

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA

FACULTÉ DES HYDROCARBURES, DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DES  
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS



## Mémoire de Master Académique

Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géologie

Spécialité : Géologie des bassins sédimentaires

### THEME

**Contribution à l'étude granulométrique et minéralogique d'une  
terrasse alluvionnaire del'Oued Righ, Cas du village de Tigudidine,  
Wilaya de MUGHAIR.**

Présenté par

**Derradji Brahim**

*Soutenu publiquement le*

**Devant le jury :**

<b><i>President:</i></b>	<i>Bouselsal B</i>	Univ Ourgla
<b><i>Promoteur:</i></b>	<i>Stouh A</i>	Univ Ourgla
<b><i>Examineur:</i></b>	<i>Geurrdi H</i>	Univ Ourgla

Année Universitaire: 2022/2023

## ***Dédicace***

*Je dédie ce modeste travail à toute la famille «Derraji »*

*La grande et la petite et en particulier à :*

*à Ma mère et mon père*

*Qui m'a beaucoup enseigné dans la vie et m'a toujours encouragé*

*Il était derrière tous mes succès et qui représente pour moi la référence*

*Dans tous les actes de la vie*

*Et son soutien moral.*

*A mes très chers frères et sœurs.*

*Aux amis de la promotion :deuxième année Master Géologie surtout le groupe de*

*« Ensemble des bassins Sédimentaires»*

# REMERCIEMENT

A

*chaque début une fin et à chaque création un créateur.  
Personne n'est parfait et une main ne puisse jouer toute seule.  
C'est ainsi que nous voulions commencer ce minuscule passage  
du mémoire, que nous est ne fait propre, pour exprimer tous nos  
reconnaisances a' ceux que nous ont accompagnés tout au long  
De ces cinq années et ceux que ont contribué de près ou de lion*

*À La réalisation de ce travail.*

*Nos remerciements vont donc:*

*Au **dieu** de nous avoir accordé de son vaste pouvoir la*

*Possibilité et l'aptitude D'arriver jusqu'ici.*

*A Mr.Satouh Adel d'être Encadreur, pour leur*

*Encadrement et leur conseil précieux. Nous le remercions,*

*Pour ce fait, pour tout son soutien moral et physique qu'il*

*Nous offert durant cette année.*

*A l'ensemble des enseignants qui nous ont appris pas*

*Seulement de la science, mais aussi de la méthodologie est Surtout les bonnes*

*morales.A tous ceux qui se sont contribués à la réalisation de ce*

*Mémoire de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

*MERCI*

Chapitre I Cadre général de l'étude	Page
I.1. CADRE GEOGRAPHIQUE	1
a. Cadre géographique régional	1
b. Cadre géographique local :	1
I. 2. CADRE GEOLOGIQUE :	2
I. 2. 1. Cadre géologique régional	2
I. 2. 2. Lithostratigraphie	5
Chapitre II. Etude granulométrique :	
II. 1. L'ETUDE GRANULOMETRIQUE DES ALLUVIONS DE TEGUDIDINE :	8
II. 1. 1. Introduction	8
II. 2.1. Généralités sur l'étude granulométrique :	9
A) Matériel utilisé et procédure	9
B) Présentation des résultats des résultats de la granulométrie	10
II. 2. 2. Définition des paramètres granulométriques	11
II. 3. Résultats et interprétations de la granulométrie de des alluvions de Tegudidine	19
A) Les résultats La granulométrie	19
B) Interprétation des résultats de la granulométrie	21
Chapitre III. etude diffractomtrique et morphoscopique	
III. 1. L'analyse par diffraction au rayon X :	25
III. 1. 1. Introduction	25
III. 1. 2. Principe d'analyse :	25
A)Condition d'analyse	25
III.1. 3. Résultats et interprétation desdiffractogrammes des rayons x des sables alluvionnaires de Tiguédidine	26
III. 2. L'Analysesmorphoscopique :	27
III. 2.1. Définition	27
a- Matériel utilisé et procédure	27
III. 2. 3. Résultats et interprétation de la morphoscopiedes sables alluvionnaires de Tiguédidine	27
Interprétation des résiltats	38
Chapitre IV. analyse calcimétrique	
IV.Analyse calcimétriquedes alluvions de de tégudidine :	40
IV. 1. Introduction	40
A- Définition de la calcimétrie	40
IV. 2. Matériel utilisé et procédure	40
IV. 3. Résultats setinterprétations dela calcimétrie	42
A) Résultats de la calcimétrie	42
B) Interprétation Résultats de la calcimétrie	44
Conclusion générale	45
Référence Bibliographiques	46
Annexe	

Sommaire



## Résumé

Cette étude concerne des caractéristiques granulométriques, calcimétriques et minéralogiques des sables alluvionnaires de Tegudidine. La région d'étude est située au niveau de l'Oued Righ, qui est localisée au nord-est du Sahara algérien. Du point de vue géologique, la zone de l'étude fait partie de la plateforme saharienne qui est limitée au nord par l'accident sud atlasique. Le Plio-Quaternaire argilo-sableux et gypseux de la zone de l'étude résulte de la sédimentation en milieu lacustre durant la phase d'assèchement des lagunes et des chotts. Les paramètres granulométriques montrent qu'il s'agit d'un milieu fluvial composé de sables. L'analyse calcimétrique réalisée montre un pourcentage presque nul, à l'exception. L'analyse diffractométrique montre que ces alluvions sont composées essentiellement de quartz.

**Mot clé ;** Sables alluvionnaires, Tegudidine, Diffractométrie. Calcimétrie, Granulométrie

## ملخص

تختص هذه الدراسة بالخصائص الحبيبية والكلسية والمعدنية لرمال تقددين. تقع منطقة الدراسة على مستوى واد ريغ شمال شرق الصحراء الجزائرية. من وجهة نظر جيولوجية، منطقة الدراسة هي جزء من المنصة الصحراوية المحصورة في الشمال بسبب حادث أطلس الجنوبي. ينتج الطور الرباعي الجبسي والطيني في منطقة الدراسة عن الترسيب في بيئة البحيرات أثناء مرحلة تجفيف البحيرات والشلالات. تظهر المعلمات الحبيبية أنها بيئة نهريّة تتكون من رمال. أظهر التحليل الكلسي الذي تم إجراؤه نسبة صفر تقريباً، يوضح تحليل قياس الانعراج أن هذه الطمي تتكون أساساً من أربعة.

**كلمة مفتاحية؛** الرمال الرسوبية، تقددين، قياس الانعراج. قياس قطر الحبوب.

## Summary

This study concerns of the granulometric, calcimetric and mineralogical characteristics of the alluvial sands of Tigudidine. The study region is located at the level of Oued Righ, which is located in the northeast of the Algerian Sahara. From a geological point of view, the study area is part of the Saharan platform which is limited to the north by the South Atlas accident. The clayey-sandy and gypsum Plio-Quaternary in the study area results from sedimentation in the lacustrine environment during the drying phase of the lagoons and chotts. The granulometric parameters show that it is a fluvial environment composed of sands. The calcimetric analysis carried out shows an almost zero percentage. The diffractometric analysis shows that these alluviums are essentially composed of four.

**Keyword; Alluvial** sands Tegudidine, diffractometry. Calcimetry, grain size.

## Liste des Figures

Figure	Titre	Page
Figure1	Carte géographique de wilaya de Mughair	01
Figure2	Situation géographique de l'Oued Righ(Google Earth2017)	02
Figure3	Log stratigraphique synthétique de la région de TouggourtBusson ; (1972)	07
Figure4	Carte montrant la position des profils de l'échantillonnage font l'objet de l'étude granulométrique au niveau de Tegudidine	08
Figure5	Photo montrant les profils et les points de l'échantillonnage des alluvions de Tegudidine.	09
Figure6	Photo montrant Appareil de granulométrie (tamis avec tamiseur)	10
Figure7	Echelle de Wentworth pour la classification granulométrique des sédiments détritiques	12
Figure8	Standard visuel pour l'estimation du tri (logarithmique de Folk & Ward, 1957).	14
Figure9	Représentation de Le coefficient de dissymétrie. (Belmedrek, 2005 - 2006)	15
Figure10	Courbes de fréquence illustrant la relation entre le mode, la médiane et la moyenne et la différence entre une courbe normale symétrique et une courbe de fréquence asymétrique (skewed)	18
Figure11	Courbes relatives et cumulées représentants les résultats de l'analyse granulométrique des échantillons de la terrasse des alluvionnaire de Tigudidine	20
Figure12	Diagramme textural réalisé avec GRADISTATv8 (Blott et Pye, 2001) des alluvionsde Tegudidine.	21
Figure13	Diffractogramme des rayons x montrant la composition minéralogique des sables alluvionnaires de Tiguedidine	26
Figure14	Les différentes formes des grains de quartz selon la notion de la morphoscopie	27
Figure15	Photo représentant les outils utilisés pour calcimétrie	41
Figure16	Photo représentant une 'erlenmeyer	42
Figure17	Photo représentant l'équilibre de la pression externe (atmosphère) et interne (Nacl)	42
Figure18	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 1	48
Figure19	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 2	48
Figure20	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 3	49
Figure21	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 4	49
Figure22	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 5	50
Figure23	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 6	50
Figure24	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 7	51
Figure25	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 8	51
Figure26	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 9	52
Figure27	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 10	52

Figure28	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 11	53
Figure29	Histogramme de distribution relative de l'échantillon 12	53

## Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau1	la relation entre Indice de classement et environnement de dépôt	13
Tableau2	Interprétation de Le coefficient de dissymétrie	15
Tableau3	Terminologie du Skewness (Ski) définie par Folk et Ward	16
Tableau4	Terminologie du Kurtosis (K) définie par Folk et Ward.	17
Tableau5	tableau des résultats de la granulométrie du profil A des alluvions de Tegudidine.	19
Tableau6	Tableau qui représente les résultats granulométriques des alluvions du profil A de Tegudidine	22
Tableau7	Tableau qui représente les résultats des paramètres granulométriques de des sables detigudidineselonfolk et Ward (1957)	23
Tableau8	Tableau qui représente la description des paramètres granulométriques de des sables de tigudidineselonfolk et Ward (1957)	24
Tableau9	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 1.	27
Tableau10	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 2	28
Tableau11	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 3.	29
Tableau12	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig4	30
Tableau13	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig5	31
Tableau14	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig6	32
Tableau15	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig7	33
Tableau16	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig8	34
Tableau17	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig9	35
Tableau18	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig10	36
Tableau19	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig11	37
Tableau20	Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig12	38
Tableau21	Tableau Représentation des résultats de l'analyse calcimétrique du profilA des sables alluvionnaires de Tegudidine	43





## **Introduction générale et objectifs De l'étude :**

Le sable est une ressource naturelle qui se forme principalement à partir de minéraux tels que le quartz et le silex. Il se compose de grains de taille relativement fine, généralement compris entre 0,15 mm et 4,76 mm La taille spécifique des grains de sable peut varier, ce qui donne lieu à différentes catégories de sable, telles que le sable fin, le gros sable et le sable graveleux.

La région de Tegudidine ainsi que d'autres régions de L'oued Righ sont caractérisés par l'exploitation de de plusieurs sablières qui se concentre sur l'exploitation des sables des terrasses alluvionnaires

Pour aboutir à des résultats fiables, cette étude est basée essentiellement sur des analyses sédimentologiques et minéralogiques.

Il s'agit :

- D'analyse granulométrique pour les différentes tailles des grains
- D'analyse morphoscopique pour étudier la forme des grains
- D'analyse calcimétrique pour montrer le taux des carbonates.
- D'analyse diffractométrique pour montrer la composition semi quantitative de ces derniers.

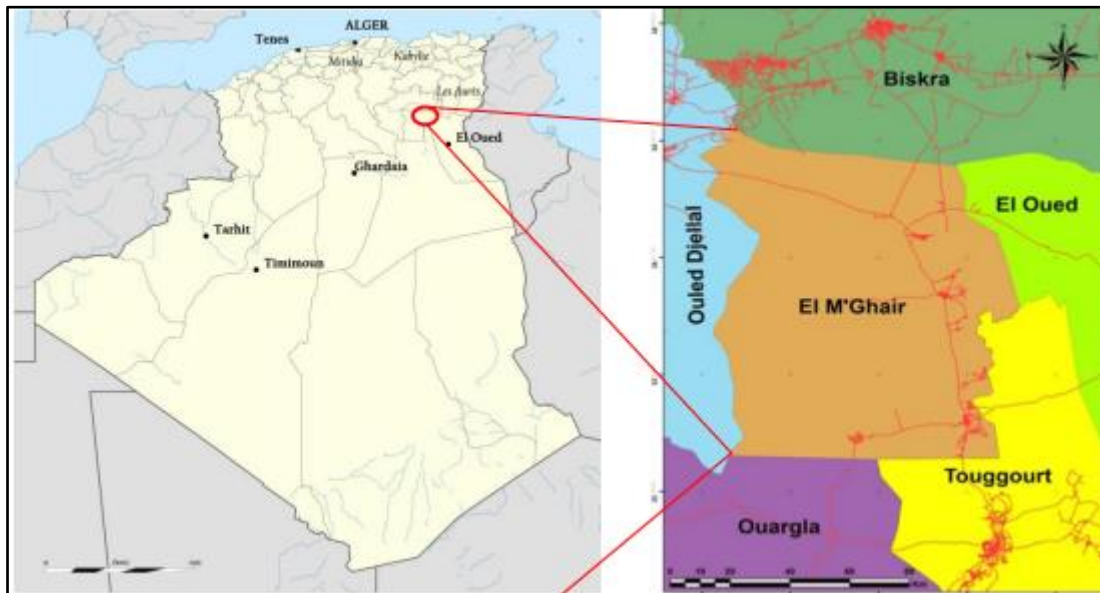
# chapitre I

## I.1. CADRE GEOGRAPHIQUE

### a. Cadre géographique régional

La wilaya d'El-Mogheir est située au nord-est du Sahara algérien, elle est bordée au nord par la wilaya de Biskra, à l'est par la wilaya d'Oued Souf, à l'ouest par la wilaya d'Ouled Jalal, et au sud par la wilaya de Touggourt et Ouargla.

Notre zone d'étude est située près de la circonscription de djamaa, à environ 5 km à l'est de la wilayat d'Al-Mughair, appartenant à Oued Righ fig.01.



**Fig. 01 : Carte géographique de wilaya de Mughair.**

### b. Cadre géographique local :

La zone d'étude (Tegudidine) est située à l'est de la ville d'Al-Mughair et fait partie du bassin d'Al-Mughair. Ce dernier fait partie d'une vaste plaine de bassin du Righ.

La région d'étude est située au niveau de l'Oued Righ, qui est localisée au nord-est du Sahara algérien.

La région de l'Oued Righ représente une entité économique bien précise se forme d'une vallée de palmeraies constituée d'un chapelet de 50 oasis, avec une largeur variée entre 15 et 30 Km suivant les endroits. Géographiquement, cette région appartient à l'ensemble de bassin du bas Sahara située au Sud-est du pays, plus exact au Nord-est du Sahara Algérien sur la limite Nord du Grand Erg Oriental, et la bordure Sud massif des Aurès.

