
Les travaux de prospection effectués au niveau du gisement n'ont permis de mettre en évidence aucune nappe ou source d'eau importante.

### **1.2.5.Situation Topographique :**

Le massif de D'har El Mendjel constitue un ensemble de allongé dans le sens Est-Ouest dont la partie centrale fera l'objet d'une exploitation par l'ENG pour la production de granulats.

Les altitudes de cette zone varient entre les cotes 100m au bord du massif à 260m sur le sommet de la colline.

Le versant nord est relativement plus abrupt par rapport aux autres parties du gisement.



**Fig. 17-**Situation topographique Google Earth (2018)

### **1.2.6. Caractéristiques Géologiques :**

D'après les observations de terrain et les données de sondages les formations qui constituent le massif de D'Har El Mandjel sont composées essentiellement des marnes schisteuses verdâtres, dolomies et de dolomies calcaires ainsi que des brèches à calcaires et dolomitique baignant dans une matrice carbonatée tuffogène.

Du point de vue datation de ces formations la plupart des spécialistes qui ont étudié la région les attribuent au lias pour les formations calcaire-dolomitiques et au jurassique supérieur pour les marnes schisteuses.

Donc au vu de toutes ces données, on peut résumer la composition stratigraphique et lithologique de ce massif de la manière suivante :

De bas en haut en se succèdent

**a) les marnes schisteuses :**

Affleurent surtout au sud du massif ou ils représentent une bande assez large de cent à deux cent mètres de large. Leur puissance dépasse-la certaines de mètres. Du point de vue lithologie il s'agit d'une roche d'aspect verdâtre parcourue par des petits félons de calcite avec parfois des rognons de calcaires marneux. Lors des travaux de sondage et pour toute la puissance forée on a pu remarquer qu'en réalité il s'agit d'alternance de bancs de marnes avec des marnes argileuses qui gisent avec un pendage de 25 à 30° vers le Nord et qui constitue l'Autochtone de la région.

**b) les calcaires et les dolomies :**

Il s'agit des formations intéressant notre étude. La limite entre les formations de base que sont les marnes avec ces formations est très nette et semble beaucoup plus ressembler à une discordance tectonique. En réalité il s'agit du contact entre l'autochtone schisteux et allochtone carbonaté dont les lambeaux constituent le massif de D'har El Mandjel et le massif de Djebel Tounit. Sur le terrain la différenciation entre les dolomies et les calcaires qui se traduit par une teinte plus claire pour les calcaires et par teinte plus sombre pour les dolomies peut être observée au voisinage des sondages 7,8 et 9.

Les dolomies sont de couleur bleue foncée tandis que les calcaires ont une teinte bleuâtre clair à grisâtre.

Le sondage n 3 a traversé dans toute sa puissance des dolomies sans pour autant rencontrer des calcaires, ce qui nous laisse supposer que les deux collines composant le massif étudié forment deux blocs tectoniques distincts séparés par une faille de direction Nord-Est et composés essentiellement de dolomies avec une mince couche calcaire se terminant en biseau vers le SE.

Du point de vue composition pétrographique et sur la base de l'étude réalisée sur six échantillons on peut conclure qu'il s'agit de dolomies avec un très faible taux d'impuretés (argiles, oxydes, pyrite etc...)

La roche est parcourue de façon très chaotique par de nombreux filonnets de calcite blanche.

La puissance réelle de cette assise dolomitique d'après les informations qu'on a pu recueillir lors de la documentation des sondages peut être estimée à plus de 100 mètres.

On notera aussi deux types de texture pour cette assise

- Une variété avec une texture lamellaire à la base juste au contact des marnes et une variété massive jusqu'à fin.
- Généralement cette deuxième variété est moins affectée par la fissuration et les félons de calcite.

Echelle	LOG	LITHOSTRATIGRAPHIE	
-10		Molasse calcaires cimentés par un matériau tuffogène.	Quaternaire
-20			
-30			Contact anormal
-40		Série carbonatée constituée de calcaires et de dolomies compacts entrecoupés par des filonnets.	Jurassique inférieur (lias)
-50			
-60			
-70			
-80			
-90			
-100			
-110		Contact anormal	
-120			
-130		Marnes de couleurs verdâtres à vert brunâtre parcourue par des filonnets de calcites	Jurassique supérieur (Collvo-oxfordien)
-140			
-150			
-160			
-170			
-180			
-190			
-200			
-210			
-220			

Fig. 18 -log stratigraphique.



### 3- Tectonique et Karstification :

Du point de vue tectonique et mis à part la ligne de discordance qui sépare les marnes schisteuses des calcaires de l'assise utile on a pu dénombrer deux failles principales avec déplacement des couches. La première faille de direction Nord-Sud partage le massif en deux collines. Elle peut être observée au niveau de l'ancienne fosse laissée par l'Entreprise Belge dans les années 84/85.

On peut observer une ouverture avec remplissage par des calcaires altérés et des limons argileux. La deuxième fracture est celle qui sépare les dolomies des formations béchiques. Mis à part ces deux fractures principales on peut observer à l'échelle locale plusieurs zones légèrement tectonisées avec remplissage de terre végétale et de limons ferrugineux.

Du point de vue hydrogéologie le sondage n3 a rencontré à la profondeur de 26 mètres un niveau aquifère dont l'importance doit être précisée en cas de besoin.

#### 3.1- Caractéristiques Chimiques :

La composition chimique moyenne de l'assise calcaire dolomitique destinée à être exploitée pour la production de granulats est donnée par le tableau ci-dessous :

	SiO <sub>2</sub> (%)	AlO <sub>3</sub> (%)	FeO <sub>3</sub> (%)	CaO (%)	MgO (%)	SO <sub>3</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	Na <sub>2</sub> O (%)	P.F (%)
	0.54	0.31	0.95	30.22	21.59	0.02	0.06	0.01	46.29
<b>Calcaire</b>	1.18	0.50	0.63	32.5	19.13	0.04	0.03	0.14	46.29
<b>Dolomie</b>	0.13	0.09	0.24	30.68	21.35	0.07	0.01	0.04	47.38

**Tab. 14-**La composition chimique moyenne de l'assise calcaire-dolomitique destinée

Il apparaît que la matière ne comporte pas de minéraux ou d'éléments nocifs.

### 3.2- Caractéristiques physico-mécaniques :

	Nature	Poids Volumique Apparent	Poids Volumique Réel	Résistance à la compression	Porosité
Moyenne	Calcaire dolomitique	2.690	2.704	561.2	0.51

	Deval	Los Angles	Deval Humide	MDE Sec	MDE Humide
Moyenne	11.26	23.7	4.67	7.14	17.62

**Tab. 15-** Les tableaux montrent que les granulats provenant des calcaires dolomitiques peuvent être utilisés également dans le domaine routier, des bétons hydrauliques et de la voie ferrée.

### 3.3- Réserves :

Les réserves exploitables du gisement sont calculées par la méthode des coupes horizontales.

Le volume (V) de chaque gradin est défini par le produit de sa surface exploitable (S) par sa hauteur (H).  $V=S \times H$  tous les gradins de la carrière «étant en cours d'exploitation, la hauteur H est prise égale à 15m.

Les réserves exploitables entre le sommet du gisement (cote 225m) et le plancher de la future carrière arrêtés la cote 120m sont estimées à **36 829 504 Tonnes**.

### 4- Objectifs et prévisions de l'année 2016 :

Les objectifs assignés à l'unité pour l'année 2016 c'est d'atteindre **1 100 000 Tonnes** tous produits confondu, la carrière doit abattre environ **440 000 m<sup>3</sup>** ainsi notamment :

- Extension et développement de la carrière et ouverture du site EST.
- Création des accès réaménagement de gradins existants et ce conformément à la réglementation en vigueur  $\leq 15m$ .
- Elargir les plates-formes d'exploitation.
- Apport nécessaire à rentabiliser la production.

Niveaux	Réserves initiales 2016 en Tonnes	Extraction 2016 en Tonnes	Réserves Restantes en Tonnes
165-150	739 988	663 364	76 624
150-135	1 942 183	549 388	1 392 795
135-120	4 762 500	118 647	4 643 853
<b>Total</b>	7 444 671	1 331 399	6 1133 272

**Tab. 16-**programme d'extraction en 2016

La carrière d'El MALEH regroupe deux collines :

La première colline (Ouest) est la principale source d'approvisionnement en tout venant, présente trois fronts de taille des niveaux 185, 175 et 160.

La deuxième colline (Est) est en cours d'ouverture, les travaux préparatoires entamés sont :

- Réalisation d'une piste d'accès du niveau 140 (entre les deux collines) jusqu'au niveau 230 sur une longueur de 1270m et avec une largeur de 12m sous une pente entre 7% ET 12%.
- l'ouverture d'un gradin au niveau 220 sur une volée de 80m et avec un gradin d'une hauteur entre 3m à 5m.
- Réalisation d'une plate forme de travail au niveau 220 de longueur 80m et largeur de 12m.

