



# MEMOIRE

Présenté

à



L'UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID-TLEMCEM  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES  
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS  
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Pour obtenir

**LE DIPLOME DE MASTER PROFESSIONNEL**

Spécialité

**Géo-Ressources**

par

Nihel Ibtissem DJABEUR DJEZZAR

&

Kawthar DOUIDI

---

**LE-GISEMENT DE BARYTE DE OUED BOUTEBEIGUA ET OUED  
DAOURA (BENI ABBAS, WILAYA DE BECHAR) : ETUDE  
GEOLOGIQUE ET CARACTERISATION  
DES PARAMETRES PETOPHYSIQUES.**

---

Soutenu le 02 Juillet 2023 devant les membres du jury :

Abbas MAROK, Professeur, Univ. Tlemcen  
Mustapha BENADLA, MC (B), Univ. Tlemcen  
Choukri SOULIMANE, MC (A), Univ. Tlemcen  
Abdallah SALHI, Directeur, ANAM

Président  
Encadreur  
Examineur  
Invité

## **DEDICACE**

## DEDICACE

Je dédie ce modeste travail accompagné d'un profond amour à :

Ma très chère **mère** Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point la remercier comme il se doit pour son amour, ses encouragements et ses sacrifices, la femme qui souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences.

À mon très cher **père** pour son soutien, son affection et la confiance qu'il m'a accordée, il a toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection

Mon adorable petite sœur et petit frère, source de joie et de bonheur, en témoignage de l'amour et de l'affection qui nous attachent.

Ma famille, ma tendre grande mère, mes oncles, mes tantes. Que dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

Mes très chères amies **SARA, NIHEL, DOUNIA, RIHANE, SONIA** En souvenir de nos éclats de rire et des bons moments, en souvenirs de tout ce qu'on a vécu ensemble, j'espère de tout mon cœur que notre amitié durera éternellement.

Sans oublier mon binôme **NOUNA**, pour son soutien morale, sa patience et compréhension tout au long de ce chemin.

**DOUIDI Kawthar**

C'est avec profonde gratitude et sincère mots, que je dédie ce modeste travail de fin d'étude à mes chers parents, ma mère et mon père qui ont sacrifié leur vie pour ma réussite, j'espère qu'un jour je peux leur rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour moi.

Je dédie à ma sœur **Hind** qui n'a pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études, elle été toujours là quand ça ne va pas elle m'a prêter son épaule quand j'en avait besoin, que dieu la protège pour moi sans oublier le meilleur gendre de la famille, **Karim BOUTERFAS** son mari et ma nièce **Célia** que j'embrasse très fort.

A mon petit frère **Anes** à qui je souhaite du succès dans ses études.

A mes chers tantes paternelle **Rabea. Kheira. Khadidja** et **Amina** je tenais à les remercier chaleureusement pour leurs amour et leur position avec moi comme s'ils étaient mes mères, sachant que c'est ma tante **Rabea** qui m'a emmenée à mon premier jour de rentrée des classes et je la remercier beaucoup et aussi à son mari **HADJIAT Redouane**, à ma cousine **Hanane BOUALI**, à qui je lui souhaite l'obtention de son baccalauréat, à mes cousines **Nesrine** et **Ilhem BOUAYED** et je leur souhaite un rétablissement le plus tôt possible, à mon oncle **Nesreddine** que j'aime beaucoup et ses enfants **Zoubida** et **Boumediene** et à mon oncle **Sadek** à qui je souhaite le bonheur dans sa vie.

A ma **Mami** à travers les années, Aujourd'hui, je veux te rendre hommage et te remercier pour tout ce que tu as apporté dans ma vie. Ta gentillesse, ton amour m'inspire à être une meilleure version à moi-même, et je suis tellement reconnaissante d'avoir eu la chance de grandir à tes coté, et à **Papi** que je n'oublie jamais et j'espère qu'il est au paradis.

A mes chers amies **Nihel, Rihane, Dounia, Sara** et **Sonia** vous n'êtes pas seulement des amies, mais des sœurs pour moi, je n'oublierai pas le temps que j'ai passé avec vous dans le doux et l'amertume. J'espère que nous resterons toujours unis.

Enfin, à mon binôme bien aimé **Kawthar**, qui a toujours été patiente avec moi, et j'ai beaucoup de chance parce qu'elle est mon binôme.

**DJABBEUR DJEZZAR Nihel Ibtissem**

# TABLE DES MATIERES

	Pages
<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>4</b>
<b>RESUME</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>6</b>

---

## Premier chapitre : **INTRODUCTION GENERALE**

---

<b>I. INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
<b>II. OBJECTIFS DU MEMOIRE</b>	<b>7</b>
<b>III. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE</b>	<b>8</b>
<b>A. Situation géographique</b>	<b>8</b>
1. Situation géographique de la région d'étude	<b>8</b>
2. Situation géographique de la zone d'étude	<b>9</b>
<b>B. Situation géologique</b>	<b>10</b>
1. Géologie de la région d'étude	<b>10</b>
1.1. Au plan stratigraphique	<b>10</b>
1.1.1. Le Protérozoïque	<b>11</b>
1.1.2. Le Paléozoïque	<b>11</b>
a. Le Cambrien	<b>12</b>
b. L'Ordovicien	<b>12</b>
c. Silurien	<b>12</b>
d. Dévonien	<b>12</b>
e. Carbonifère	<b>13</b>
1.1.3. Le Mésozoïque	<b>13</b>
1.2. Au plan tectonique	<b>13</b>
1.2.1. Tectonique panafricaine	<b>13</b>
a. Tectonique plicative	<b>13</b>
b. Tectonique cassante	<b>14</b>
1.2.2. Tectonique varisque (hercynienne)	<b>14</b>
a. Tectonique plicative	<b>14</b>
b. Tectonique cassante	<b>14</b>

2. Géologie de la zone d'étude	14
1.1. Au plan stratigraphique	14
1.1.1. Précambrien	14
1.1.2. Paléozoïque	14
a. Le Cambrien	15
b. Ordovicien	17
1.1.2. Couverture néogène	17
1.2. Au plan tectonique	17
1.2.1. Tectonique souple	17
1.2.2. Tectonique cassante	17
<b>IV. METHODE D'ETUDE</b>	<b>18</b>
<b>A. Sur de terrain</b>	<b>18</b>
<b>B. Au laboratoire</b>	<b>18</b>

---

Deuxième chapitre : **ETUDE LITHOSTRATIGRAPHIQUE**

---

<b>I. INTRODUCTION</b>	<b>20</b>
<b>II. CADRE GEOGRAPHIQUE DE GISEMENT</b>	<b>20</b>
<b>III. ETUDE LITHOLOGIQUE DE L'ENCAISSANT</b>	<b>21</b>
<b>A. Zone d'Oued Boutebeiga</b>	<b>22</b>
1. Coupe de la rive gauche d'Oued Boutebeiga	22
1.1. Membre basal	22
1.1.1. Terme A	22
1.1.1. Terme B	24
1.2. Membre sommital	24
2. Coupe de voisinage de l'Oued Boutbeiga	24
<b>B. Zone d'Oued Daoura</b>	<b>26</b>
<b>VI. ETUDE DES FILONS</b>	<b>26</b>
<b>A. Zone d'Oued Boutebeiga</b>	<b>26</b>
<b>B. Zone d'Oued Daoura</b>	<b>27</b>

<b>I. INTRODUCTION</b>	<b>29</b>
<b>II. ANALYSE CHIMIQUE</b>	<b>29</b>
<b>III. DESCRIPTION DES ACTIVITES LIEES A L'EXPLOITATION</b>	<b>31</b>
<b>A. Phase d'ouverture des travaux</b>	<b>31</b>
1. Voies d'accès	<b>31</b>
2. Installations d'annexe	<b>31</b>
<b>B. Phase d'exploitation</b>	<b>31</b>
1. Matériau extrait	<b>31</b>
2. Travaux préparatoires	<b>32</b>
2.1. Exploitation à ciel ouvert	<b>32</b>
2.2. Exploitation en souterrain	<b>32</b>
2.2.1. Principe	<b>34</b>
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>36</b>
<b>REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	<b>37</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>39</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>40</b>
<b>LES PLANCHES</b>	<b>41</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>43</b>

## **REMERCIEMENTS**

## REMERCIEMENTS

Au terme de ce mémoire de master professionnel, nous remercions tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Pour commencer les remerciements, un grand merci à **Mr MAROK Abbes** Professeur à l'Université de Tlemcen et responsable du Master Géo- Ressources Professionnel. Pour nous avoir guidés dans la bonne direction. à été toujours présent malgré ces nombreuses taches. Ces conseils instructifs ont été d'un grand intérêt pour satisfaire notre curiosité scientifique et professionnelle tout au long de nos 5 ans de formation universitaires.

On tient à exprimer notre profonde gratitude envers notre encadreur **Mr BENADLA Mustapha** maître de conférences classe (B) qui nous assisté depuis le début de la réalisation de ce mémoire, il répondait toujours présent quand on avait besoin de lui à tous moments, il nous a aider pour le choix du thème et ces démener pour son obtention, on ne le remerciera jamais assez pour ces efforts et les sacrifices qu'il a fait pour nous, on lui a très reconnaissante

Nous remercions notre cotuteur professionnel **Mr SALHI Abdellah** directeur de l'agence nationale algérienne des mines (ANAM) pour l'accueil chaleureux qu'il nous a réservé lors de notre mission de terrain dont nous gardons un agréable souvenir. Ses connaissances de terrain nous étaient très bénéfiques.

On tient également à remercier **Mr SOULIMAN Choukri** maître de conférences classe (A) qui a accepté d'examinée notre modeste travail, mais sur tout pour sa gentillesse inouïe en effet il n'a jamais hésité à nous aider ou à répondre à n'importe quelle question.

De même on tient à remercier **SAMIRA DJAZAIRI** qui nous a beaucoup aidée dans la réalisation des lames microfaciès.

Également un grand merci à **Mr TAHIR Anes** pour son aide dans la réalisation des analyses géochimiques.

On remercie solennellement **Mr BENSALAH Mustapha** pour nous avoir accueilli dans son laboratoire ou on a réalisé les sucres à partir des échantillons relever sur le terrain.

Sans oublier ingénieurs **Mme SERBAH Samira** aux divisions des laboratoire ex CRD a Sonatrach de Boumerdès qui nous a facilité la réalisation de lames minces.

On tenez également à exprimer notre profonde gratitude pour **Mustapha** le chauffeur qui a assuré tous nos déplacement au moment de notre stage de terrain il nous a aussi servie de guide son aide et ça bien vaillance nous a était indispensable.

## **RESUME**

## RESUME

Les filons de baryte associés localement au quartz sont extrêmement nombreux dans la région de Drissat qui se situe au Nord de la daïra de Tabelbala, wilaya de Beni Abbas. A l'échelle de cette région, il existe essentiellement deux formations admettant les filons de barytes : « la formation gréseuse » d'âge Cambrien, observée aux rives et lits d'Oued Boutebeïga et Oued Daoura et la formation « argilo-gréseuse » d'âge probablement Cambro-Ordovicien, localisée en périphérie d'Oued Boutebeïga.

L'étude lithologique montre que la première formation est représentée par des grès quartzitiques en bancs généralement décimétriques mal individualisés, montrant des litages entrecroisés et horizontaux plans. Ces derniers litages sont traversés par de nombreux tigillites. Tandis que, la deuxième formation est formée des grès fins de teinte rougeâtre, à aspect en plaquette, alternés avec des argiles vertes.

A partir de l'observation des différents filons de baryte inventoriés dans notre région d'étude, nous constatons que tous les filons de baryte de cette région sont affleurés à la faveur des failles en plusieurs linges parallèles.

Par ailleurs, l'étude chimique de cette barytine montre que les éléments essentiels formant la baryte telle que la Baryum (Ba), l'Oxygène (O) et le Soufre sont représentés par des valeurs variables et qui sont respectivement : 2,79 à 62,03%, 23,41 à 57,47% et 0,60 à 13,38 %. En outre, nous signalons la présence de taux très élevé de Silice (Si), comprises entre 0,41 et 26,10%. Lesdites valeurs ne sont pas conformes avec les normes d'exploitation internationale de la Baryte, qui exige un taux de silice inférieur à 1%.

