CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA DISTRIBUTION DU GYPSE ET DU CALCAIRE SELON LA GRANULOMETRIE (CAS DE LA REGION DE OUARGLA)

KHIKHI O.[1], HAMDI AISSA B.[2]

[1]*Univ Ouargla, Dép. des sciences agronomiques, Fac. des sciences de la nature et de la vie, Ouargla 30 000, Algeria*
[2] *Univ Ouargla, Fac. des sciences de la nature et de la vie, Lab. Biogeochimie des milieux désertiques, Ouargla 30 000, Algeria*
Oumelkherkhikhi@gmail.com

Résumé : L'objectif de ce travail est l'étude du fonctionnement des sols de la région de Ouargla à travers la caractérisation des fractions minérales. Il s'agit de l'étude de la distribution du gypse et de la calcite selon les différentes classes granulométriques. Ce travail est élaboré sur la base d'un échantillon de 13 horizons concernant 4 profils dont le choix de localité est conditionné par la présence du gypse et/ou de la calcite. Après une caractérisation globale des profils, les échantillons prélevés ont été analysés au laboratoire pour la détermination du pH, CE, calcite, gypse et granulométrie. Les paramètres étudiés montrent que ces sols sont à texture sableuse avec une moyenne de 79% du sable. La distribution de la calcite, marque l'importance de la fraction LA **(40,05 %)** alors que 84.62 % du gypse est sableux. La distribution des sels suit d'une manière très concordante la granulométrie du sol, surtout pour le gypse qui présente une relation positive fortement significative pour une probabilité d'erreur inférieur à 1 %. Les différences observées entre le gypse et la calcite peuvent être expliquées par les propriétés naturelles de ces sels, notamment la solubilité et l'ordre de précipitation des évaporites et leurs natures (la calcite est plus fine que le gypse).

Mots clés : sol, gypse, calcite, granulométrie, Ouargla

عنوان المداخلة : المساهمة في دراسة توزيع الجبس و الكلس حسب حجم حبيبات التربة (حالة منطقة ورقلة)

ملخص : الهدف من هذا العمل هو دراسة كيفية تشغيل التربة بمنطقة ورقلة عبر توصيف الأجزاء المعدنية. إن الأمر يتعلق بدراسة توزيع الجبس و الكالسيت حسب مختلف أقسام أحجام حبيبات التربة_تم إنجاز هذا العمل على أساس عينة من 13 افاق او طبقات في 4 مقاطع أرضية حيث اختيار مواقعها مشروط بوجود الجبس و/أو الكالسيت. بعد التوصيف الشامل للمقاطع ، تم تحليل العينات في المختبر لتحديد درجة الحموضة pH، درجة التوصيل الكهربائي CE، ، الكالسيت والجبس وحجم الجسيمات. تبين المعلمات المدروسة أن هذه التربة رملية بمتوسط 79٪ من الرمال. أما توزيع الكالسيت، يبين أهمية جزء الطمي و الطين (40.05 ٪) ، في حين أن 84.62٪ من الجبس رملي الحجم. إن توزيع الأملاح يتبع بانسجام كبير حجم حبيبات التربة، وخاصة بالنسبة للجبس الذي لديه علاقة إيجابية قوية باحتمال الخطأ أقل من 1٪. الفروق الملحوظة بين الجبس والكالسيت يمكن تفسيرها بالخصائص الطبيعية لهذه الأملاح، ولاسيما الذوبان والنظام ترسب المتبخرات وطبيعتهم (الكالسيت اكثر نعومة من الجبس).