#### **5-Travaux D'exploitations :**

Les deux collines seront exploitées en carrière à ciel ouvert par gradin descendant et aucun niveau ne sera entamé qu'après liquidation du précédent immédiatement supérieur.

Le déroulement des travaux d'exploitations se résume comme suite :

##### **5.1.Découverte et/ou Décapage:**

L'ouverture d'un gisement a pour but la réalisation des accès aux différents niveaux d'exploitation.

Elle consiste à creuser des tranchées qui donnent l'accès au gisement et des tranches de découpages qui permettent de réaliser un front initial pour les travaux d'exploitations (préparer le champ à l'abattage).

Ces travaux sont généralement réalisés au fur et mesure de l'avancement des fronts.

**-Le mode d'ouverture :**

Lors de l'exploitation d'un gisement à ciel ouvert, il est rationnel de choisir le mode d'ouverture répondant aux conditions les plus efficaces de l'exploitation.

Dans notre cas le mode d'ouverture est par tranchées communes extérieures.

**-Technologie de creusement de la demi-tranchée d'accès :**

Le creusement de la demi-tranchée d'accès est assuré par les travaux de forage et de tir. Suivant le relief on doit assurer l'ouverture de la carrière par les trous verticaux de longueur 1,5m et 2m à l'aide des perforateurs à mains vu l'inexistence de la couverture (environ 1%).

Après le tir on utilise le Bulldozer pour niveler la surface afin de faciliter l'accès au chariot de foration et poursuivre les travaux de préparation d'une plate forme de travail de largeur de 12m.

Ce chariot de foration fore des trous de 3m inclinés dans le but d'élargir la tranchée d'accès.

Ce mode de creusement s'appelle « Relevage » ensuite chargés et tirés ces trous de mines et finalement suivre la même procédure en suivant le tracé de la demi-tranchée jusqu'au sommet, tout en respectant la pente par apport aux moyens de transport utilisés.ENG(2016).

**5.2.Paramètres de foration :**

**-Marteaux Perforateurs :**

- Diamètre de foration : 38mm.
- Maille de foration : 1,5m x 1m.

- Profondeurs des trous : 1,5m et 2m.

**-Chariot de foration :**

- diamètre de foration : 105mm.
- Maille de foration : 3m x 3m.
- Profondeurs des trous : 3m.

**5.3..L'abattage :**

L'abattage des roches se fait par l'explosif à raison d'un tir /semaine, avec une quantité moyenne de **4000 Kg d'explosif par tir.**

Une fois les trous de forations réalisés suivant un plan de foration bien déterminé dont les paramètres sont les suivants :

- Lieu de Tir.
- Nombre de trous ;
- Hauteur du Gradin (15m, 14m,...) ;
- La maille de la foration (3m × 3.5m).

Après l'achèvement des travaux de foration, un plan de tir sera élaboré en tenant compte des paramètres suivants :

- Nombre de trous ;
- Diamètre des trous (105mm) ;
- Longueur des trous à forer (16m, 15m, 14m, ...3m) ;
- Longueur de surforation (1m) ;
- L'inclinaison des trous (10° par rapport à la verticale) ;
- La maille de la foration (banquette de 3m et espacement entre trou est de 3,5m) ;
- Les charges d'explosifs par trou (60kg, 55kg, 50kg, ...5kg) ;
- Type d'amorçage (latéral) ;
- Longueur et type du bourrage (bourrage = 3m avec stérile) ;
- Le volume du tas abattu en place.

Après approbation du plan de tir par des services compétant, il reste uniquement l'exécution de tir.

Les mesures de sécurité de tir avant, pendant, et après le tir sont bien prises en considérations.

A noter que l'unité dispose de deux groupes de foration (compresseur et chariot Avec marteau à fond de trous) et une sondeuse.



**Fig. 19-**Présentation d'un groupe de foration ENG(2016)

Les travaux d'abattage nécessiteront 48 tirs pour l'année 2016.

Les travaux d'exploitation projetée pour l'année 2016 sont arrêtés selon les moyens matériels et les capacités des installations existantes de l'unité.

#### **6. -Travaux d'abattage :**

Le ménage de foration prévu est estimé à **47 400 m**

La quantité d'explosif et les accessoires de tirs prévus sont comme suit :

-Marmanit 3/80 : **176 400KG**

- Cordeau détonant : **58 800 ML**

-Détonateurs DEL : **2880 Pièces**

-Détonateurs DMR : **3 672 Pièces**

-Fil Electrique : **48 000 ML**

**a)- Moyens Matériels :**

-Une (01) Sondeuse TITON

-Un (01) Groupe de Foration (Chariot + Compresseur)

**a) Moyens Humains :**

- Un (01) Contre-maître d'abattage ;
- Un (01) Conducteur de Sondeuse ;
- Deux (02) Sondeurs ;
- Deux (02) Aides Sondeurs.

**6.1. -Travaux de Chargement et Transport :**

**a) Moyens Matériels :**

- Deux (02) Pelles Chargeuses KOMATSU
- Trois (03) Dumpers TEREK 60T

**b) Moyens Humains :**

- Trois (03) Chefs de Postes de Roulage ;
- Trois (03) Conducteurs de Pelle ;
- Cinq (5) Conducteurs d'Engin ;
- Six (06) Opérateurs de Station.

**6.2 -Travaux de terrassement et de débitage secondaire :**

**a) Moyens Matériels :**

- Un (01) Bull KOMATSU ;
- Un (01) Brise Roche.

**b) Moyens Humains :**

- Un (01) Conducteur de Bull ;
- Un (01) Conducteur de Brise Roche.

Ces travaux de la carrière seront menés sur plusieurs niveaux de la carrière (site Ouest)

Dans ce site on note :

- Développement des fronts d'exploitation dans la direction EST-OUEST
- Des travaux d'élargissement des plates formes.
- L'entretien des pistes, voies d'accès et plates formes.
- Travaux d'exploitation sur le niveau 165 qui permettent d'extraire une quantité de **663364 tonnes** .
- Avancement du niveau 150 qui va nous permettre une quantité équivalente de **549388 tonnes** .
- Travaux préparatoires nécessaires pour la mise en exploitation du niveau 135.ENG projet d'exploitation révisionnel (2016).

7- **Les impacts cas des granulats : exemple commune de Chaabat EL Lham (El Malah)** Les types de roches à l'origine de cette exploitation pour cette carrière sont des dolomies liasiques.

8- **Impacts des poussières:**

#### **8.1-impact sur l'eau :**

Etant donné que l'exploitation de la carrière se fait en surface, cela ne peut en aucun cas modifier les écoulements souterrains ou les cours d'eau dans la zone.

Le seul impact possible est lié aux poussières émises et qui peuvent en cas de temps pluvieux augmenter le taux de calcium dans l'eau. Dans le présent cas, les poussières sont humidifiées et rapidement déposées sur le site de la carrière (ENG, 2015). En conclusion, aucun impact négatif à signaler sur les eaux.

Mais souligné que ces formations présentent une fracturation très développée en surface offrant une perméabilité de fissures leur permettant une recharge appréciable. L'exploitation peut ainsi réduire le potentiel aquifère des dolomies au niveau des différents massifs d'El-Malah qui forment de véritables châteaux d'eau (zone de recharge), pour les rapports de précipitations.(Ouci N) .

#### **8.2-Impacts sur les sols :**

Les dépôts de poussières ne sont pas importants aux environs immédiats de la carrière et n'influencent pas sur la composition physico-chimique du sol car la quantité de la poussière émise reste très faible.



Il y a lieu de souligner que le  $\text{CaCO}_3$  est attaqué par le  $\text{CO}_2$  qui est entraîné par les eaux de pluies... Il constitue un apport nutritif pour la microflore, et la microfaune.

En conclusion, aucun impact ne peut altérer les facteurs environnementaux.

### **8.3-Impacts sur l'être humain :**

Selon la dernière synthèse de l'évaluation des risques liés à la pollution atmosphérique par les particules de poussière réalisée par l'organisation mondiale de la santé, les données sur les particules en suspension dans l'air et leurs effets sur la santé publique sont uniformes et montrent des effets indésirables sur la santé aux expositions auxquelles les populations urbaines sont actuellement soumises dans les pays développés comme dans les pays en voie de développement.

Les données issues d'études épidémiologiques, combinés aux résultats des études toxicologiques et expérimentales concourent à montrer l'existence d'effets néfastes des particules à court et à long terme.

Parmi les effets à court terme identifiés, on recense notamment des augmentations du risque d'hospitalisation pour causes respiratoires et cardio-vasculaires.

Les effets à long terme peuvent conduire au final à un événement morbide ou même au décès.

Vu l'emplacement de la carrière loin des habitations (à 4 km de la ville d'El Maleh), on n'enregistre

aucun impact sur la population avoisinante, et même pour les travailleurs du moment qu'ils arrosent fréquemment le terrain afin de réduire le taux de la poussière.

### **8.4-Les impacts du bruit et des vibrations :**

L'éloignement de la carrière des espaces habités ainsi que la présence d'écran naturels font que le bruit émis par la carrière ne présente aucun gêne pour la population. D'autre part, la qualité du matériel utilisé qui est en majorité neuf ou en bon état peut atténuer les nuisances sonores.