**Mots clés** : baryte, Tabelbala, Oued Boutebeïga, Oued Daoura, Cambro-Ordovicien, lithologie, Baryum, Oxygène, Soufre.

## **ABSTACT**

## ABSTRACT

The baryte veins associated locally with quartz are extremely abundant in the Drissat region, located to the north of the Tabelbala district, in the Beni Abbas province. Within this region, there are essentially two formations containing baryte veins: the "sandstone formation" from the Cambrian period, observed along the banks and beds of the Boutebeiga and Daoura rivers, and the "clay-sandstone formation," probably from the Cambrian-Ordovician period, located on the outskirts of the Boutebeiga river.

The lithological study reveals that the first formation consists of generally poorly defined decimeter-scale quartzitic sandstone beds, showing intercrossing and horizontally flat layering. These layerings are intersected by numerous tigillites. On the other hand, the second formation is composed of fine reddish-colored sandstone, with a plate-like appearance, alternating with green clays.

Based on the observation of the different baryte veins inventoried in our study area, we note that all the baryte veins in this region are exposed along fault lines in multiple parallel veins.

Furthermore, the chemical analysis of this baryte indicates that the essential elements forming baryte, such as Barium (Ba), Oxygen (O), and Sulfur, vary in their representation, ranging respectively from 2.79% to 62.03%, 23.41% to 57.47%, and 0.60% to 13.38%. Additionally, we note the presence of very high levels of Silica (Si), ranging from 0.41% to 26.10%. These values do not comply with the international mining standards for baryte, which require a silica content of less than 1%.

**Key words :** Barite ,Tabelbala , Oued Boutbeiga ,Oued Daoura ,Cambro-Ordovician, lithology,Barium,, Oxygen ,Sulfur .

## **Premier chapitre : INTRODUCTION GENERALE**

## **I. INTRODUCTION**

Cette étude a été l'occasion d'une fructueuse coopération scientifique locale entre l'ANAM (Agence Nationale des Activités Minières de la wilaya de Béchar) d'un côté et de l'autre côté le département des sciences de la terre et de l'univers de l'université de Tlemcen. Elle se propose donc d'étudier le Baryte et les faciès qui leur sont associés de la région Drissat, dans le but d'augmenter nos connaissances fondamentales sur la Baryte du Cambro-Ordovicien et dans une perspective plus appliquée, de tirer des conclusions pratiques pour l'exploitation de ce minier, d'une part et répondre au besoin de l'industrie pétrolière et d'autre branche, d'autre part.

Notre étude concerne la partie occidentale des Monts d'Ougarta, notamment le faisceau de la Daoura. Le Cambrien dans cette région est représenté par des séries essentiellement détritiques, d'épaisseur cumulée pouvant dépasser les centaines de mètres et qui renferment d'excellents filons de baryte.

Aussi, la présente étude se penche sur la faisabilité de l'exploitation du gisement de baryte « Drissat » relevant de la commune Tablbala, nouvelle Wilaya de Beni Abbes

Ce mémoire comprendra trois chapitres :

- le premier chapitre concerne une présentation géologique générale de la région d'étude. Elle comporte la position géographique et les limites des grands éléments structuraux constituant le bassin d'étude ; et la description lithostratigraphique des séries déposées au cours du Cambrien et Cambro-Ordovicien.
- le deuxième chapitre concerne l'aspect géologique de gisement Drissat.
- le troisième et dernier chapitre concerne l'aspect géochimique.

## **II. OBJECTIFS DU MEMOIRE**

En l'absence d'étude récente, le gisement de Baryte des Monts d'Ougarta (gisement d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura) pose encore de nombreux problèmes, parmi eux : âge des formations encaissantes du Baryte et corrélations avec les régions voisines (Drissat A, B et C).

En conséquence notre étude va porter essentiellement sur :

- Délimitation des filons de baryte ;
- Suivre l'évolution latérale et verticale des filons de baryte dans le gisement d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura;
- Etudier la nature lithologique de la roche encaissante les filons de baryte ;
- déterminer la composition minéralogique de la baryte explorée dans cette région.

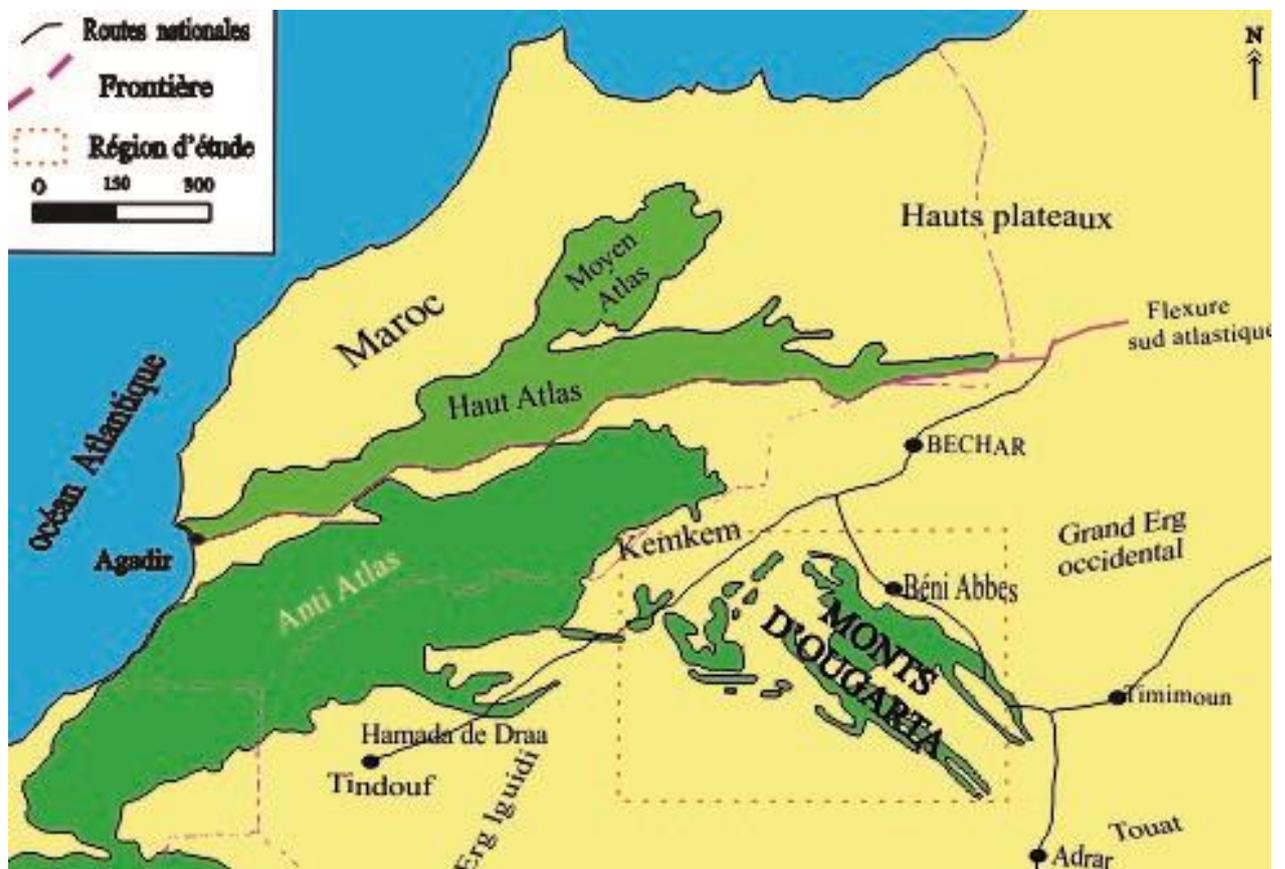
### III. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

#### A. Situation géographique

##### 1. Situation géographique de la région d'étude

La région étudiée (les Monts d'Ougarta) se situe au Nord-Ouest du Sahara algérien. Ils correspondent à une vaste zone de reliefs, allongés Sud Est-Nord-Ouest, sur une superficie de 400 x 200 Km<sup>2</sup> (MEKKAOUI, 2015). Ils sont limités par (Figure.01) :

- la Hamada du Guir et le plateau du Kem kem au Nord ;
- la Hamada de Chammar et le Touat au Sud ;
- le grand erg occidental à l'Est ;
- et enfin, par la Hamada du Draa, l'erg Iguidi et l'erg chech à l'Ouest (Figure.01).



**Figure 01:** Situation géographique générale des Monts de l'Ougarta (MEKKAOUI, 2015)

Ils se subdivisent en deux faisceaux de relief sensiblement parallèles dits : faisceau de la Saoura au Nord-Est et faisceau de la Daoura au Sud-Ouest, terme dans lequel on englobe le Kahal Tebelbala, le Djebel Tadjine et les Monts de la Daoura proprement dits. Ces deux faisceaux sont séparés par l'étroit Erg Er Raoui (Figure.02) :



**Figure 02:** Photo satellitaire des Monts de l'Ougarta

## 2. Situation géographique de la zone d'étude

La zone d'étude se situe dans la partie nord occidentale des Monts de l'Ougarta et plus précisément dans la partie nord-ouest de faisceau de la Daoura. Elle se localise à environ 100 km au Nord-Ouest du chef-lieu de Daïra Tabelbala et à plus de 5 km au Sud de village de Boutebeiga (Figure. 03).



**Figure 03 :** Photo satellitaire de la zone d'étude.

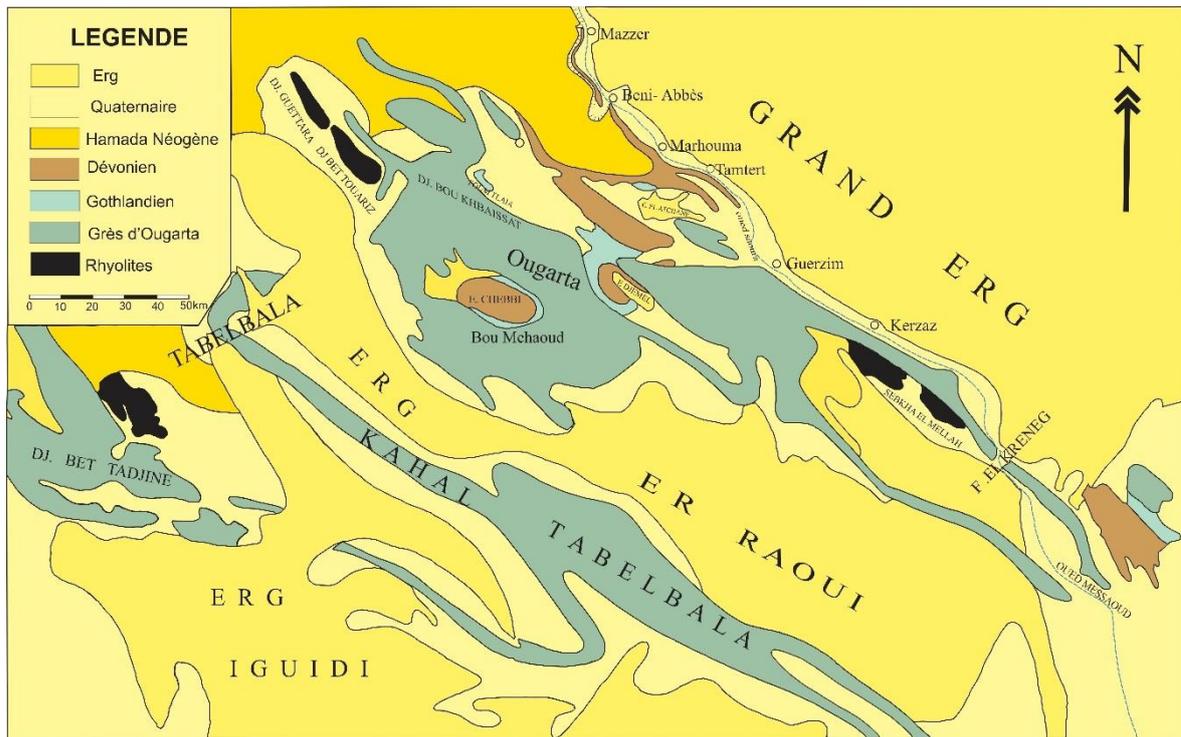
## **B. Situation géologique**

### 1. Géologie de la région d'étude

#### 1.1. Au plan stratigraphique

Du point de vue géologique, les Monts d'Ougarta formée par un sou bassement protérozoïque, représenté par une formation sédimentaire de base, surmonté par des formations andesito-basaltique et rhyolitique au sommet (BOIMA, 1986, 2002 ; REMICHI, 1987 ; AIT KACI, 1991, DOUEE et *al.*, 1992 ; ZERROUKI, 1993, 2000). Les formations paléozoïques reposent en discordance angulaire sur le socle néo-protérozoïque (SOUALHI, 2003).