كلمات دالة : التربة، الجبس، الكالسيت، الحبيبات، ورقلة

1. INTRODUCTION

Le sol est un milieu fragile qui constitue une ressource naturelle non renouvelable**.** La genèse et le comportement des sols des régions arides, mettent en jeu des processus dont le siège est la fraction saline [1]**.** En réalité, il existe de nombreuses études sur les sols des zones arides d'Algérie, mais elles concernent surtout les zones steppiques et elles traitent principalement le côté morphologique et rarement le côté fonctionnel [2]**.** Les études cartographiques de la région de Ouargla ont permis de montrer la grande extension des sols à encroûtement calcaire et gypseux et les sols salés, mais elles restent insuffisantes et doivent être généralement succédées par une autre phase permettant d'apprécier ces types de sols en cas de mise en valeur [2]**.** Ce travail a pour objectif d'approcher d'avantage les sols de la région de Ouargla et de comprendre le niveau de relation entre la distribution du gypse et du calcaire dans les sols selon la granulométrie. Autrement dit c'est l'étude de la texture du gypse et de la calcite dans le sol ou de leurs concentrations par rapport aux différentes classes granulométriques.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1. Zone d'étude

Ce travail est élaboré sur le territoire de la région de Ouargla située au sud-est de l'Algérie, à 800 km de la capitale. Cette région se situe dans l'étage bioclimatique saharien, son climat est caractérisé par une aridité nettement exprimée et une sécheresse permanente. Cette aridité est l'élément fondamental de la pédogenèse de ses sols caractérisés par la présence du gypse et du calcaire et dont l'évolution actuelle est soumise, en présence de la nappe phréatique, à deux phénomènes principaux ; l'hydromorphie et l'halomorphie [3].

2.2. Approche méthodologique

Ce travail qui rentre dans le cadre d'une approche purement pédologique, est élaboré sur la base d'un échantillon de 13 horizons concernant 4 profils, repartis comme suit :

- Un profil (P1) dans le reg (Nord de Hassi El Khafif, à 25 km environ d'El Hadjira).
- Deux profils (P2 et P3) en bordure de Sebkhet Safioune (Nord de N'Goussa).
- Un profil (P4) dans le glacis à l'Ouest de Sedrata (route d'El Goléa).

Après la description des profils sur terrain, les échantillons collectés ont fait l'objet d'analyse au laboratoire pour la détermination du pH, CE, taux de la calcite, taux de gypse ainsi que la granulométrie. Le taux de gypse et de la calcite sont ensuite déterminés dans chacune des fractions granulométriques suivantes : sable très grossier (2 à 1 mm), sable grossier (1à 0,5 mm), sable moyen (0,5 à 0,2 mm), sable fin (0,2 à 0,1 mm), sable très fin (0,1 à 0,05 mm) et limon-argile (< 0,05 mm).

3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Analyse globale des échantillons par horizon

Le diagnostic des profils montre bien qu'il s'agit des sols à croûte calcaire (P1), à encroûtements gypseux (P2 et P3) ou à croûtes gypseuses (P4). Les paramètres étudiés montrent que ces sols sont généralement à pH neutre ou basique avec des valeurs qui varient de 6.7 à 8.6. Les valeurs de la CE prouvent qu'il y'a dominance des sols peu salés, avec la présence des sols très salés dans le profil P4 qui est le plus riche en gypse (Tab. 1).

Tableau 1. Variation CE moyenne selon les profils (dS/m à 25°C**)**

Horizon	P1 (reg)	P2 (sebkha)	P3 (sebkha)	P4 (glacis)
H1	0,22	0,98	1,6	4,47
H2	0,16	0,89	1,3	3,94
H3	0,96	0,99	0,96	1,73
H4	0,84	-	-	-
Moy	**0,545**	**0,95**	**1,29**	**3,38**
Nature	**Non ou peu salée**	**Peu salée**	**Peu salée**	**Très salée**

Une relation positive de proportionnalité fortement significative est déduite entre la CE et le gypse. Ce dernier se concentre dans les horizons les plus profonds, mais la concentration du gypse est plus importante dans les horizons superficiels par rapport aux horizons intermédiaires. Cela peut être expliqué, d'une part par le lessivage des sels en profondeur avec l'abaissement du niveau de la nappe phréatique et d'autre part par la migration des sels vers la surface et dépôt après évaporation de l'eau. Concernant la concentration de la calcite; ce sont les horizons superficiels qui sont les plus pauvres en calcite avec une tendance d'être inversement proportionnelle à celle du gypse. Le taux de gypse est nettement supérieur au taux de la calcite pour la majorité des horizons, excepté pour les trois premiers horizons du profil P1 (reg) dont la calcite domine (Tab. 2).