Le seul point gênant est l'utilisation d'explosif, mais son impact est relativement faible vu les charges unitaires utilisées qui sont limitées ainsi que l'utilisation de relais détonants.

En ce qui concerne les vibrations, ils peuvent provoquer des modifications des structures hydrogéologiques souterraines, des consignes sur la foration des trous de mine et l'utilisation d'explosifs.ENG (2015) exemple commune Chaabat El Iham Malah

**Bruit :**

- Les sources de la nuisance sonore sont :
- La marche des compresseurs
- La foration des trous de mines
- Le tir à l'explosif
- Le concassage et le criblage des matériaux
- La circulation des camions de transport de granulats sur les chemins

d'accès. Parmi ces sources, le tir à l'explosif reste le gêne principal. ENG (2012)

**8.5-Les impacts sur les écoulements ou retenues hydriques :**

L'exploitation de la carrière se fait en surface donc aucun problème ne sera signaler sur les écoulements souterrains, les quelques chaabats recensées au alentour de la carrière ne seront pas impacté par l'exploitation et aucun barrage ou retenue collinaire n'est à signaler aux environs immédiats de la carrière mais, il faut voir les conditions précédent

**8.6-Les impacts sur le paysage et sur le milieu naturel :**

La présente carrière est en exploitation depuis 1980, il est évident qu'un changement du paysage de l'exploitation va se faire une fois le site sera fermé.

Le site est de nature rocheuse et la végétation naturelle n'est parfois pas importante, la configuration du paysage ne sera pas importante. A signaler que le stockage de la production faible de couleur calcaire est uniforme avec la vue générale du paysage.

En conclusion, aucun impact perceptible sur le paysage n'est à signaler.

Mais, en réalise on remarque un paysage défiguré bien apparent dans la topographie

De cet ilot au milieu de la plaine

**8.7-les impacts sur la sécurité du personnel et de l'environnement immédiat :**

Comme toute exploitation de carrière, l'Entreprise National des Granulats (ENG)

Présente son lot de risque et de danger sur le personnel et sur l'environnement immédiat on cite :

- Risques de glissement de terrain ou d'éboulement.
- Risques liés à l'utilisation d'explosifs.

- Risques du personnel lié au travail sans protection.
- Risques liées aux facteurs extrinsèques (vols par intrusion).
- Les mesures proposées pour réduire les risques et dangers seront traitées suivant.ENG 2015 (audit environnement)

**a) Les rejets liquides :**

Les deux sources de rejets existences sont les rejets de types sanitaires et les rejets industriels (huiles).

En ce qui concerne les rejets de type sanitaires l'entreprise et à défaut de système d'assainissement doit installer des fosses septique qui doivent être aspirés à l'aide d'un camion citerne aspiration et déversé dans le réseau communale d'assainissement le plus proche pour être évacués vers la STEP.

Pour ce qui est des huiles qui ne doivent en aucun cas être déversé dans la nature, deux solutions sont envisageables :

- La collecte des huiles dans des fûets bien fermés et les évacués vers la station NAFTAL la plus proches.
- La construction d'un décanteur séparateur des huiles dans l'établissement et contrôler le résidu obtenue par des analyse chimiques suivant les normes et la législation en vigueur pour pouvoir l'éliminer dans la fosse septique.

**b) Les déchets solides :**

Les déchets solides d'une carrière sont surtout le lot de ferrailles obtenues par l'entretien des engins et machines, ces déchets doivent être collectés, triés et puis stockés dans des contenants bien fermés jusqu'à leur évacuation par les spécialistes de la ferraille ou des ordures spéciales.

**8.8-La sécurité du Personnel et de l'Exploitation :**

L'exploitation de carrière comporte son lot de risques qui doit être analysé et détaillé dans une étude de danger et un plan d'organisation interne, néanmoins dans ce travail des consignes de sécurité vont être énumérés pour réduire la probabilité des risques ou danger :

- les pistes d'accès doivent être larges ;
- les engins qui travaillent à coté des fronts de taille doivent être obligatoirement couverts ;
- -maintenir le matériel roulant dans un bon état par un entretien périodique et lisser la

conduite des engins qu'aux personnes expérimentées et qualifiées ;

- équiper les camions et les engins d'avertisseur de recul sonore ;
- exiger le port obligatoire de la tenue de sécurité pour le personnel : casque, gants, masques anti poussières, lunettes et soulier de sécurité ;
- organiser la sécurité du site par des accès gardés et une clôture et veiller au bon éclairage et gardiennage du site la nuit ;
- recruter un responsable de sécurité et l'hygiène ;
- veiller au contrôle du personnel par un médecin au moins deux fois par an ;
- l'affichage des consignes de sécurité est nécessaire dans postes à risques (poste de garde, direction, station de contrôle, issues de secours,...). ENG 2015 (audit environnement).

### **9-Les principaux impacts d'exploitation des carrières sur l'environnement :9.1-**

#### **Impact socio-économique :**

Les activités d'exploitation des carrières ont un impact social tel que les répercussions sur la santé des personnes employées et des habitants au voisinage, des modifications induites dans l'environnement et dans les conditions de vie des populations locales.

-économique tel que l'aménagement de nouvelles voies de transport et de communication, l'occupation des sols, notamment lorsque le site fait déjà l'objet d'une mise en valeur agricole ou forestière.

#### **9.2-Impact hydrogéologique :**

Du fait de l'excavation engendrée, une carrière peut avoir un impact direct non négligeable sur l'écoulement souterrain des eaux. Ainsi, si l'exploitation se poursuit dans une nappe phréatique ou à proximité de celle-ci, le rabattement engendré pourrait, selon les cas, provoquer l'assèchement des puits ou cours d'eaux environnants, donc il peut résulter une modification de la piézométrie et un abaissement du niveau de la nappe phréatique, ainsi qu'une altération de la qualité des eaux souterraines.

#### **9.3-Impact hydrologique :**

Il est très fréquent qu'une carrière engendre des rejets d'eau au milieu naturel. On distingue deux origines à ces eaux :

- L'eau d'exhaure qui n'est présente que si l'excavation a rencontré un réservoir souterrain.
- L'eau météorique qui peut s'accumuler en fond de fouille après avoir ruisselé sur les pistes, les fronts de taille ou les stocks de matériaux.

- L'impact produit est :
- La déviation des cours d'eaux,
- La modification des éléments constitutifs,
- La pollution par des eaux usées contaminées et la pollution due au renforcement de l'érosion
- Les calcaires et dolomie donnent naissance parfois a des sources au contact des marnes scisteuses imparmiables

**9.4-Impact biologique :**

Le développement de l'activité d'extraction des matériaux dans une région dénature et détruit la flore ou écarte (faire migrer) la faune.

**9.5-Impact sur l'atmosphère :**

La composition de l'atmosphère est stable, l'ajout de certains éléments peut engendrer un déséquilibre dans ce système. Les activités humaines sont les facteurs essentiels pour son exhortation.

Dans le cas des carrières à ciel ouvert, la précarité de l'atmosphère est due aux :

- Dégagements de poussières par les tirs à l'explosif et le trafic routier,
- Dégagements des gaz nocifs et des effluents gazeux suite à l'ignition spontanée de terrils et les échappements des engins et des automoteurs,

**9.6- Impact sur le paysage :**

Il est évident que l'extraction de la carrière entraînerait une transformation du paysage et un impact négatif de la surélévation naturelle des reliefs (altération de la morphologie et l'apparition des surfaces dévastées), produisant des impacts visuels tel que :

- La forme de l'excavation,
- L'aspect des fronts de taille,
- Le stockage des remblais en particulier laisse des cicatrices dans le paysage,
- Les contrastes de forme et de couleur,
- La position de l'installation de traitement,
- Le déboisement.

- C'est le cas qui est bien visible au niveau du site de carrière et son environnement immédiat

### **9.7- Impact sur les infrastructures :**

L'exploitation de la carrière entraîne à long terme l'effet d'usure permanent des infrastructures routières par l'usage des convois et le risque de dégâts aux constructions voisines par les vibrations introduites.

Le transport des matériaux endommage les voiries. La circulation des engins entraîne la dégradation des chaussées et aggrave les risques de dérapage sur les routes par suite de l'épandage des boues .Ilyessdaho(2012)

### **Conclusion :**

la sablière exploitée par L'EPC Terga est située à Terga-Plage dans la commune de Terga wilaya de Ain Témouchent.

Le gisement est en état d'épuisement, probablement avant la fin de l'année en cours. Pour cette raison, l'entreprise EPCT Terga a engagé un dossier d'extension dont l'anné par l'Agence Nationale des Activités Minières (ANAM) suivant la correspondance n°19 du 04/01/2016 pour une superficie de 10 ha sur le coté Sud-Ouest du périmètre actuel.

Les sables sont de bonne qualité, peuvent être considérés comme homogènes et sont donc aptes pour leur utilisation dans les bétons.