Dans le détail, la série stratigraphique de la chaine d'Ougarta est résumée comme suite (Figure.04):



**Figure 04:** Esquisse géologique de la chaîne d'Ougarta (ALIMEN et *al.*, 1952)

### 1.1.1. Le Protérozoïque

Les affleurements des formations protérozoïques de la chaîne d'Ougarta sont de plus en plus récents, en allant de l'Est (Sebkhah El Mellah) vers l'Ouest (Damrane) :

**-La série du Sebkhah El Mellah :** très plissée, se rapporterait à la base du PII-2 et la formation sédimentaire du Damrane, serait le sommet de celle-ci. Elle serait mise en place avant la première phase tectonique panafricaine.

**-Le massif du Damrane :** est constitué par trois formations (sédimentaire, andésito-basaltique et rhyolitique) limitées par des discordances structurales (PREIDL et *al.*, 1985). Les deux dernières formations ont des altérations très différenciées : très prononcées dans la formation andésito-basaltique et très faible dans celle « rhyolitique ». Ces caractères, ajoutés à un degré d'altération très faible, font que cette dernière (formation rhyolitique) serait l'équivalent du P-III de l'Anti-Atlas, sur lequel repose en discordance stratigraphique les dépôts du Cambrien.

### 1.1.2. Le Paléozoïque

On se référant aux travaux géologiques de : ALIMEN et *al.*, 1952 la série stratigraphique synthétique de la chaîne d'Ougarta durant le Paléozoïque est composée de bas en haut par la succession lithostratigraphique suivante :

#### a. Le Cambrien

Il est bien représenté dans la région de la Daoura. Il est formé de bas en haut par les formations suivantes :

**-Formation conglomératique de Ben Tadjine :** Elle est constituée par des poudingues polygéniques, ou mono-géniques, à galets arrondis mal classés, intercalés avec des arkoses rouges. Son épaisseur est estimée à plus de 900 m dans la région de Ben Tadjine.

**-Formation de Sebkha El Mellah :** Elle affleure largement dans les anticlinaux. Son épaisseur varie de 350 à 400 m. Il s'agit de grès arkosique, peu indurés, à feldspaths abondants. Ces arkoses se caractérisent d'une couleur mauve à la base, devenant blanchâtre vers le sommet.

**-Formation d'Aïn Néchéa :** Cette formation est largement répandue, en affleurement. Son épaisseur est de 800 m. Elle est essentiellement constituée par des grès quartzites et des quartzites en dalles métriques à intercalations de grès argileux en plaquettes.

#### b. L'Ordovicien

Il repose en concordance sur la formation précédente du Cambrien. Il s'agit de silico-clastiques avec des occurrences carbonatées. Il comprend cinq formations et qui sont du bas en haut :

**-Formation de Foum Tineslem :** Il s'agit de grès glauconieux en plaquettes, de teinte verdâtre, à intercalations de siltstones et des lentilles de calcaire gréseux. Son épaisseur varie de 40 à 200 m. Elle a livré des Brachiopodes, des Trilobites et des Graptolites.

**-Formation de Kheneg El Aatène :** Elle est constituée de grès quartzeux avec des intercalations d'argiles. Son épaisseur varie de 40 à 300m.

**-Formation de Foum Ez Zeidya :** Son épaisseur varie de 40 à 300m. Cette formation est constituée de schistes, de grès quartzeux, de grès ferrugineux et des calcaires fossilifères.

**-Formation de Bou M'haoud :** Elle se compose de grès quartzeux en plaquettes, intercalés d'aleurolites, de schistes et de calcaires lenticulaires. Son épaisseur varie de 10 à 2200m.

**-Formation du Djebel Serraf :** C'est une formation argilo-conglomératique, traduisant des dépôts glacio-marin (FABRE, 1976). Son épaisseur varie de 10 à 200m.

#### c. Silurien

Il est représenté par la formation d'Oued Ali (BURROLLET, 1956). Il affleure dans la région de Zeghamra-Ougarta, dans la région de Tabelbala et dans le synclinal d'Erg Chebbi. Il est caractérisé par des schistes noirs riches en Graptolites et de dépôts argilo-carbonatés, dont l'épaisseur varie de 1000 à 1250 m.

#### d. Dévonien

Les principaux affleurements se situent dans la région d'Ougarta-Zeghamra, au point km 30 et dans la région de Merhouma. Il est subdivisé en six formations. Dans l'ordre ascendant nous distinguerons les formations suivantes :

**-Formation argilo-gréseuse de Merhoma :** Elle est représentée par une série d'argile, de calcaire et de grès. Sa partie inférieure est marquée par des calcaires à griottes.

**-Formation de calcaires de Cheffar El Ahmar :** Elle est distinguée par une sédimentation argilo-carbonatée avec quelques apports de grès.

**-Formation argilo-gréseuse de l'Oued Teferguenite :** Débute par la grande barre carbonatée « A », appelée également « Muraille de Chine » par les géologues pétroliers, et se termine sous le niveau coralligène.

**-Formation gréseuse de Dkhissa :** Sa partie inférieure est constituée par des dépôts argilo-gréseux, tandis que sa supérieure est à dominante gréseuse.

**-Formation argileuse de Saheb El Djir :** Ce sont des argiles, interrompue par quelques bancs de calcaires bioclastiques.

**-Formation argilo-silteuse de Zeimlet :** Elle est constituée par des barres de grès micacés, séparées par des combes argileuses et de lentilles de calcaires bioclastiques, renfermant des coquilles de Trilobites, de Bivalves, de Brachiopodes et articles de crinoïdes.

#### e. Carbonifère

Les affleurements de cet intervalle chronologique, affleurent le long de la vallée de la Saoura, depuis Iglis jusqu'à Ourourout au Nord de Beni Abbés. Dans cette dernière, le Tournaisien est représenté par des grès, des argiles et des calcaires rougeâtres à Goniatites. Ces dépôts sont connus dans cette région par le nom de la formation d'Ouarourout.

#### 1.1.2. Le Mésozoïque

Ces terrains reposent en discordance angulaire sous différents termes du Paléozoïque, voire même de Protérozoïque. En général, ces terrains sont d'âge Crétacé. Ils comportent de bas vers le haut : des conglomérats polygéniques, des calcaires sableux, des calcaires et des dolomies. L'épaisseur de l'ensemble varie de 20 à 30 m.

#### 1.1.3. Le Cénozoïque

Il est tabulaire, discordant sur tous les terrains précédents. Il forme soit des buttes témoins (Gour), soit d'immenses Hamada. Il se compose de dépôts fluvio-lacustre couronnés d'une carapace silico-carbonatée.

#### 1.2. Au plan tectonique

Deux orogénèses au moins ont contribué d'une façon décisive à la structuration de cet édifice. Ce sont respectivement :

##### 1.2.1. Tectonique panafricaine

##### a. Tectonique plicative

Cette tectonique affecta les séries volcano-sédimentaires du Protérozoïque. Les structures sont orientées en générale NO-SE et sont surtout visibles à la Sebkhah El Mellah.

## b. Tectonique cassante

Des failles anciennes de direction moyenne NO, mettraient en contact des compartiments de socle de composition différente (KHOKHLOV, 1980).

Ces failles seraient liées au développement de la dépression marginale du Craton, car elles s'allongent parallèlement à la bordure de celui-ci.

### 1.2.2. Tectonique varisque (hercynienne)

#### a. Tectonique plicative

Cette tectonique est mieux exprimée dans les Monts d'Ougarta. Elle est responsable de l'existence de trois anticlinoriums NO-SE (anticlinorium de Khal Tabelbala, anticlinorium d'Ougarta ou central et anticlinorium de Kerzaz), limités par de grandes failles du socle de même direction.

#### b. Tectonique cassante

On distingue trois principaux ensembles de failles (Figure 05) :

**-Les failles N140° (NO) :** elles correspondent aux failles rajeunies du socle l'Hercynien avec formation des brèches, de ferruginisation et silicification ;

**-Les failles NE :** elles se présentent parfois sous forme de zone de fractures parallèles. Leur rejoue est hercynien, et s'accompagnent de ferruginisation intense, et d'une minéralisation à Manganèse ;

**-Les failles E-O :** elles sont tardives et représentent la composante des grandes fractures du socle NO et NE.

## 2. Géologie de la zone d'étude

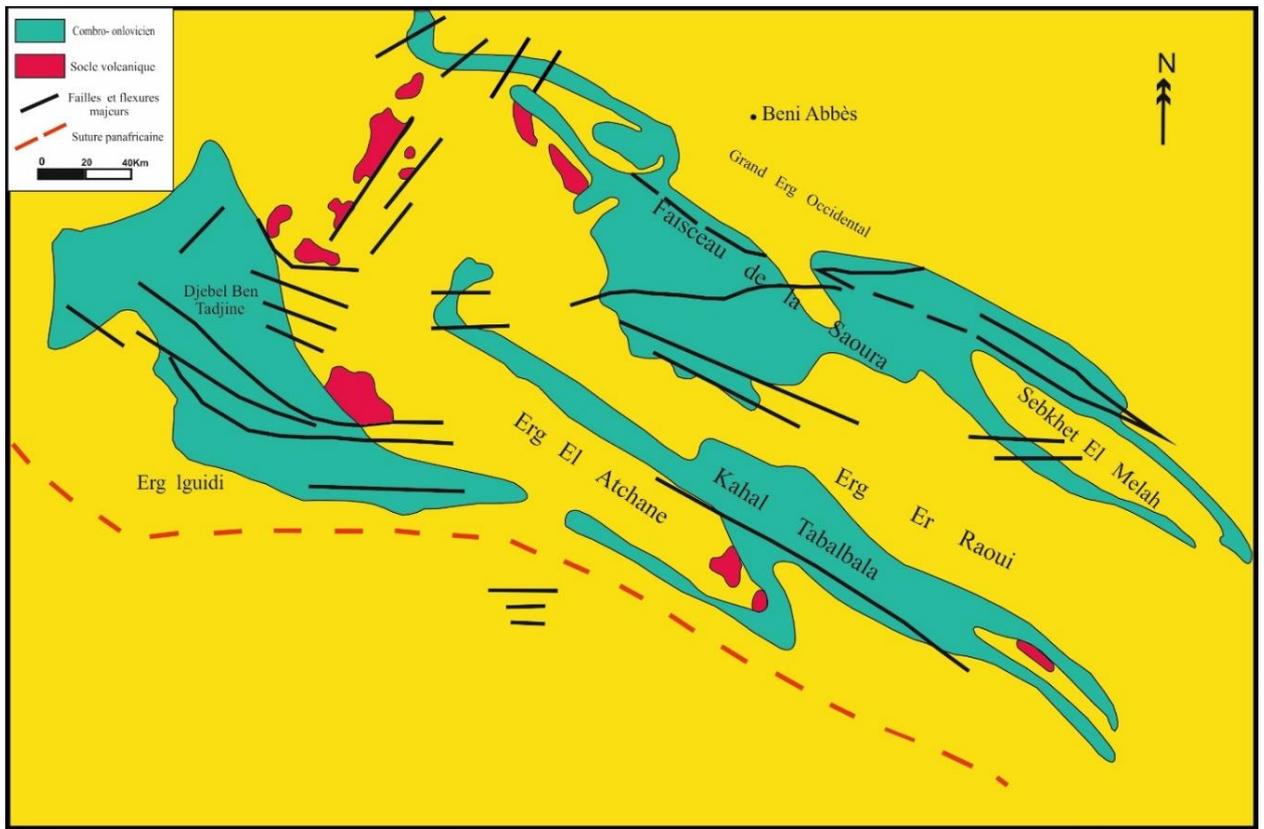
### 1.1. Au plan stratigraphique

#### 1.1.1. Précambrien

Au Sud de Drissat, le Précambrien est représenté par des pointements rhyolitiques et andésitiques (Fig. 06).

#### 1.1.2. Paléozoïque

Dans cette zone, la série sédimentaire d'âge paléozoïque comprend uniquement la succession lithostratigraphique de deux systèmes, il s'agit de bas en haut (Figure.06).