L'Oued Righ est une vaste dépression allongée sur un axe Sud – Nord sur environs 150 Km (Figure 02) :

- Au Nord par le Ziben.
- à l'Est par le grand alignement dunaire de l'Erg Orientale. →
- à l'Ouest par le plateau Mio-pliocène.
- Au Sud par les Oasis d'Ouargla.
- 

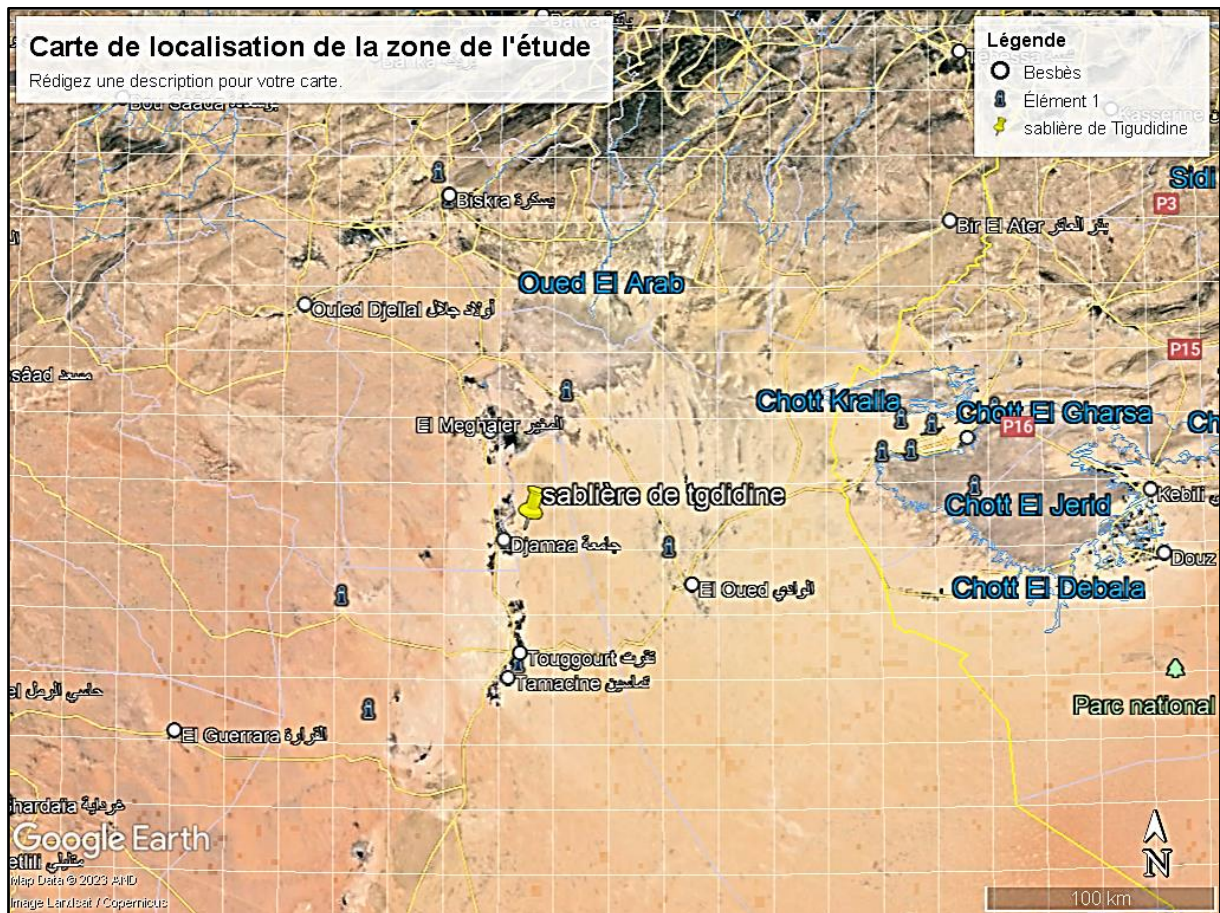


Fig.02 : Situation géographique de l'Oued Righ(Google Earth2017)

## I. 2. CADRE GEOLOGIQUE :

### I. 2. 1. Cadre géologique régional :

La région de Touggourt fait partie du bassin sédimentaire du Sahara nord-est septentrional, dont les grands traits géologiques sont comme suivant :

Au sud de l'accident Sud atlasique, le bouclier précambrien formé de terrains éruptifs, plissés et métamorphisés surmontés par des milliers de mètres de sédiments allant du Cambrien jusqu'au Quaternaire

**Le Paléozoïque** du Sahara correspond à des dépôts du climat désertique périglaciaire. Autour des affleurements du socle, s'étagent des couches gréseuses et schisteuses des Tassilis. Les mouvements hercyniens du Permo-Carbonifère, vont provoquer l'érosion du bouclier. Il s'installe alors une grande période post-hercynienne pendant le Trias et le Jurassique et formation d'un manteau de grès, de sable et d'argile, qui va constituer le "Continental Intercalaire".

**Le Trias**, caractérisé par une grande variabilité de faciès et d'épaisseur (Busson, 1972). Il est divisé en unités lithologiques distinctes ; salifères, argilo-gréseuses ou carbonatées. L'épaisseur de ces différentes formations varie principalement là où s'intercalent des bancs salifères. L'épaisseur du Trias argilo-gréseux inférieur augmente vers le Nord-Ouest (150-180 m). Elle diminue dans les zones des hauts-fonds (Hassi Messaoud et R. El Baguel). Le Trias salifère présente une grande épaisseur (700 m au Nord-est de Ghadamès), il atteint 1300 m à Hassi Messaoud.

**Le Jurassique**, dont le Lias et Dogger sont matérialisés principalement par des évaporites (anhydrite) et d'argile, surmontées par des calcaires et d'argiles marins, ainsi que des bancs d'anhydrite. Le Jurassique moyen est caractérisé par des dépôts transgressifs épais couvrant tout le bassin du Grand Erg Oriental. Le Jurassique supérieur est caractérisé essentiellement par des sédiments de milieux confinés, alors que dans la partie occidentale du bassin, se manifestent des faciès régressifs. Le passage du Jurassique supérieur au Crétacé inférieur se caractérise par des apports terrigènes de provenance du Sud du bassin saharien (Hoggar) (Busson, 1972).

**Le Crétacé** est constitué par des couches terrigènes Fulvio-deltaïques qui sont en contraste lithologique et sédimentaire avec les formations marines du Jurassique supérieur. Il comprend les séries suivantes :

\***Le Crétacé inférieur** comprend dans le Bas Sahara des argiles vertes et rouges avec de l'anhydrite en bancs massifs plus fréquents à la base, surmontées par une alternance de dolomies et d'argiles.

\***Le Barrémien** est marqué par un épandage qui généralise dans le bas Sahara et engendre des formations détritiques. Ces formations sont représentées par des grès fins ou grossiers et d'argiles, admettant également quelques intercalations carbonatées au Nord-est du Sahara algérien.

\***L'Aptien** est considéré comme un repère lithologique dans les sondages. Il est représenté dans la grande partie du bas Sahara, par 20 à 30 m en moyenne, de dolomies

alternant avec des sables et argiles. Ce régime sédimentaire détritiques s'est produit au cours du Crétacé inférieur et continue jusqu'au l'Albien, (Fabre, 1976).

\***Le Cénomanién** est formé par une alternance de bancs de dolomies, de calcaires dolomitiques, d'argiles et évaporites (surtout des anhydrites), son faciès varie selon les régions :

- Au Sud de Ouargla, les argiles et les évaporites dominent.
- Au nord, des lits d'anhydrite, d'argiles et de lignites (sédimentation lagunaire). \*L'Albien est caractérisé par un remarquable retour de la sédimentation terrigène du Nord, au contraire, les bancs de calcaire et de dolomies sont majoritaires.
- De plus, l'épaisseur n'augmente du Sud vers le Nord (de 50 m dans le Tademaït à 350 m dans le bas Sahara).

▪ La présence de nombreux banc d'évaporites et d'argiles rendent le Cénomanién Imperméable (Bel et Cuche, 1969).

▪ Le Cénomanién inférieur-moyen est argileux dans le Tinrhert et le bas Sahara.

▪ Le Cénomanién supérieur y est calcaire, (Busson, 1972)..

\*Le Turonien se présente sous trois faciès différents, du Sud au Nord:

▪ Au Sud du parallèle d'El Goléa, il est calcaire-marneux.

▪ Entre El Goléa et Djamaâ, il est essentiellement calcaire.

▪ Au Nord de Djamaâ, il est à nouveau calcaire-marneux.

Son épaisseur moyenne varie entre 50 à 100 m. Elle augmente cependant dans la région des chotts où elle dépasse les 300 m (Bel et Cuche, 1969).

\*Le Sénonien s'individualise en deux faciès:

▪ Le Sénonien inférieur lagunaire, caractérisée par des formations argileuses et salifères à anhydrite, il est très peu perméable, (Busson, 1972).

▪ Le Sénonien supérieur (Sénonien carbonaté) se présente par des formations carbonatées perméables.

\***L'Eocène**, différencié en : (i) Eocène carbonaté formé essentiellement par des dolomies et des calcaires dolomitiques avec quelques intercalations de marnes, d'argile et même d'anhydrite et de sel. La puissance de cette formation varie entre 100 et 500 m, (ii) Eocène évaporitique formé par une alternance de calcaire, d'anhydrite et des marnes. Son épaisseur atteint une centaine de mètres sous les Chotts, (Bel et Cuche, 1969). L'Eocène constitue le dernier épisode marin du Sahara algérien, (Busson, 1972).

\***Le Mio-Plio-Quaternaire** est entièrement continental, d'une épaisseur de 150 m. et formé d'un faciès sableux, argileux et gypseux. Il s'agit notamment dépôts lacustres connus dans le bas Sahara sous le nom du Continental Terminal (Mio-Pliocène) dont l'épaisseur peut atteindre dans la région des Chotts algéro-tunisiens quelques centaines de mètres (Bouzouada et Boussaid,2018).

## **I. 2. 2. Lithostratigraphie :**

### **a. L'Albien :**

Cet étage regroupe la masse des sables et argiles comprise entre la barre aptienne et l'horizon argileux sus-jacent attribué au Cénomaniens. On remarque que le changement de régime sédimentaire et l'arrivée en masse des sédiments détritiques s'est produit entre le Néocomien et le Barrémien et au cours de l'Albien, (Fabre, 1976).

### **b. Le Vraconien :**

Le Vraconien est le terme de passage entre l'Albien sableux (sommet du Continental Intercalaire) et le Cénomaniens argilo-carbonté (base du Complexe Terminal). Il est représenté d'une alternance irrégulière de niveaux argileux dolomitiques, d'argiles sableuses. Il est difficile de reconnaître en forage, le Vraconien a souvent été interprété comme de l'Albien ou du Cénomaniens.

### **c. Le Cénomaniens :**

Le Cénomaniens est constitué par une alternance de dolomies, de calcaires dolomitiques, d'argiles et d'anhydrite. Le passage du Vraconien au Cénomaniens est net : un faciès sableux franc, rapporté à l'Albien, est suivi par des argiles et des évaporites, rapportées au Cénomaniens. Dans d'autres forages, le passage est moins tranché : il existe un niveau de transition, rapporté au Vraconien. Il semble raisonnable, dans ce cas, de choisir comme limite supérieure du Vraconien l'apparition des évaporites et dolomies du Cénomaniens. La limite supérieure du Cénomaniens correspond à l'apparition des bancs calcaires ou dolomitiques massifs du Turonien ; elle est toujours nette.

### **d. Le Turonien :**

Le Turonien consiste en une épaisse barre de calcaire et de dolomie, qui tranchettement avec les évaporites et les argiles du Cénomaniens au -dessous et du Sénonien au-dessus. Il est, parmi toutes celles du bassin oriental du Sahara algérien, la formation sédimentaire la mieux caractérisée. D'une épaisseur allant de 25 à 70m



environ, dans la région d'étude, le Turonien consiste en une épaisse barre de calcaire et de dolomie, qui tranche nettement avec les évaporites et les argiles du Cénomaniens au-dessous et du Sénonien au-dessus.

#### **e. Le Sénonien :**

Il s'individualise en deux faciès :

-Le Sénonien inférieur (Sénonien salifère et anhydritique) à sédimentation lagunaire caractérisée par des formations argileuses et salifères à anhydrite, il est très peu perméable, (Busson, 1972).

-Le Sénonien supérieur (Sénonien carbonaté) se présente par des formations carbonatées perméables.

#### **f. L'Eocène :**

On distingue deux ensembles différents du point de vue lithologique, à la base: L'Eocène carbonaté est formé essentiellement par des dolomies et des calcaires dolomitiques avec quelques intercalations de marnes, d'argile et même d'anhydrite et de sel. La puissance de cette formation varie entre 100 et 500 m, l'épaisseur maximum se situant dans la zone du bas Sahara. Au sommet, l'Eocène évaporitique est formé par une alternance de calcaire, d'anhydrite et de marnes. Son épaisseur atteint une centaine de mètres sous les Chotts, (Bel et Cuhe, 1969).

#### **g. Le Mio-Plio-Quaternaire :**

Le Tertiaire continental du Sahara peut être relativement épais (150 m). Il se présente sous forme d'un faciès sableux et argileux avec du gypse. Dans le bas Sahara, la sédimentation lacustre se présente sous forme de séries sableuses et argileuses connues sous le nom du Continental Terminal (Mio-Pliocène) dont l'épaisseur peut atteindre dans la région des Chotts algéro-tunisiens quelques centaines de mètres. On y identifie, dans la région d'Oued Righ, deux niveaux aquifères au sein des sables qui sont séparés par une couche argileuse au milieu (première et deuxième nappe d'Oued Righ). L'ensemble est surmonté par le Plio-Quaternaire argilo-sableux et gypseux qui résulte de la sédimentation en milieu lacustre durant la phase d'assèchement des lagunes et des chotts, (Busson, 1972), (Fig.3).

