

LES SOLS A ACCUMULATIONS GYPSO-CALCAIRES DE LA REGION DE AIN-BENOUI (BISKRA)

Bensaid R.
Institut d'Agronomie - Université de Batna

Résumé : Les sols de la région de Ain-Benoui sont caractérisés par la présence du calcaire, du gypse et des sels solubles. La région de Ain-Benoui est située à 10 Km vers le Sud Ouest de Biskra à 600 Km au Sud Est d'Alger. La zone de Biskra appartient à l'étage bioclimatique aride inférieur. Sur le plan géologique la zone de Ain-Benoui est recouverte par une formation calcaro-gypseuse (Deb-Deb). Les caractérisations physico-chimique et minéralogique ont permis de recenser trois ordres dans la soil Taxonomy. Les Haplocalcids sont situés en haut, les Typic et Petrogypsic Haplogypsids au milieu du glacis et les Aquisalids en bas de pente. L'étude minéralogique a montré la présence de la sépiolite et de la palygorskyte aux cotés du gypse, de la calcite et du quartz.

Mots Clés : Gypse – Calcaire – Salinité – Sols arides

Abstract : Soils of Ain-Benoui are characterized by the presence of calcite, gypsum and soluble salts . The region of Ain-Benoui is situated at 10 Km in Southwestern of biskra at nearly 600 Km from Algiers. The zone of Biskra belongs to the inferior arid bioclimatic stage. On the geological plan the zone of Ain Benoui is covered by a quaternary calcareous and gypsiferous formation (Deb-Deb). The physico-chemical and mineralogical characterization permits to count three orders in the Soil Taxonomy. The Haplocalcids are situated in high part, the Typic and Petrogypsic Haplogypsids in the middle of the slope and the Typic Aquisalids in lower part. The mineralogical study has shown the presence of sepiolite and palygorskite with gypsum,calcite and quartz.

INTRODUCTION

La zone de Ain Benoui est située à 140 Km vers le sud-ouest de la ville de Biskra, à 600 Km au Sud Est d'Alger. (Fig. 1).

La mise en valeur des sols de cette région rend plus que nécessaire l'étude de ces derniers.

Ces sols, qui ont un régime hydrique aridique avec des teneurs variables en calcaire et en gypse combinées à une forte salinité (1, 2), sont communément appelés sols à croûte gypso-calcaire et saline (8).

Selon Boyadgiev (6) la texture fine du gypse dans ces sols entrave la progression des racines. Toutes ces caractéristiques rendent l'étude de ces sols difficile sur les plans chimique et physique (4, 9).

De même, la classification de ces sols pose un grand problème pratique (6)

Cette étude a pour objectif de décrire les différents types de sols de cette région avec leur environnement en posant les problèmes techniques et analytiques liés à ces sols.

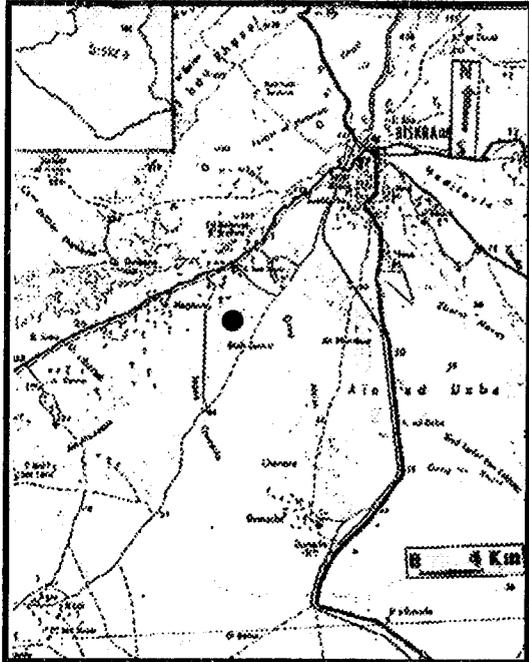


Fig. 1 : Situation géographique de la zone d'étude

MATERIEL ET METHODES D'ETUDE

Les travaux ont commencé par une prospection de la région d'étude dans le but de dégager des unités physiographiques en se basant sur les photographies aériennes.