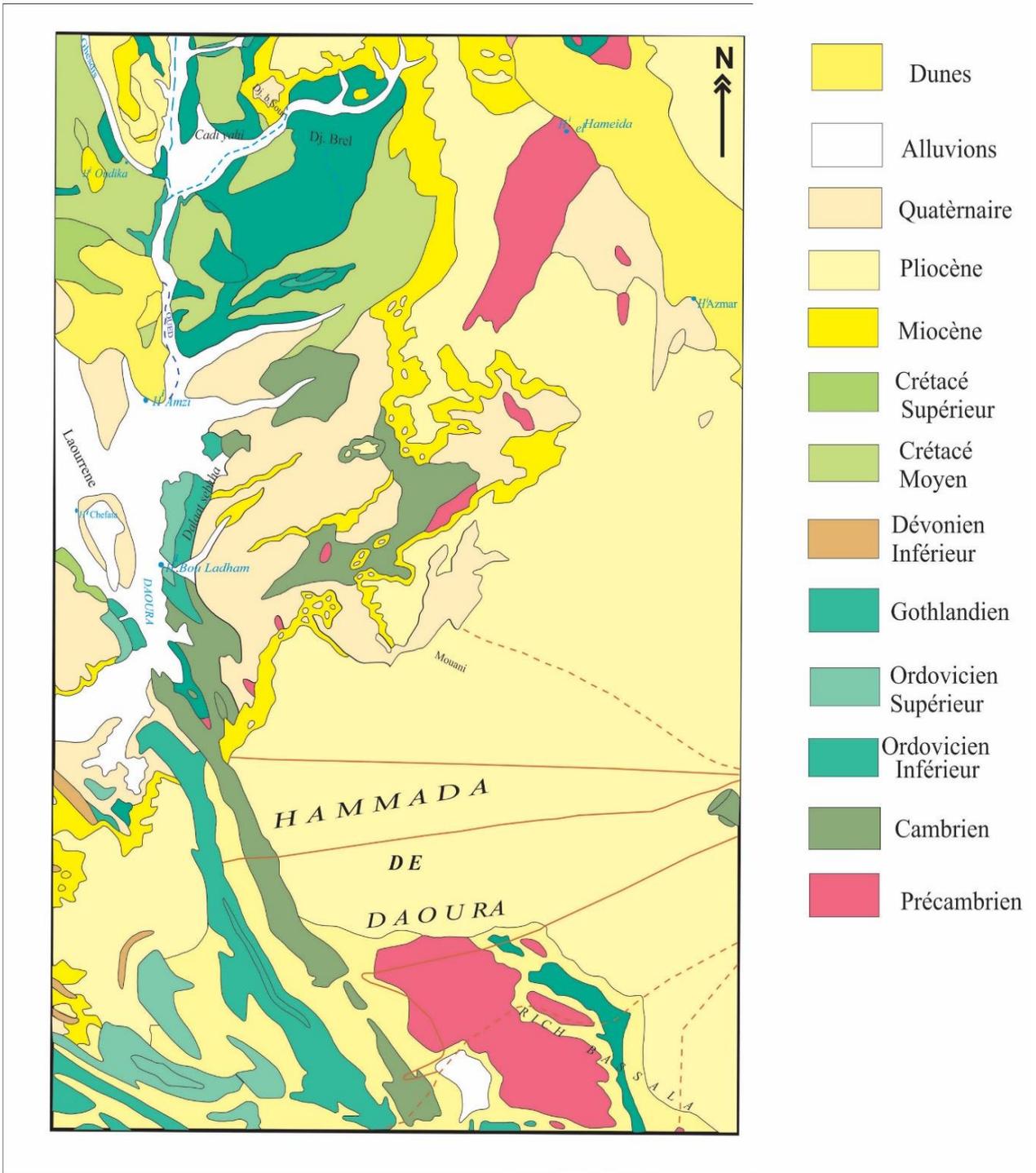


**Figure 05:** Aperçu structural des Monts d'Ougarta (MALTI, 2012).

a. Cambrien

Il est formé de bas en haut par les formations suivantes :

- Formations des conglomérats de Bentadjine** : Elle correspond à des conglomérats polygéniques à galets arrondis, mal classés, intercalés avec des arkoses. Les galets se composent de roches volcanique, granitiques et quartzitiques en proportion variable.
- Formation de Sebkhat El Mellah** « Formation de Boulaadam » : Cette formation est composée essentiellement d'une série gréseuse. Les grains sont liés par ciment ferrugineux, et sont de taille grossière.
- Formation d'Aîn Néchea inférieur** « formation de la Daoura » : Cette entité lithologique est comparable à la précédente. Elle débute par des grès grossiers quartzeux. Vers le Nord, le matériel contient plus de feldspaths et de dragées de quartz.
- Formation d'Aîn Néchea supérieur** « formation de Dlaat-Sekka » : Il s'agit d'une alternance de bancs décimétrique de grès à rippels marks, avec des passées carbonatées et des chenaux. Ces derniers sont constitués des galets ovoïdes à faciès littoraux. L'ensemble est coiffé par une épaisse corniche à lingules.



**Figure 06:** Carte géologique de la zone d'étude (Extrait de la carte géologique hamada de Guir 1/500 000).

## b. Ordovicien

Dans l'ordre ascendant, il est subdivisé en cinq formations bien distinctes :

**-Formation de Foum Tineslem** : Ce sont des grès à aspect en plaquettes admettant des niveaux de siltstones et de calcaire gréseux.

**-Formation de Kheneg El Aatène** : Il s'agit de grès quartzeux avec des passées d'argiles.

**-Formation de Foum Ez Zeidya** : Elle est formée de schistes, de grès quartzeux, de grès ferrugineux et de calcaires bioclastiques.

**-Formation de Bou M'haoud** : Elle correspond au grès quartzeux en plaquettes, intercalés d'aleurolites, de schistes et de calcaires.

**-Formation du Djebel Serraf** : Elle est représentée par une série argilo-conglomératique d'origine glaciaire.

### 1.1.2. Couverture néogène

Elle est tabulaire et discordante sur les formations géologiques du précambrien et du Cambrien. Elle est représentée par des dépôts sédimentaires. Ces derniers sont formés par une croute calcaireuse à siliceuse et gréseuse, affleurant à l'extrémité Sud de la région d'étude.

## 1.2. Au plan tectonique

Deux types de structures tectoniques caractérisent notre région d'étude. Il s'agit principalement :

### 1.2.1. Tectonique souple

Les régions de Hassi-Chaamba et Tabelbala, font partie de l'anticlinorium de Kahal-Tabelbala. Ce dernier se compose de l'anticlinal et du synclinal d'Oglat Mohammed, l'anticlinal de l'Oued Damrane-Erg Atimin, le synclinal de Kahal, l'anticlinal de Ben Zohra, le synclinal de Ben Tadjine, l'anticlinal de Draïssa et l'anticlinal de Boulaadam.

### 1.2.2. Tectonique cassante

Quatre systèmes de failles sont nettement visibles sur la carte :

- système Nord-Ouest ;
- système Est-Ouest ;
- système Nord-Est ;
- système Nord-Sud.

Ces systèmes de failles sont accompagnés par un remplissage plus ou moins important de quartz, de quartzo-baryte et de baryte.

#### **IV. METHODE D'ETUDE**

La cueillette des données essentielle à ce travail de master, s'est déroulée en deux principales étapes :

##### **A. Sur de terrain**

Ce travail a nécessité le levé de plusieurs coupes de terrain (deux) dans deux endroits différents. La première est la coupe levée sur la rive gauche d'Oued Boutebeiga, la deuxième coupe se situe à 1km plus loin sur la périphérie de cet Oued.

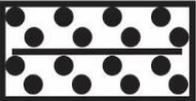
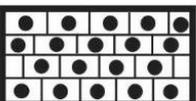
Leur étude permet d'inventorier et de suivre l'évolution latérale et verticale des filons de baryte et de dégager leurs caractéristiques lithologique (épaisseur, direction...etc).

##### **B. Au laboratoire**

L'identification des minéraux constituant cette baryte a été faite aux rayons X

L'étude pétrographique est basée sur l'examen de quelques lames minces

## **Deuxième chapitre : ETUDE GEOLOGIQUE DE GISEMENT**

	Grès
	Grès à aspect en plaquette
	Calcaire gréseux
	Argiles
	Tigillites
	Litages horizontaux plans

Légende des figurées

## I. INTRODUCTION

Dans ce deuxième chapitre de cette étude une interprétation lithologique de la série cambrienne et cambro-ordovicienne de secteur Drissat sera effectuée. Les filons de la baryte coupant cette série seront alors analysés en terme pétrographique.

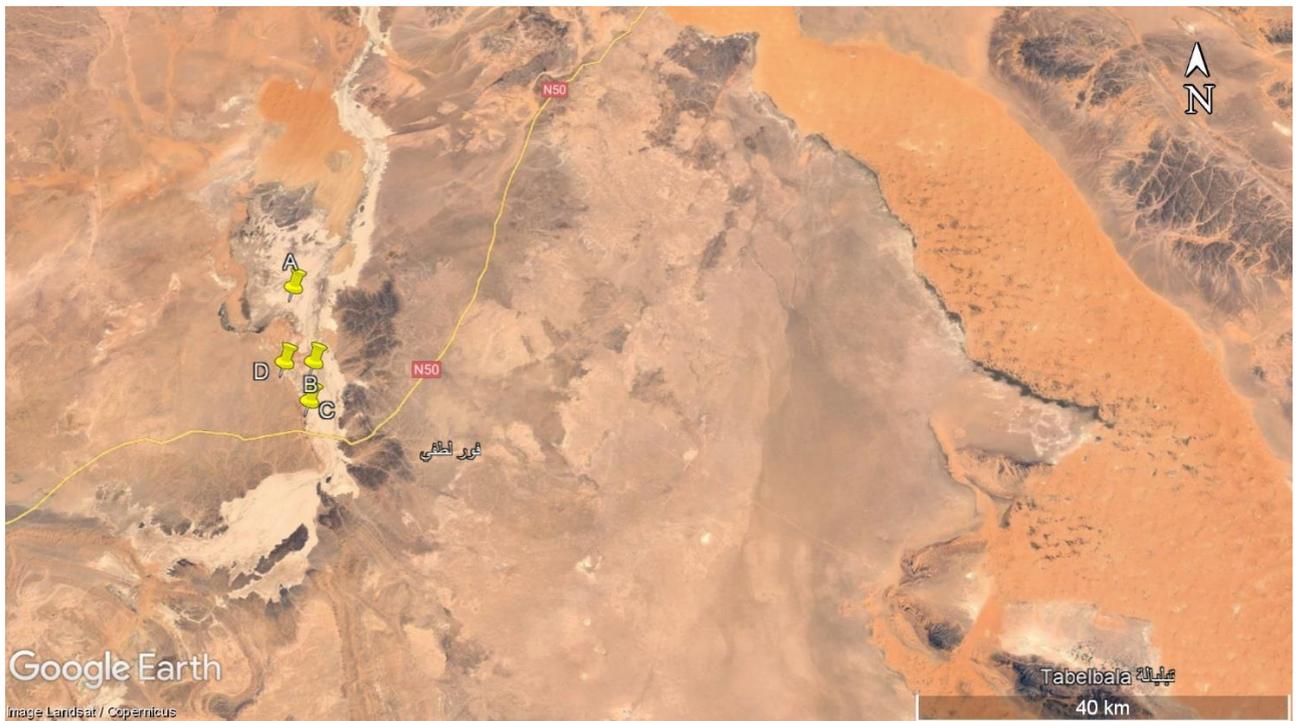
Dans une première étape, levé des coupes basé sur des observations objectifs (les faciès, les filons ) a servi d'élaborer un canevas lithostratigraphique.

L'inventaire des filons de baryte traversant ces séries va permettre d'élaborer d'une carte de positionnement de ces filons.

Les formations étudiées dans cette région et qui admettent les filons de baryte sont localisées dans la zone d'Oued Boutebeiga et la zone d'Oued Daoura. Ces formations sont attribuées au Cambrien et/ou au passage Cambro-Ordovicien.

## II. CADRE GEOGRAPHIQUE DE GISEMENT

Le gisement de baryte de secteur Drissat se situe le long de l'Oued Boutebeiga et Oued Daoura à 12 km environ au Nord de la route nationale reliant Béchar à Tindouf (Figure 07).



**Figure 07** : localisation de gisement de baryte de la zone Boutbeiga et oued Daoura

Ce secteur couvre une superficie de 1750 hectares et il est délimité par les coordonnées UTM suivantes (Tableau. 01).

**Tableau 01:** Coordonnées UTM délimitant le gisement de baryte de la zone Drissat

<b>Points</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>A</b>	382000	3289000
<b>B</b>	385500	3289000
<b>C</b>	385500	3284000
<b>D</b>	382000	3289000

### **III. ETUDE LITHOLOGIQUE DE L'ENCAISSANT**

Nous remarquerons que la majorité des roches encaissantes sont des grés-quartzeux du Cambrien et argilo-gréseux du passage Cambro-Ordovicien. Ces roches sont observées sur les rives d'oued Boutebeiga et dans le lit d'Oued Doura.

