EFFET DES FACTEURS EDAPHIQUES SUR LA DIVERSITE MICROBIENNE DES SOLS DU SOUS BASSIN VERSANT DU K'SOB HODNA (M'SILA)

REBATI N.

Département de Nutrition et de Technologie Agroalimentaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Tiaret, Algérie.
ge.biologie@yahoo.com

Résumé : Les sols sont la base de tous les écosystèmes terrestres et ils sont l'habitat d'une vaste biodiversité. La microflore du sol qui regroupe majoritairement des bactéries et des champignons, remplit des fonctions et des services essentiels : décomposition de la matière organique, recyclage de nutriments (azote, phosphore…etc.) dans le sol. Malgré leur importance mais la répartition de ces microorganismes, ainsi que les effets de l'environnement et de l'Homme sur les sols et leur biodiversité reste peu connue. Notre étude vient pour évaluer l'effet des facteurs édaphiques sur la diversité microbiennes des sols du sous bassin versant du K'sob (M'sila). Pour mieux comprendre les facteurs qui contrôlent l'organisation des microorganismes du sol une série de prélèvements a été effectué en mai et octobre 2016 sur 4 différentes stations et les résultats de l'examen des caractéristiques bio-physico-chimiques de la couche superficielle (0-20cm) des sols montrent que la texture de ces sols est limoneuse argilo-limoneuse, le pH neutre à alcalin, leur teneur est faible en matière organique, ces sols sont des horizons modérément à fortement calcaire et d'après la conductivité ils sont non salé à salé. Le dénombrement des différents groupes microbiens montre une variation de la biomasse microbienne en fonction des caractéristiques physico-chimiques des sols. En conclusion, les paramètres analysés dans cette étude, témoignent une présence d'une bio réactivité des populations microbiennes bien qu'elle soit restreinte mais réelle et variable selon les variations pédologiques.

Mots clés : Sous bassin versant K'sob, sol, facteurs édaphiques, La microflore du sol, diversité microbienne.

تأثير العوامل الترابية على التنوع الميكروبي لأتربة تحت حوض القصب الحضنة (المسيلة)

ملخص: الأتربة هي أساس جميع الأنظمة الايكولوجية البرية وهي مسكن لتنوع بيولوجي كبير. النباتات الدقيقة في التربة و التي تضم بصورة رئيسية البكتيريا و الفطريات, تنفذ عدة وظائف و خدمات مهمة : تحليل المادة العضوية, اعادة تدوير المغذيات (الازوت, الفوسفور,,,الخ) في التربة. على الرغم من أهميتها لكن توزع هذه الكائنات المجهرية فضلا على الاثار المترتبة من البيئة و الانسان على التربة و تنوعها البيولوجي يبقى غير معروف. دراستنا جاءت لتقدير تأثير العوامل الترابية على تغير المستعمرات الميكروبية في أتربة تحت حوض القصب (المسيلة). من أجل فهم أفضل للعوامل التي تراقب تنظيم الكائنات المجهرية الموجودة في التربة, قمنا بجمع عينات من التربة في ماي و أكتوبر 2016 من أربعة محطات و نتائج تحاليل الخصائص البيوفيزيوكيميائية للطبقة السطحية للتربة (0-20 سم) تثبت أن بنية التربة هي تربة طفالية صلصالية طفالية, درجة الحموضة متعادلة الى قلوية, تحتوي على كمية قليلة من المواد العضوية, أتربة منطقة الدراسة متوسطة الى قوية الجيرية وعلى أساس الناقلية فهي عديمة الملوحة الى مالحة. تعداد مختلف المجموعات الميكروبية يظهر تغييرا للكتلة الحيوية الميكروبية حسب الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة. وفي الختام الخصائص التي تتناولها هذه الدراسة تظهر وجود تفاعلات حيوية من المستعمرات الميكروبية رغم قلتها إلا أنها حقيقية و تتغير بالتغيرات الترابية.

كلمات دالة: تحت حوض القصب, التربة, العوامل الترابية, النباتات الدقيقة في التربة, التغيرات الميكروبية.