Enfin, la « GENERALE DES MINES » rappelle que cette situation a déjà fait l'objet de recommandations dans les rapports antérieurs (2009, 2011, 2012, 2014 et 2015) avec des

suggestions pour se lancer dans les carrières de roches massives ou meubles avec des propositions de sites de calcaires et d'argiles.

Pour ce faire, la GENERALE DES MINES reste disponible pour apporter sa contribution à L'EPCT Terga dans le cadre de la réflexion à engager au plus tôt relative à la substitution de la sablière de Terga-Plage dans les meilleurs délais possibles.Epct Terga(2016).









## Les risques de la plaine de Terga

### 1. Définitions :

- **Aléas**

L'aléa est un phénomène qui se caractérise par son imprévisibilité/ Ce concept récent est emprunté au langage des probabilités et se traduit par la détermination de l'occurrence d'un phénomène. Un aléa peut être naturel (séisme, mouvement de terrain ; inondation), technologique (explosion chimique, accident industriel ; rupture de barrage), il peut relever de la violence des rapports sociaux (manifestations) ou provenir d'autres espèces vivantes (épidémies, etc.)

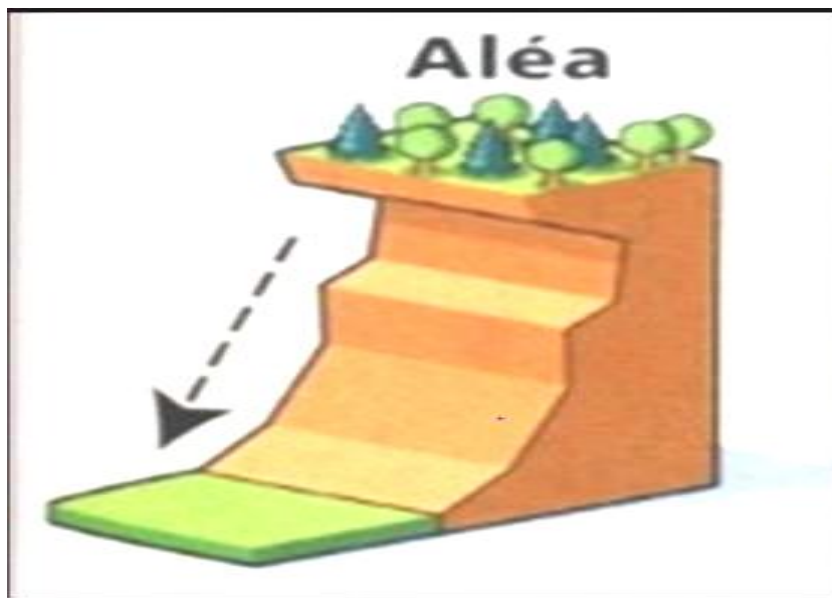


Figure 20 : Aléa d'éboulement in INERIS (2012)

- **La vulnérabilité**

La vulnérabilité est la susceptibilité à succomber au danger ou perte due aux chocs externes (catastrophes naturelles), elle englobe les caractéristiques d'une ou d'un groupe de personnes à la limite de leurs capacités d'anticiper, d'affronter, de résister de l'impact d'un événement naturel extrême (WISNER, 2002).

La Stratégie Internationale des Nations Unies de Prévention des Catastrophes, définit la vulnérabilité comme : L'ensemble de conditions ou de processus résultant de facteurs matériels, sociaux économiques et environnementaux, qui accentuent la sensibilité d'une communauté à l'impact de l'aléa et la capacité du système de faire face à la menace survenue et de rétablir après le fonctionnement normal

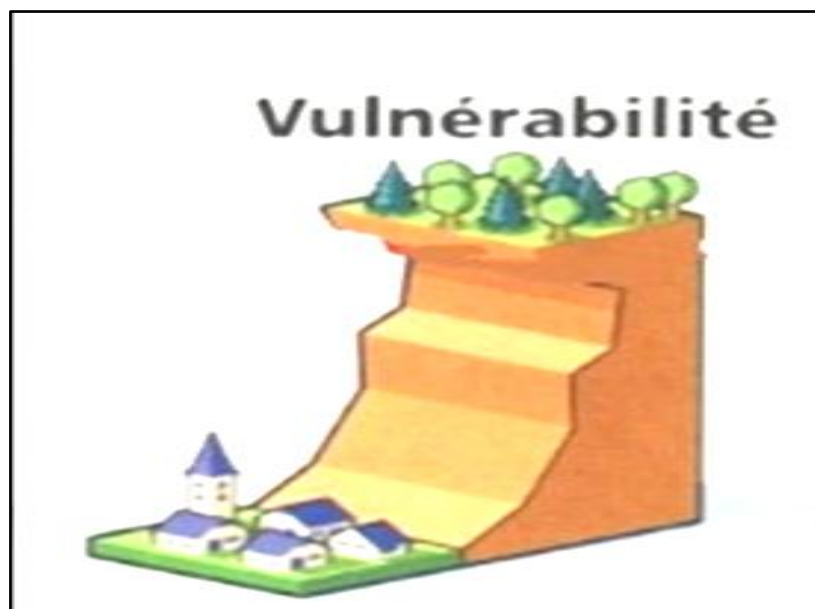


Figure 21: présentation de la vulnérabilité

- **Le risque**

La notion de risque possède une dimension probabiliste et elle est traduite sous la forme d'une fonction :

$$\text{Risque} = \text{aléa} * \text{vulnérabilité}$$

Dépendant à la fois de l'aléa et de la vulnérabilité, le risque est apprécié de façon variable et souvent sous-estimé car toujours de l'ordre d'une probabilité et non d'une certitude.

Un événement suffit pour qu'émerge une réalité mal contrôlée dans un monde où tout est a priori stable et maîtrisable. Les situations à risque font entrer de nouvelles composantes

inconnues dans un système équilibré pour le déstabiliser et le modifier. Il est possible de définir des zones à risques, des périodes à risques sans jamais savoir où et quand une catastrophe surviendront. Et bien souvent, le risque perdure même après une catastrophe, ce qui implique la nécessité de mettre en place des politiques de prévention

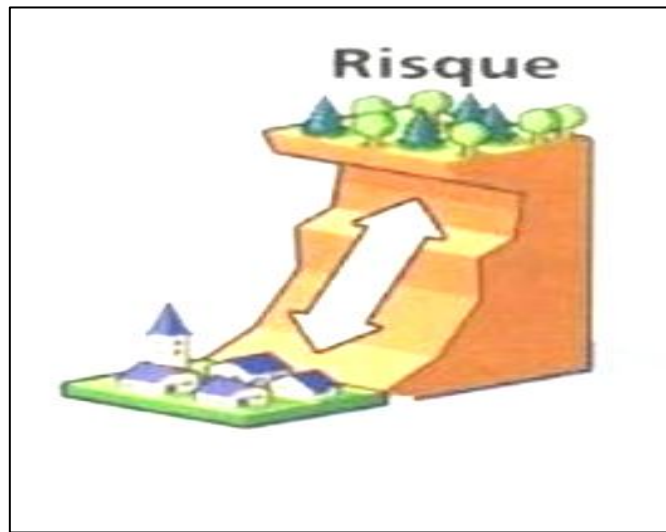


Figure 22 : présentation du risque

La perception du risque, c'est-à-dire le modèle que s'en font les acteurs intervenant dans sa gestion, doit être suffisamment intense dans la société pour que les précautions pour le limiter puissent être acceptées et justifiées. Une fois la menace identifiée, les gestionnaires doivent arbitrer entre les différentes manières d'appréhender et de réduire le risque. La lutte contre le risque devient alors un enjeu économique, politique et social, écologique majeur et se traduit par des enjeux d'appropriation des territoires.

Mais, la perception du risque varie selon les époques et les cultures. Certains risques sont relativement bien acceptés alors qu'ils sont très importants et inversement. De plus, les médias arrivent à banaliser des risques graves ou au contraire à surestimer de moins importants, impliquant une perturbation dans la perception que nous pouvons en avoir et sur les politiques de gestion qui en découlent. Spatialement, le risque se traduit par la délimitation d'aires, c'est-à-dire des zones à risques relativement vastes où les probabilités d'apparition d'une catastrophe sont élevées, ou par la détermination des réseaux que pourrait emprunter la catastrophe. Il est alors possible de cartographier les risques.

Nous pouvons dire que le risque majeur est caractérisé par deux critères :

Une faible fréquence : l'homme et la société peuvent être enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes.

Une énorme gravité : nombreuses victimes, dommage importants aux biens et à l'environnement.