Deux coupes ont été choisies dans notre étude. Ces coupes sont considérées comme des coupes de référence encaissant les filons de barytes. Ces deux coupes sont levées uniquement dans la zone d'Oued Boutebeiga.

## **A. Zone d'Oued Boutebeiga**

Cette zone peut être subdivisée en deux parties, l'une au niveau des rives de l'Oued et l'autre au voisinage de l'Oued :

### **1. Coupe de la rive gauche d'Oued Boutebeiga**

Cette coupe se situe sur la rive gauche d'Oued Boutebeiga à environ 5Km au Nord-Ouest de village Boutebeiga.

La rive gauche d'Oued Boutebeiga est représentée par un petit col. Cette coupe semble être la plus complète du secteur d'étude et elle est représentée par une seule formation, c'est la formation « Grès Quartzitique d'Ordovicien » appartenant au Cambrien.

Cette formation renferme deux membres sur une épaisseur de 22 m environ (Figure.08) :

#### **1.1. Membre basal**

Il est représenté par une succession de bancs de grès quartzitique riches en tigillit. On y reconnaît deux termes :

##### **1.1.1. Terme A**

Ce terme est constitué essentiellement par des grès quartzitiques à cassures rugueuse. Il se présente en bancs généralement décimétriques (0,10 à 0,60m) mal individualisés renfermant de nombreux tigillites et des surfaces taraudées par endroit. On y observe des litages (plans et entrecroisés). Il s'agit, un grès généralement à aspect en plaquette, plus moins fins à moyen de couleur noirâtre provenant de l'abondance d'oxyde de fer. Ces grès quartzitiques sont de granulométrie fine, à ciment siliceux.

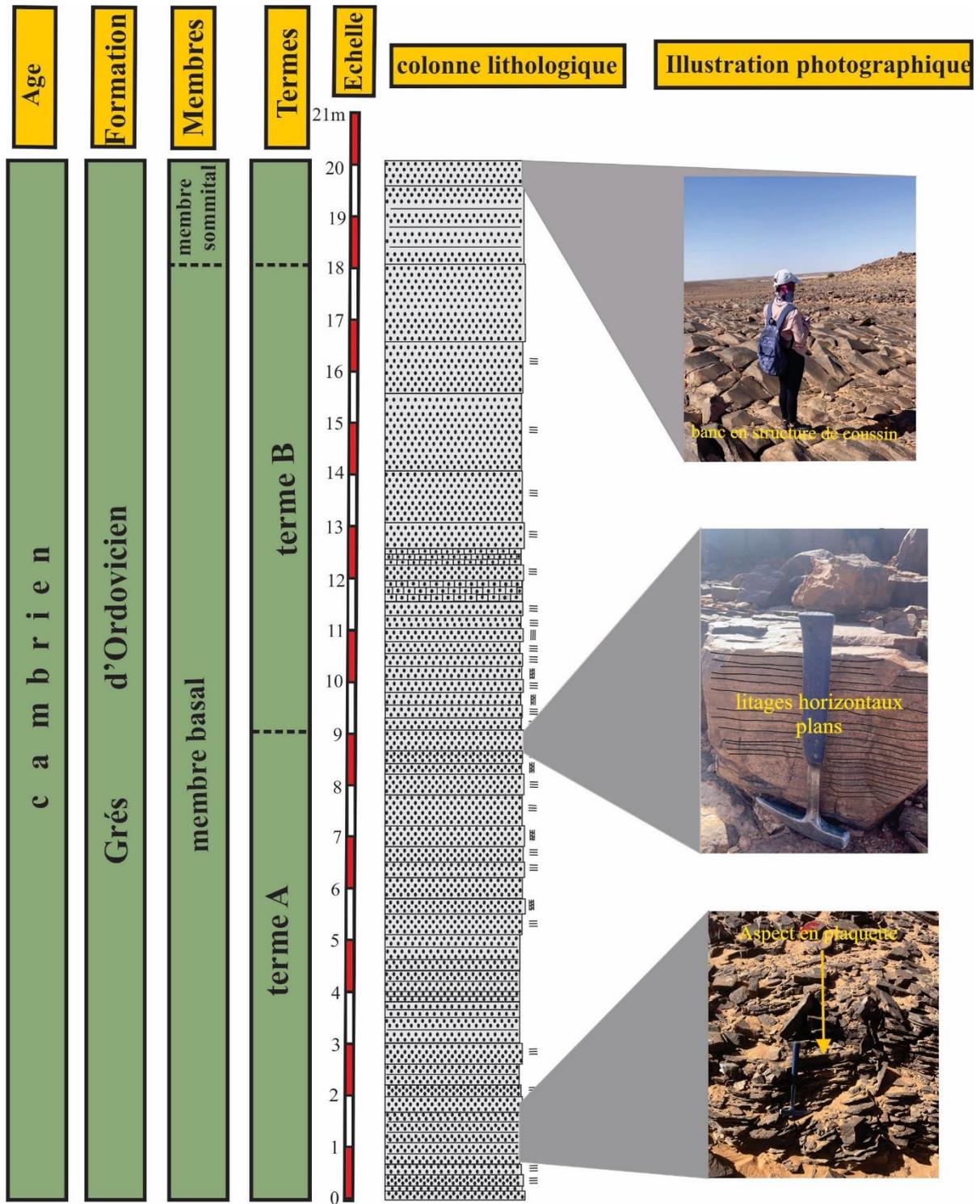
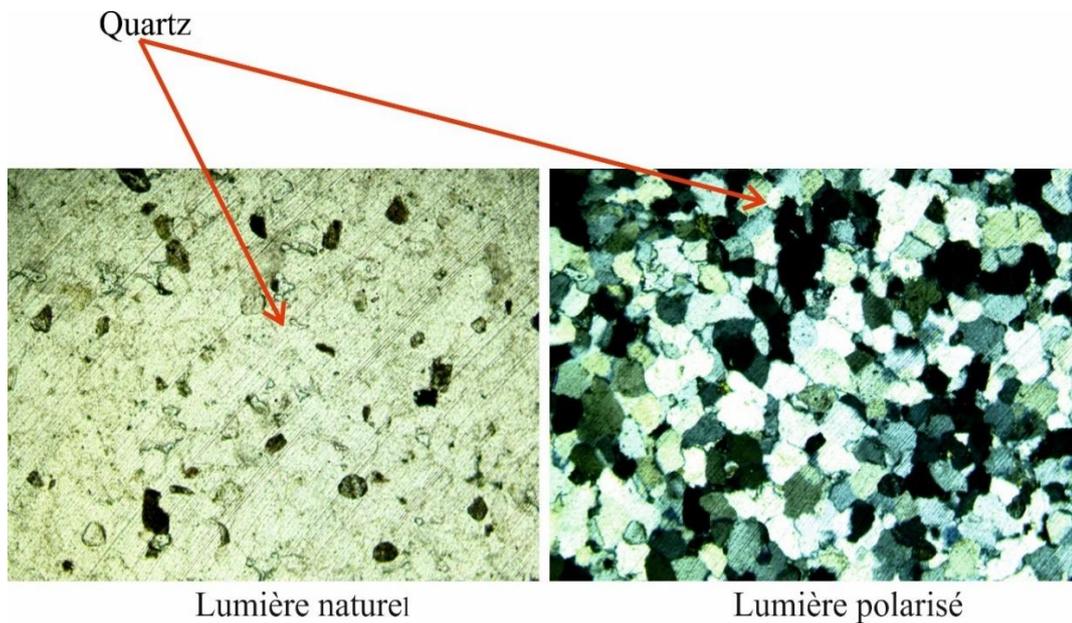


Figure 08: Coupe lithologique de la zone d'oued Boutbeiga.

Le microfaciès est constitué presque exclusivement que de grains de quartz avec une très faible proportion de feldspath et d'autres minéraux. Ces grains sont jointifs, bien classés et de forme sub-anguleux à sub-arrondis. La structure correspond à un quartzite (Figure. 09)



**Figure 09 :** Grès à structure quartzite (niveau BT4 x 40).

La structure diagenétique est représentée par une alternance régulière de litage à grains fins et de litage à grains moyens.

#### 1.1.1. Terme B

Les bancs sont plus épais qu'auparavant avec des grès quartzitiques fins, parfois moyen, stratocroissante (décimétrique à la base et métrique au sommet), représentant des litages horizontaux plans et renfermant des tigillites. Cette masse gréseuse admet trois passées de calcaire gréseux vers la partie médiane de ce membre. Notons que, ces grès sont toujours généralement à aspect en plaquette.

Le banc sommital de ce terme est affecté, à son sommet par une surface ferruginisée de teinte noirâtre.

#### 1.2. Membre sommital

Il est formé à sa base par une série de grès à aspect en plaquette assez épais (1,5 m), de couleur grisâtre auquel fait suite des grès en coussin, de couleur bleuâtre.

### 2. Coupe de voisinage de l'Oued Boutbeiga

Cette coupe est située au voisinage de l'Oued Boutbeiga. Elle est composée des grès fins de teinte rougeâtre à la patine et verdâtre à la cassure, à aspect en plaquette, et représentant des litages horizontaux plans, alternés avec des argiles vertes. Cette coupe couronnée par un épais filon de baryte dont l'épaisseur dépasse les 10 mètres (Figure. 10).

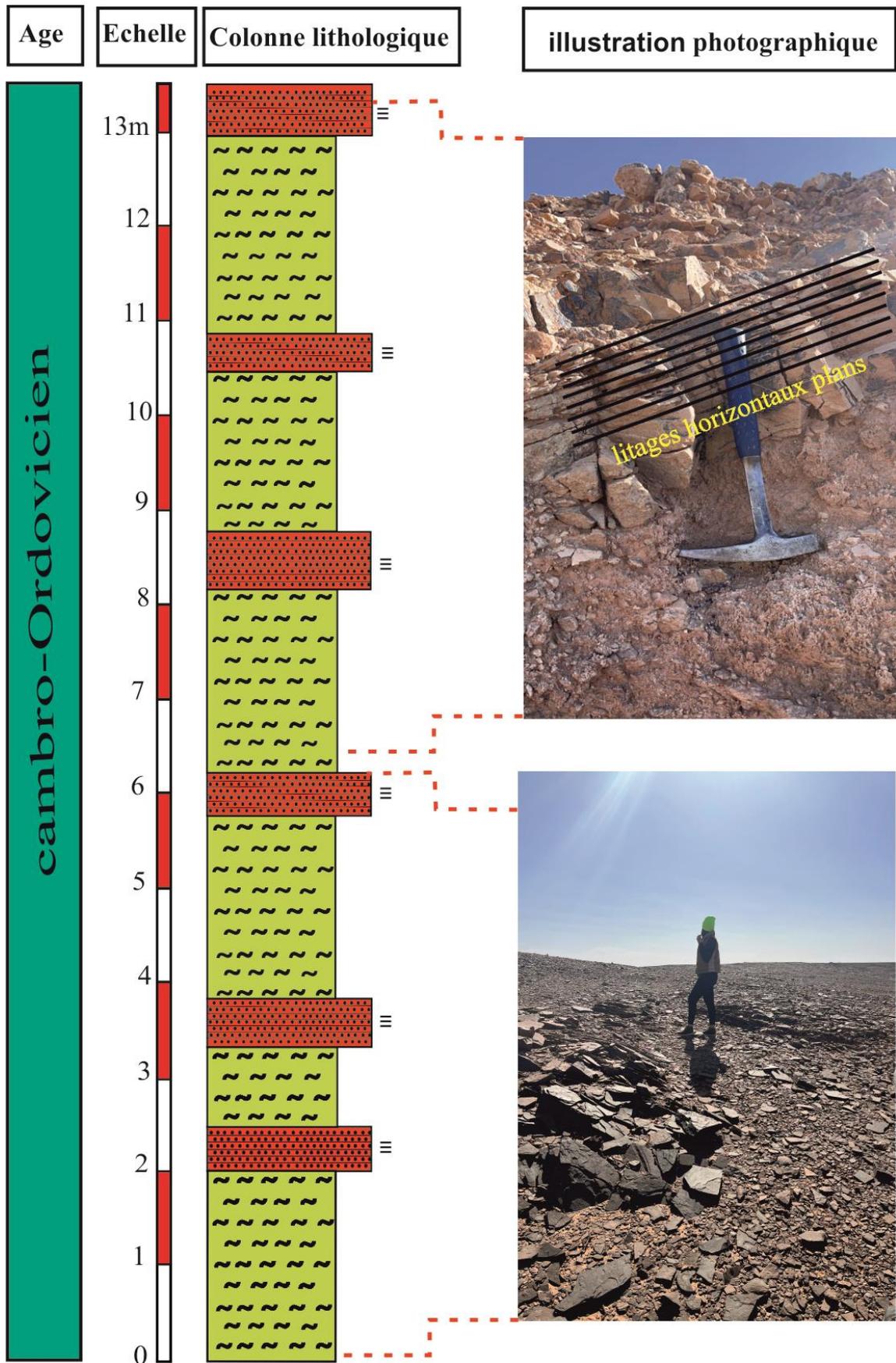


Figure 10 : Coupe lithologique de voisinage de l'oued Boutbeiga

## B. Zone d'Oued Daoura

Dans la zone d'Oued Daoura, la formation gréseuse de Cambrien renferme une grande partie de filons de Baryte. Celle-ci apparait, en plusieurs points grâce au façonnement du lit d'Oued. Ils sont présentés sous forme de filons parallèles.