1. INTRODUCTION

Le sol correspond à la couche supérieure meuble de la croûte terrestre composée de particules minérales, de matière organique, d'eau, d'air et d'organismes vivants [1]. Donc il est loin d'être un substrat inerte, c'est un milieu dynamique et complexe grâce, en particulier, aux microorganismes qu'il abrite. La biomasse microbienne recouvre l'ensemble des microorganismes du sol (bactéries, champignons, actinomycètes, algues et protozoaires) [2].
En pédologie l'activité microbienne du sol est appelée à rendre de grands services, notamment dans les recherches sur les processus d'altération des roches et des minéraux des sols et sur le processus de migration des différents éléments [3]. La biomasse microbienne, peut être considérée également comme un indice d'évolution du sol à savoir sa régénération ou sa dégradation [4]. L'activité des micro-organismes se manifeste s'ils sont présents en nombre

suffisant et si leurs exigences nutritionnelles sont satisfaites. De nombreux facteurs limitant contrôlent cette activité à savoir le changement du type de sol, les conditions environnementales, les saisons, les espèces et de différents types de strates des plantes [5]. L'objectif de notre travail consiste à faire ressortir l'effet des facteurs édaphiques sur les fluctuations de la population microbienne.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1. Zone d'étude

La zone d'investigation est appelée bassin versant de Oued El k'sob, elle se situe aux confins Nord du grand bassin du Hodna. Selon le découpage administratif du 04 Fevrier 1984, le bassin versant de Oued El K'sob se situe à 97,7 % en superficie dans la wilaya de Bordj Bou Arréridj,et à 1,3 % et 1 % en superficie, respectivement dans les wilayas de Sétif (Ain Oulmène) et M'Sila. Il constitue la partie Ouest des hautes plaines constantinoises; représentant un trait d'union entre le Tell et les monts du Hodna.

Selon la station météorologique de M'sila les précipitations annuelles moyennes dans le secteur sont de 250 millimètres, les températures ambiantes maximum et minimum sont respectivement entre 31,64°C (Juillet) et 9.61°C (Décembre). Selon le Diagramme ombrothermique, La période de sécheresse pour la région de M'sila est débuté au mois d'Avril jusqu'à le mois de novembre.

2.1.1. Choix des sites

Dans notre zone d'étude, une série de prélèvements de sol a été effectuée de quatre sites différents (Fig. 1) pendant les saisons de printemps et l'automne de l'année 2016.
Les échantillons de sol ont été prélevés dans l'horizon 0-30 cm puis homogénéisés pour obtenir un échantillon représentatif pour chaque parcelle de terrain. Les échantillons de sol ont été maintenus dans des sachets en plastique et conservés au frai puis transportés au laboratoire.

2.2. Approche méthodologique

2.2.1. Etude physico-chimique du sol

Les sols ont été séchés et tamisés (taille de pore de 2 millimètres) avant l'analyse. La texture du sol a été déterminée par la pipette de Robinson. La teneur en eau du sol a été déterminée par perte de poids après séchage à 105°c pendant 24 h.

Le pH du sol est déterminé à travers la suspension de sol–eau (1:2.5) par une électrode de pH. La conductivité électrique (EC) a été mesurée sur un extrait dilué (rapport sol /eau de 1/5) à l'aide d'un conductivimetre.

Le carbone organique total (COT) a été déterminé selon Walkley et Black (1934) qui se base sur l'oxydation du carbone organique par le bichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$ en milieu fortement acide (H_2SO_4) [6]. Le calcaire total contenu dans un échantillon de sol est déterminé par la méthode classique de calcimètre de BERNARD [7].

2.2.2. Analyse microbiologique du sol

L'énumération des bactéries du sol a été réalisée en utilisant la technique de suspensions-dilutions [8]. Tout d'abord, on a mélangé 1 g de sol avec 9 ml d'eau physiologique. Par la suite, des dilutions ont été préparées à partir de la suspension du sol, ensuite 0,1 ml de la suspension de sol a été étalées à la surface du milieu gélosé.
Pour le dénombrement de champignons cultivables, même série de dilution a été étalée sur le milieu PDA dans des conditions similaires. L'estimation de la densité de la flore du sol se fait par dénombrement des colonies se développant à la surface du milieu de culture après 48 à 72 heurs pour les bactéries et 5 jours d'incubation à 28°C pour les champignons.Pour les deux

micro-organismes, le nombre total a été exprimé en (UFC) par gramme de sol sec.

