

Université Ferhat Abbas Sétif 1
Institut d'Architecture et des
Sciences de la Terre
Département des Sciences de la Terre

جامعة فرحات عباس - سطيف 1
معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
قسم علوم الأرض



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master Ressources Minérales et Géomatériaux et
Environnement.

THEME:

Contribution à l'étude géologique, géochimique et
minéralogique des formations kaolinitiques du gisement
de Tamazert El Milia (wilaya de Jijel).

Présenté par :

BARR Oussama

&

CHERFA Djaafar

DEVANT LE JURY:

Président: Mlle N.BOURAGBA

MAA IAST UFASI

Encadreur: Dr I.CHOUAF

MCB IAST UFASI

Examineur: Dr M.DASSAMIOUR

MCB IAST UFASI

Promotion : 2018/2019

Résumé

Le présent travail intervient dans le but de déterminer la composition minéralogique, la composition chimique des formations géologiques de Tamazert. Pour cela, deux démarches se sont avérées nécessaires, à savoir les travaux de terrain et de laboratoire.

Une campagne d'échantillonnage a été effectuée à travers ces formations. Les échantillons ont été collectés depuis le gisement de Tamazert, ce gisement repose entièrement sur le socle kabyle à dominance gneissique. Il est subdivisé en 04 corps dans les niveaux se succède de bas vers le haut comme suit : gneiss sain, gneiss kaolinitisé et kaolin sableux.

Le secteur d'étude est affecté par le phénomène d'altération qui s'étend sur la quasi-totalité du gisement. Elle est souvent caractérisée par différents stades d'évolutions des éléments chimiques soit par perte ou gain.

Pour mieux suivre l'évolution de ce phénomène, un plan d'échantillonnage a été réalisé selon un profil de profondeur. Des analyses chimiques par fluorescence aux rayons X (FRX) et minéralogiques par diffraction aux rayons X (DRX) ont été faites sur certains échantillons afin de mieux cerner le phénomène.

Les résultats obtenus à partir des analyses (DRX) ont révélé une paragenèse à dominance kaolinitique associée à l'illite, la chlorite comme minéraux argileux et le quartz, feldspath, plagioclases, associés aux traces de magnetite, sidérite comme minéraux non argileux. Dans l'ensemble, ces proportions sont variables d'un site à l'autre. Les résultats d'analyses chimiques des éléments majeurs de Tamazert obtenus ont démontré un pourcentage relativement élevé en silice (SiO_2) en alumine forte (Al_2O_3), faible en hydroxydes de fer (Fe_2O_3) en alcalins et en alcalino-terreux (CaO , MgO) relativement bas. Ces éléments ne réagissent pas tous de la même manière face au lessivage. Ce comportement a été confirmé par les spectres de DRX.

L'interprétation des résultats des analyses géochimiques, minéralogiques en plus de la description pétrographique, indiquent que le kaolin de Tamazert provient de l'altération des feldspaths sous l'effet de l'hydrolyse.

Mots clés : kaolin, altération, minéralogie, géochimie, Tamazert.

Abstract

The present work intervenes in order to determine the mineralogical composition, the chemical composition of the geological formations of Tamazert. For this, two approaches were needed, namely field and laboratory work.

A sampling campaign was conducted through these trainings. The samples were collected from the Tamazert deposit, which is entirely based on the gneiss-dominated Kabyle bedrock. It is subdivided into 04 bodies in successive levels from bottom to top as follows: healthy gneiss, kaolinitized gneiss and sandy kaolin.

The study area is affected by the weathering phenomenon that extends over almost the entire deposit. It is often characterized by different stages of evolution of chemical elements either by loss or gain.

To better follow the evolution of this phenomenon, a sampling plan was carried out according to a depth profile. X-ray fluorescence (XRF) and mineralogical X-ray diffraction (XRD) analyzes were performed on some samples to better understand the phenomenon.