Tableau 2. Le taux moyen du gypse et de la calcite par horizon et par profil

Profil	P1 (reg)		P2 (sebkha)		P3 (sebkha)		P4 (glacis)	
Horiz.	Gypse	Calcite	Gypse	Calcite	Gypse	Calcite	Gypse	Calcite%
H1	0,33	2,60	20,08	0,01	16,62	3,13	66,39	0,00
H2	0,87	13,15	16,21	0,07	20,98	1,40	44,07	2,91
H3	1,65	16,11	32,03	0,17	28,27	1,51	49,57	0,11
H4	45,3	2,88	-	-	-	-	-	-
Moy	12,04	8,68	22,77	0,08	21,96	2,01	53,34	1,00 %

Tenant compte de la séquence de précipitation des évaporites, la calcite se précipite avant le gypse. Autrement dit, la calcite a été probablement précipitée dans les horizons intermédiaires avec un taux plus important par rapport aux horizons superficiels, tandis que le gypse continue à migrer vers le haut ou vers le bas pour se précipiter après la calcite.

3.2. Analyse par classe granulométrique

A partir des valeurs moyennes calculées par chaque classe granulométrique il est déduit que ce sont des sols à texture **sableuse** avec une moyenne de 21% de limon-argile et 79 % de sable. Ce dernier est dominé par la fraction des sables moyens et fins (Fig. 1).

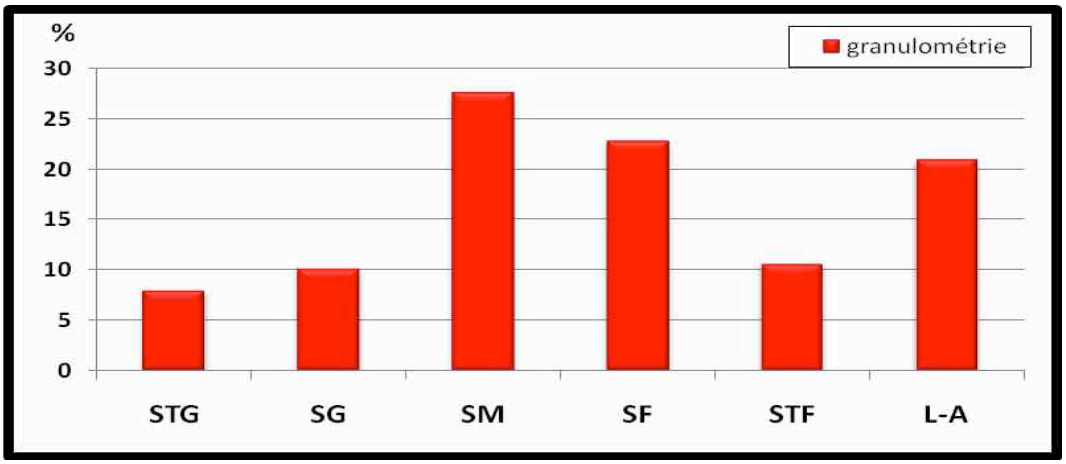

Figure 1. Taux moyens des fractions granulométriques.

La comparaison des quantités moyennes du gypse et de la calcite par rapport à la granulométrie, permet de déduire que ces sels occupent une place importante dans la composition de ces sols qui dépassent 38 % en moyenne et varie entre 24 et 67 % (Fig. 2).