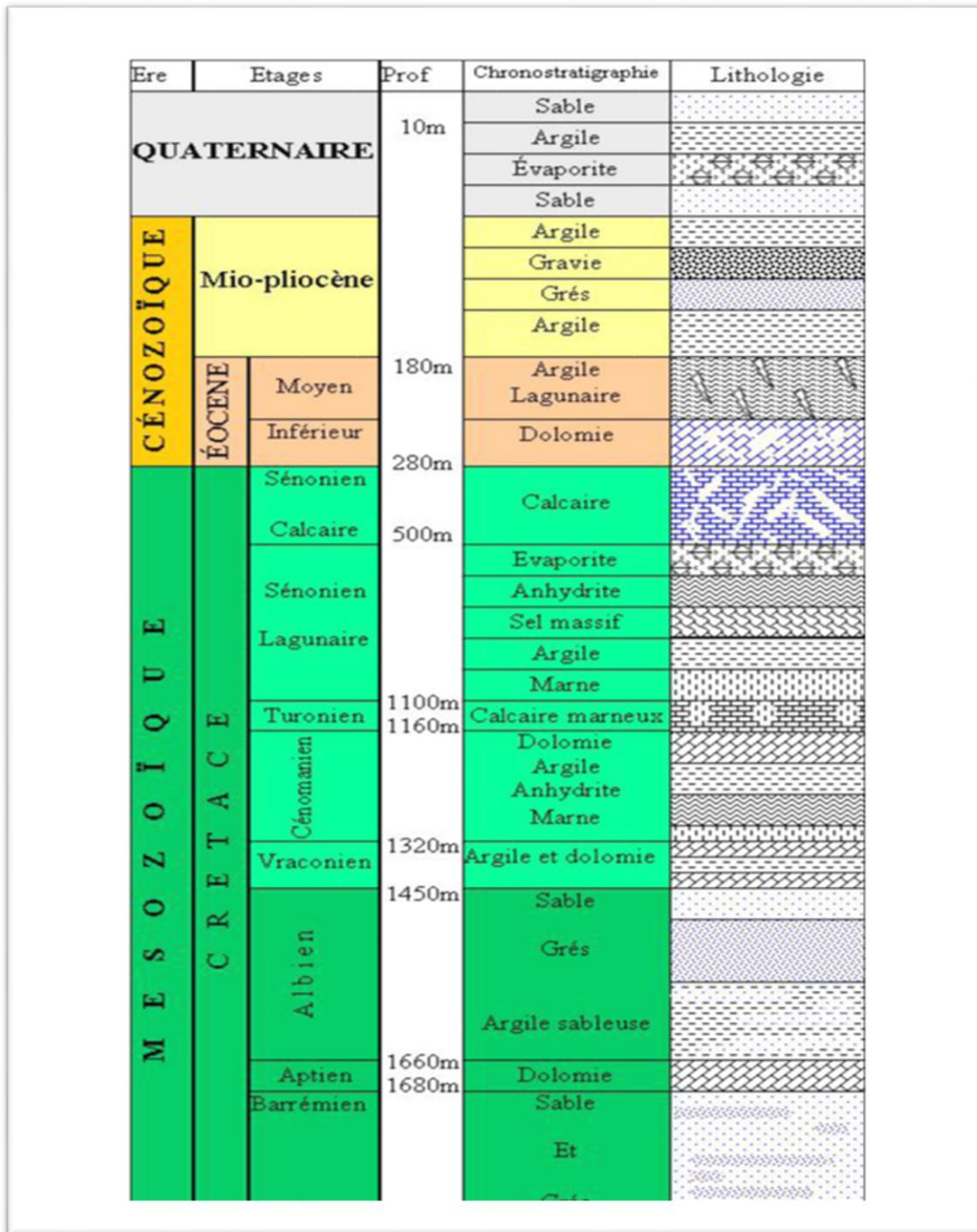


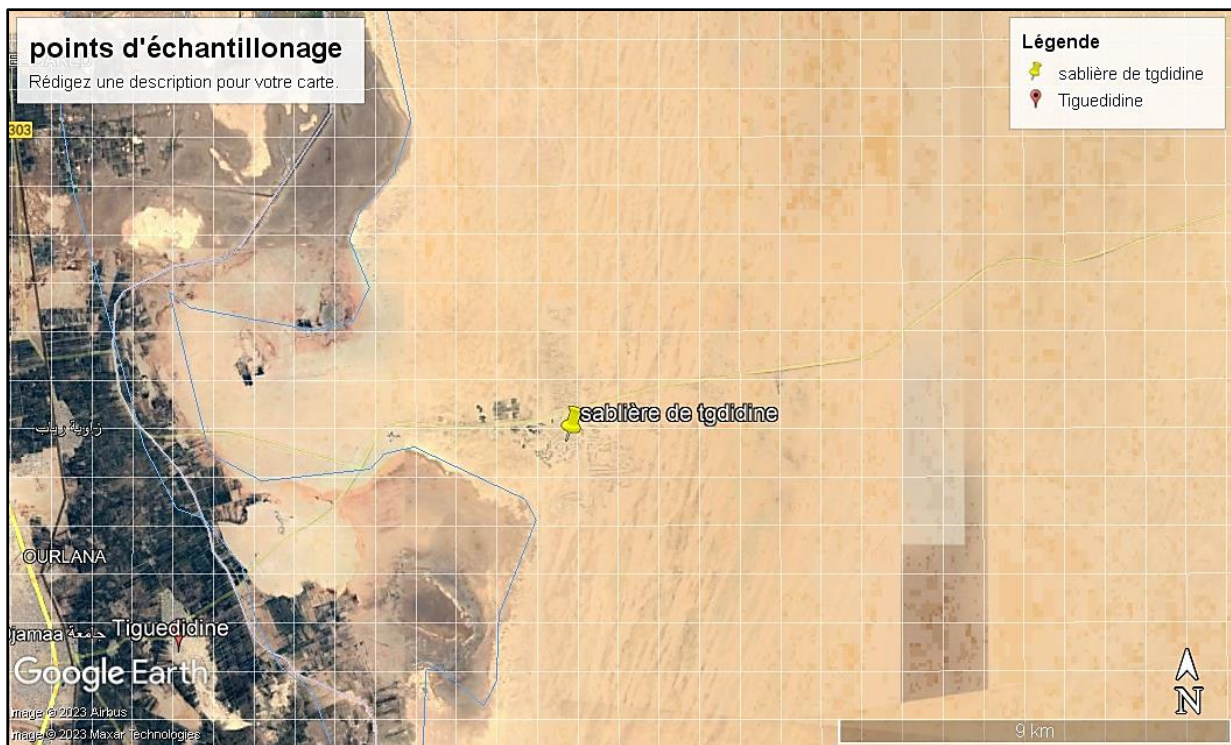
Fig03 : Log stratigraphique synthétique de la région de TouggourtBusson ; 1972)

# Chapitre II. Etude granulométrique

## II. 1. L'ETUDE GRANULOMETRIQUE DES ALLUVIONS DE TEGUDIDINE :

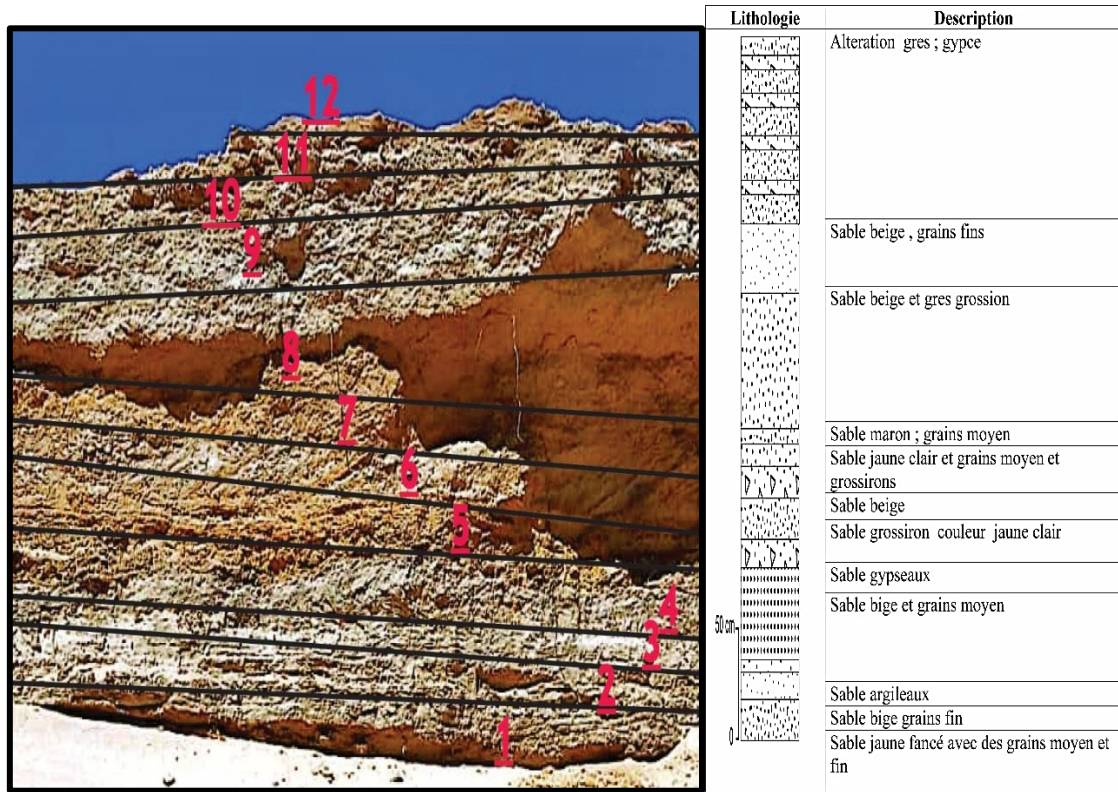
### II. 1. 1. Introduction

L'étude granulométrique a été effectuée sur les échantillons d'alluvions formant une terrasse quaternaire au niveau d'une sablière située au lit de l'Oued de RIGH et qui est située au Nord-est de la ville de Djamaa (Fig. 4.)



**Fig. 4.** Carte montrant la position des profils de l'échantillonnage font l'objet de l'étude granulométrique au niveau de Teguédidine.

En se basant sur les hétérogénéités des faciès des sables (couleur matrice et aspect macroscopique), un profil d'échantillonnage a été élaboré comportant douze niveaux ou un échantillon est pris de chacun de ces niveaux (Fig. 5).



**Fig .5. Photo montrant les profils et les points de l'échantillonnage des alluvions de Tegudidine.**

**II. 2.1. Généralités sur l'étude granulométrique :**

L'opération permettant de déterminer la taille des grains de sable est appelée analyse granulométrique, cette analyse consiste à fractionner le matériau en différentes coupures au moyen de tamis emboîtés les uns sur les autres.

➤ **A) Matériel utilisé et procédure :**

Pour effectuer cette opération, on utilise des tamis de tailles (mailles) décroissantes du haut vers le bas (2,5mm, 2mm, 1µm, 250µm, 125µm), placés sur un tamiseur à vibration



**Fig. 6:Photo montrant Appareil de granulométrie (tamis avec tamiseur)**

➤ **B) Présentation des résultats des résultats de la granulométrie :**

Les résultats de l'analyse granulométrique sont le plus souvent représentés sous forme d'histogramme de fréquence et courbes cumulatives. A partir des histogrammes on lit directement la valeur du mode d'une distribution granulométrique et qui correspond aux sommets de "cloches" des histogrammes, alors que la représentation par courbes cumulatives, permet le repérage aisé des différents quartiles, avec lesquels on peut calculer les différents paramètres et indices granulométriques. (Belmedrek, 2005 - 2006).

Les sédimentologues anglo-saxons ont généralisé l'usage d'une échelle logarithmique, dite échelle des phi ( $\phi$ ), définie par Krumbein et Pettijohn (1938) par la relation

$$\phi = -\log_2 (d), \text{ (d : étant le diamètre des grains en mm).}$$

Plusieurs auteurs ont proposé de diviser le gravier, le sable et le limon chacun en catégories choisies parmi les cinq suivantes : très fin, fin, moyen, grossier et très grossier et les limites entre ces catégories sont choisis arbitrairement. Seules les valeurs entières de l'échelle  $\phi$  permettent de diviser cailloux, sable et limon, chacun en 5 catégories tout en respectant d'assez près les diverses limites admises par différents auteurs.

Nombreux sont les auteurs qui ont proposé des indices qui permettent d'exprimer numériquement les caractères de distribution granulométrique et on cite parmi eux (Trask,

1930)(Inman, D.I, 1952) ; (Folk. R.L, Ward, W.C., 1957). Les indices les plus couramment utilisés sont : **la Moyenne M, le Sorting Index So, le SkewnessSk et le Kurtosis K.**

Dans ce présent travail les paramètres et indices choisis sont ceux définis par Folk et Ward (1957), ces deux auteurs ont proposé des formules qui contiennent un nombre élevé de quartiles, et ils ont utilisé des valeurs de phi comprises entre 5 % et 95%.

### II. 2. 2. Définition des paramètres granulométriques :

Dans la formule proposée par Trask l'échelle utilisée est l'échelle millimétrique, par contre Inman (1938) utilise l'échelle des Phi et il a proposé la formule suivante pour le calcul de la moyenne :

$$M = \frac{\phi_{16} + \phi_{84}}{2}$$

Mais avec deux quartiles seulement ( $\phi_{16}$  et  $\phi_{84}$ ), la moyenne granulométrique ne serait pas représentative de l'échantillon. Pour y remédier, Folk et Ward ont proposé une autre expression :

$$M = \frac{\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}}{3}$$

Dans leur formule Folk et Ward ont choisi trois quartiles ( $\phi_{16}$  et  $\phi_{50}$  et  $\phi_{84}$ ), dans le but d'avoir une bonne moyenne représentative de l'échantillon.

Diamètre du grain		Sédiments Catégorie de <b>Wentworth</b>	Roches
<b>GROSSIER</b>	256 mm	Blocs Gros cailloux Graviers Granules	<b>RUDITES</b>
	64 mm		
	4 mm		
	2 mm		
<b>MOYEN</b>		Sables	<b>ARÉNITES</b>
	0.063 mm		
<b>FIN</b>	0.004 mm	Silts (limons)	<b>LUTITES</b>
		Argiles	

**Fig.7.** Echelle de Wentworth pour la classification granulométrique des sédiments détritiques

La moyenne granulométrique permet de donner une idée générale sur la texture de l'échantillon, le calcul de cet indice est d'autant plus fiable que le nombre de données prises en compte est élevé.



**-l'indice de classement (So – sorting)**

Ce paramètre est connu sous le nom de « indice de classement. So », (Trask, 1930) et « Graphique Standard Déviation G », (Otto, 1938). Les expressions données par Folk et Ward (1957), cet indice est donné par la formule suivante :

$$S_o = \frac{\sigma_{84} - \sigma_{16}}{4} + \frac{\sigma_{95} - \sigma_5}{6,6}$$

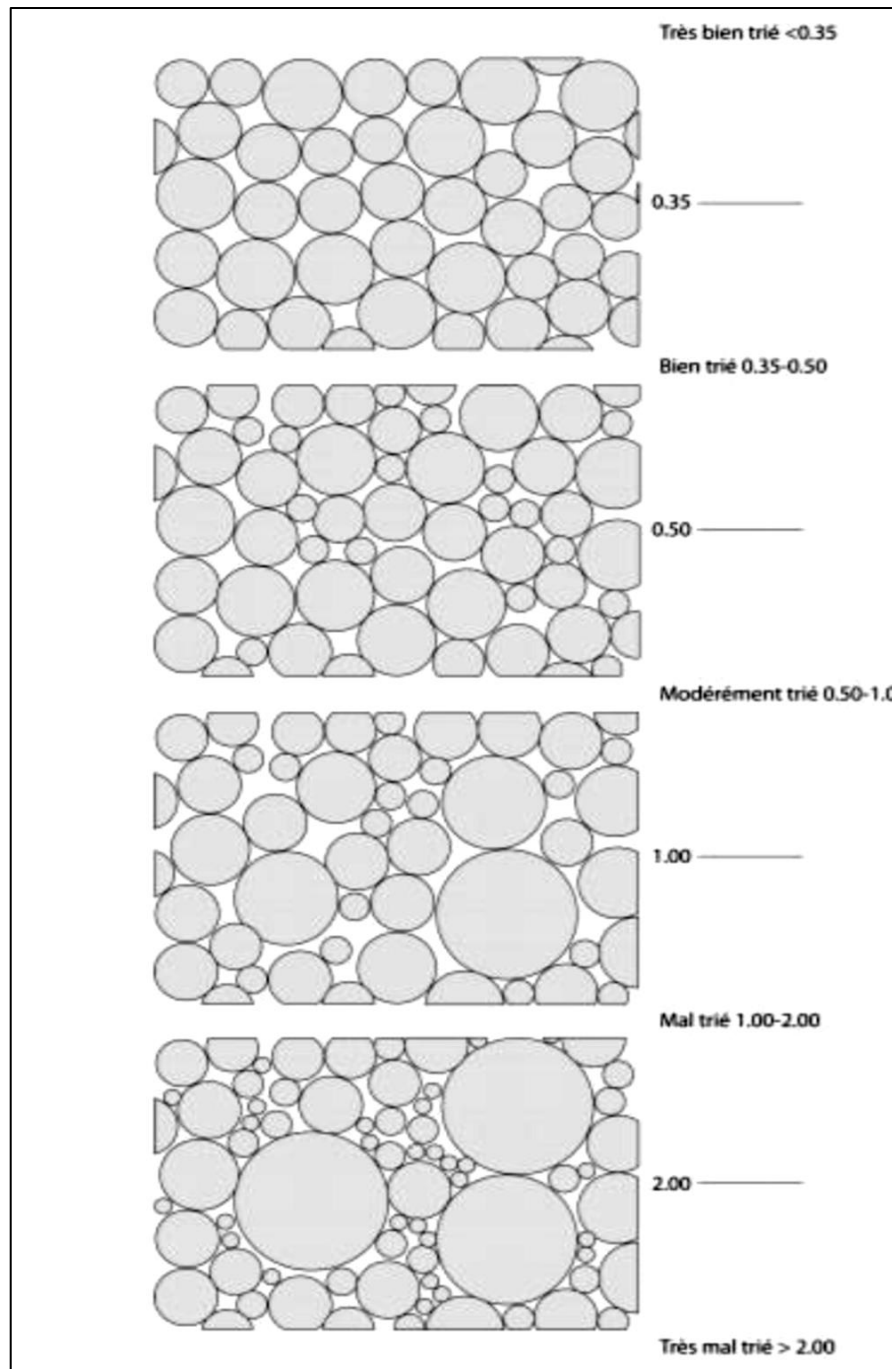
Avec ces quatre quartiles 90 % de la distribution est utilisé dans le calcul de ce paramètre. Le sorting index ou indice de tri ou de classement présente une estimation de la dispersion des tailles des particules par rapport à la moyenne de l'échantillon (Tab. 01).