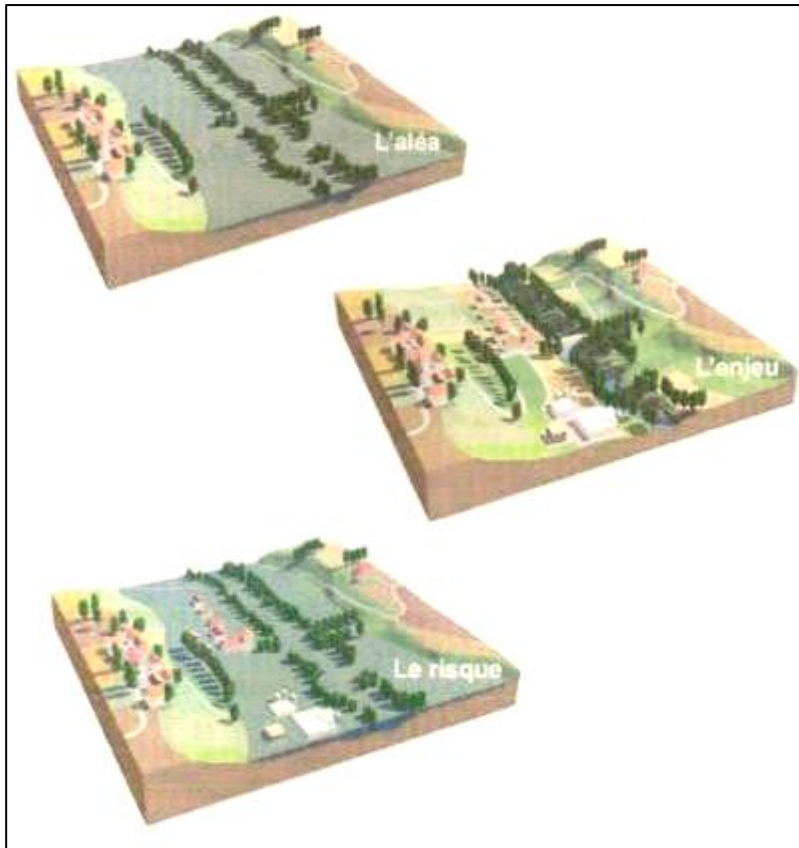


Fig. 23-schémas explicatifs des notions d'aléa, enjeu et risque (BRGM, 2006)

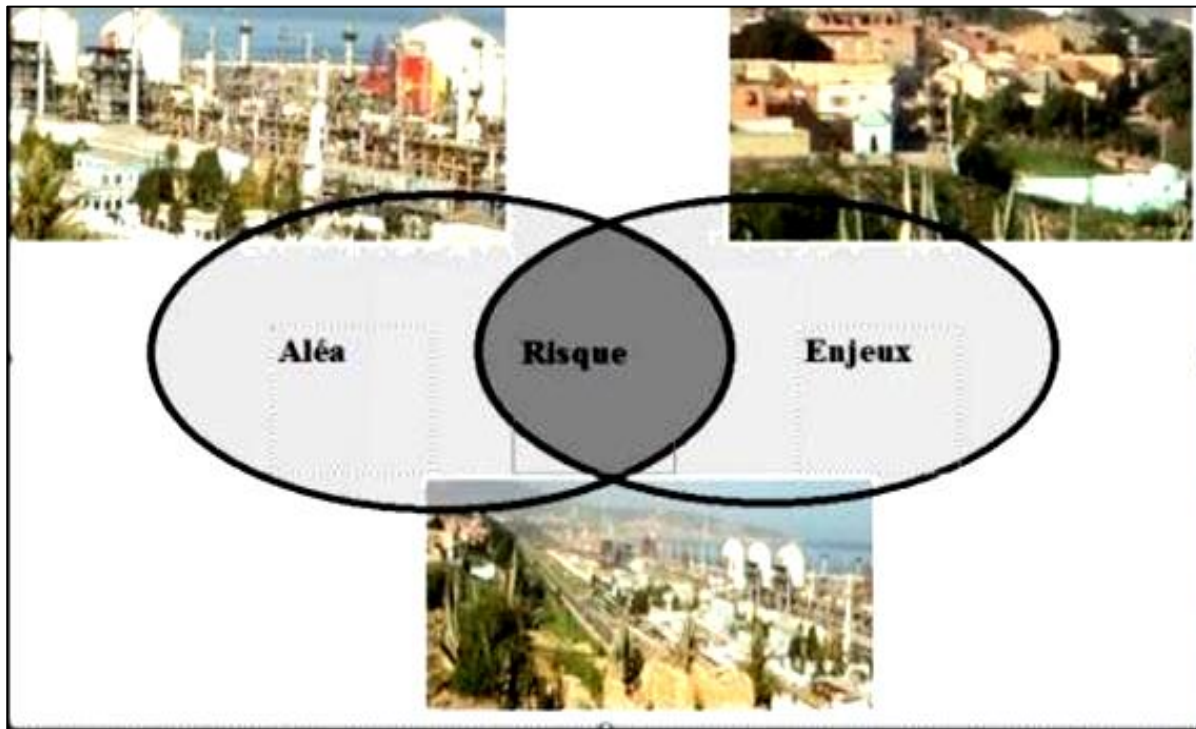


Figure 24 : explication de la notion risque

## 2. Les risques :

### 2.1-Effets potentiels sur la santé :

**2.1.1-Contact avec les yeux :** Un contact des yeux avec de la poussière en suspension dans l'air peut provoquer une irritation ou une inflammation immédiate ou différée. Toute exposition des yeux nécessite des premiers soins et une attention médicale immédiats pour éviter des lésions importantes de l'œil.

**2.1.2-Contact avec la peau :** Les agrégats peuvent dessécher la peau et provoquer des abrasions, une gêne et une irritation.

**2.1.3-Inhalation (aiguë) :** L'inhalation de poussière peut provoquer une irritation du nez, de la gorge ou des poumons, pouvant aller jusqu'à l'asphyxie, suivant le degré d'exposition.

**2.1.4-Inhalation (chronique) :** Le risque de lésions dépend de la durée et du niveau de l'exposition.

**Silicose :** Ce produit contient de la silice cristalline. L'inhalation prolongée ou répétée de silice cristalline respirable provenant de ce produit peut provoquer une silicose, qui est une maladie pulmonaire gravement invalidante et mortelle. Voir l'avis aux médecins, dans la section 4, pour de plus amples informations.

Ce produit contient du mica. Une inhalation prolongée et répétée de poussière respirable de

mica peut provoquer une maladie pulmonaire (pneumoconiose).

L'ampleur et la gravité des lésions pulmonaires dépendent de la durée et du niveau de l'exposition.

### **3- Cas de sable :**

#### **3.1-Impact sur l'activité agricole:**

La disparition des dunes de sable a un impact est très important et se trouve exactement derrière ce groupe des dunes où il y a des cultures agricoles, en fait, les dunes de sable peuvent jouer le rôle de barrière des cultures pour le vent, et donc l'impact sur le vent assouplissement est inévitable et indéniable. L'exploitation de ces dunes a causé plusieurs dommages à la végétation tels que la pourriture des grains, la chute des fleurs des arbres fruitiers, les feuilles mortes et l'arrêt de la croissance au sommet.

De plus, l'air de la mer chargé de sel, ce qui fait flétrir les feuilles, contribue ainsi à l'érosion de la végétation cultivés ou naturelle, le vent rend axial le processus d'irrigation d'arroseur, ce qui entraîne une diminution du rendement.

La disparition de cette barrière naturelle a un effet direct sur le processus d'évaporation et de transpiration et conduit ainsi à un faible rendement. Hiba A et Hafid H(2011)

Il faut signalé aussi qui a la partie aval de bassin versant de ouad el Malah (massif les mass de dunes encadrent au mieux l'écoulement superficiel jusqu'à l'embochure en mer

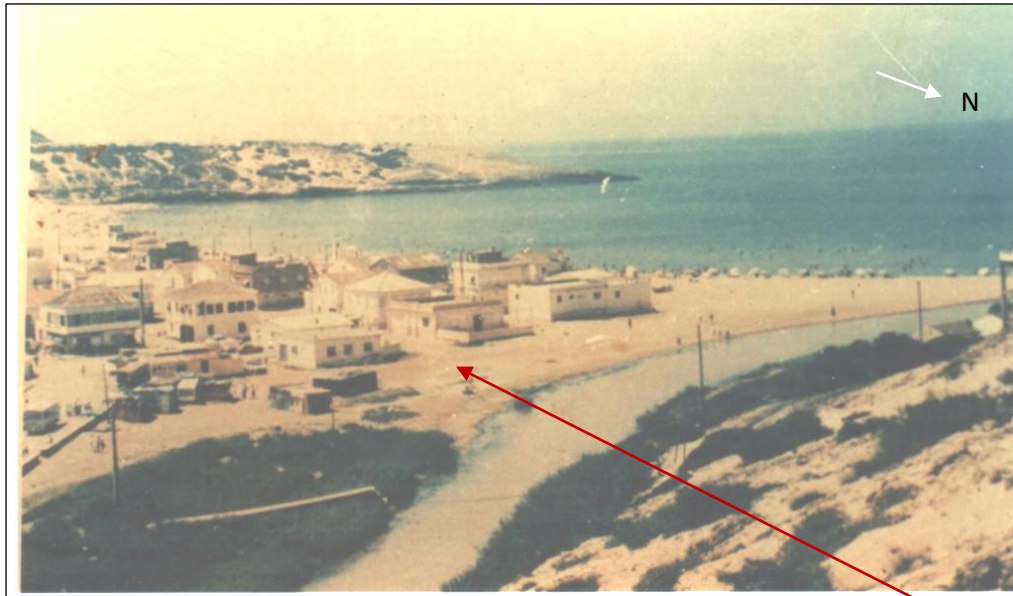
Cependant, l'exploitation des sables a permis à l'eau de surface d'envahir les ter agricole et de provoqué une pollution certain de nappe phriatique

#### **3.2- Impact sur les eaux souterraines:**

L'extraction du sable au-dessous du niveau zéro a conduit à la découverte de la couche d'eau la plus proche d'Oued El Malah, ce phénomène a été affecté négativement sur la pollution des eaux souterraines dans la région de Terga, et de grandes quantités de dunes pourraient également entraîne une plus grande intrusion d'eau souterraine mer (Béso sale) dans la zone continentale et donc une plus grande salinité des sols et des eaux souterraines.