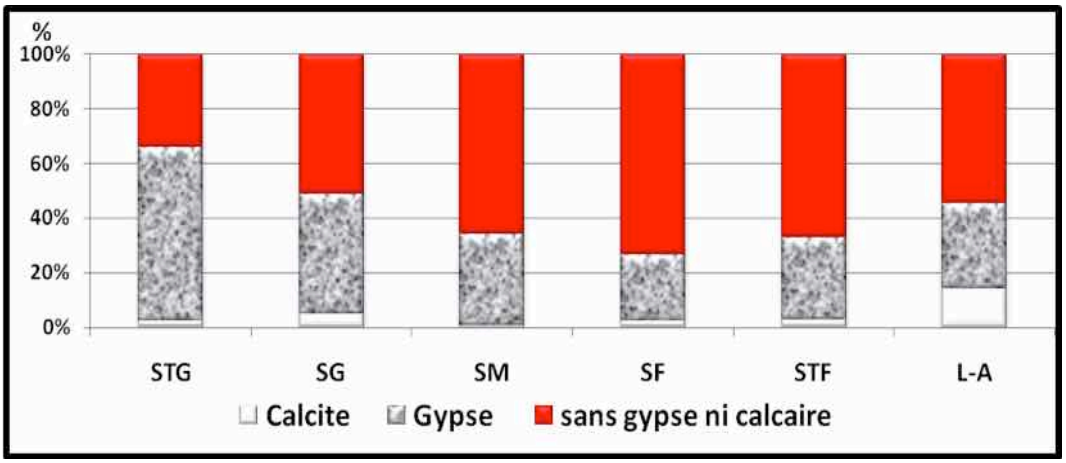

Figure 2. Importance de la quantité moyenne du gypse et de la calcite par classe granulométrique

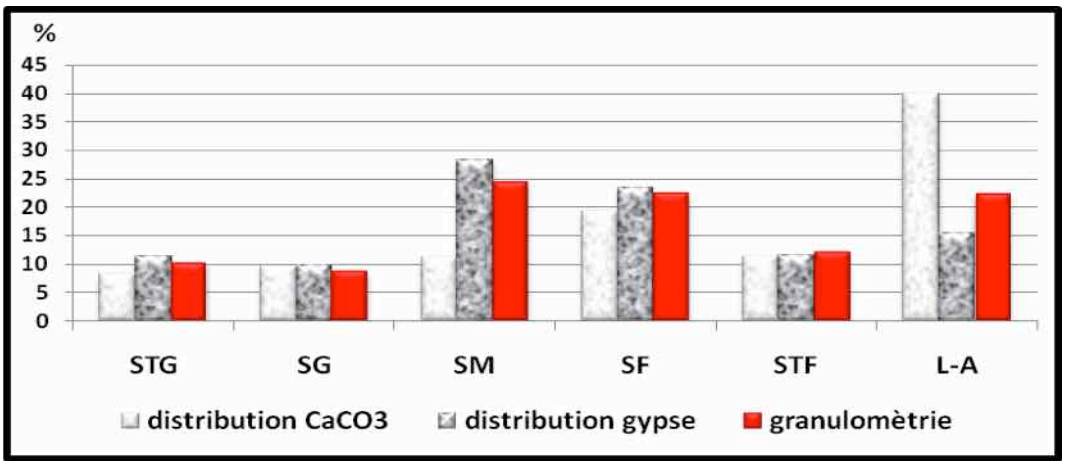

Figure 3. Distribution moyenne du gypse et de la calcite par classe granulométrique

Ce qui est important à signaler est que la distribution des sels dans les différentes fractions du sol suit d'une manière très concordante la granulométrie du sol, surtout pour le gypse dont la variation du taux est presque identique à celui de la granulométrie, dans la même échelle de présentation. Autrement dit, une quantité de sol se partage en fractions granulométriques de la même manière que la quantité de gypse qu'elle contient.

