



Pratiques de conservation des agro systèmes en vue du développement durable (Conservation practices agro systems for sustainable development)

K. Oulbachir¹, M. Zoubeidi¹, M. Kouadria¹, N. Bouchenafa¹

¹ Laboratoire d'Agro-Biotechnologie et de Nutrition en Zone Semi-Aride Université, Tiaret, Algérie

E-mail: k.oulbachir@yahoo.fr

Résumé

Notre objectif est de concevoir des systèmes à bas niveau d'intrants à la fois productif et conservateur en vue d'un développement durable, Sachant que la dégradation des terres arables représente une menace mondiale pour la survie à long terme de la production agricole et de la ressource naturelle « sol ». Dans le cadre de notre travail, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'influence de différentes pratiques culturales à savoir le semis direct et le travail réduit pour ainsi décrire, comprendre et connaître leurs impacts sur le fonctionnement physique, chimique et biologique du sol pour une gestion durable. étant donné que ces techniques ont tendance, à limiter les effets érosifs du labour, minimiser le coût et la main d'œuvre, protéger la ressource sol. et contribuer à une économie du facteur vital « eau ».

Mots clés: agriculture durable, semis direct, pratique culturale, fonctionnement physicochimique, eau.

Abstract

Our objective is to design systems at a low level input that is both productive and conservative for sustainable development, knowing that the degradation of arable land represents a global threat to the long-term agricultural production and the "soil" natural resource. As part of our work, we are interested in studying the influence of different cultural practices ie direct sowing and reduced work and describe, understand and know their impact on the physical, chemical and biological functioning of ground for sustainable management. since these techniques tend to limit the effects of tillage erosion, minimize the cost and labor, protecting the resource sol. et contribute to economy vital factor "water".

Keywords: sustainable agriculture, tillage, cropping practice, physicochemical running water.

1. Introduction

Au cours de ces dernières décennies, les activités humaines, et en particulier l'agriculture, et les pratiques culturales ont fortement dégradé les écosystèmes notamment Les sols qui sont les plus affectés, par une baisse de la biodiversité, une baisse des teneurs en matière organique, une fatigue et un épuisement qui représentent une menace pour la survie à long terme de la production agricole et du sol.

Amortir la dégradation de cette ressource naturelle et assurer la sécurité alimentaire, constituent le défi majeur des pays de l'Afrique du Nord [3]. L'approche vise à concevoir des systèmes de culture à bas niveaux d'intrants à la fois productifs et conservateurs en vue d'un développement durable en revoyant les modes d'utilisation des terres pour ainsi parler: "Agriculture de conservation ou d'agriculture durable".

Dans cette perspective, notre travail a consisté en une étude comparative permettant de déceler les interactions et les potentialités agronomiques selon un non-travail du sol et des techniques culturales simplifiées à savoir ;un semi-direct, un travail conventionnel et un travail réduit, afin de décrire, comprendre et connaître leurs impacts sur le fonctionnement du sol en présence d'une culture (cas d'une légumineuse : lentille.) et mettre en évidence l'influence des déterminants abiotiques(température, humidité du sol) engendrés par ces techniques sur Les fluctuations microbiennes et les paramètres physicochimiques, En effet ces systèmes œuvrent pour une gestion durable. étant donné qu'elles ont tendance, à limiter les effets érosifs du labour, minimiser le coût et la main d'œuvre, protéger la ressource sol. et contribuer à une économie du facteur vital « eau ».

2. Matériel et méthodes

L'essai a été installé à la station expérimentale de Sebaine, daïra de Dahmouni, wilaya de Tiaret qui fait partie des hautes plaines céréalières de l'ouest Algérien. dont les coordonnées sont $x = 1^{\circ}36'27''$, $y = 35^{\circ}27'32.4''$ et $z = 960\text{m}$.

La région d'étude se caractérise par un hiver froid dont les températures varient entre 0° et 10° , des précipitations moyennes de 160mm et un été chaud et sec.

Le dispositif expérimental adopté comprend trois blocs espacés de 3 m. La parcelle d'étude mesure 108 m sur 30 m. Chaque bloc est subdivisé en trois bandes de 50 m sur 9 m, espacés de 2 m chacune, dans lesquelles trois traitements ont été appliqués et qui ont consisté en un travail conventionnel (CoverCrop (CC), un travail minimum (passage de chisel suivi d'un roto hersage puis de semoir classique en ligne et le non travail du sol (Semis Direct (SD) qui a consisté en une ouverture de 2 à 3 cm du sol pour placer la semence à 5 cm de profondeur.

La caractérisation physico-chimique des sols a été effectuée au sein du laboratoire de pédologie de notre faculté, selon les méthodes d'analyses suivantes : Nous avons déterminé : la granulométrie des sols, selon la méthode internationale, à la pipette de Robinson L'humidité par perte de poids après séchage à 105°C le pH par la méthode électro métrique. La matière organique par le biais du carbone organique qui est déterminé selon la méthode ANNE, Le calcaire total par calcimétrie, Le Calcul de la porosité totale s'est fait à partir de la densité apparente (d) et de la densité réelle (D).

$Pt (\%) = \text{Volume des vides} / \text{volume total} \times 100$.