Nous signalons que, la zone d'Oued Daoura est une zone aplatie ou les reliefs sont rares, ce qui rend le levé de coupe est difficile dans cette zone.

### En résumé

Il existe en générale deux mode de gisement des filons de baryte dans les terrains étudiés et qui sont respectivement :

-Les filons des terrains cambriens (Oued Boutebeiga et Oued Daoura). Les filons affleurent au sein des grès quartzitiques de teinte grisâtre à noirâtre, très dur et d'environ 20 mètre d'épaisseur.

-Les filons des terrains cambro-ordoviciens (à la périphérie d'Oued Boutebeiga). Ils affleurent au sein d'une alternance irrégulière de grès et argiles verdâtres. La particularité de ces filons est qu'ils affleurent en plusieurs linges parallèles (au nombre de six) qui ressortent en relief dans le lit d'Oued Daoura.

## VI. ETUDE DES FILONS

Nous allons décrire tous les filons qui ont été détecté dans les deux zones. Ces filons sont du type hydrothermaux filoniens (en contexte de socle ou sédimentaire). Ce sont des remplissages d'origine exhalative, ou la barytine cristallise dans des failles et des fractures (SAADAOU, 2018).

### A. Zone d'Oued Boutebeiga

Le premier filon, a une direction N250°, est en fait un remplissage par un matériel composé de barytine, silice, parfois bréchiqye associé à des oxydes de fer. La minéralisation a été reconnue actuellement jusqu'à la profondeur de 7m (sondage au cours de réalisation à 7m de profondeur). Le filon est subvertical, dont la puissance de baryte est de 6 m en moyenne (Tableau. 02).

**Tableau 02 :** Tableau groupant la localisation de filon rencontré dans l'Oued Boutebeiga

Zone	Filon	Coordonnées UTM	Direction	Épaisseur
Oued Boutebeiga	F1	X 0392564 Y 3300814	250°	6m

Au niveau de la périphérie d'Oued Boutebeiga, et plus précisément dans la formation du passage Cambro-Ordovicien de la deuxième coupe, il y a réapparition d'un deuxième filon de baryte moins développé que dans la formation de grès de Cambrien. Il apparaisse à la crête de la coupe. Ce filon dépasse les 10 mètres d'épaisseur (Tableau. 03).

**Tableau 3 :** Tableau groupant la localisation de filon rencontré dans la périphérie d'Oued Boutebeiga

Zone	Filon	Coordonnés UTM	Direction	Épaisseur
Oued Boutebeiga	F2	X 392658 Y 3298594	244°	10m

### B. Zone d'Oued Daoura

Dans la zone d'Oued Daoura et plus précisément au niveau du lit d'Oued affleure nombreux filons de baryte d'ordre métrique à parois ondulées. La direction générale de ces filons correspond à celle des filons de. Ces filons vont exploités par des tranchées qui suivent alignement des filons.

La puissance des filons de barytes est variée entre 2 à 6m. Dont les filons du gisement ont une profondeur indéterminée (Tableau. 04).

**Tableau 4 :** Tableau groupant la localisation de filon rencontré dans l'Oued Daoura

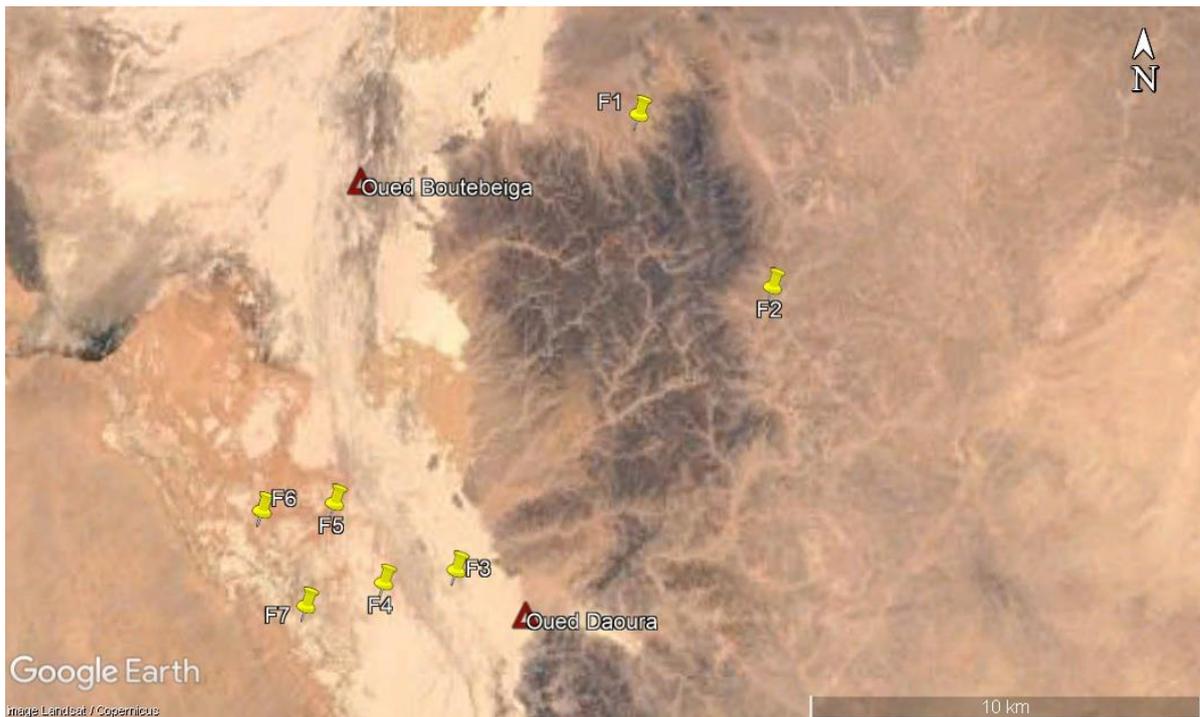
Zone	Filons	Coordonnés UTM	Direction	Épaisseur
Oued Daoura	F3	X 392491 Y 3298568	180°	0.60m
	F4	X 382676 Y 3289042	225°	4m
	F5	X 382676 Y 3289042	225°	1.20m
	F6	X 382674 Y 3289066	225°	1m
	F7	X 382674 Y 3289066	225°	1m

## En résumé

A l'issue de l'étude des différents filons de baryte inventoriés dans la zone d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura, nous remarquerons que le gisement de baryte de ces deux zones est caractérisé par deux particularités très importantes qui rends son exploration et son exploitation simple :

-les filons de barytes affleurent à la faveur des failles géologiques en plusieurs linges parallèles qui ressortent en relief dans les lits des Oueds.

-Ces filons apparaissent dans plusieurs points éparpillés dans la zone d'étude (Figure.11).



**Figure. 11 :** Image satellitaire montrant la position des différents filons rencontrés dans la zone d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura

## **Troisième chapitre : GEOCHIMIE ET METHODE D'EXPLOITATION**

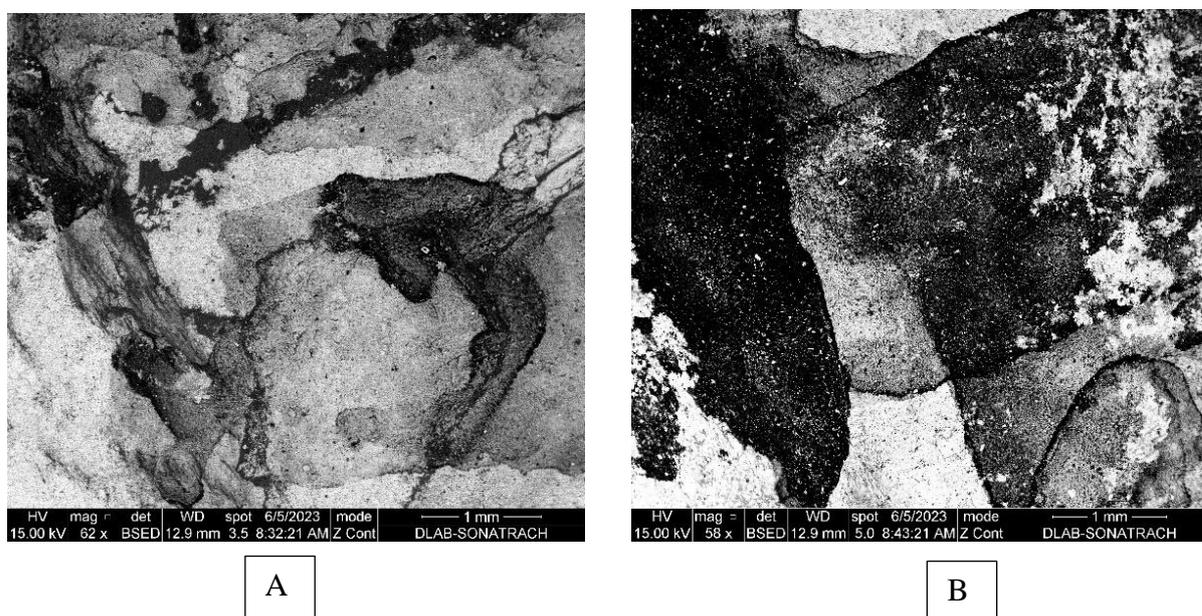
### I. INTRODUCTION

L'objectif principal de ce chapitre est avant tout la caractérisation des propriétés physiques et géochimiques des barytes existées dans la nouvelle wilaya de Beni Abbes, notamment dans la zone d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura, Par ailleurs les analyses géochimiques ont été réalisées à la division des laboratoires de SONATRACH au niveau de la wilaya de Boumerdès.

A la fin nous proposons les méthodes fiables concernant l'exploitation de ce minerai qui est utilisé comme une boue de forage pétrolier.

### II. ANALYSE CHIMIQUE

Cette analyse a été effectuée directement sur la roche dans différents points (Figure.12) :



**Figure 12** : Analyse chimique effectuée sur la roche dans deux points différentes (A et B)

Les résultats d'analyse chimique de la baryte de la zone d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura sont affichés dans le tableau suivant (Tableau 05) :

**Tableau 5:** Résultats d'analyse chimique de la baryte de la zone d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura

<b>Elément</b>	<b>% de Masse minimale</b>	<b>% de Masse maximale</b>
<b>OK</b>	23.41	57.47
<b>Nak</b>	0.87	3.10
<b>Mgk</b>	0.48	3.65
<b>Alk</b>	0.54	11.60
<b>Sik</b>	0.41	26.10
<b>Sk</b>	0.60	13.38
<b>Kk</b>	0.59	3.18
<b>Fek</b>	2.05	7.62
<b>Bal</b>	2.79	62.03
<b>Cak</b>	0.85	2.85
<b>Clk</b>	0.54	1.76
<b>Srl</b>	0.98	1.14

Ces analyses montrent la richesse de cette baryte en Baryum (Ba) (2,79 à 62,03%) (voir annexe I), Oxygène (O) (23,41 à 57,47%), Soufre (0,60 à 13,38 %). Ces trois éléments chimiques sont considérés comme éléments majeurs formant la baryte. En outre, nous pouvons remarquer la présence de taux très élevé de Silice (Si), comprises entre 0,41 et 26,10%. Lesdites valeurs ne sont pas conformes avec les normes d'exploitation internationale de la Baryte, leur pourcentage ne doit être pas dépassé 1%. A cet effet, l'exploitation de la baryte de notre zone d'étude exige la séparation de la silice pour cette baryte.

Par ailleurs, cette baryte renferme en plus des valeurs assez moyennes en Al (0,54 à 11,60%), et de Fe 2,05 à 7,62%.

Les autres éléments chimiques tel que : Na, Mg, K, Ca, Cl et Sr sont représentés par des valeurs très faibles des fois insignifiantes qui varient entre 0,41% et 3,65%.