Figure 1. Localisation des échantillons prélevés dans le sous bassin versant du K'sob

3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Caractères physico-chimiques du sol :

Table 1 montre La composition physico-chimique des sols étudiés selon les deux saisons (printemps, automne).

L'analyse granulométrique montre deux types de texture différente, selon le triangle textural de Duchaufour (1997): les sols de Station 1 et 2 sont limoneuse alors que les sols de Station 3 et 4 sont de texture Argilolimoneuse.

Les sols de notre zone d'étude sont caractérisés par un pH neutre à alcalin (7,705 à 7,86) et une conductivité relativement importante en particulier pour le site (S2 automne) et le site (S3 automne) et faible pour les autres stations. Par ailleurs, l'analyse chimique a révélé que les sols sont moyenne (S2, S3 et S4 printemps), pauvres (S1, S2 automne) et très pauvre (S1printemps ; S3 et S4 automne) en matière organique.

Tableau 1. La composition physico-chimique des sols étudiés selon les deux saisons (Printemps, automne)

		Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
Printemps	Texture	limoneuse	limoneuse	Argilolimoneuse	Argilolimoneuse
	humidité	1,68	2,53	3,6	1,95
	pH	7,76	7,705	7,76	7,86
	CE	408	1150	638	206
	CaCO3	38,39	35,14	18,54	39,06
	MO	2,53	5,19	3,59	3,81
Automne	Texture	limoneuse	limoneuse	Argilolimoneuse	Argilolimoneuse
	humidité	1,2	2,65	6,43	4,55
	pH	7,855	7,8	7,785	7,865
	CE	457	1507	1310	231,6
	CaCO3	44,4	31,53	14,67	35,76
		2,19	1,85	1,28	1,62

Avec CE : conductivité électrique, MO : Matière organique total, CaCO3 : calcaire total.

3.2. Caractéristiques microbiologiques :

La microflore analysée dans les quatre sols est composée de bactéries et de champignons.

D'après nos résultats nous remarquons que les bactéries sont les microorganismes les plus dominants dans nos deux sols. Cette dominance pourrait être attribuée à l'ubiquité des bactéries [3].

En ce qui concerne la densité de la microflore bactérienne dans nos sols, nous avons enregistré une valeur maximale 1,1 $x10^6$ (station 1 printemps). Ainsi une valeur minimale de $0,017x10^6$ germes/gramme de sol sec dans la (station 6 printemps).

Pour la microflore fongique, le taux de champignons le plus élevé est celui de la station 6 printemps (1,27 $x10^4$) germes/g de sol, et le taux est plus faible dans la station 1 automne (0,02 $x10^4$) germes/g de sol.

L'élévation de la densité microbienne dans les sols de notre zone d'étude au printemps est due aux taux de la MO légèrement élevé par rapport à l'automne qui présente une diminution de la microflore totale [9].

Le pH neutre de nos sols explique la faible densité des champignons par rapport aux bactéries [10].

On peut interpréter l'augmentation du taux de champignons dans la station 2 en automne par l'augmentation de la salinité puisque l'excès de la salinité entrainent une élévation relative des populations fongiques par contre une diminution de la flore bactérienne (fig2, 3) [11].

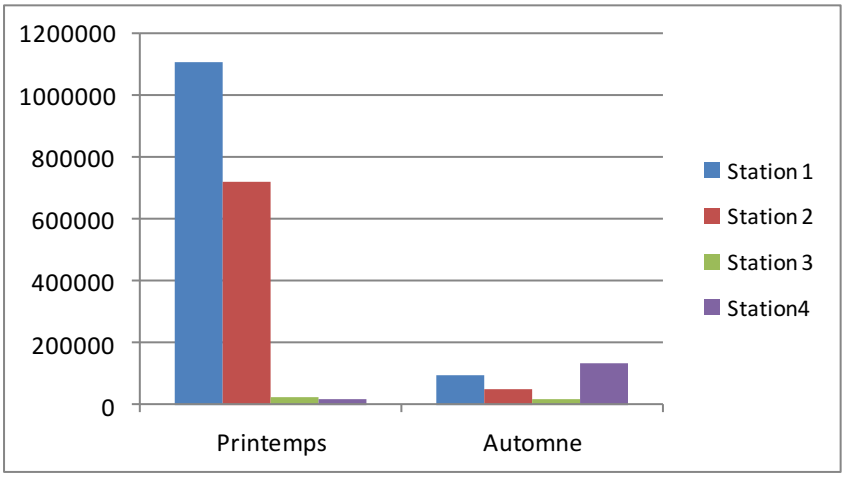

Figure 2. Variation de la densité de la microflore bactérienne (germes/g de sol) des 4 sols