Indice de classement et environnement de dépôt :

- l'indice de classement est lié à l'hydrodynamisme lors du dépôt du sédiment et donc l'environnement de dépôt.
- l'indice de classement est lié à l'hydrodynamisme lors du dépôt du sédiment et donc l'environnement de dépôt.

**Tab.01: la relation entre Indice de classement et environnement de dépôt**

L'indice de classement :		Environnement de dépôt principal
< 0,35 φ	très bien classé	Plage
0,35 – 0,50φ	bien classé	Plage
0,50 – 0,71φ	moyenne à bien classé	plage, rivière
0,71 – 1,00φ	moyennement classé	rivière, turbidite
1,00 – 2,00φ	mal classé	rivière, turbidite, cône alluvial
2,00 – 4,00φ	très mal classé	moraine glaciaire, glissement de terrain



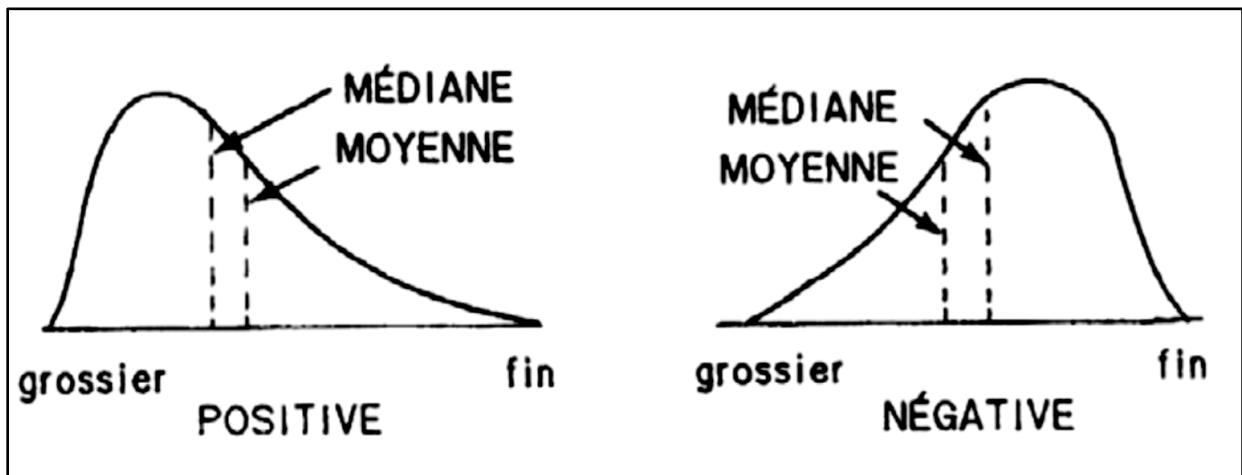
**Fig.8: Standard visuel pour l'estimation du tri (logarithmique de Folk & Ward, 1957).**

**-Le coefficient de dissymétrie (Sk – Skewness) :**

Le terme utilisé par Inman pour cet indice est « Graphique Skewness », selon cet auteurce paramètre est donné par la formule suivante :

$$SK = \frac{\sigma_{84} + \sigma_{16} - 2\sigma_{50}}{2(\sigma_{84} - \sigma_{16})} + \frac{\sigma_{95} + \sigma_{5} - 2\sigma_{50}}{2(\sigma_{95} - \sigma_{5})}$$

Ce paramètre est souvent présenté comme un indicateur de l'environnement de dépôt Sédimentaire



**Fig. 9: Représentation de Le coefficient de dissymétrie. (Belmedrek, 2005 - 2006)**

**Tab.02:Interprétation de Le coefficient de dissymétrie**

Valeur	Asymétrie	Interprétation
Sk < 1	Positive	Courant faible
Sk > 1	Négative	Courant fort

Le meilleur calcul de cet indice est donné selon la formule proposé par Folk est ward (1957) :

$$SK = \frac{\sigma_{84} + \sigma_{16} - 2\sigma_{50}}{2(\sigma_{84} - \sigma_{16})} + \frac{\sigma_{95} + \sigma_{5} - 2\sigma_{50}}{2(\sigma_{95} - \sigma_{5})}$$

Avec cette formule 90% de la distribution est pris en considération.

Dans une distribution normale avec une courbe de fréquence en forme de cloche où la médiane et la moyenne coïncident. Chaque déviation de la distribution de la normale qui mène une différence entre la médiane et la moyenne représente une asymétrie ou Skewness de la courbe des fréquences.

Ce paramètre informe sur l'enrichissement en particules grossières (asymétrie négative), l'enrichissement en particules fines mal classées (asymétrie positive), ou s'il y'asymétrie (Skewness compris entre -0.10 et 0.10) (Fig. 10).

**Tab.03: Terminologie du Skewness (Ski) définie par Folk et Ward**

$1,00 > Ski > 0,3$	Forte asymétrie vers les petites tailles
$0,30 > Ski > 0,10$	Asymétrie vers les petites tailles
$0,10 > Ski > - 0,10$	Symétrie granulométrique de l'échantillon
$- 0,10 > Ski > - 0,30$	Asymétrie vers les grandes tailles
$- 0,30 > Ski > - 1$	Asymétrie vers les grandes tailles

**-Le coefficient d'acuité (K – Kurtosis)**

Folk et Ward (1957) ont défini ce paramètre par l'expression suivante :

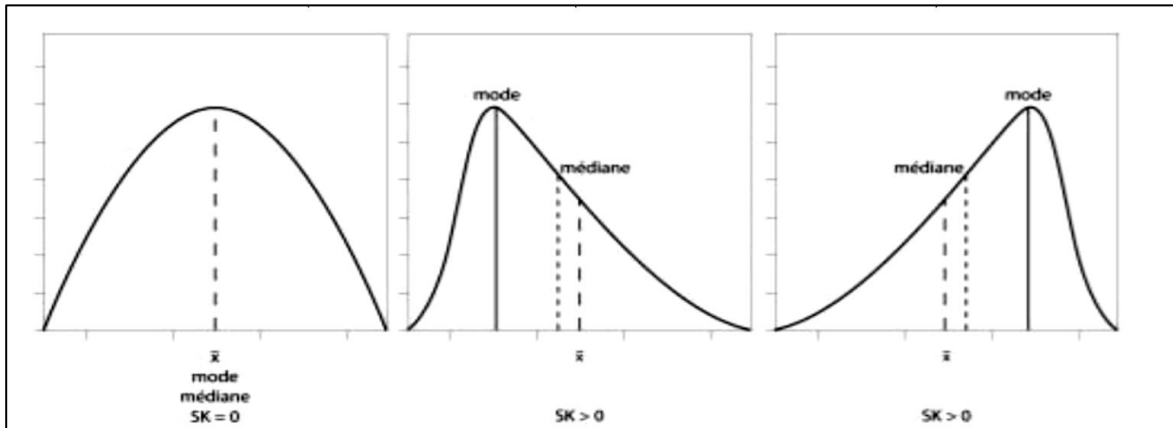
$$K = \frac{\sigma_{95} - \sigma_5}{2,44(\sigma_{75} - \sigma_{25})}$$

Dans une courbe de Gausse, en forme de cloche, ce paramètre calcule le rapport entre le classement aux extrémités et le classement au centre de la courbe.

Le Kurtosis est l'indice d'acuité du mode, il mesure l'angulosité de la courbe des fréquences. Si le mode est concentré dans des classes granulométriques restreinte, on a une distribution Leptokurtique, s'il est dispersé on a une distribution Platykurtique (TAB. 5.).

**Tab.4: Terminologie du Kurtosis (K) définie par Folk et Ward.**

$K < 0,67$	Courbe très platykurtique
$0,67 < K < 0,90$	Courbe Platykurtique
$0,90 < K < 1,11$	Courbe mesocurtique
$1,11 < K < 1,50$	Courbe Leptokurtique
$1,50 < K < 3,00$	Courbe très Leptokurtique
$3,00 < K$	Courbe extrêmement Leptokurtique



**Fig10:** Courbes de fréquence illustrant la relation entre le mode, la médiane et la moyenne et la différence entre une courbe normale symétrique et une courbe de fréquence asymétrique (skewed)

1. **SK = 0**, le mode coïncide avec la médiane et la moyenne, les fractions fines et grossières sont classées symétriquement par rapport à la médiane.
2. **SK > 0**, la fraction grossière est plus importante donc mieux classée que la fraction fine. La médiane et le mode se situent à gauche de la moyenne.
3. **SK < 0**, la fraction fine est mieux classée que la fraction grossière. La médiane et le mode sont cette fois à droite de la moyenne.

### II. 3. Résultats et interprétations de la granulométrie de des alluvions de Tegudidine

#### - A) Les résultats La granulométrie :

Les résultats des paramètres granulométriques ainsi que les résultats de l'analyse granulométrique sont représentés sur le tableau (Tab. 5).

Tab5 : tableau des résultats de la granulométrie du profil A des alluvions de Tegudidine.

	Class Weight Retained (g or %) in Different Sample											
Ouverture tamis en micromètres	Tig1	Tig2	Tig3	Tig4	tig5	Tig6	Tig7	Tig8	Tig9	Tig10	Tig11	Tig12
2500	21.74	35.16	447.7	1.66	99.38	42.12	266.3	58.24	80.76	23.4	10.48	230.52
2000	7.62	5.42	18.18	0.4	13.36	10.62	34.6	2.68	5.02	3.28	1.2	26.02
1000	62.76	12.14	73.16	2.24	46.68	78.4	116.18	16.36	52.76	13.26	25.48	93.72
800	54.16	9.12	28.02	1.94	21	84.3	32.64	23.94	51.96	14.24	43.42	34.84
630	75.54	12.68	25.06	3.66	21.14	107.06	35.08	44.92	68.36	23.66	77.5	30.54
500	144.7	34.66	31.26	13.2	53.86	37.06	54.68	104.48	118.2	63.36	150.22	36
400	151.32	50.9	30.12	27.56	63.46	134.14	64.56	163.16	122.28	106.24	180	35.54
315	167.2	95.44	68.34	49.54	122	101.9	73.32	187.5	156.7	198.06	192.04	68.54
250	134.76	211.24	60.18	137.48	104.58	118.06	84.76	212.18	203.52	263.74	167.88	55.02
200	74.64	182.48	52.14	277.4	106.44	103.52	99.56	91.06	101.4	138.9	54.32	50.86
160	51.86	140.7	38.1	272.84	150.76	28.92	49.3	38.66	18.8	48.4	25.48	36.84
100	46.56	151.66	69.08	37.48	86.7	22.82	63	37.16	15.8	64.06	45.46	143.54
80	6.14	48.64	38.84	32.24	12.48	5.68	13.5	7.18	2.74	22.84	13.9	101.9
63	0.2	3.92	8.02	1.92	83.2	0.34	1.26	0.32	0.2	1.36	0.78	15.12
50	0.72	5.3	10.66	4.2	8.58	1.12	3.9	1.06	0.6	2.74	1.84	18.36
40	0.18	1.1	1.98	0.54	2.86	0.14	1.88	0.2	0.28	0.42	0.36	0.36

Histogrammes de la distributions relatives et cumulées) effectué sur 12 échantillons du profil du terrasse alluvionnaire de Tigudidine ont été rapportés sur les graphes (Figure 11)