Ces unités sont délimitées à l'aide de sondages à la tarière. La caractérisation physico-chimique a englobé le pH eau ($\frac{1}{2.5}$) le calcaire total, le gypse, la granulométrie, la matière organique, la conductivité électrique, la CEC et les sels solubles. Le gypse est dosé par la méthode de Bower (3), la matière organique par la méthode Anne, la conductivité électrique et les sels solubles sur l'extrait du rapport 1/5. La CEC est obtenue après lavage à l'éthanol puis saturation à l'acétate de sodium et déplacement du sodium par $\text{NH}_4 \text{Cl}$. Le sodium déplacé représente la valeur de la CEC.

La présence du gypse rend la dispersion impossible par suite de la floculation des argiles. De même, la présence du gypse combinée à celle des sels solubles et du calcaire rend l'étude des cations échangeables très difficile. Plusieurs auteurs ont signalé les difficultés rencontrées dans les analyses de ces types de sols (22, 23).

L'étude morphologique a été faite selon le guide de description FAO (13). La caractérisation minéralogique n'a porté que sur quelques échantillons essentiels qui nous paraissent représentatifs. Les échantillons entiers sont broyés au mortier et présentés à l'appareil RX sous forme de poudre.

RESULTATS ET DISCUSSION

Les Caractéristiques climatiques confèrent à cette région une période sèche généralisée durant toute l'année. La moyenne annuelle des précipitations est de 134 mm et celle des températures minimales et maximales sont respectivement de 2° en janvier et 44° en juillet.

Selon le diagramme de Pouget (18), la zone de Biskra appartient à l'étage bioclimatique aride inférieur. Le pédoclimat est du type aridique et hyperthermique (21).

Sur le plan géologique , les formations superficielles de la zone de Ain-Benoui sont constituées d'une formation quaternaire composée par des alluvions sableuses et argileuses avec le Deb-Deb calcaro-gypseux (14). Cette formation recouvre les argiles marneuses du miocène et les calcaires dolomitiques du turonien (Fig. 2).

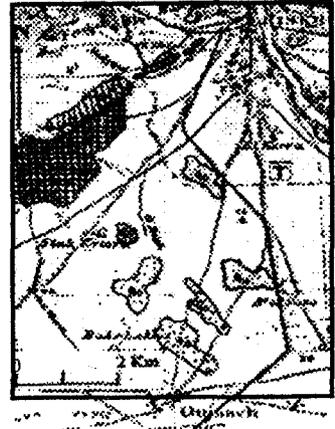


Fig. 2 : Carte géologique (GOUSKOV, 1964)

-  Quaternaire récent : Dunes de sable
-  Quaternaire moyen : Croûte gypso-calcaire (Deb-Deb)
-  Quaternaire moyen : Alluvions sablonneuse et Argileuses.
-  Turonien : Calcaire massif, dolomitique

Sur le plan géomorphologique, la plupart de sols étudiés sont situés sur des glacis à encroûtements de gypse et de calcaire avec quelques dépôts de sable dunaire (1, 12, 16).

Seize unités pédologiques ont été dégagées sur la base d'une différenciation morphologique du terrain.

La caractérisation physico-chimique a mis en évidence une combinaison de gypse, des sels solubles et du calcaire. Plusieurs auteurs ont signalé ce type de combinaison en Espagne (14), au Maghreb (16, 7, 5, 15, 16) en Namibie (24) et en Iraq, Syrie et Jordanie (6).

Le gypse et le calcaire sont relativement bien représentés dans tous les profils avec des fortes teneurs pour le gypse (Tab.1).

Selon la soil taxonomy version 1996 (21) trois types de sols (sous groupes) sont présents. Il s'agit des Calcids, des Gypsids et des Salids. Selon le référentiel pédologique français (19) ces sols sont classés dans les Gypsosols.

La répartition spatiale des sols obéit à un ordre bien défini allant du haut (glacis) vers le bas (Sebkha). En haut du glacis se trouvent les Calcids (Typic Haplocalcids) suivis des Gypsiorthids avec un horizon petrogypsi (Typic Petrogypsids). Les Gypsiorthids typiques font la transition entre la zone calcaire et la zone gypseuse et sont occupés généralement par d'anciennes palmeraies (Fig.3).

