

Impact de l'incorporation de Sciure de bois sur l'Amélioration des propriétés Physico-mécaniques de sols Sableux et résistance à l'érosion

Benabdeli Khéloufi et Harrache Djamila

Centre Universitaire Stambouli Laboratoire Systèmes Biologiques et Géomatique

B.P. 763 MASCARA 29 000 ALGERIE

benabdeli_k@yahoo.fr

Faculté des Sciences Université D. Liabes B.P. 89 SIDI BEL ABBES 22 000 ALGERIE

djharrache@yahoo.fr

Abstract

The availability of green biomass non valorized because of weak span in the forest space, could constitute a stimulating mean for the chemical and physical properties of the textures of the sandy soils.

These frequently seen soils in arid region are topics to an intense erosion when they are in slope (even weak). They can be preserved while improving their textures and structure by an input of wood sawdust.

Incorporation of wood sawdust of Alep pines and Eucalyptus constitutes a mean to protect against crumbliness of soil structure by modifying their textures.

The obtained results show a substantial amelioration of the following parameters:

- 1- Substantial increase in water retention capacity which will enhance the growth of the green biomass, source of organic material.
- 2- Grain aggregates of sand suitably interesting.
- 3- Enhancement of biological activity.
- 4- Enhancement of structure stability and particle cohesion.
- 5- Porous enhancement of the soils.

Key words: sandy soil – wood sawdust – enhancement – water retention – porosity.

Introduction

Les sols à texture sableuse occupent des superficies importantes en zone aride et sont soumis à une érosion hydrique sous l'effet de l'irrigation ou des précipitations. Améliorer les propriétés physico-chimiques de ces sols constitue une alternative intéressante économiquement et écologiquement.

L'utilisation de sciure de bois issue du broyage de matière ligneuse largement disponible au niveau des formations végétales forestières et non valorisée car de faible diamètre et rejetée par l'industrie du bois constitue une option qui paraît intéressante.

Matériel et méthodes

Une biomasse de bois récupérée de produits d'élagage et de branches au niveau de deux peuplements forestiers, l'un de pin d'Alep (résineux) et l'autre d'Eucalyptus (feuillus) a été broyée pour obtenir de la sciure composée de particules de dimensions variables entre 1 et 1.5 mm. L'incorporation cette sciure comme amendement améliorant les qualités physico-chimiques d'un sol sableux s'est faite à raison de 10 et 20% du volume du sol sec avec un mélange ayant permis une incorporation entière.

Dans un but de tester l'impact de cette incorporation sur l'amélioration des caractéristiques physico-chimiques du sol sableux face à sa destruction par l'eau, un élevage de plants

d'Acacia cyanophylla en sachets de polyéthylène de 9 cm de diamètre et 20 cm de profondeur pendant 9 mois (octobre à juin) a été réalisé. Dix paramètres physico-chimiques ont été retenus et analysés puis comparés avec ceux du sol témoin :

- Capacité à former des agrégats (Vilensky, 1934)
- Capacité de rétention en eau (Aubert, 1976)
- Cohésion (Low, 1954)
- Porosité (Hénin, 1976)
- Conductivité (Conductimétrie)
- Humidité (Gravimétrie)
- PH (pH-métrie)
- Matière organique (Lemieux, 1993)
- Carbone (Duchaufour, 1997)

Résultats

Après neuf mois d'élevage de plants forestiers d'Acacia en sachets, les principaux résultats obtenus sont :

Paramètres	10% Pin d'Alep	10% Eucalyptus	20% Pin d'Alep	20% Eucalyptus	Sol témoin
Formation d'agrégats (grains agglomérés)	6 à 11	3 à 5	5 à 7	1 à 2	1 à 2
Capacité de rétention en eau en %	18%	21%	29%	28%	12%
Résistance des agrégats en minutes à l'eau	0.41	0.35	3.10	2.51	0.25
Equivalent sable et % cohésion	38	22	36	25	18
Porosité	8.6	10.3	18.9	13.8	3.4
CEC 26°C en Mmhos/cm-1	1.189	1.146	1.250	1.234	1.042
Humidité	23.40	21.10	32.21	30.76	16.88
PH	7.0	7.15	6.90	7.10	7.20
Matière organique	3.40	1.48	3.50	1.26	1.10
Carbone	1.50	0.75	1.75	1.30	0.55