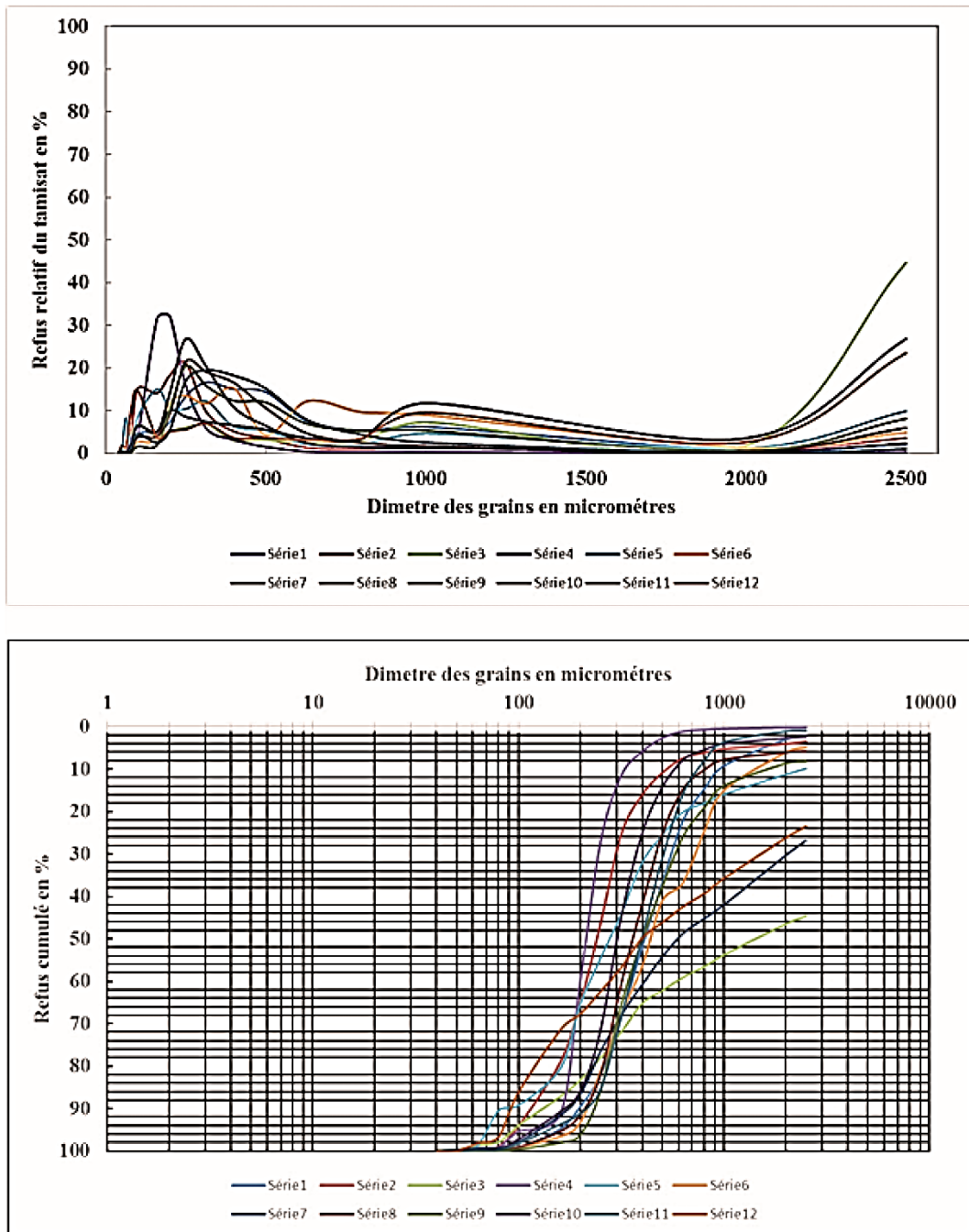
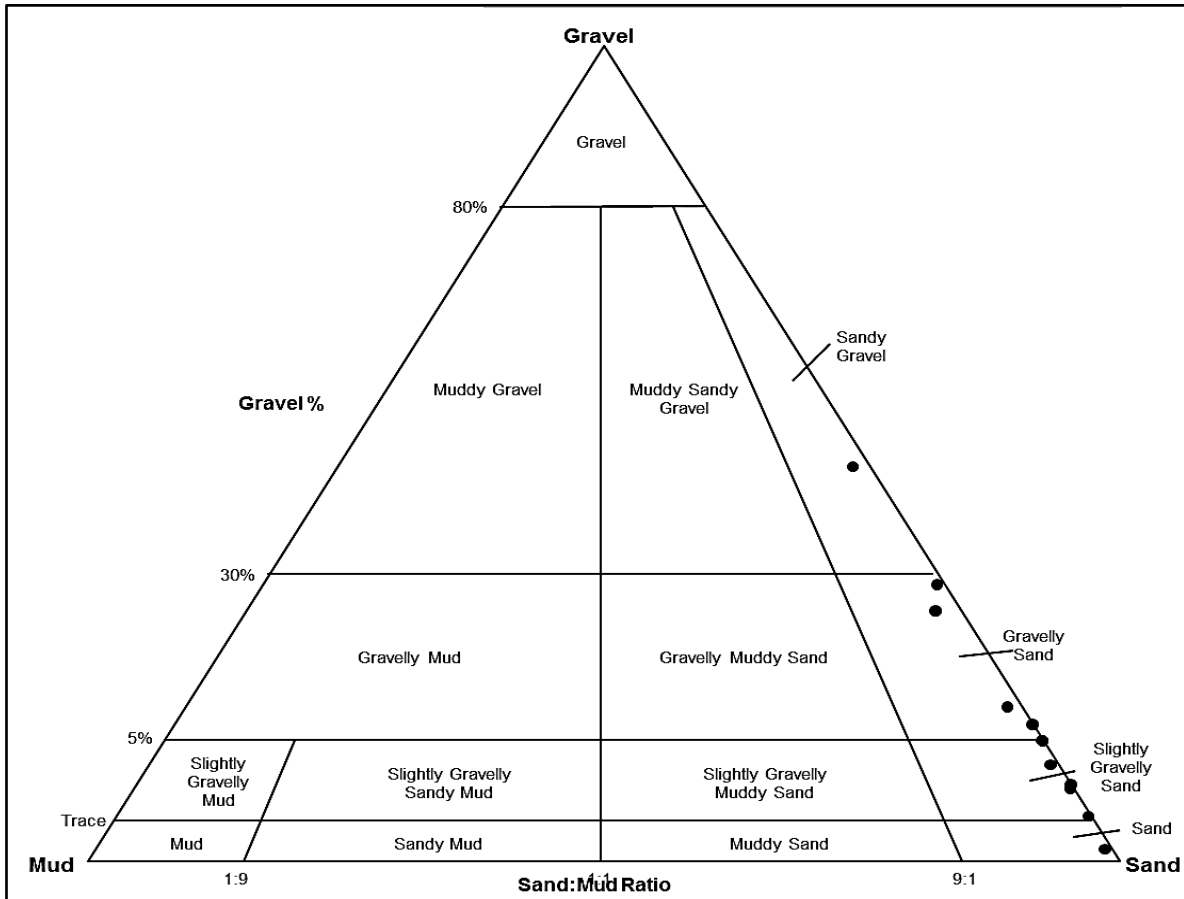


Fig. 11. Courbes relatives et cumulées représentant les résultats de l'analyse granulométrique des échantillons de la terrasse des alluvionnaire de Tigudidine.



### B) Interprétation des résultats de la granulométrie

La projection des résultats de l'analyse granulométrique des échantillons alluvionnaires de la région de Tegudidine sur le schéma de principe (Blott et Pye, 2001) réalisé à l'aide de GRADISTATv8 a montré qu'il s'agit de sable et de sable graveleux (Fig.12).



**Fig. 12.**Diagramme textural réalisé avec GRADISTATv8 (Blott et Pye, 2001) des alluvions de Tegudidine.

Les résultats obtenus par le logiciel GRADISTATv8 et utilisant la méthode de d'analyse granulométrique de Folk et Ward (1957) sont représentés sur le tableau (Tab.6), ainsi que les histogrammes de la distribution relative, démontre qu'ils sont des dépôts alluvionnaires qui sont des sables et des sables graveleux qui suivent une distribution, uni, bi et polymodales.

Tab.6 : Tableau qui représente les résultats granulométriques des alluvions du profil A de Tegudidine :

	TYPE D'ÉCHANTILLON	GROUPE TEXTURAL	NOM DU SÉDIMENT
<b>Tig1</b>	Unimodal, moyennement classé	Sable légèrement graveleux	Sable légèrement graveleux Sable moyen légèrement graveleux très fin
<b>Tig2</b>	Unimodal, moyennement classé	Sable légèrement graveleux	Sable fin peu graveleux très fin
<b>Tig3</b>	Graviers sableux polymodaux mal classé	Gravier sablonneux	Gravier très fin sablonneux
<b>Tig4</b>	Unimodal, modérément bien classé	Sable légèrement graveleux	Sable Légèrement Très Fin Graveleux
<b>Tig5</b>	trimodal mal classé	Sable graveleux	Sable fin graveleux très fin
<b>Tig6</b>	Trimodal, mal trié	Sable graveleux	Très fin graveleux sable moyen
<b>Tig7</b>	bimodal mal trié	Gravier sablonneux	Gravier sablonneux très fin
<b>Tig8</b>	Unimodal modérément classé	Sable graveleux	Très fin Graveleux Sable moyen
<b>Tig9</b>	unimodal modérément classé	Sable graveleux	Très fin graveleux
<b>Tig10</b>	Unimodal, modérément classé	Sable légèrement graveleux	Gravier Fin et Sable Moyen
<b>Tig11</b>	Unimodal, modérément classé	Sable légèrement graveleux	Gravier Fin et Sable Moyen
<b>Tig12</b>	Polymodal, mal classé	Sable graveleux	Graves très fins Sable très fin

Les paramètres granulométriques calculés (Tab 7 et 8) montrent que :

- La classe moyenne est de 1.3 a le coefficient de classement  $S_o$  est de 0.6 a 1.2 indiquant un sédiment mal a modérément classée,
- L'indice d'asymétrie  $SK$  est de (0.0 a -3) montre que l'asymétrie est vers les sables grossiers (courant fort),
- L'indice d'acuité  $K$  est de 1.014 et indique les courbes sont Leptokurtique à vraisleptokurtique

**Tab.7 :** Tableau qui représente les résultats des paramètres granulométriques de des sables de Tidjoudji selon Folk et Ward (1957) .

	<b>FOLK AND WARD METHOD</b>			<b>KURTOSIS</b>
	<b>MEAN</b>	<b>SORTING</b>	<b>SKEWNESS</b>	
<b>Tig1</b>	1.252	0.936	-0.108	1.260
<b>Tig2</b>	2.084	0.933	-0.109	1.629
<b>Tig3</b>	0.459	1.250	1.126	0.567
<b>Tig4</b>	2.185	0.507	-0.068	1.549
<b>Tig5</b>	1.587	1.409	-0.194	1.177
<b>Tig6</b>	1.098	1.079	-0.221	1.023
<b>Tig7</b>	0.730	1.250	0.190	0.421
<b>Tig8</b>	1.412	0.905	-0.258	1.705
<b>Tig9</b>	1.141	0.929	-0.339	1.061
<b>Tig10</b>	1.686	0.743	-0.078	1.565
<b>Tig11</b>	1.323	0.741	0.034	1.215
<b>Tig12</b>	1.219	1.618	0.044	0.401

**Tab.8** : Tableau qui représente la description des paramètres granulométriques de des sables de tigidineselonfolk et Ward (1957)

SampleIdentity:	FOLK AND WARD METHOD (Description)		
	SORTING:	SKEWNESS:	KURTOSIS:
tig1	Moderately Sorted	CoarseSkewed	Leptokurtic
tig2	ModeratelySorted	CoarseSkewed	VeryLeptokurtic
tig3	PoorlySorted	Very Fine Skewed	VeryPlatykurtic
tig4	ModeratelyWellSorted	Symmetrical	VeryLeptokurtic
tig5	PoorlySorted	CoarseSkewed	Leptokurtic
tig6	PoorlySorted	CoarseSkewed	Mesokurtic
tig7	PoorlySorted	Fine Skewed	VeryPlatykurtic
tig8	ModeratelySorted	CoarseSkewed	VeryLeptokurtic
tig9	ModeratelySorted	VeryCoarseSkewed	Mesokurtic
tig10	ModeratelySorted	Symmetrical	VeryLeptokurtic
tig11	ModeratelySorted	Symmetrical	Leptokurtic
tig12	PoorlySorted	Symmetrical	VeryPlatykurtic



# Chapitre III. etude diffractométrique et morphoscopique

### **III. 1. L'analyse par diffraction au rayon X :**

#### **III. 1. 1. Introduction**

Un échantillon des sables alluvionnaires de Tiguedidinea été broyé dans un mortier en agate jusqu'à l'obtention d'une poudre et cela au niveau du laboratoire de l'université de OUARGLA. Ces derniers ont fait l'objet d'analyses par diffractométrie au niveau du laboratoire du Sahara de l'université de KASDI MERBEH, OUARGLA.

Le but de cette analyse de connaître la composition minéralogique de ces sables.

#### **III. 1. 2. Principe d'analyse**

Les échantillons des sédiments finement broyés, sont montés sur un porte échantillon adéquat et soumis à un faisceau des rayons X pour être diffracté par les plans réticulaires des phases cristallines. En effet, il existe une relation entre l'angle du faisceau diffracté et la distance réticulaire séparant les plans d'atomes au sein d'un réseau cristallin ; cette relation est régie par la loi de Bragg

$$n\lambda = 2d\sin\theta$$

Des diffractogramme sont obtenus à l'aide d'un diffractomètre à rayon X de type Olympus. L'identification des phases minéralogiques présentes et soit par l'utilisation de RIR (Reference Intensity Ratio) inclus dans le logiciel High Score du fichier PDF-ICDD pour éventuellement une estimation semi quantitative des phases correspondantes.

#### **A) Condition d'analyse :**

Diffractomètre system : Olympus

Logiciel pour traitement des données: High Score plus

Tube radiogène: Anode en cuivre [Å ] 1.54060

Angle de départ [°2Th.]: 2,0000

Angle final [°2Th.]: 70,0000

Taille du pas [°2Th.]: 0.0170

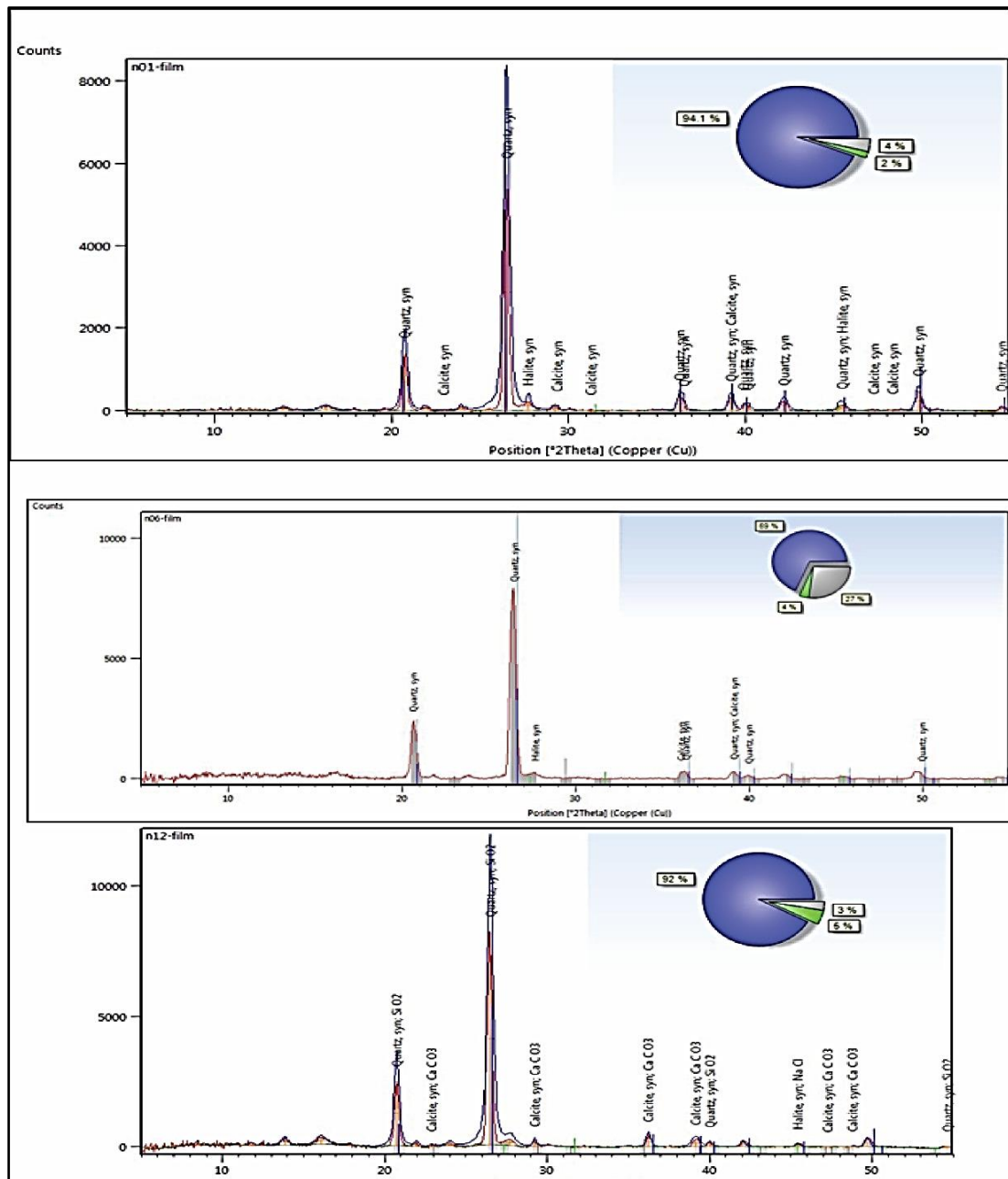
Temps du pas [s]: 35.5363

Tension du générateur à RX: 40 mA, 45 kV

### III.1. 3. Résultats et interprétation des diffractogrammes des rayons x des sables alluvionnaires de Tiguedidine

L'étude diffractométrique est pour but de déterminé d'une manière semis quantitative les pourcentages des minéraux composant les sables alluvionnaires de Tiguedidine.

Les résultats de la diffractométrie représentant la composition minéralogique des sables alluvionnaires de Tiguedidine, (Fig. 15), a révélé que les minéraux qui sont principalement du quartz (65% à 90%), de la calcite 2 % à 27) et de l'halite avec des pourcentages qui ne dépasse pas les (5 %) de l'échantillon brut.