The results obtained from the analyzes (XRD) revealed a kaolinitic dominant paragenesis associated with illite, chlorite as clay minerals and quartz, feldspar, plagioclase, associated with traces of magnetite, siderite as non-clay minerals. Overall, these proportions vary from site to site. The results of chemical analyzes of the major elements of Tamazert obtained showed a relatively high percentage of silica (SiO_2) in high alumina (Al_2O_3), low in iron hydroxides (Fe_2O_3) in alkaline and alkaline earth (CaO , MgO) relatively low. These elements do not all react in the same way to leaching. This behavior has been confirmed by the DRX spectra.

The interpretation of the results of the geochemical and mineralogical analyzes in addition to the petrographic description, indicate that Tamazert kaolin comes from the alteration of the feldspars under the effect of the hydrolysis.

Key words: kaolin, alteration, mineralogy, geochemistry, Tamazert.

يتدخل العمل الحالي من أجل تحديد التكوين المعدني ، التركيب الكيميائي للتكوينات الجيولوجية لتمازيرت. لهذا الغرض ، كانت هناك حاجة إلى نهجين ، وهما العمل الميداني والمخبري

وقد أجريت حملة أخذ العينات من خلال هذه التدريبات. تم جمع العينات من رواسب تمازيرت ، والتي تعتمد بالكامل على الأساس القاعدي الذي كان يهيمن عليه القنيس. ينقسم إلى 04 في مستويات متتالية من أسفل إلى أعلى على النحو التالي القنيس أصلي القنيس الكاوليني الكولين الرملي الكولين الأبيض.

تتأثر منطقة الدراسة بظاهرة التجوية التي تمتد على الرواسب بالكامل تقريبًا. غالبًا ما تتميز بمراحل مختلفة من تطور العناصر الكيميائية إما بالفقد أو الكسب.

لمتابعة تطور هذه الظاهرة بشكل أفضل، تم تنفيذ خطة أخذ العينات وفقًا لمظهر العمق. تم إجراء تحاليل كيميائية على بعض العينات لفهم هذه الظاهرة بشكل أفضل الأشعة وتحليل حيود الأشعة السينية المعدنية (اكس-ار-دي)

عن تشوه هيمنة الكاولين المرتبط بالإليت ، كشفت النتائج التي تم الحصول عليها من تحليلات (اكس-ار-دي) الكلوريت كمعدن طيني وكوارتز ، الفلسبار ، بلاجيوجلاز ، مرتبط بأثر من المغنتيت ، سدريت كمعادن غير طينية. بشكل عام ، تختلف هذه النسب من موقع إلى آخر. أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية للعناصر الرئيسية التي تم ، وانخفاض في هيدروكسيدات في الألومينا العالية الحصول عليها تمازيرت نسبة مئوية عالية نسبيًا من السيليكات منخفضة نسبيًا. هذه العناصر لا تتفاعل جميعها بنفس الطريقة تجاه الترشيح. تم في التربة القلوية والقلوية الحديد تأكيد هذا السلوك بواسطة أطياف.

يشير تفسير نتائج التحاليل الجيوكيميائية والمعدنية بالإضافة إلى الوصف البتروغرافي ، إلى أن كولين تمازيرت يأتي من تغيير الفلسبار تحت تأثير التحلل المائي

الكلمات المفتاحية: الكاولين ، التغيير ، علم المعادن ، الجيوكيمياء ، تمازيرت

Remerciement

Dédicace

Résumé

Abstract

ملخص

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste d'abreviation

CHAPITRE I

Aperçu géographique et géologique

Introduction.....	3
I. Aperçu général sur la région d'étude.....	3
I.1. Situation géographique.....	3
I.2. Le climat et végétation.....	4
I.3. Le relief et réseau hydrographique.....	5
I.4. La population.....	6
I.5. Historique des travaux.....	6
I.5.1. Travaux géologiques.....	6
I.5.2. Travaux d'exploitation.....	7
II. Aperçu géologique.....	7
II.1. La Géologie Régionale.....	7
II.1.1. Le domaine interne.....	8
II.1.1.1. Le socle kabyle.....	8
II.1.1.2. L'Oligo-Miocène kabyle (OMK).....	9
II.1.1.3. La dorsale kabyle « chaîne calcaire ».....	9
II.1.2. Le domaine des flyschs.....	9
II.1.2.1. Les flyschs mauritaniens.....	10
II.1.2.2. Les flyschs massyliens.....	10