La réponse du végétal (Acacia) élevé pendant 9 mois dans des sols amendés à différentes proportions de sciure de bois est résumée dans le tableau suivant :

Paramètres	10% pin d'Alep	10% Eucalyptus	20% pin d'Alep	20% Eucalyptus	Sol témoin
Hauteur moyenne de la tige en mm	293	232	344	257	197
Diamètre moyen de la tige en mm	10	8	15	11	7
Biomasse aérienne en gramme	69	57	75	61	52
Biomasse racinaire en gramme	37	31	43	36	29

Discussion des résultats

L'incorporation de sciure de bois de résineux ou de feuillus au bout de 9 mois dans un sol de texture sableuse agit significativement sur les caractéristiques suivantes :

- la capacité de rétention en eau
- la résistance des agrégats aux gouttes d'eau
- la formation d'agrégats
- la matière organique

Une incorporation de 10% de sciure de bois du volume du sol permet une légère amélioration des principaux paramètres de stabilité des sols sableux. Les meilleurs résultats, en faisant la relation entre la valeur de l'amélioration corrélée au volume de sciure apportée, sont obtenus avec la sciure de résineux et avec un volume de 10%.

Pour chaque paramètre analysé les commentaires suivants peuvent être faits :

- **Amélioration de la structure**

A 10% de sciure de résineux, 60% des grains de sable adhèrent entre eux et donnent naissance à une pseudo-structure consolidée par la sciure. Quand à la sciure de feuillus, seulement 40% des grains de sable sont sédimentés et arrivent difficilement à donner une structure au sol.

Avec 20% de sciure les résultats se sont nettement améliorés pour les résineux et les feuillus avec une dominance au profit des résineux où la résine semble jouer un rôle déterminant sur les caractéristiques physiques du sol sableux. Plus de 80% des grains de sable sont agglomérés et donnent naissance à une structure grumeleuse avec une cohésion élevée.

- **Amélioration de la capacité de rétention en eau**

L'expérimentation montre que quelque soit la nature de la sciure (résineux ou feuillus) incorporée, la capacité de rétention en eau augmente significativement ; en moyenne elle est le double de celle du sol témoin. L'impact du volume de sciure de résineux incorporé est plus important que celui des feuillus, l'augmentation de la capacité de rétention augmente de 11% alors qu'avec les feuillus elle n'est que de 7%.

- **Cohésion et équivalent sable**

C'est un volet très intéressant puisque de la cohésion des particules texturales du sol dépend la stabilité structurale d'un sol et sa résistance à l'érosion. La cohésion sable-sciure de bois semble être plus importante avec la sciure du Pin d'Alep où on atteint 38% de cohésion dans un sol à 10 et 20% de sciure. L'analyse texturale des sols étudiés révèle une adhésion des grains de sable à la sciure et non l'inverse. Plus la particule de sciure en poudre est petite, plus grande est l'adhésion des grains de sable. Le mode d'agencement de ces derniers n'a pas une direction privilégiée et la nature de la sciure ainsi que sa quantité jouent un rôle déterminant dans la cohésion. La sciure présente des ruptures de chaînes celluloses offrant des propriétés liantes de sorte que l'on observe une adhésion des grains de sable aux arêtes des particules de sciure et non sur leurs surfaces lisses.