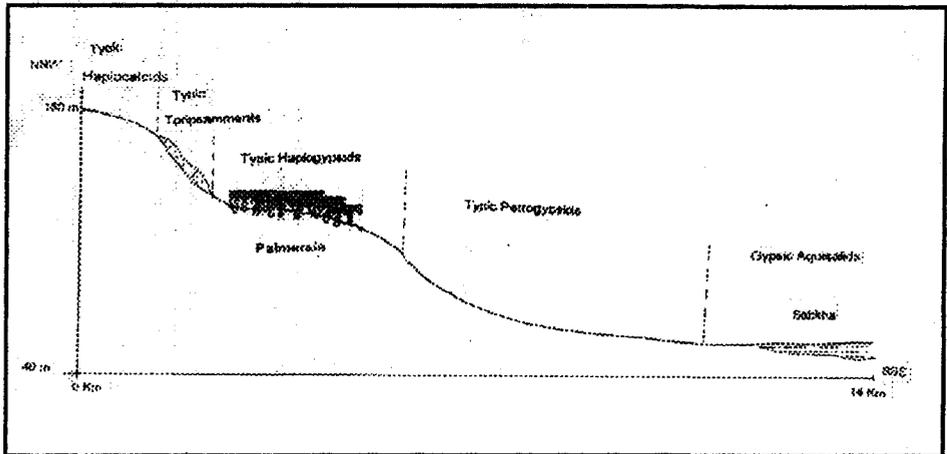


Fig 3 : Séquence des sols de la région de Ain-Benoui

Tableau I. Données Analytiques des principaux sols de Ain-Benoui.

Type de sols	Profondeur (cm)	Gypse %	CaCO ₃ %	CE dS/m	CEC cmol/Kg	CO %
Typic Haplocacids Profil N°4	0 – 55	5.0	18.6	19.8	7.1	0.06
	55 – 15	0.7	2.4	22.6	5.4	1.2
	115 – 155	0.4	15.9	10.7	5.4	0.06
Typic Petrogypsids Profil N°5	0 – 20	68.7	2.7	3.3	8.7	0.06
	20 – 85	86.2	1.3	33.1	8.7	0.13
	85 – 152	51.3	15.6	19.9	8.7	0.13
	152 – 168	51.9	12.9	16.9	8.2	0.06
Typic Haplogypsids Profil N°9	0 – 60	33.9	13.7	5.6	9.2	0.46
	60 – 90	43.6	0.7	5.1	125	0.60
	90 – 146	29.4	14.4	14.1	7.6	0.33
	146 – 176	47.3	11.4	3.1	7.6	0.33
Typic Aquisalids Profils N°1	0 – 8	79.6	1.6	31.4	8.7	0.60
	8 – 34	38.6	22.6	36.1	7.1	0.73
	34 – 64	29.3	15.9	31.8	4.3	0.80
	64 – 107	33.3	20.1	37.3	6.0	0.93
	107 - 152	76.2	11.8	36.1	7.6	1.20

Dans les Haplogypsids typiques, le gypse est sous sa forme pulvérulente. Dans les petrogypsiques le gypse se présente sous forme d'encroûtement enduré avec du calcaire. A l'état sec, le niveau encroûté devient très dur.

Dans la partie basse où la salinité est élevée, le gypse apparaît sous une couleur plus blanchâtre et est mélangé aux autres sels plus solubles.

La partie basse est occupée par des Aquisalids typiques à nappe salée proche de la surface (nappe à moins de 20 cm de la surface en hiver et jusqu'à moins de 1 mètre durant la saison sèche).

L'étude minéralogique a permis de déceler la présence de la palygorskyte et la sépiolite (respectivement pic 10.5 A et 12.2 A) avec des intensités très faibles (Tab. 2).

Tableau II. Fréquence des minéraux

Profil	Horizon	Gypse	Quartz	Calcite	Sépiolite	Palygorskyte
4	41	**	*	*		-
	43	-	**	*	-	
11	111	***	**	*	-	
	114	***	*	*	-	

Ces mêmes résultats ont été évoqués par Boyadgiev (6) et Dekkiche (11) dans les sols du Hodna. La présence du gypse et de la calcite est aussi signalée. Le quartz reste présent dans tous les horizons.

Les autres pylosilicates (micas-chlorite) sont faiblement présentés dans ces sols.

CONCLUSION

A travers cette étude nous avons pu dégager plusieurs types de sols. Ces types de sols sont caractérisés par la présence combinée du gypse, du calcaire et des sels solubles. Leur texture, reste toujours sableuse. Pour ceci le terme de sols mixtes paraît être plus expressif pour ces sols.