Il faut ajouté à ceux la, l'impact signalé par l'extraction des granula sur la nappe perché formé par les calcaires et dolomies jurassique à l'échelle des ilot d'el Maleh (massif d'El Manjel), ceci pour recommander une suggestion sur l'interdiction de l'extention de l'exploitation des granulats sur les autres massifs d'oued el Maleh dans le future

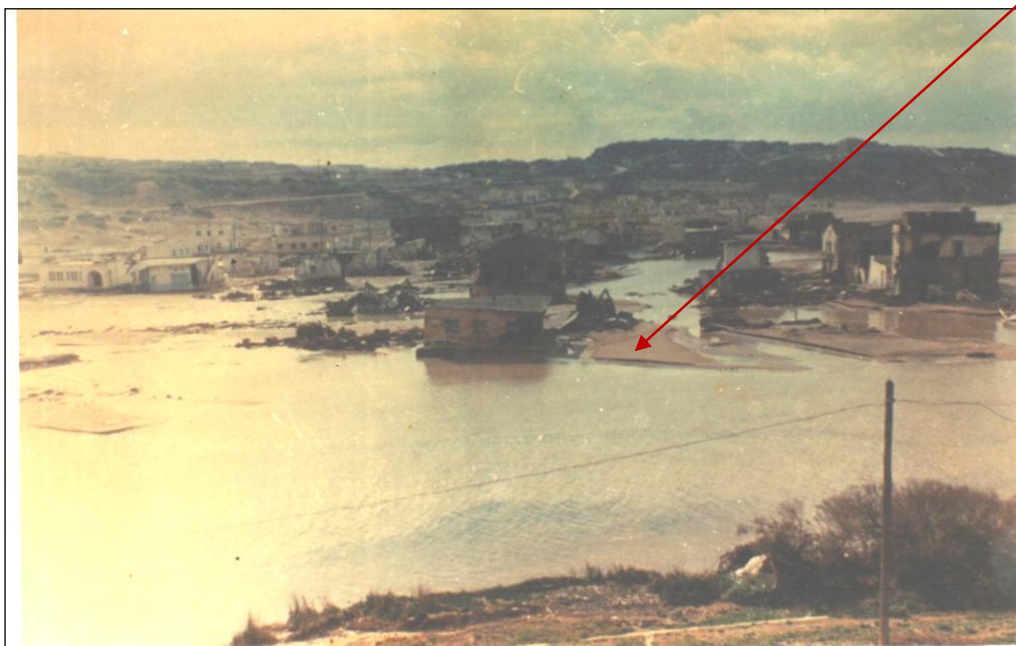
### 3.3-Risque d'inondation :



**fig. 25**-La plage de Terga en juin 1997

La photo montre la partie nord de la plage avant les inondations d'octobre 2000

La même maison



**fig. 26**-Cette photo montre la même zone, le 14 octobre 2000

Inondée par la crue, On peut remarquer les dégâts causés lors de la percée de l'oued El Malah.





**Fig. 27**



**Fig. 28**



**Fig. 29**

**Fig.27:** En plus de la grande crevasse creusée dans la dune de Terga, les extractions excessives ont favorisé l'affleurement de la nappe du au franchissement du niveau zéro. Ghodbani T(2009)

**Fig.28 et fig.29 :** Des années plus tard, ce trou est apparu. Les habitants de la région pensaient que c'était le résultat des inondations d'octobre 2000 ou 2005, ce qui a mené à leur peur et à leur conviction que les inondations reviendraient. Ils croient que les inondations vont revenir, mais ces fosses ont émergé après un bassin d'enfouissement. Cliché Ouici N(2017).

L'étude des impacts de la sablière de Terga a montré un degré avancé de la dégradation de l'environnement littoral. En effet, l'extraction massive et anarchique du sable a conduit à la disparition d'une importante surface du tapis végétal naturel, à l'ensablement des terres agricoles et à l'inondation de la zone urbanisée située sur la plage.

Devant la faible volonté des responsables locaux de protéger ce milieu et l'augmentation de la demande en sable, les extractions conduiront d'ici quelques années sans doute à l'épuisement des réserves disponibles. Par conséquent, la disparition définitive d'une telle forme dunaire sera catastrophique pour l'équilibre dynamique et écologique d'une grande partie du littoral ouest algérien. Cette situation est aggravée par la concurrence sur les parcelles de terrain mises à nu par l'inondation d'octobre 2000, pour la réalisation d'établissements touristiques. Ghodbani T(2009).

### **3.4-Le rôle des ondes de la mer dans la formation du groupe dense:**

Par l'étude des effets sur l'environnement de la région Terga du laboratoire d'analyse marine (LEM) et la thèse de doctorat " Environnement et littoralisation dans l'Ouest Algérien " (Ghadbani T) l'enquête de terrain ainsi que les caractéristiques naturelles de la région.

Le mouvement des vagues ont un impact sur le côté continental elles travaillent sur l'analyse des roches et de la fragmentation par la marée, par la suite s'accumulent les parties de détritiques sur la plage, qui se déplace par la vitesse des vents et la qualité de la charge à l'endroit le plus éloigné possible des précipités ou après la confluence de la barrière du vent directement. Les manifestations de déflation expliquent, en particulier, la formation cinétique des dunes de sable, après sa création, les dunes vont généralement par une série de transitions, sa hauteur augmente, tandis que sa forme varie, et il peut, dans certaines circonstances, disparaître (vent). En s'appuyant sur les plantes, les conditions écologiques sélectionnent les plantes qui conviennent à la vie et

s'y adaptent.

Partout en Algérie, ces communautés sont sujettes à des perturbations, soit en raison de zones pastorales, soit en raison de la construction d'aménagements moins susceptibles d'être touristiques.(Ghodbani T ) .

**a) La végétation dominante dans la région:**

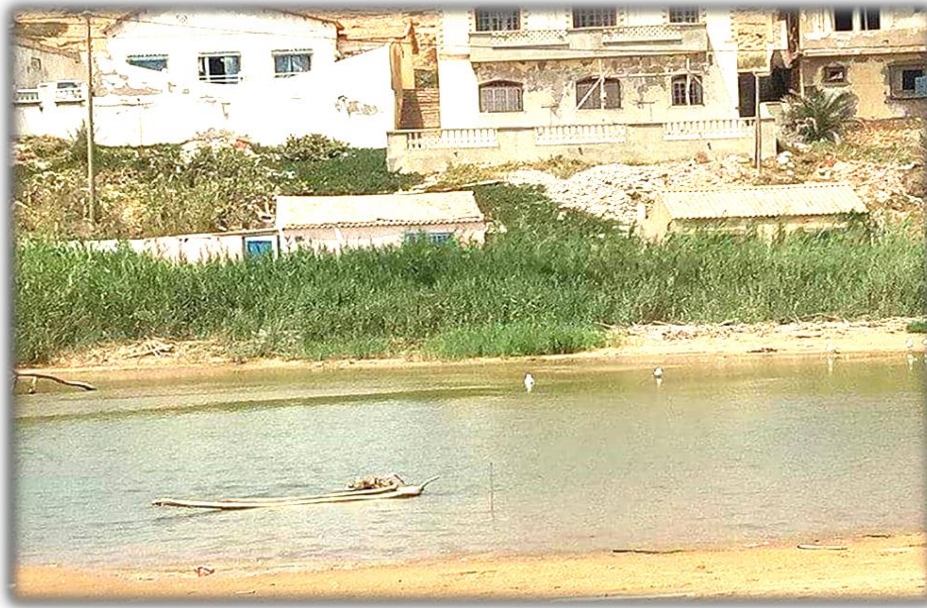
Les variétés de composants végétaux ou de plantes qui prévalent dans la région de Terga appartiennent à la série genêt, cactus et de l'énergie déployée sur la côte de l'Oranie, et est appartiennent à la zone forestière, les éléments dominants sont minimale moyenne principalement de ces variétés mentionnées, il occupe les dunes d'une part et de la plage Terga d'autre part, les grandes dunes situées entre la vallée Terga de la route de Beni-Saf et le centre du tourisme ces dunes sont très important et s'étendent à 1,5 km de long et 0,6 km de large et hauteur avec une abondance de 52 m, la végétation dominante des grandes dunes est représentée par la végétation des communautés côtières moyen et occupe 37 hectares.