- **Formation des agrégats**

La sciure de pin d'Alep entraîne une cohésion meilleure que celle d'une sciure de feuillus quelque soit le volume utilisé. Cependant les meilleurs résultats sont obtenus avec 10% de sciure de pin d'Alep où le nombre de grains de sable adhérant à la sciure fluctue entre 6 et 11 alors qu'il n'est en moyenne que de 2 à 3 dans les autres cas et seulement 1.5 au niveau du sol témoin.

- **Résistance des agrégats**

Les résultats obtenus montrent que la sciure de bois agit sur la résistance des agrégats à l'effet de l'eau, le temps de résistance pour la destruction de l'agrégat moyen passe de 0.25 minutes pour le sol témoin à 3.10 minutes pour un sol amendé à 20% de sciure de pin d'Alep. Résultat très intéressant pour la stabilité du sol et sa résistance à l'érosion hydrique et même éolienne.

- **Matière organique et carbone**

C'est deux éléments déterminants dans la stabilité d'un sol, l'intérêt d'analyser ces deux paramètres réside dans leur disponibilité au niveau du sol après 9 mois. Les résultats sont assez significatifs puisque le taux de matière organique avec les résineux est nettement supérieur à celui des feuillus et trois fois plus que celui du sol témoin.

Pour le carbone, qui est en corrélation avec le taux de matière organique, il connaît lui aussi une nette augmentation (trois fois plus que le sol témoin) pour les deux types de sciure.

- **Réponse du végétal**

Les résultats obtenus confirment l'amélioration des paramètres physico-chimiques du sol sableux amendé en sciure de bois. Le végétal donne les accroissements soit en hauteur, en diamètre ou en biomasse les plus intéressants avec la sciure de résineux à un volume de 10%.

Conclusion

Les résultats obtenus mettent en évidence la corrélation existante entre quelques propriétés physico-chimiques importantes des sols étudiés et l'amendement en sciure de bois de résineux ou de feuillus. L'observation à la binoculaire a permis de confirmer une étroite relation entre les particules de sol et les fragments des fibres cellulosiques. Comparativement au témoin, la sciure de bois contribue fortement à la cohésion des sols. Elle constitue un élément déterminant dans l'amélioration de la stabilité structurale en contribuant fortement à l'élaboration d'agrégats. La cohésion des particules de sable et de sciure constitue un élément déterminant en matière de protection des sols à texture sableuse soumis à l'érosion hydrique naturelle ou artificielle (précipitations ou irrigation).

L'impact de l'amendement des sols sableux à base de sciure de bois semble au regard des résultats obtenus très intéressant. C'est un moyen de protection des sols sableux contre l'érosion tout en améliorant leurs propriétés physico-chimiques. Le coût de cette opération reste maîtrisable au regard de la disponibilité de la matière végétale ligneuse. Le volume d'apport de sciure de bois recommandé pour un sol dont la texture dépasse 80% de sable est de 10%, les charges à engager ne doivent pas dépasser le coût d'un quintal d'engrais minéral.

Références bibliographiques

- Bonneau M., Fertilisation des Forêts tempérées. ENGREF, Nancy ; 1995 ; 368 p.
- Guay E., Lachance L., & Lapointe A. Emplois des Bois raméaux fragmentés et des Lisiers en Agriculture. Ministère des Forêts du Québec. 1982 ; 76 p.
- Henin S. Cours de physique du sol. Bruxelles : Ed. ORSTOM, 1976 ; 169 p.
- Lemieux G. Le bois raméal fragmenté et la méthode expérimentale : une voie vers un Institut International de Pédogenèse. IV^o Colloque international sur les bois raméaux. Université de Laval, 1993 ; 40 p
- Lemieux G. Une nouvelle technologie pour des fins agricoles : la pédogenèse par le bois raméal. Publication 97. Québec : 1998 ; 9 p.
- Low A.J. Journal of Soil. Sciences, 1954; V5 : 57 p.
- Vilensky D. Compte rendu de la 1^{ère} communication de l'Association Internationale des Sciences du Sol. Versailles: AISS, 1934; 97 p.