sommaire

II.1.2.3. Les flyschs numidiens.....	10
II.1.3. Le domaine externe.....	10
III. Géologie locale.....	11
III.1. Les gneiss feldspathiques	13
III.2. Les schistes micacés	14
IV. Morphologie du gisement	14
V. La tectonique	14
Conclusion	16
CHAPITRE II	Revue bibliographique sur le kaolin
Introduction.....	17
I. Argiles.....	17
I.1. Définition	17
I.2. Types de minéraux.....	18
I.3. Propriétés des argiles	19
I.3.1. Capacité d'échange cationique (CEC)	19
I.3.2. Surface spécifique	19
I.3.3. Densité de charge spécifique (δ)	20
I.3.4. Degré d'hydratation :	20
II. Les kaolins.....	21
II.1. Définition.....	21
II.2. Minéraux argileux	21
II.2.1. La kaolinite	21
II.2.2. L'halloysite	22
II.2.3. La dickite et nacrite.....	22
II.2.4. La kaolinite désordonnée (fireclay mineral)	22
II.2.5. Les serpentines et greenalite (homéotypes de la kaolinite)	22
II.3. Formation des kaolins.....	22
II.3.1. Kaolins primaires ou résiduel	22
II.3.2. Kaolins secondaires ou sédimentaires	24
II.3.2.1. En eau douce (pure)	24
II.3.2.2. En eau de mer	25
II.4. Propriétés physico-chimiques des kaolins.....	25
II.5. Utilisation des kaolins	25

sommaire

II.5.1. Industrie du bâtiment	25
II.5.2. Industrie de la papèterie	26
II.5.3. Industrie des réfractaires	26
II.5.4. Industrie pharmaceutique et cosmétique.....	26
II.5.5. Industrie des caoutchoucs	26
II.5.6. Industrie des polymères	26
II.6. Kaolins dans le monde.....	26
II.7. Les gisements de kaolins en Algérie	26
Conclusion	27
CHAPITRE III	Étude géochimique
Introduction.....	28
I. Mécanismes d'altération	28
I.1. Altération physique.....	28
I.2. Altération chimique	29
I.2.1. Hydrolyse et dissolution.....	29
I.2.3. Hydratation et déshydratation	30
I.2.4. Oxydo-réduction	31
I.2.5. Les paramètres qui influent sur le mécanisme d'altération chimique.....	31
I.2.5.2. Température et pression	31
I.2.5.3. pH de la solution	31
I.2.5.4. La résistance intrinsèque des minéraux.....	31
II. Types d'altérations.....	32
II.1. Altération météorique (supergène)	32
II.2. Altération hydrothermale (endogène).....	32
III. Lessivage et formation des profils d'altération.....	33
IV. Degré d'altération	35
IV.1. Le climat	35
IV.2. Le relief.....	35
IV.3. La nature de la roche mère.....	36
V. Plan d'échantillonnage	36
VI. Analyse chimique.....	38
VI.1. Préparation des échantillons	38
VI.2. Principe de la fluorescence X (XRF).....	38

sommaire

VI.3. Résultats et discussion d'analyse chimique	39
VI.4. Interprétation des résultats	43
Conclusion	44
CHAPITRE IV	Etude pétrographique et minéralogique
Introduction.....	45
I. Description globale du gisement.....	45
II. Etude pétrographique.....	46
II.1. Description macroscopique.....	46
II.2. Description microscopique	49
III. Etude minéralogique	52
III.1. Diffraction des rayons x (DRX)	52
III.1.1. Principe.....	52
III.1.2. Caractérisation par diffraction des rayons x	54
III.1.3. Résultats et discussion	58
III.1.4. Interprétation	58
III.2. Spectroscopie infra-rouge.....	59
III.2.1. Principe.....	59
III.2.2. Interprétation des spectres infrarouges	61
IV. Synthèse géologique (profil d'altération)	62
Conclusion	64
Conclusion générale	
Référence bibliographique	
Annexe	