**b) La végétation humide:**

La végétation des zones humides suit l'Oued El Malah, qui est très dense.

Les variétés qui sont faites sont scintillantes, la canne et d'autres espèces sur les côtés. Sur l'écoulement et le fond de la vallée nous trouvons les arbres de la sécheresse et au même endroit est ajouté la plante de la coupe, qui a la spécificité d'être relativement salé et c'est à cause de l'eau de la vallée, qui mouille les bords et les membres.

Vers le rivage, la pente devient très faible et la vallée s'élargit dans une certaine mesure: la végétation est abondante dans les espèces humides comme les crocodiles marins, les vésicules d'eau et les algues vertes et rouges.



**Fig.30-** Végétation humide

**c) La végétation des communautés en difficulté :**

Il y a deux choses dignes d'observation et de s'avoir devant eux, le premier entre le carrefour (pont passe à Beni Saf et Targa) jusqu'à la sablière de cette région turbulente (routes ne sont pas goudronnées), sachant que les variétés végétales comme les arbres d'énergie et de genièvre étaient fortement présents, la végétation la teneur en protéines est actuellement une combinaison de plusieurs variétés. Il y a d'autres endroits très humides, l'exploitation établie et a examiné les points suivants, le retour de l'eau derrière les dunes côtières sur l'extension de la vallée de Terga, il y a une zone agricole est généreuse, l'agriculture est l'activité principale de la région, sachant que le chrome est la culture présente en abondance. **(fig.31)**



**Fig. 31-**Extrémité sud-est de la dune de Terga; Cliché par Ghodbani T. Paysage perturbé suite au passage d'engins sur la végétation naturelle.

### **3.5- Impact sur le paysage:**

Cet effet est lié à trois facteurs clés :

#### **Le premier : Dégradation de la couverture végétarienne :**

D'après les études des deux étudiants Hafid H et Hiba A , l'exploitation de vaste étendues de dunes de sable s'est accompagnée de la disparition d'environ 50% de la végétation naturelle composée principalement de genévriers dont été implantés les arbres qui occupait une superficie de 19 hectares en plus d'autres types de plantes plantées qui ont été plantés par la province de la forêt dans le Nord en 1987 ;qui a causé des dommages aux terres agricoles par la désertification.

#### **Deuxièmement : Pollution de l'air et de sol :**

La pollution de l'air est causée par des grains de sable mou qui montent pendant les opérations d'extraction du sable, ainsi que lors des opérations de chargement manuel, ce qui conduit au transfert de ce sables par le vent vers d'autres zones d'agriculture ou de population, le problème des tempêtes de sable dans l'atmosphère, surtout en été, car il semble au visiteur de la région à première vue qu'il est situé dans l'une des zones désertiques, et ce, selon les agriculteurs de la région

#### **Troisièmement: pollution des eaux souterraines :**

Les dunes des sables jouent un grand rôle d'infiltration des eaux de la pluie dans la

cavité. L'exploitation de ces dunes en dessous de zéro a conduit à la détection de la couche d'eau la plus proche d'Oued El Malah, ce qui peut avoir un impact négatif sur la pollution des eaux souterraines dans la région.

Les gros camions sont utilisés pour transporter le sable, formant une longue chaîne derrière les plages, ce qui génère du bruit, et change la maturité naturelle du site. (fig.32)



**Fig.32** - Impact sur le paysage Terga Sud-Est

### **3.6-Impact sur le statut du tourisme:**

L'exploitation de vastes zones de dunes de sable a affecté négativement les espaces de loisirs, mais en même temps cet espace a été utilisé pour construire de petites cabanes touristiques sur le côté gauche de la vallée d'Oued El Malah.

En Octobre 2000, les cabanes dans cette région ont été détruites par les inondations, entraînant une concurrence au cours de l'année 2001 entre les propriétaires pour récupérer leurs cabanes et les services touristique qui veulent transformer l'espace en une zone d'expansion touristique Terga.

### **3.7-Mesures préventives prises :**

En comparaison avec la détérioration de la situation dans la région, et la loi n ° 01-10 du 30- 07-2001 de la Loi sur les mines, qui oblige les utilisateurs de sable à contrôler les effets négatifs sur la nature.

L'EPCT a développé les mesures préventives suivantes pour protéger l'environnement:

- Extraire le sable d'un niveau supérieur à zéro pour éviter le risque d'effondrement et de contamination des eaux souterraines.
- Réutiliser les terrains agricoles.
- Reboisement 18de la zone Nord-Est de la sablière au long de la route nationale n° 20.
- Sélection et plantation de plantes appropriées pour arrêter le fluage du sable au détriment des terres agricoles, et stabilisation des dunes de sable.
- Le processus de couverture des charges de sable dans les camions de transport est obligatoire lorsqu'ils quittent la sablière.
- L'allocation de **02 DA** par mètre cube de sable vendu pour rétablir et aménager le site.

L'application de ces mesures n'est pas prise en compte, en raison de la pression croissante sur la demande de sable et du mépris total des autorités locales pour l'importance environnementale du maintien de l'équilibre délicat de l'écosystème côtier. Rahali Fet Mahboudi M(2012).

### **Conclusion :**

L'exploitation des carrières a un impact indéniable sur l'environnement.

Dans le but d'acquiescer une meilleure performance environnementale de l'entreprise, une amélioration peut être proliférée par une pression externe sous forme d'exigences légales ou d'autres réglementations visant des buts précis pour la protection de l'environnement.

D'autre part, peuvent être instaurés des systèmes assurant une surveillance constante de l'environnement en utilisant les propres moyens de l'établissement.

#### **4- Amplification des formes de risques naturels**

Les prélèvements non maîtrisés du sable ont conduit à l'apparition d'une grande excavation dans la partie nord de la dune. Cette nouvelle planimétrie est composée de versants non Stabilisés à très forte pente. Selon le plan de gestion réalisé par l'EPCT en 2002, L'affaissement probable du toit de cette excavation et des glissements de terrain amplifient les risques d'accidents de chantiers. L'exploitation massive du sable depuis l'installation de la Sablière a provoqué l'élargissement du lit de l'oued El Maleh sur plus de 80 mètres et donc Une aggravation du risque d'inondation. En effet, la crue du 13 et 14 octobre 2000, suite à des Pluies torrentielles, a provoqué l'inondation de toute la partie nord de la plage ainsi que des Dégâts humains et matériels. Depuis cette catastrophe naturelle, la gestion de la zone côtière De Terga se révèle de plus en plus complexe et difficile.

#### **5 - Quel avenir pour la zone côtière de Terga et ses zones humides ?**

La mise à plat du conflit foncier par le maintien de l'option d'implantation de la ZET dans la zone à risque et la compensation des ex-proprétaires par de nouvelles parcelles à l'intérieur du village balnéaire aura comme impact direct la bétonisation de la plage de Terga. Elle conduira à l'avenir à l'élimination des couloirs d'aération entre les habitations. Des problèmes d'ensablement et d'érosion ainsi que l'amplification du risque d'inondation seront le résultat direct de la rupture des échanges naturels entre l'avant-côte et la zone dunaire, d'une part et entre l'oued El Maleh et sa rive gauche, d'autre part. Le POS, instrument d'urbanisme opposable aux tiers, face à une forte concurrence sur le foncier littoral tergois, a opté pour la solution la plus facile. Pourtant, dans la réalité il se trouve que les propositions d'aménagement de ce plan sont en contradiction avec les exigences de la loi Littoral algérienne qui interdit toutes constructions au-delà d'une distance de 300 m à partir des limites du Domaine public maritime (DPM). Il est aussi en contradiction avec les directives du Plan d'aménagement côtier (PAC, 2004) de la wilaya d'Aïn Témouchent qui a classé la zone littorale de Terga en zone sensible à protéger.

À l'avenir, l'application du PAC ne sera pas facile, car elle doit répondre à un double enjeu : le premier sera lié à l'attribution de nouvelles parcelles de terrain aux sinistrés. Cela nécessitera l'intervention du ministre de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de l'Environnement après une opération d'expropriation des anciennes parcelles pour utilité publique ; la deuxième difficulté sera relative à d'éventuels surcoûts issus de la protection des futurs équipements touristiques des inondations et intrusions marines souterraines pouvant toucher la rive gauche d'El Maleh. Enfin, la réhabilitation et la restauration écologique du site



doivent être entreprises à court terme. Après l'arrêt des extractions de sable nous proposons de favoriser une gestion centralisée afin d'éviter une dispersion entre divers acteurs. La commune devra assurer la coordination des actions menées pour assurer une meilleure cohérence. Le travail de protection doit passer par des efforts de communication, d'éducation et d'information (visites guidées, panneaux pédagogiques, participation à des sentiers d'écocitoyenneté, etc.). Des interventions bien étudiées, à l'échelle de tout le bassin versant d'El Maleh, pourront diminuer les effets négatifs de l'action humaine.