D'après ces résultats d'analyse chimiques de cette baryte, nous constatons que le mélange de baryum, d'oxygène, de soufre et de silice peut être utilisé pour produire différents types de matériaux et de produits chimiques. Parmi ces produits chimiques les plus importants, qu'on peut les produire, nous citons par exemple ;

1. Pigments et peintures : Le mélange de baryte, d'oxygène, de soufre et de silice peut être traité pour obtenir des pigments utilisés dans l'industrie des peintures, des encres et des colorants. Ces pigments offrent une excellente opacité et une résistance aux UV.
2. Verre : Le mélange de baryte peut être ajouté à des compositions de verre pour améliorer la réfringence, la densité et la résistance du verre. Il est utilisé dans la fabrication de verre spécialisé, notamment pour les écrans cathodiques, les lentilles optiques et les matériaux réfléchissants.
3. Céramiques et porcelaines : Le mélange de baryte peut être utilisé comme un additif dans la production de céramiques et de porcelaines pour améliorer leurs propriétés physiques, telles que la résistance à la chaleur, la dureté et la durabilité.
4. Produits chimiques : Le mélange de baryte peut être utilisé dans la production de produits chimiques tels que les sulfates de baryum utilisés dans les industries chimiques et pharmaceutiques. Il peut également être utilisé dans la production de céramiques techniques, de matériaux ignifuges et d'autres composés chimiques.

Il est important de noter que les utilisations spécifiques du mélange de baryte, d'oxygène, de soufre et de silice dépendent de la composition exacte et des propriétés recherchées dans le produit final.

### **III. DESCRIPTION DES ACTIVITES LIEES A L'EXPLOITATION**

#### **A. Phase d'ouverture des travaux**

##### 1. Voies d'accès

Les pistes d'accès au gisement existent

##### 2. Installations d'annexes

Installation des baraques sahariennes et pose d'équipements nécessaire pour une base de vie.

#### **B. Phase d'exploitation**

##### 1. Matériau extrait

-Qualité : la composition chimique de la baryte répond aux critères pour une utilisation comme boue de forage pétrolier.

-Quantité : la production annuelle de la mine est estimée à 30000 tonnes de minerai pour produire 14 000 tonnes de produit fini.

## 2. Travaux préparatoires

Par sa structure géologique filonienne hydrothermal à pendage fort, sub-vertical à vertical, les filons barytiques, ou barito-quartziques peuvent être exploités dans notre cas par deux méthodes ; la première à ciel ouvert (Open-pit), et la seconde en mode souterrain (underground), cette dernière sera utilisée une fois que les réserves en surface sont épuisées

### 2.1. Exploitation à ciel ouvert

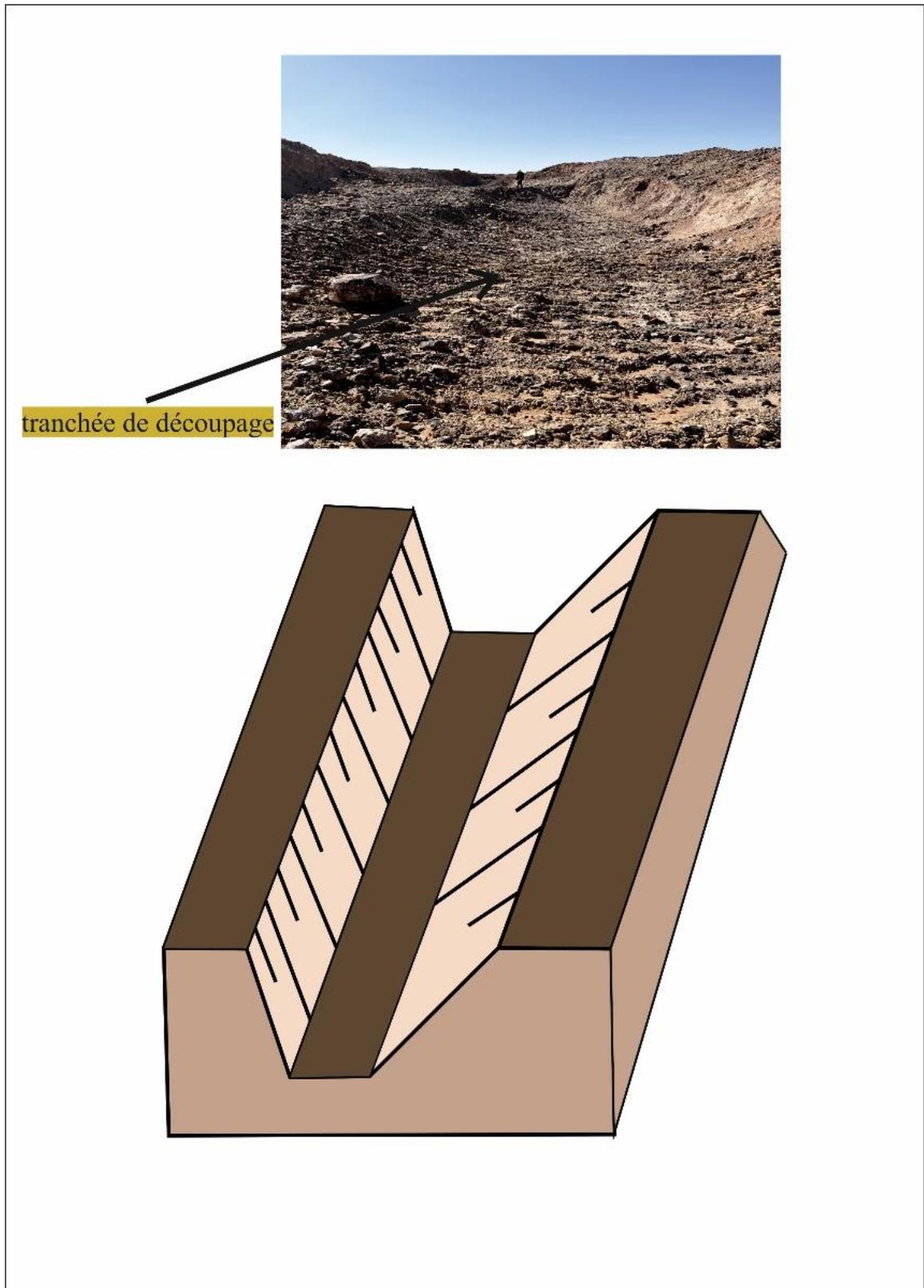
Dans l'exploitation à ciel ouvert, la baryte est exploitée au moyen de longues tranchées étroites et peu profondes (en général moins de 5 mètres de profondeur verticale) Les parois latérales de tranchée s'appellent bord. Cependant, la paroi inférieure est nommée sol de tranchée (Fig. 13).

### 2.2. Exploitation en souterrain

La recherche bibliographique et les contacts avec les spécialistes dans la matière nous ont poussés à avancer une méthode d'exploitation souterraine de minerai de Baryte dites : L'exploitation par chambres-magasins. Cette dernière est adaptable à la structure filonienne barytique du cambro-ordovicien, et est adéquate au pendage dressant (fort) encadré par la zone d'étude.

L'exploitation par chambres-magasins est une méthode d'exploitation classique, sans doute la plus répandue durant la majeure partie du siècle dernier. Elle a été généralement remplacée par des méthodes mécaniques, mais elle se pratique encore dans de nombreuses exploitations de petite taille dans le monde. La méthode s'applique aux gisements de forme régulière et fortement pentus, inclus dans un massif rocheux. Son inconvénient réside dans le fait que l'emmagasiner ne doit pas durer pour un minerai de nature à s'altérer (les minerais sulfurés, par exemple, ont tendance à s'oxyder et à se décomposer lorsqu'ils sont exposés à l'air).

L'exploitation par chambres-magasins est caractérisée par le déblocage par gravité, les matériaux abattus tombant directement dans des berlines sur rails via des trémies, ce qui évite le chargement manuel qui est traditionnellement la tâche la plus répandue et la plus fastidieuse du travail de mineur. En effet, jusqu'à l'apparition de la chargeuse à godet sur pneumatiques, dans les années cinquante, il n'existait aucune machine de chargement de fond.



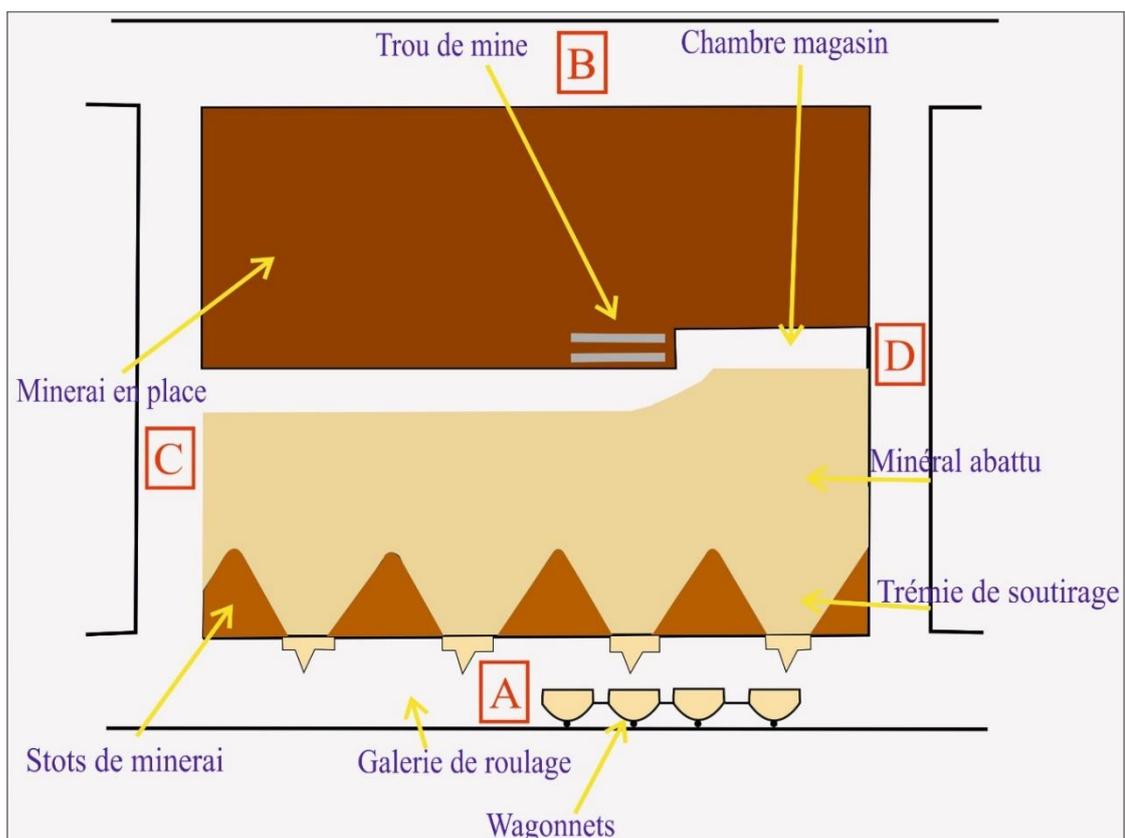
**Figure 13** : Tranchée d'exploitation de la baryte à ciel ouvert

Dans l'exploitation par chambres-magasins, le minerai est enlevé par tranches horizontales en partant du bas. La plus grande partie des matériaux abattus est provisoirement laissée en place et utilisée comme plancher de travail pour la préparation de la volée suivante ou comme soutènement provisoire des parements. Comme la fragmentation augmente le volume de la roche d'environ 60%, quelque 40% des matériaux abattus sont soutirés au fur et à mesure par la voie de base afin de laisser un espace de travail suffisant entre le minerai abattu et le front de taille. Le reste est soutiré après l'abattage de la dernière tranche.

L'exploitation par chambres-magasins n'est pas mécanisable, car il faut travailler sur le minerai abattu et accéder au chantier par des échelles à travers des montages. Les seuls matériels qui conviennent sont ceux qui sont assez légers pour être maniés par un mineur seul. Le marteau-perforateur avec béquille(s) et vérin pneumatique, pesant 45 kg, est l'outil de foration le plus répandu. Debout sur le dessus du tas, le mineur place la mèche, ancre-la ou les béquilles au sol, appuie le marteau-perforateur contre la roche et procède à la foration.

### 2.2.1. Principe

Cette méthode consiste à délimiter le panneau, on trace les voies de base et de tête A et B et des montages dans le filon, tel que C. Le minerai est abattu par gradin renversé unique ou double qui progresse horizontalement du montage D au montage C ou des deux cotés en même temps. Mais au début d'exploitation, on prépare des entonnoirs dans des stots au-dessus de la voie de base A comme indiqué sur la figure (Figure.14). Le minerai abattu est en partie soutiré par la voie de base, le reste, restant en place, de manière à servir de plancher de travail pour l'abattage de la tranche suivante.