Pour une quantité donnée de gypse, environ 15.38 % se retrouve distribuée dans la fraction fine (limon-argile), alors que 84.62 % se retrouve dans les fractions des sables tous confondus. Il y a donc la dominance du gypse sableux. Concernant la calcite, l'évolution globale suit la même allure, mais avec une proportion plus faible dans la classe du sable moyen, et contrairement au gypse et à la granulométrie, nous remarquons une proportion assez importante et très marquée dans la fraction du limon-argile. Elle correspond à 40.05% du total de la calcite.

Il y'a donc une relation positive significative entre la distribution du gypse et de la calcite et la granulométrie du sol. L'élaboration de la courbe de tendance de variation du gypse en fonction de la granulométrie permet de confirmer la relation fortement significative pour une probabilité d'erreur inférieure à 1% entre ces variables.

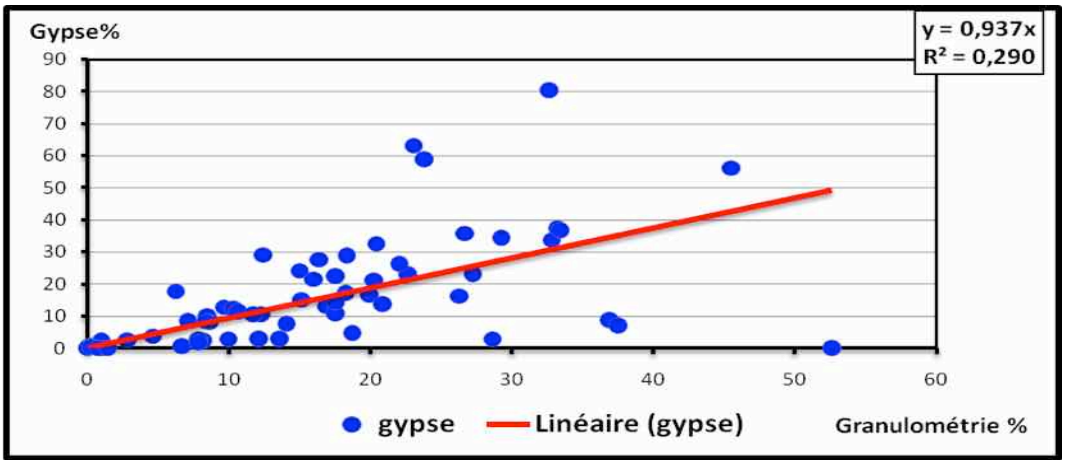

Figure 3. Variation de la distribution du gypse en fonction de la granulométrie

4. CONCLUSION

La présence du gypse ou de la calcite dans le sol est dépendante des paramètres du milieu qui favorisent la sédimentation des sels dans les milieux favorables tels que les glacis, les sebkhas et les regs et qui expliquent l'origine et le processus de formation de ces sels. Ces paramètres influent sur la distribution des sels qui présentent des différences liées à leurs propriétés naturelles, notamment en ce qui concerne la solubilité et l'ordre de précipitation des évaporites ainsi que la nature plus fine de la calcite par rapport au gypse. Enfin ce travail doit être complété par l'approche de l'influence du mode de cristallisation ou d'accumulation des sels sur la distribution granulométrique avec comparaison entre les différents types de sols existants.

REFERENCES

[1] Halitim A., 1988. - Les sols des régions arides d'Algérie, Edition OPU, Alger 384 p.

[2] Hamdi-Aïssa B., V. Valles, A. Aventurier & O. Ribolzi, 2004. - Soils and brines geochemistry and mineralogy of hyper arid desert playa, Ouargla basin, Algerian Sahara. Arid Land Research and Management, 18, 103-126.

[3] Idder M., 2006.- Mode de fixation et de cristallisation des sels dans un sol nu non irrigué dans la région de Ouargla, thèse de magister, option sciences du sol. INA El Harrache, Alger, 101 p.