### **Conclusion Générale :**

L'étude de la zone côtière de Terga nous a permis de mettre en évidence un des aspects actuels de la dégradation des environnements littoraux méditerranéens liée aux forts impacts écologiques de l'extraction sablière. En effet, l'extraction massive et anarchique du sable a conduit à la disparition d'importantes surfaces de tapis végétal naturel, à l'ensablement des terres agricoles et à la multiplication des inondations de secteurs urbanisés situés sur ou à proximité de la plage.

Devant la faible volonté des responsables, aux différents niveaux de décision, de protéger cet écosystème fragile, les extractions conduiront sans doute d'ici quelques années à l'épuisement des réserves de sable disponibles sur ce site. Par conséquent, la disparition définitive d'une telle forme dunaire pourrait être catastrophique pour l'équilibre écologique d'une grande partie du littoral ouest algérien. La zone côtière de Terga est un espace de plus en plus convoité ; concurrence pour l'accès à l'espace foncier littoral, instrumentalisation des outils d'aménagement et faiblesse des dispositifs de protection de l'environnement en sont la preuve. Cette situation n'est pas spécifique à Terga car la plupart des travaux publiés sur d'autres zones côtières algériennes qui hébergent des zones humides connues telles que la Macta, Réghaïa, El Kala, etc., ont montré des similitudes en matière de pression sur les ressources naturelles locales ainsi qu'un décalage entre les outils de gestion adoptés et les enjeux locaux. Cependant, pour la majorité des zones humides le défi de protection est lié à la problématique de la concurrence pour l'accès à ces ressources naturelles entre les groupes d'intérêt locaux, comme par exemple l'organisation de l'accès aux zones de pêche entre pêcheurs pour la partie maritime du parc d'El Kala, la limitation des rejets industriels dans le complexe humide de Réghaïa, la régulation de l'usage des terres entre agriculteurs et maquignons nomades autour des marais de la Macta. Dans le cas de Terga, le problème semble essentiellement lié à la contradiction des logiques d'intervention de l'État qui tantôt encourage l'extraction de sable en réponse à la forte demande sur ce matériau stratégique, tantôt exprime une volonté de préservation à travers des outils qui sont difficiles à mettre en œuvre. Ces interférences dans les démarches proviennent de trois facteurs majeurs : la sectorisation dans les actions de développement local couplée à une absence totale de vision de gestion intégrée, une faible conscience au niveau local pour une protection durable des espaces littoraux et de leurs zones humides et enfin le poids du contexte socio-économique d'un pays en voie de développement qui favorise la minimisation du coup des matériaux de construction comme le sable au détriment des équilibres écologiques.

Une autre aspect est a singulé sur l'impact de ce genre d'extraction de sable et granulats dans la région de Terga celui ici est en rapport direct avec les ressources naturelles en eau superficielle souterraine.

En effet,cette exploitation a conduit au décapage de la couche superficielle des dunes formant un écran protecteur de la nappe phréatique sous-jacente.

D'autre part, l'orientation de l'exploitation ciblant les roches massives formées par des calcaires et dolomies des ilots d'El Maleh (Djbel Mendjel) pour l'extraction des matériaux concassés (granulats) aura pour effet sur impact certain sur les ressources en eau souterraine et même le paysage environnant.





**Liste des figures :**

FigureN°01 : Situation géographique de la zone côtière de Terga(Ghodbani T. 2015 ..3	
FigureN°02 : Carte d’Ain Témouchent.....4	
FigureN°03 : Carte d’occupation du sole (d’après Ghodbani T).....5	
Figure N°04 : Carte de climat d’Ain Témouchent.....6	
FigureN°05: Répartition des précipitations moyennes mensuelles (station de Béni Saf 1990-2.....7	
Figure N°06 : Le régime saisonnier des précipitations (1990-2010).....8	
Figure N°07 : les variations des précipitations moyennes annuelles (1990- 2010).....9	
FigureN°08 :Localisation du bassin versant de oued ElMalah.....13	
FigureN°09a : Répartition des températures moyennes (Station Béni Saf 1990-2010).12	
Figure N°09b : Réseau hydrographique et bassins versant.....13	
Figure N°10 : principaux les nappes de B. Bournissou(1972).....17	
Figure N°11: Carte piézométrique (d’après Mansour H 1989).....18	
Figure N°12 : Situation géographique de la zone d’étude .....22	
Figure N°13 : Situation topographique du périmètre du site de sables de Terga-Plage.24	
Figure N°14 : Coupe schématique avec extraction aux bulldozers par couches horizontales Epe Spa EPCT Terga (2016).....30	
Figure N°15: La carrière ENG de djbal Mendjel.....34	
Figure N°16 : La carrière ENG ElMalah Google Earth (2017) .....35	
Figure N° 17 : situation topographique Google Earth (2018).....38	
Figure N°18 : Log stratigraphique.....40	
Figure N°19 : présentation d’un groupe de foration. ENG (2016).....46	
Figure N°20 : Aléa d’éboulement in INERIS (2012).....54	
Figure N°21 : présentation de la vulnérabilité.....54	
Figure N° 22 : présentation du risque .....55	
Figure N° 23 : schémas explicatifs des notions d’aléa, enjeu et risque (BRGM,2006).56	
Figure N°24 : explication de la notion risque.....57	
Figure 25 et 26 : Représente la partie nord de la plage avant les inondations d’octobre (2000).....59	
Figure 27 : La grande crevasse creusée dans la dune deTerga.....60	
Figure N° 28 et 29: Des trous devant Terga-Plage.....60	
Figure N° 30 : Végétation humide.....63	

## Liste des figures

---

Figure N° 31 : Extrémité sud-est de la dune de terga.....	64
Figure N° 32 : Impact sur paysage terga sud-est.....	65



### Références Bibliographiques

- Claire k(2016)** : Enseignante sciences naturelles la dune du pyla France futura science.
- Dahou I (2012)** : Etude du potentiel local en granulats pour une utilisation optimale  
diplome de magister en genie civil.univ Tlemcen.
- **Denis Delestrac(2013)** : Documentaire « Le Sable : enquête sur une disparition », sur Arte, 28 mai.
- ENG(2012)** : Entreprise National des Granulats, Etude de Danger chaabat el lham. p10.
- ENG (2016)** : Entreprise National des Granulats projet d'exploitation prévisionnel.
- EPCT(2016)** : Entreprise Polyvalente de Construction et de Travaux de Terga, Exploitation  
de la Sablierde Terga, plan annuel exploitation et production de la sablière, -
- FOKRACHE M. (2001)**
- **Ghodbani.T (2009)**: "Environnement et littoralisation dans l'Ouest Algérien", Thèse de  
Doctorat en Géographie, Option Aménagement de l'espace, Faculté de géologie, géographie,  
et aménagement du territoire, université d'ES-SENIA, Oran.
- Ghodbani T et al 2016 : Article publié dans la revue Méditerranée.
- Hiba A et All (2011)** النشاط المنجمي لبلدية تارقة وتأثيراته المحلية
- MANSOUR H. (1989)** : Hydrogéologie des Complexes Dunaires à l'Ouest d'Oran de Cap  
Falcon(Oran) à Terga (Béni Saf) Algérie. Thèse de Magister. Université d'Oran.
- MANSOUR H. (1989)**-hydrogéologie des complexes dunaire à l'Ouest d'Oran de Cap-  
Falcon(Oran) A TERGA (BENI-SAF) Algérie. Thèse de magister en hydrogéologie, science  
de la terre, univ.Oran, pp (205-206).
- **Mehdid S. (2015)** : Audit environnementale de la carrière de production d'agrégats ENG  
d'El Malah de Tlemcen; pp 26-31.
- Rahali F et Maboudi M. (2012)** : الواقع الفلاحي ببلدية تارقة و مدى تأثيره بالنشاط المنجمي للمرملة

## Références bibliographiques

---

### Site internet:

<http://www.cg.gov.dz/dossiers.htm>(Répartition du programme par secteurs d'activités).Programme

complémentaire de soutien à la croissance  
2005-2009 par Dahou I(2012).(7)

<http://www.centre.drire.gouv.fr> la remise en  
état des carrières. (2005)(8).

<http://fr.wikipedia.org/wiki/GSM+Italcementi>(1).

[http://fr.wikipedia.org/wiki/extraction des granulats](http://fr.wikipedia.org/wiki/extraction_des_granulats)(2)

[https://int.search.tb.ask.com/franco-algeriennes des mines et carrières Oran](https://int.search.tb.ask.com/franco-algeriennes_des_mines_et_carrieres_Oran)(3).

<http://mediterranee.revues.org/8104> ; DOI : 10.4000/mediterranee.8104(4).

[http://fr.wikipedia.org/wiki/ la dune du Pyla\\_Futura science](http://fr.wikipedia.org/wiki/la_dune_du_Pyla_Futura_science). (5).

[http://fr.wikipedia.org/wiki/le sable](http://fr.wikipedia.org/wiki/le_sable). (6) Denis Delestrac, documentaire « Le Sable :  
enquête sur une disparition », sur Arte, 28 mai 2013