**Fig.13.** Diffractogramme des rayons x montrant la composition minéralogique des sables alluvionnaires de Tiguedidine.



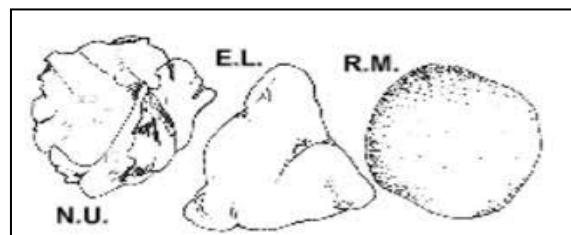
### III. 2. L'Analysesmorphoscopique

#### III. 2.1. Définition

Cette analyse consiste après le tri par tamisage des principales fractions granulométriques d'un sédiment, à classer les grains par observation à la loupe binoculaire selon leur forme. Cela sert à déterminer les milieux de dépôts et les agents du transport.

##### a- Matériel utilisé et procédure

Pour procéder cette analyse, on prélève 100 grains de sable qui seront placés sous la loupe binoculaire. Ensuite, les grains de quartz seront triés selon leur forme (grains non usés, grains émoussés luisants, grains ronds mats, Fig.14






**Fig.14.** Les différentes formes des grains de quartz selon la notion de la morphoscopie.




#### III. 2. 3. Résultats et interprétation de la morphoscopiedes sables alluvionnaires de Tighedidine

- Les résultats des analyses sont représentés sur les différents tableaux suivants




**Tab9.**Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 1.

Tamis	500 µm	250 µm	125 µm
Grains non usés	70	50	20
Grains émoussésLuisans	25	30	70
Grains ronds mats	5	20	10
Grossissement	×30	×40	×50
Photos illustratives			




**Tab.10.** Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 2.

<b>Tamis</b>	Grains non usés	Grains émousséluisants	Grains ronds mats	Grossissement	Photos illustratives
500 $\mu\text{m}$	5	15	80	$\times 20$	
250 $\mu\text{m}$	6	80	4	$\times 30$	
125 $\mu\text{m}$	40	55	5	$\times 50$	




**Tab.11.** Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 3.

Tamis	Grains non usés	Grain émoussé luisants	Grains ronds mats	Grossissement	Photos illustratives
500µm	15	80	5	×30	
250µm	62	30	8	×40	
125µm	80	15	5		




**Tableau. N°12.**Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig4.

Tamis	Grains non usés	Grains émoussé luisants	Grains ronds mats	Grossissement	Photos illustratives
500µm	2	90	8	×20	
250µm	4	80	16	×30	
125µm	5	55	40	×50	




**Tableau. N°13.**Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 5.

Tamis	Grains non usés	Grains émoussé luisants	Grains ronds mats	Grossissement	Photos illustratives
500µm	8	90	2	×20	
250µm	25	70	5	×30	
125µm	20	75	5	×50	




**Tableau. N°14.**Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig6.

Tamis	Grains non usés	Grains émoussé luisants	Grains ronds mats	Grossissement	Photos illustratives
500 $\mu$ m	1	59	40	$\times 20$	
250 $\mu$ m	4	55	39	$\times 30$	
125 $\mu$ m	8	72	20	$\times 50$	

**Tableau. N°15.** Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 7.

Tamis	Grains non usés	Grains émoussé luisants	Grains ronds mats	grossissement	Photos illustratives
500 $\mu$ m	30	65	5	$\times 20$	
250 $\mu$ m	35	61	4	$\times 30$	
125 $\mu$ m	40	58	2	$\times 50$	

**Tableau. N°16.** Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 8.

Tamis	Grains non usés	Grains émoussé luisants	Grains ronds mats	grossissement	Photos illustratives
500µm	4	94	2	×20	
250µm	7	80	3	×30	
125µm	8	88	4	×50	



**Tableau. N°17.** Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 9.




Tamis	Grains non usés	Grains émoussé luisants	Grains ronds mats	grossissement	Illustration photographique
500µm	7	92	1	×20	
250µm	20	78	2	×30	
125µm	50	48	2	×50	

Tableau. N°18. Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 10.










Tamis	Grains non usés	Grains émoussé luisants	Grains ronds mats	grossissement	Illustration photographique
500 $\mu$ m	54	45	1	$\times 20$	
250 $\mu$ m	48	50	2	$\times 30$	
125 $\mu$ m	50	49	1	$\times 50$	

Tableau. N°19. Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 11.

Tamis	Grains non usés	Grains émoussé luisants	Grains ronds mats	grossissement	Illustration photographique
500 $\mu$ m	20	78	2	$\times 20$	
250 $\mu$ m	25	71	4	$\times 30$	
125 $\mu$ m	15	82	3	$\times 50$	

**Tableau. N°20.** Représentation de l'analyse morphoscopique de l'échantillon Tig 12.

Tamis	Grains non usés	Grains émoussé luisants	Grains ronds mats	Grossissement	Illustration photographique
500 $\mu$ m	84	15	1	$\times 20$	
250 $\mu$ m	88	11	1	$\times 30$	
125 $\mu$ m	78	20	2	$\times 50$	

**Interprétation des résultats :**

L'analyse morphoscopique est une méthode d'observation et d'analyse des caractéristiques morphologiques des grains. Selon les informations que vous avez fournies, cette analyse a révélé la présence de trois principaux types de grains : les grains NU, EL et RM.

Les grains du type ronds mats (RM) existent dans tous les niveaux examinés ; mais ils montrent une nette prédominance dans le deuxième et quatrième niveau, sixième niveau, par rapport aux tous les niveaux restants. Ces types de grains reconnus témoignent d'un transport désertique par l'action du vent.

Les grains non utilisés représentent une présence significative dans tous les niveaux analysés à un taux d'environ 50 %. Cela souligne qu'il s'agit d'un moyen de transport médiocre.

Les grains émoussés et brillants ont une teneur supérieure à 50%, indique un transport aquatique, le plus possible fluvial.

## **IV. Analyse calcimétrique des alluvions de de téguidine**

### **IV. 1. Introduction :**

Le but de cette étude calcimétrique est de faire la relation entre la teneur en carbonates des alluvions de de cette terrasse alluvionnaire et la minéralogie de ces derniers.

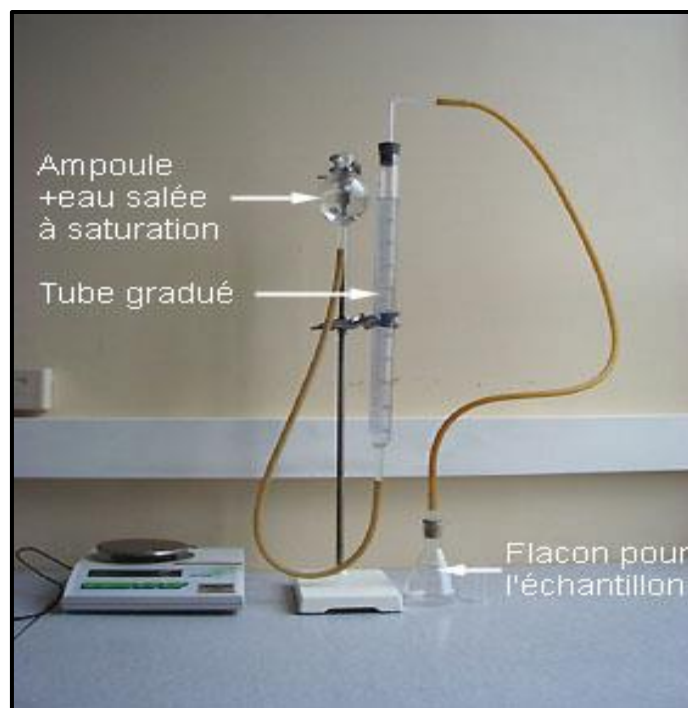
#### **A- Définition de la calcimétrie**

C'est une analyse chimique qui comprend la détermination du taux de carbonates contenu dans un échantillon de roche.

### **IV. 2. Matériel utilisé et procédure**

Cette opération est effectuée par la calcimétrie, qui est un montage simple des outils de chimie (Fig. 16). Il permet d'éliminer le dioxyde de carbonate contenu dans une solution. Ce montage est composé des objets et produits suivants (Guerfi, 2014) :

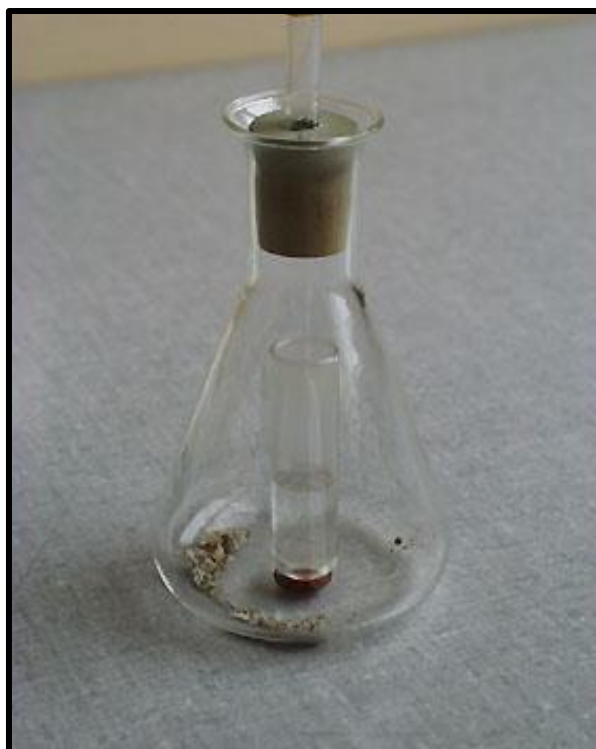
- Tube de 100ml
- Une ampoule
- NaCl
- HCl



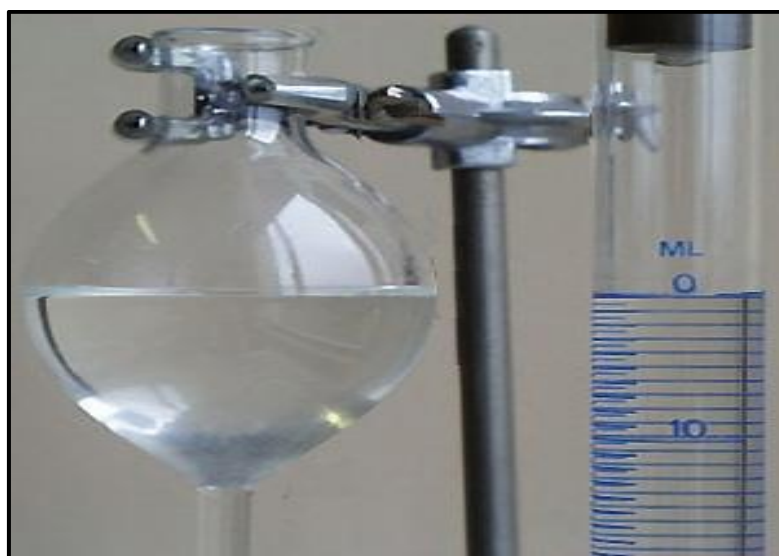
**Fig.15. Photo** représentant les outils utilisés pour calcimétrie.

Pour effectuer la calcimétrie, On doit suivre les étapes suivantes :

- peser 0.5g de l'échantillon
- placer l'échantillon dans l'erenmeyer à l'aide d'une pipette, verser le dans le tube de HCl assez concentré, mettre en place le tube dans l'erenmeyer (Fig. 17).
- Modifier la hauteur de l'ampoule de manière ce que NaCl soit au même niveau du tube, le contenu de l'erenmeyer sera alors à pression atmosphérique.
- Incliner l'erenmeyer afin de faire couler l'acide sur l'échantillon et mélanger.
- La pression dans le tube gradué et alors supérieure à la pression atmosphérique
- Le Co<sub>2</sub> dégagé est maintenant à pression atmosphérique, dont on peut faire la mesure
- calciner l'échantillon au four à moufle à 375° C Pendant 16 heures
- laisser refroidir dans un dessiccateur et peser le creuset contenant l'échantillon



**Fig.16.**Photo représentant une 'erlenmeyer



**Fig. 17.** Photo représentant l'équilibre de la pression externe (atmosphère) et interne (NaCl)

### **IV. 3. Résultats setinterprétations dela calcimétrie**

#### **-A) Résultats de la calcimétrie**

Pour effectuer cet essai, nous avons pris 0,5 g de chaque échantillon qui a été placé dans le calcimétrie, l'effervescence a produit le  $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2\text{O}$ . On utilise la propriété décompositions du carbonate de calcium sous l'action d'un, acide fort (HCl) diluéou demi-dilué) en eau et  $\text{CO}_2$ .



## Chapitre IV : Analyse calcimétrique des alluvions de de téguidine

Le volume de CO<sub>2</sub> dégagé est mesuré dans un tube gradué étanche, par la variation de niveau d'une colonne d'eau. L'opération est traduite par la réaction suivante :



Volume de CO<sub>2</sub>= v<sub>2</sub>-v<sub>1</sub>

Sachant que : V<sub>1</sub>=volume initial

V<sub>2</sub>=volume final

- On sait que 100g de CaCo<sub>3</sub> contient 22.4l de Co<sub>2</sub> alors :

$$100\text{g de CaCo}_3 \rightarrow 22.4\text{l de CO}_2$$

$$X \rightarrow V_{\text{CO}_2}$$

Pour calculer le pourcentage de calcaire on a :

$$30\text{g d'échantillon} \rightarrow X \text{ g de CaCo}_3$$

$$100\% \rightarrow Y\% \text{ de calcaire}$$

A) Les résultats de l'analyse calcimétrique des sables alluvionnaires de Tegudidinesont représentés sur le tableau N°10 et le tableauN°10

**Tab N°21. :** Tableau Représentation des résultats de l'analyse calcimétrique du profilA des sables alluvionnaires de Teguidine.

Echatillons	Volume initial	Volume final	CaCo3(g)	CaCo3(%)
Tig1	18	19.5	0.007	0.22
Tig2	17.5	19	0.007	0.22
Tig3	18	19	0.004	0.15
Tig4	11	13	0.009	0.298
Tig5	11	15	0.018	0.595
Tig6	12	22	0.045	1.488
Tig7	18	19.5	0.007	0.22
Tig8	10,5	12,5	0.094	0.291
Tig9	10,5	12,5	0.009	0.298
Tig10	12	18	0.027	0.893
Tig11	12	25	0.058	1.935
Tig12	13	65	0.232	7.738

**-B) Interprétation Résultats de la calcimétrie**

L'examen des résultats de la calcimétrie des différents échantillons des deux profils A et B ont montrés

-Un faible taux de carbonates.

-Une évolution croissante des taux de la calcimétrie depuis de la base du profil vers le sommet.



## Conclusion générale

Cette étude concerne l'étude des caractéristiques granulométriques, calcimétriques et minéralogiques des sables alluvionnaires de Tégudidine.

La région d'étude est située au niveau de l'Oued Righ, qui est localisée au nord-est du Sahara algérien.

Du point de vue géologique la zone de l'étude fait partie de la plateforme saharienne qui est limitée au nord par l'accident sud atlasique.

Le Plio-Quaternaire argilo-sableux et gypseux de la zone de l'étude résulte de la sédimentation en milieu lacustre durant la phase d'assèchement des lagunes et des chotts.

Les paramètres granulométriques montrent qu'il s'agit d'un milieu fluviatile composé de sables.

L'analyse calcimétrique réalisée montre un pourcentage presque nul, à l'exception des échantillons qui se trouvent dans les niveaux basaux qui ont des valeurs relativement élevées et peuvent être liées au lessivage des niveaux supérieurs de la terrasse et à la précipitation de ces derniers dans ces niveaux. Cette remarque est peut-être justifiée par la présence de halite et de carbonates dans les analyses diffractométriques.

L'analyse diffractométrique montre que ces alluvions sont composées essentiellement de quartz, de halite (2%) et de calcite (6 à 26%).