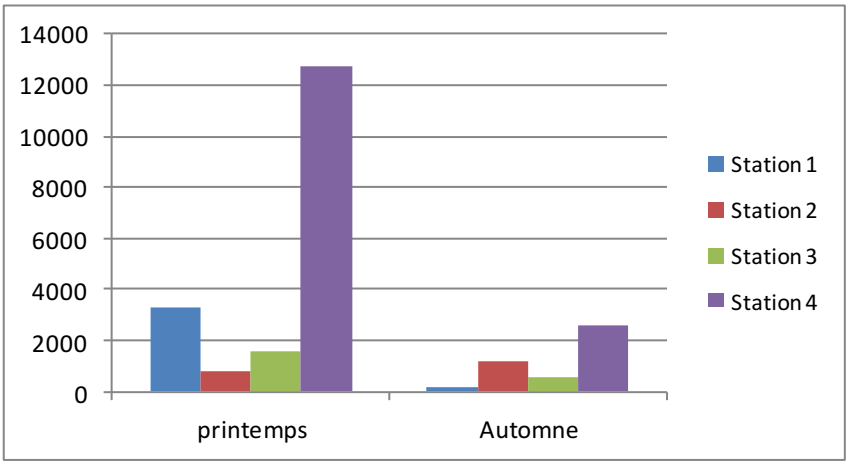

Figure 3. Variation de la densité des champignons (germes/g de sol) des 4 sols

4. CONCLUSION

L'analyse physico-chimique et microbiologique des quatre sols étudiés permet de tirer les conclusions suivantes :Une supériorité numérique des bactéries par rapport aux champignons. La population microbienne est très dépendante des caractéristiques physico-chimiques du sol, les principaux paramètres sont la salinité, le pH et la teneur en matière organique.

Enfin, d'une manière générale, les paramètres analysés dans cette étude, témoignent une présence d'une bio réactivité des populations microbiennes bien qu'elle soit restreinte mais réelle et variable selon les variations pédologiques.

REFERENCES

[1] Morel R., 1989.- Les sols cultivés. Ed. Lavoisier, 389 p.
[2] Dommergues Y., 1977.- La biologie des sols. Ed. Que sais –Je?, Presse Université France.
[3] Dommergues Y., Mangeanot F., 1970.- Ecologie microbienne du sol. Ed. Masson et Cie, Paris.
[4] Sparling G., Ross DJ., 1993. Biochemical methodes to estimate soil mirobial biomass: current developpements and application, Int. Mulongoy K., et Merckx R., (eds.), Soil organic matter dynamics and sustainability of tropical agri. MT A/K. U. Wiley-Sayce-Co.
[5] Bonneau M., Souchier ., 1979.- Pédologie constituants et propriétés du sol. Tome 2Ed. Masson, Paris.
[6] Walkley A. Black C.A., 1934. - An examination of Degtijareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci, 37: 29-38.
[7] Baize D., 1988.- Guide des analyses courantes en pédologie. Ed. INRRA, paris, 172p.
[8] Rapilly F., 1968.- Des techniqus de mycologie en athologie végétale. *Ann. Epiphyties, 19.*
[9]Wang W.J., Dalal R.C., Moody P.W., Smith C.J., 2003.- Relationships of soil respiration to microbial biomass, substrate availability and clay content. Soil biology and biochemistry, 35. 2: 273-284
[10] Boullard B., Moreau J., 1962.-Sol, microflore et végétation. Ed. Masson, paris, 289p.
[11] Maameri M., 2007.- Caractérisation microbiologique des sols sous conditions semi-arides. Mémoire ing., Univ. IBN KHALDOUN, Tiaret.