**Figure 14 :** Coupe Verticale de la Méthode des Chambres Magasins

Une fois le panneau entièrement abattu, la chambre est remplie de minerai qui entièrement soutiré par les mêmes trémies de la voie de base. Le vide ainsi laissé est laissé tel quel. Les stots de protection latéraux seront abandonnés pour protéger les cheminées qui serviront aux chambres suivantes.

Nous pouvons en citer d'autres variantes des chambres magasins ; Chambres vides par gradins droits et chambres vides par gradins renversés, mais nous se contentons dans ce mémoire de ce qui précède.

## **CONCLUSION GENERALE**

## CONCLUSION GENERALE

Les principaux résultats acquis au cours de la réalisation de ce mémoire de master sont résumés comme suit :

### **Sur le plan lithologique**

Le Cambrien est représenté par un empilement des bancs des grès quartzitiques fins, parfois moyen, stratocroissante (décimétrique à la base et métrique au sommet), représentant des litages horizontaux plans et renfermant des tigillites. Tandis que le passage Cambro-Ordovicien est composé d'une alternance irrégulière des grès fins de teinte rougeâtre, à aspect en plaquette, et d'argiles vertes.

Parallèlement à l'étude précédente, l'observation de terrain des différents filons de baryte inventoriés dans la zone d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura, révèle que le gisement de baryte de ces deux zones est caractérisé par deux particularités très importantes qui rendent son exploration et son exploitation simple.

-Tous les filons de barytes déterminés affleurent à la faveur des failles en plusieurs lignes parallèles qui ressortent en relief dans les lits des Oueds.

-Ces filons apparaissent dans plusieurs points éparpillés dans cette zone.

### **Sur le plan chimique**

L'analyse chimique révèle la richesse de cette baryte en Baryum (Ba) (2,79 à 62,03%), Oxygène (O) (23,41 à 57,47%), Soufre (0,60 à 13,38 %) et Silice (Si) (0,41 à 26,10%). La valeur de ce dernier élément chimique dépasse énormément le taux exigé de la silice pour l'exploitation de cette matière utile et qui est inférieur de 1%. A cet effet, l'exploitation de la baryte de notre zone d'étude exige la séparation de la silice pour cette baryte.

En outre, cette baryte renferme en plus des valeurs assez moyennes en Al (0,54 à 11,60%), et de Fe 2,05 à 7 62%. Les autres éléments chimiques tel que : Na, Mg, K, Ca, Cl et Sr sont considérés comme des éléments en trace.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AÏT KACI A.** (1990) - Evolution lithostratigraphique et sédimentologique des Monts d'Ougarta pendant le Cambrien (Sahara algérien Nord occidental). *Thèse 3ème cycle*, IST, UTHB, Alger, 168 p., 49 fig.
- ALIMEN H., LEMAITRE D., MENCHIKOFF N., PETTER G. et POUHEYOTO A.** (1952) - Les chaînes d'Ougarta et la Saoura. *XIX C. G.I., Alger, Monogr. Région., 1er Sér. Algérie*, n°15.
- BOUIMA T.** (1986) - Le gîte de Rahmani (Ougarta – Algérie). Sédimentologie du Cambrien inférieur et étude des minéralisations stratiformes, cuprifères, associées, Mise en évidence d'un processus de remobilisation de type Roll, *Thèse Doct*, Ing. Univ. Paris XI, Orsay, un volume, 211 p.
- BOUIMA T. et MEZGHACHE H.** (2002) - Les formations « Infracambriennes » des Monts de l'Ougarta (Algérie) et leur corrélation avec celles de l'Anti- Atlas Central (Maroc). *Mém. Serv. Géol. Nat. Alg.*, pp. 33-34.
- BURROLLET P. F.** (1956) - Corrélation granulométriques et morphoscopiques considérées comme des effets de l'activité tectonique durant la sédimentation des roches clastiques. Exemple Nord- Africains et sahariens. *20<sup>ème</sup> Congr. Géol. Intern*, Mexico, sect.5, t. 2, pp. 355-362
- DUEE G., KAZ-TANI N., ZERROUKI A., BOUSMAHA M. et AIT-KACI A.** (1992) – Les boutonnières panafricaines du Haut-Atlas algérien : aspects structuraux et sédimentaires. *C. R. acad. Sci.*, Paris, t. 314, Série II, pp. 1477-1484.
- FABRE J.** (1976) – Introduction à la géologie du Sahara algérien et des régions voisines, SNED, Alger, 422 p.
- KHOKHLOV et al.** (1981) - Recherche et prospection systématique des minéralisations dans la feuille de Tabelbala, *Rapport final, EREM*, (inédit).
- MALTI F.Z.** (2012) - Passage Dévonien-carbonifère dans l'Ougarta ; Sahara occidental, Algérie. *Thèse de Doctorat ès Science*, Univ. d'Oran, 224 p.
- MEKKAOUI A.** (2015) - Le magmatisme basique de l'axe Damrane-Kahal Tabelbala (Daoura, Monts de l'Ougarta, Sud-Ouest, Algérie) : Géologie, Pétrologie, Géochimie et Contexte Géodynamique. *Thèse Doctorat en Sciences Pétrologie - Géochimie*. Université d'Oran 2, 232 p.
- PREIDL M.** (1985) - Prospection du Cuivre dans le massif volcanique du Damrane. Rapport final, EREM, (Rapport Inédit).

- REMICHI L.** (1987) – Etude géologique du Précambrien du Damrane (chaînes d'Ougarta-Algérie). Le volcanisme et les minéralisations associées. Thèse. Univ. Pierre et Marie Curie. 194p., 35 fig.
- SAADAoui B.** (2018) – Estimation des réserves en baryte du gisement de Draïssa -Béchar et leur classification. *Mém. de fin d'étude*, Univ. Annaba, 51p.
- SOUALHI Y. M.** (2003) – Minéralisation du titane et du zircon dans la chaîne de l'Ougarta. *2<sup>ème</sup> séminaire de stratigraphie*. Béni Abbes, pp. 104-105.
- ZERROUKI A** (1993) – Etude des affleurements du Précambrien Deux (P.II) du Nord de Béchar. *Bull. du Serv. Géol. De l'Algérie*. Vol. 4, n°2, pp. 89-97.
- ZERROUKI A. (2000)** - Lithostratigraphie de protérozoïque de la région Boukais et étude des minéralisations associées Béchar, Sud -ouest algérien). *Bulletin du Service Géologique de l'Algérie*, 11, pp. 165-185.

## **LISTE DES FIGURES**

## **LISTE DES FIGURES**

<b>FIGURE 1</b>	Situation géographique générale des Monts de l'Ougarta (Michard, 1976 ; In MEKKAOUI,2015).	<b>08</b>
<b>FIGURE 2</b>	Photo satellitaire des monts de l'Ougarta.	<b>09</b>
<b>FIGURE 3</b>	Photo satellitaire de la zone d'étude.	<b>10</b>
<b>FIGURE 4</b>	Esquisse géologique de la chaîne d'Ougarta (ALIMEN et al., 1952).	<b>11</b>
<b>FIGURE 5</b>	Aperçu structural des Monts d'Ougarta (MALTI 2012)1.	<b>15</b>
<b>FIGURE 6</b>	Carte géologique de la zone d'étude (Extrait de la carte géologique hamada de Guir 1/500000).	<b>16</b>
<b>FIGURE 7</b>	Localisation de gisement de baryte de la zone Boutbeiga et oued Daoura	<b>20</b>
<b>FIGURE 8</b>	Coupe lithologique de la zone de l'oued Boutbeiga.	<b>23</b>
<b>FIGURE 9</b>	Grès à structure quartzite (niveau BT4 x 40).	<b>24</b>
<b>FIGURE 10</b>	Coupe lithologique de voisinage de l'oued Boutbeiga	<b>25</b>
<b>FIGURE 11</b>	Image satellitaire montrant la position des différents filons rencontrés dans la zone d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura	<b>28</b>
<b>FIGURE 12</b>	Analyse chimique effectuée sur la roche dans deux points différentes (A et B)	<b>29</b>
<b>FIGURE 13</b>	Tranchée d'exploitation de la baryte à ciel ouvert	<b>33</b>
<b>FIGURE 14</b>	Coupe Verticale de la Méthode des Chambres Magasins	<b>34</b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

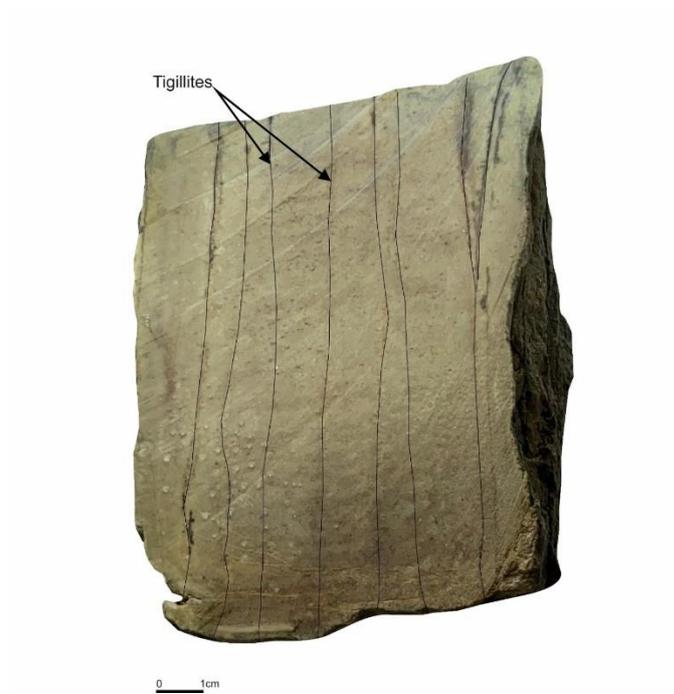
## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>TABLEAU 1</b>	Coordonnées UTM délimitant le gisement de baryte de la zone Drissat	<b>21</b>
<b>TABLEAU 2</b>	Tableau groupant la localisation de filon rencontré dans l'Oued Boutegeiga	<b>26</b>
<b>TABLEAU 3</b>	Tableau groupant la localisation de filon rencontré dans la périphérie d'Oued Boutebeiga	<b>27</b>
<b>TABLEAU 4</b>	Tableau groupant la localisation de filon rencontré dans l'Oued Daoura	<b>27</b>
<b>TABLEAU 5</b>	Résultats d'analyse chimique de la baryte de la zone d'Oued Boutebeiga et d'Oued Daoura	<b>30</b>

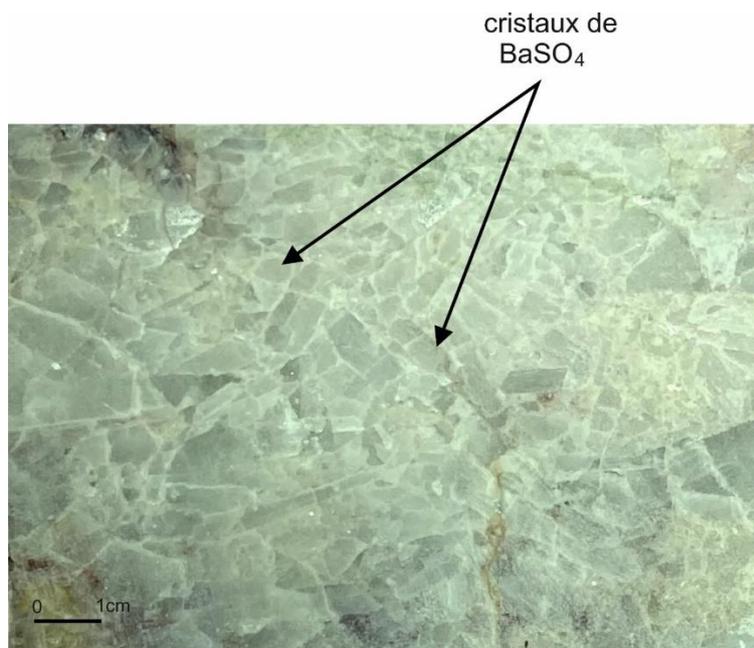
## **LES PLANCHES**



**PHOTO 01** : Filon de la périphérie d'oued Boutbeiga



**PHOTO 02** : Surface polie montrant les tigillites



**PHOTO 03 :** Surface polie d'une baryte



**Photo 04 :** Tronçonneuse

## **ANNEXES**

# Résultat d'analyse par DRX