## Référence Bibliographiques :

**Blott S. J., Pye K. (2001)** – GRADISTAT: A grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms*, 26 (11), 1237–1248.

**Folk R.L., Ward W.C. (1957)** – Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology* 27, 3-26.

**A.N.R.H.** Agence national des ressources hydriques, (Ouargla), les logs stratigraphiques des forages.

**KHADRAOUI.A BOUNEGAB.B., 2014**, Reconnaissance géologique de l'aquifère du miopliocène de la région de Touggourt, Mémoire d'ingénieur d'état En géologie Université KasdiMerbah Ouargla.

**BUSSON G. 1972** : Principes, méthodes et résultats d'une étude stratigraphique du Mésozoïque saharien. Thèse Paris.

**BEL F. & CUCHE D. (1969)** : Mise au point des connaissances sur la nappe du Complexe Terminal, ERESS, Ouargla, Algérie.

**BEL F. & DERMAGNE F. (1966)** : Etude géologique du Continental Terminal, ANRH Alger, Algérie.

**CHELLAT S. 2014** : Cadre Sédimentologique et Paléoenvironnemental des Formations miopliocènes de la région de Guerrara (Ghardaïa, Algérie), Mémoire de Doctorat en Sciences en Géologie université Constantine 1

**Dubief, J. 1953** : Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara . Inst. De Météor. et de physique du globe de l'Algérie. dir. dusce de la colon. Et de l'hydraulique., clairbois

**ERESS, 1972** Etude de ressources en eau dans le Sahara septentrional. UNESCO Rapport final, annexe 7. Paris.

**FABRE J. (1976)** : Introduction à la géologie du Sahara Algérien. SNED, Alger Algérie,

**HOUARI I., 2012**, contribution à l'étude de l'évolution géochimique des eaux de la nappe du complexe terminal du Sahara septentrional, Mémoire de Magister En géologie Université KasdiMerbah Ouargla.

**LATRECHE B., 2015**, contribution à l'étude hydrochimique des eaux des lacs de la vallée d'oued righ, Mémoire de Master Hydraulique Université KasdiMerbah Ouargla.

## Références électriques :

**GOOGLE earth, 2017.**

# Annexe1

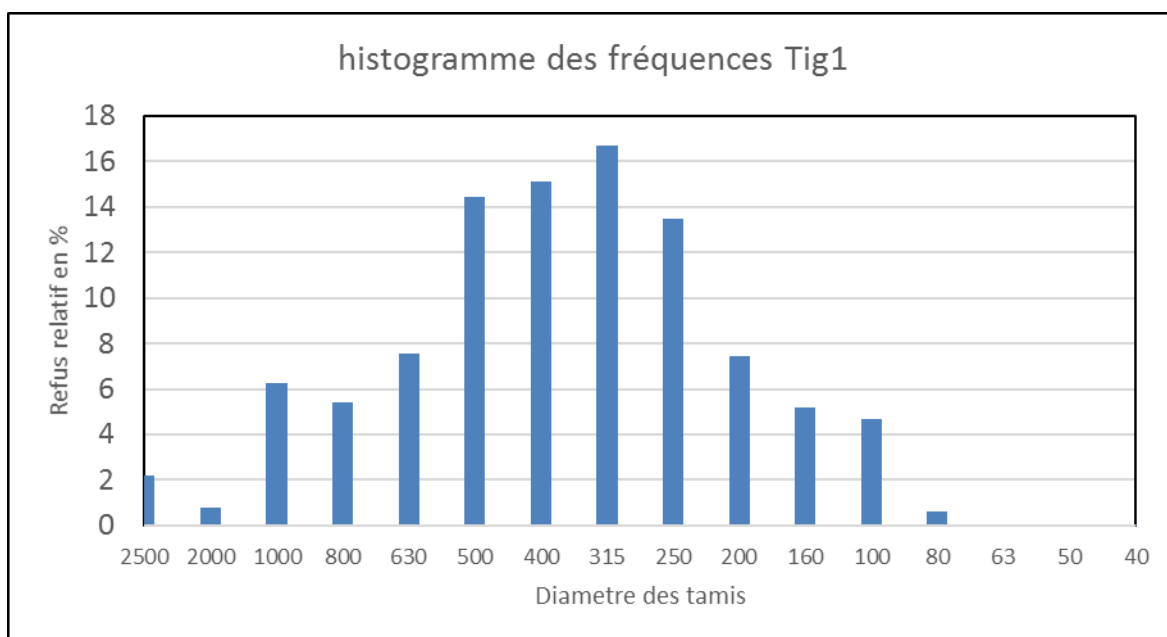


Fig.18: Histogramme de distribution relative de l'échantillon 1.

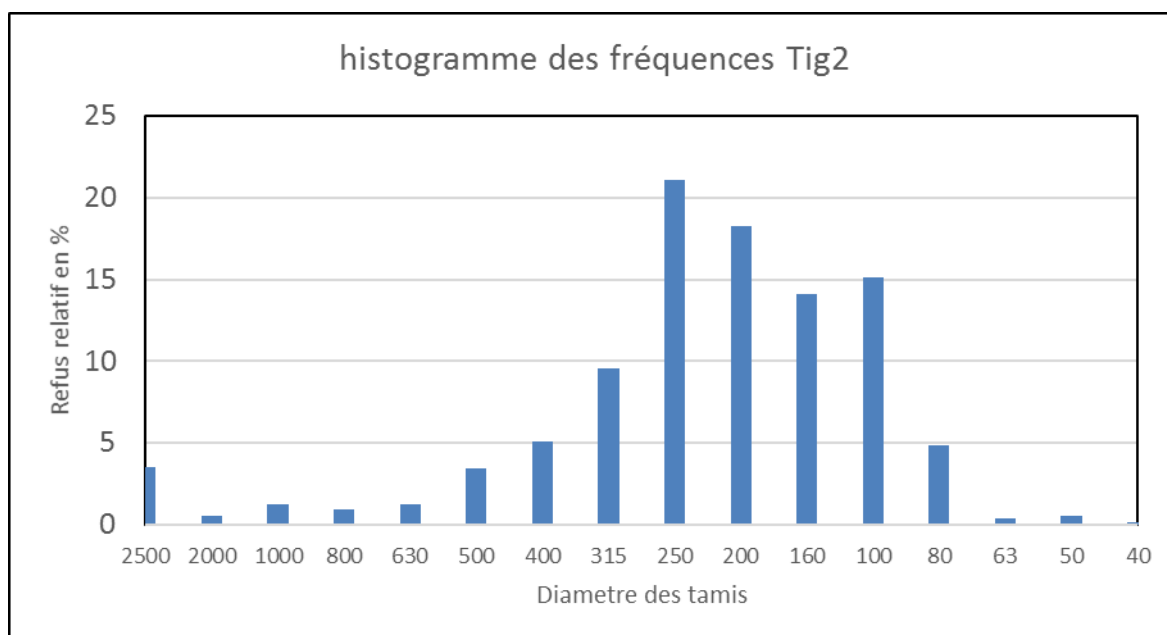


Fig.2: Histogramme de distribution relative del'échantillon 2.

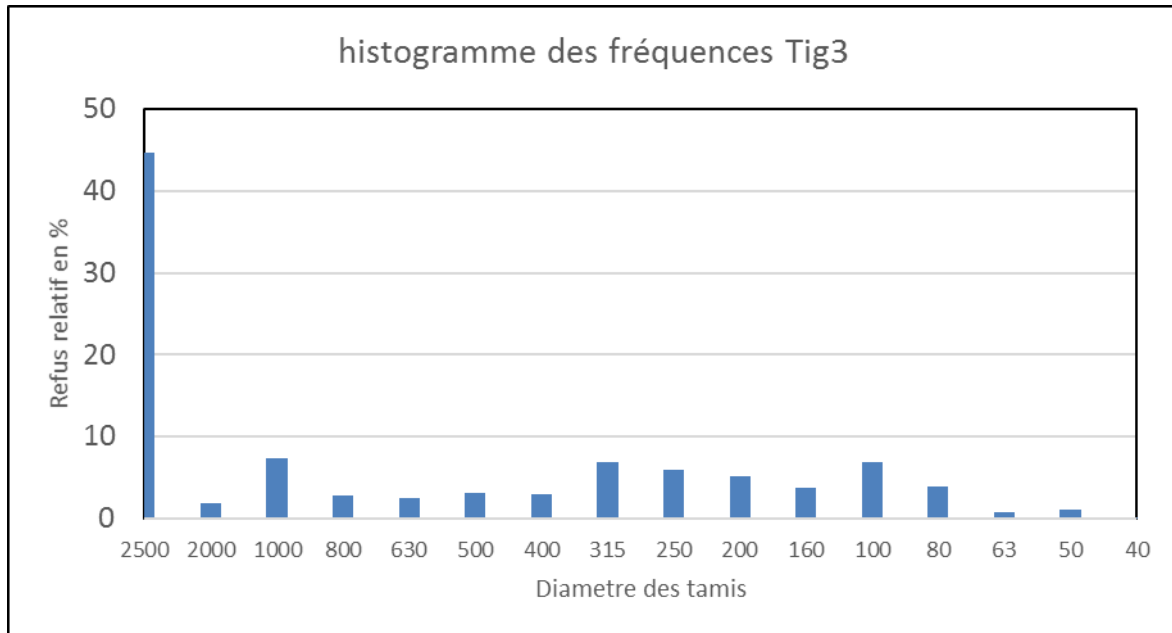


Fig.18: Histogramme de distribution relative del'échantillon 3.

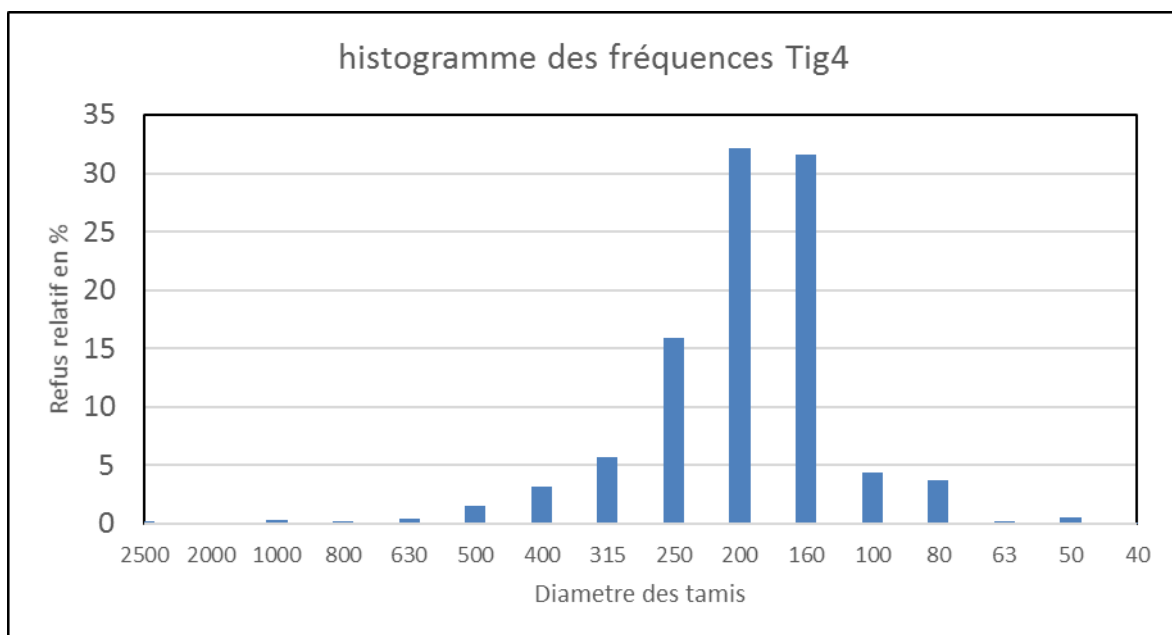


Fig.4: Histogramme de distribution relative del'échantillon 4.



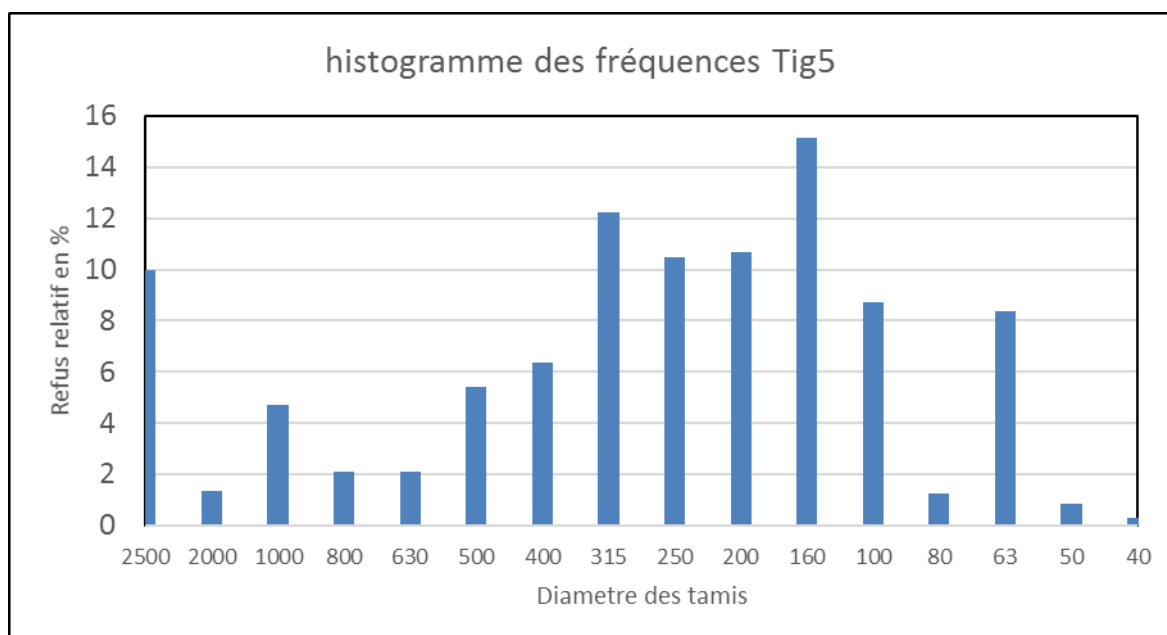


Fig.5: Histogramme de distribution relative de l'échantillon 5.

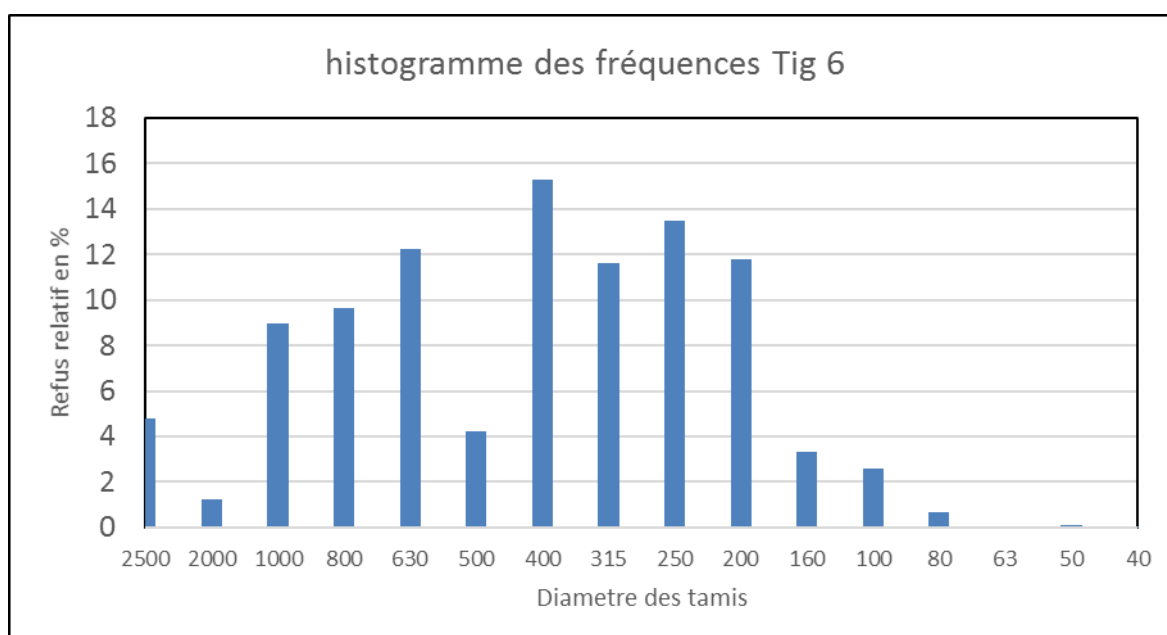


Fig.6: Histogramme de distribution relative de l'échantillon 6.