La formation de ces sols est sujette à trois grands facteurs qui ont le matériau gypso-calcaire, la position topographique et la présence de la nappe. Ainsi la topographie joue un rôle dans la différenciation entre les Calcids et les Gypsids. La présence des Aquisalids est étroitement liée à la nappe. L'étude minéralogique a montré la faible présence de la sépiolite et de la palygorskyte aux côtés du gypse, du calcaire et du quartz.

Références

1. ABDESLAM S. (1992)
Contribution à l'étude des sols à accumulations gypseuses de la région de Ain-Benoui (Biskra). Essai sur la micromorphologie des sols.
Thèse ing. Institut agronomique Batna. 100p.
2. BELGHEMAZ S. (1992)
Contribution à l'étude des sols à accumulations gypseuses de la région de Ain-Benoui (Biskra). Essai sur la minéralogie des sols.
Thèse ing. Institut agronomique Batna. 84 p.
3. BOWER A. and HUSS R.B. (1948)
Rapid conductometric method for estimating gypsum in soils, soil sci 66, 199 – 204.
4. BOYADGIEV G.T. (1973).
Contribution to the study of calcareous soils of Hodna, Soil bul 21 FAO.
Rome. 60 p.
5. BOYADGIEV G.T. (1974)
Les sols du Hodna, PNUD/FAO.
Rapport technique N°5 Rome 141 p.
6. BOYADGIEV G.T. (1974)
Contribution à la connaissance des sols gypseux.
F.A.O. 22 p.
7. BUREAU P. et ROEDERER P. (1960)
Contribution à l'étude des sols gypseux du sud du Golf de Gabes,
Bull AFES, N° 5/150-176.
8. COQUE R. (1955)
Les croûtes gypseuses du sud Tunisien Bull Soc. Sci. de la nature Tunis 8 / 3
– 4.
9. COUTINET S. (1965)
Méthodes d'analyses utilisables pour les sols salés, calcaires et gypseux.
Agro. Trop 12 : 1242 – 1253.
10. CPCS (1967)
Classification des sols.
Grignon Paris 40p.
11. DEKKICHE B. (1976)
Notes sur quelques sols à accumulation de gypse dans le Hodna.
An Agr. INA VI, 1 – 139 – 148.

12. DURAND J.H. (1959)
Les sols rouges et les croûtes en Algérie.
Alger. 188 p.
13. FAO (1974)
Définition of soil units for soil map of the world. Bull 33.72 p.
14. GOUSKOV N. (1964)
Notice explicative de la carte géologique de Biskra (1/200 000).
15. GUMMISIO J. et CASAS J. (1988)
Accumulation of soluble salts and gypsum in soils of the central region of Spain.
Cahier ORSTOM srie pedol. XXIV – 3 ; 215 – 226.
16. HALITIM A. (1988)
Les sols des régions arides de l'Algérie.
Edit. O.P.U. Alger 386 p.
17. KADRI A. (1987)
Pédologie des milieux gypseux en Tunisie. Présaharienne DEA Sciences de la terre, Faculté Sciences du Tunis. 137.
18. POUGET M. (1968)
Contribution à l'étude des croûtes et encroûtement gypseux de nappe dans le sud Tunisien.
Cahier ORSTOM, Série pédo. VI. 3 – 4 : 309 – 365.
19. POUGET M. (1980)
Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-Algéroises.
Trav. Doc. ORSTOM p . 166 – 555.
20. RPF (1990)
Troisième proposition. INRA 279p.
21. KEYS TO SOIL TAXONOMY (1996)
Seventh edition.USDA /644p
22. TAVERNIER R. and VAN WANBEEK (1976)
Détermination du régime hydrique des sols du Maghreb
d'après New hall Ann Agr. 26. 168-178.
23. VIEILLEFON J. (1976)
Inventaire critique des sols gypseux de Tunisie.
E.S. 98 DRES. 80 p.

24. **VIEILLEFON J. (1979)**
Contribution à l'amélioration de l'étude analytique des sols gypseux.
Cahier ORSTOM Série pédol. Vol XVII, 3. 195 – 223.

25. **WATSON A. (1985)**
Structure chemistry and origins of gypsum.
Crust in southern Tunisia and central Namib Desert.
Sedimentology 32, p 855 – 875.