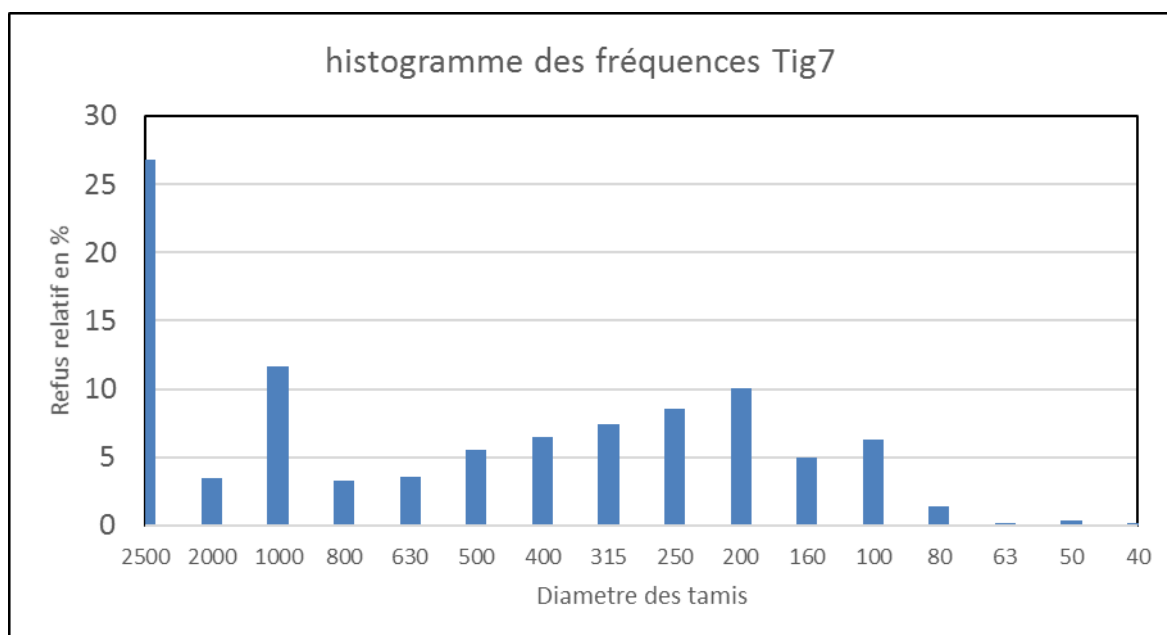


Fig.7: Histogramme de distribution relative de l'échantillon 7.

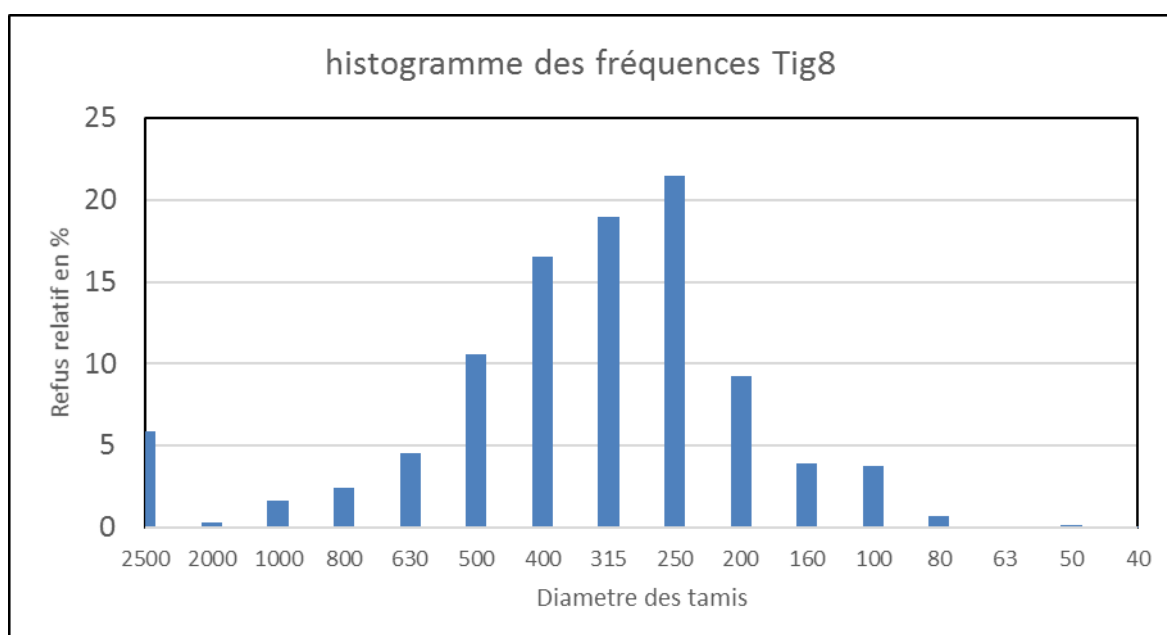


Fig.8: Histogramme de distribution relative de l'échantillon 8.

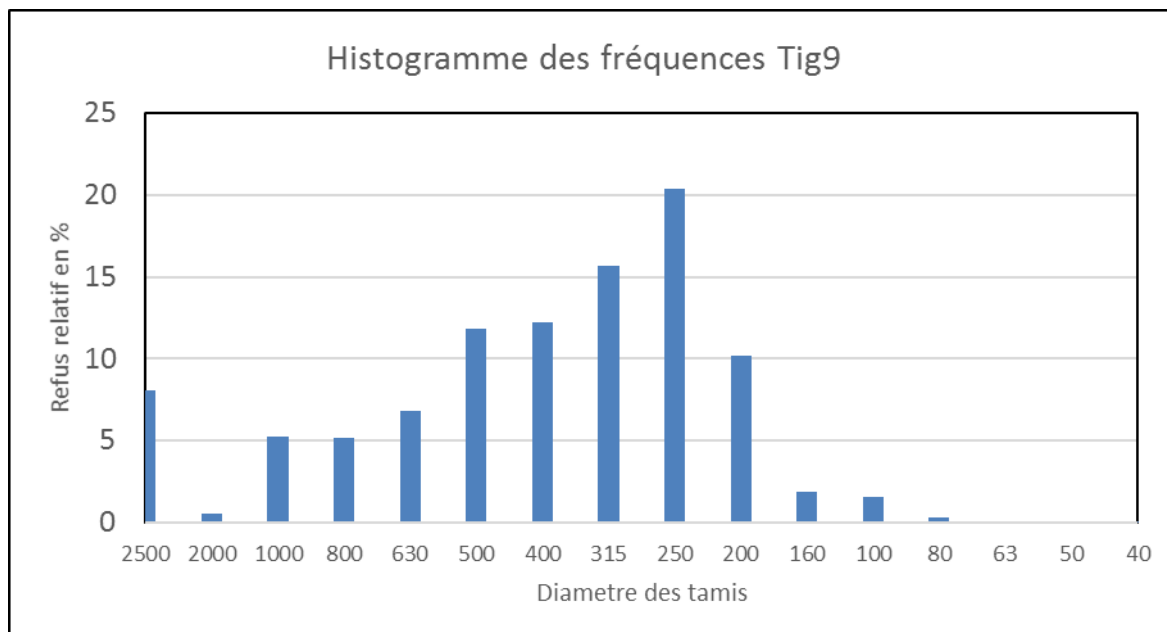


Fig.9: Histogramme de distribution relative de l'échantillon 9.

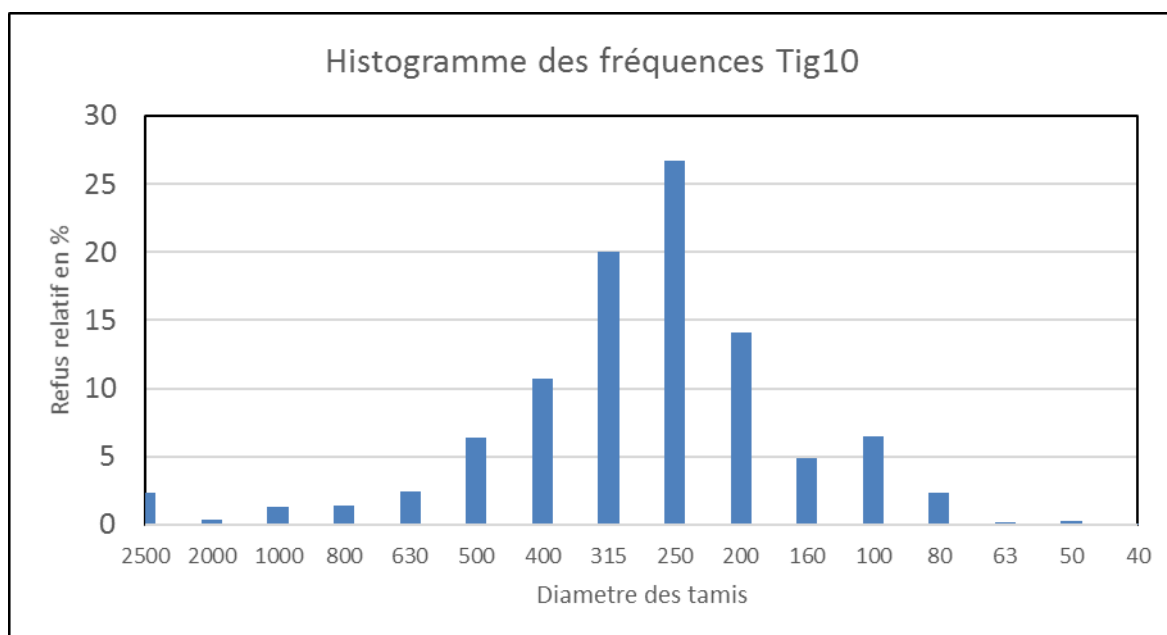


Fig.10: Histogramme de distribution relative de l'échantillon 10.

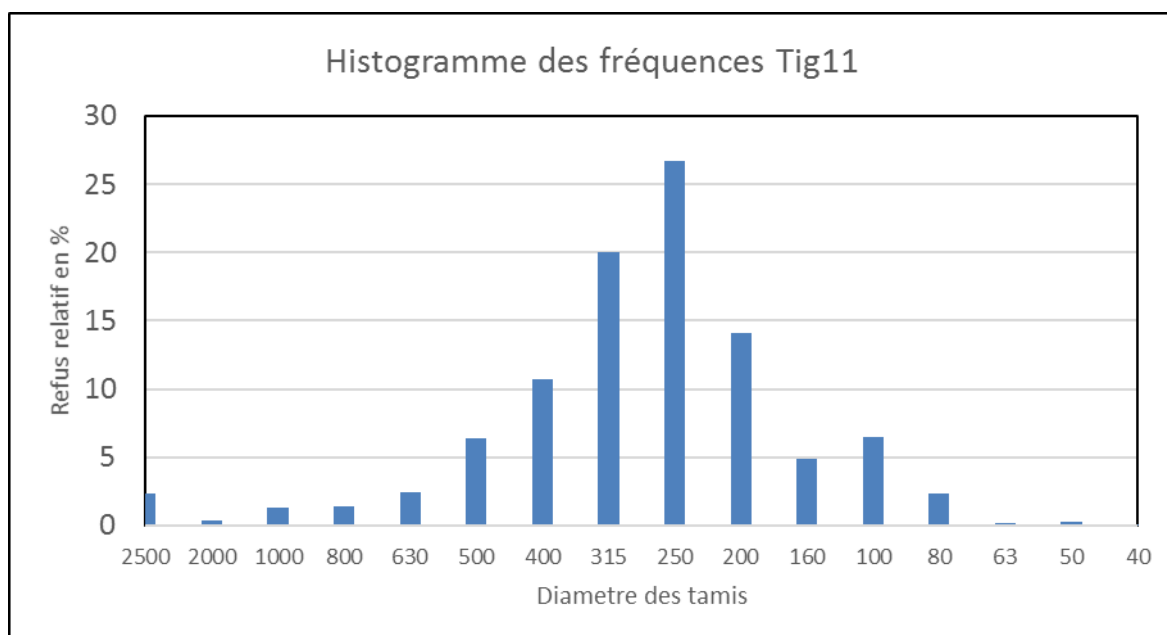


Fig.11: Histogramme de distribution relative de l'échantillon 11.

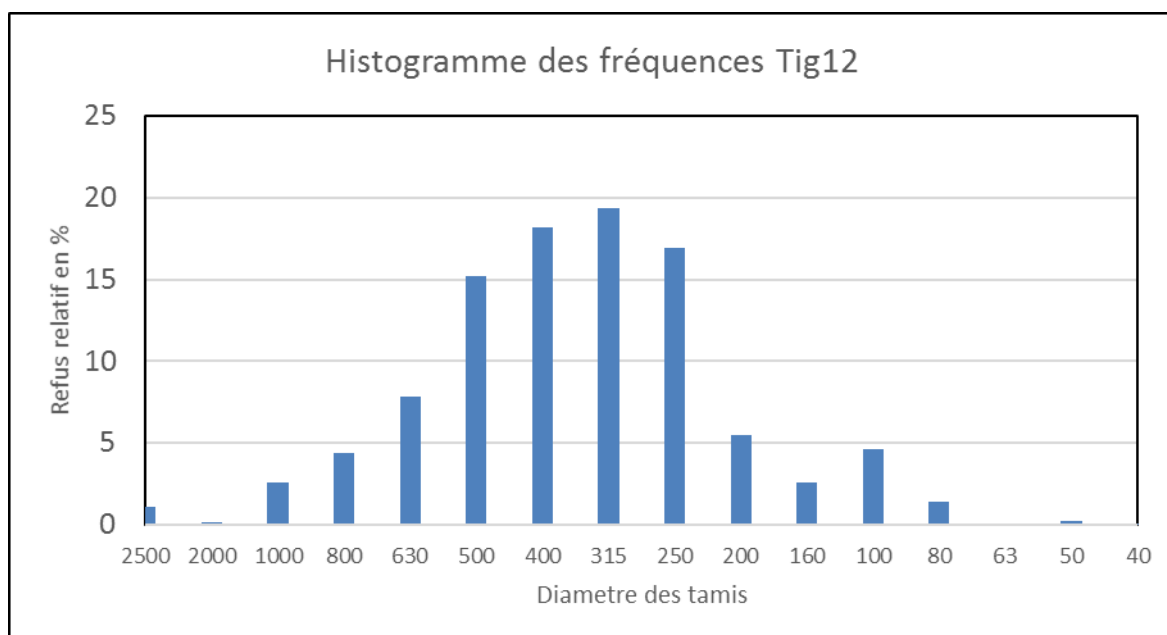


Fig.12: Histogramme de distribution relative de l'échantillon 12.