Pour la caractérisation microbiologique nous avons utilisé la méthode indirecte [5], dont le principe s'appuyait sur des cultures en milieux liquides et solides après ensemencements avec des suspensions dilutions de sol ; les échantillons du sol étaient broyés et tamisés à 2 mm puis conservés à 4°C . Différentes suspensions dilutions et milieu de cultures étaient préparés pour favoriser le développement des germes, les incubations étaient menées dans les mêmes conditions de température et de pression les échantillons ont été prélevés selon les dates suivantes :

Tableau 1: Dates de prélèvements

Echantillons	Dates de prélèvement
1 ^{er} prélèvement (avant semis)	14 décembre 2011
2 ^{eme} prélèvement (après semis)	13 janvier 2012
3 ^{eme} prélèvement (maturité)	09 Juin 2012

3. Résultats et discussion

L'analyse granulométrique révélé que nos sols présentent une texture limono-sableuse dans tous les échantillons de notre parcelle (semis direct, travail conventionne et le travail minimum). (Tableau 2).

Tableau 2 : Analyse granulométrique

Échantillons	Semis direct	Travail conventionnel	Travail minimum
Argile (%)	6,9	3,2	8,9
Limon fin (%)	31,7	48,3	41
Limon grossier (%)	25,3	22,9	19,5
Sable fin (%)	18,13	18	9,19
Sable grossier (%)	13,12	6	19,85
Texture	Limono-sableuse	Limono-sableuse	Limono-sableuse

Les résultats enregistrés dans le tableau 3 indiquent que le pH de nos échantillons s'avère moyennement alcalin présentant un milieu favorable pour certains microorganismes et leur activité; les sols faiblement calcaires, quand à la matière organique son taux est relativement faible.

En outre les résultats obtenus (tableau 4) ont montré que le sol après récolte de la lentille a gardé une humidité plus élevée sur les parcelles non labourées (SD) 16,22% et sur les parcelles de travail superficiel (TS) 16,06 % par rapport au labour (TC) 14,97% Les humidités du sol assignées affirment que le semis direct et les techniques simplifiées permettent une meilleure rétention en eau par rapport au labour conventionnel avec la charrue. Cette

particularité du semis direct offre à la culture un meilleur comportement en situation de déficit hydrique notamment au stade de formation du grain. En effet les techniques de semis direct sont caractérisées par une absence de perturbation du sol, et la présence de couverture du sol qui permet de limiter l'évaporation de l'eau suite à la limitation de la remontée capillaire. on a pu noté dès lors que le semis direct améliore la conservation de l'eau dans le sol par rapport au travail minimum et conventionnel.

Tableau 3 : Caractéristiques physico-chimiques des échantillons du sol.

Échantillons	Semis direct	Travail conventionnel	Travail minimum
pH (avant semis)	8,45	8,10	8,33
pH (après semis)	8,1	8,15	8,23
pH (récolte)	8,00	8,00	8,15
Calcaire total (%) (avant semis)	2,24	2,45	3,30
Calcaire total (%) (avant semis)	1,11	2,23	1,30
Calcaire total (%) (récolte)	0,98	1,24	1,04
Matière Organique (%) (avant semis)	1,32	1,16	1,13
Matière Organique (%) (après semis)	0,84	0,64	0,51
Matière Organique (%) (récolte)	0,52	0,43	0,48
Carbone organique (avant semis)	0,76	0,67	0,65
Carbone organique (après semis)	0,48	0,37	0,29
Carbone organique (récolte)	0,30	0,25	0,27
Azote total (%) (avant semis)	0,1	0,07	0,08
Azote total (%) (après semis)	0,14	0,11	0,13
Azote total (%) (récolte)	0,15	0,19	0,17

Tableau 4: Variation du taux d'humidité(%) selon les techniques culturales

	Avant semi	Après semi	récolte
SD	23,35	16,93	16,22
TM	20,35	18,37	16,06
TC	17,47	15,54	14,97

On s'aperçoit également que l'absence du travail du sol ,avant semis, conduit à une diminution de la porosité de l'horizon de surface par rapport à un sol travaillé [3], en semis direct les pores structuraux situés en surface sont moins nombreux et plus continus. Après la récolte nous avons remarqué l'augmentation de la porosité au niveau des parcelles de semis direct avec 41% par rapport à celui du travail conventionnel (38%)(Tableau 5).

Tableau 5: Variation de la porosité du sol(%) selon les techniques culturales

	TC	TM	SD
Avant semis	45	50	37
Après semis	38	41	41

Evolution microbiologique :

D'une manière générale nous remarquons que la biomasse microbienne totale dans les différents échantillons est relativement faible avant semis, puis augmente rapidement après semis où elle atteint son maximum puis

diminue à la récolte car à proximité de la rhizosphère, les microorganismes sont stimulés par la l'exsudation racinaire, l'activité physiologique intense de la plante [4], et la fixation d'azote atmosphérique favorisée (la culture de lentille) (tableau 6 et tableau 7) En outre la densité microbienne, en période hivernale subit un effet de stérilisation partielle par ailleurs c'est entre pH 6 et 8 que le développement des bactéries est le meilleur, les actinomycètes préfèrent des pH 6 à 7,5. Nos résultats montrent que l'on a un taux de germes élevé dans le traitement TC et à la période après semis ceci relève de l'écologie microbienne des germes et leurs exigences [1].

Quoi que nos résultats analytiques sur l'analyse granulométrique aient prouvé que les sols étudiés sont très aérés, cela a démontré d'une part que la diffusion de l'oxygène ne peut être considérée comme le seul facteur favorable au développement des microorganismes du sol soit le facteur prépondérant dans ce développement.

Tableau 6 : Résultats moyens du taux de bactéries aérobies, des champignons et des azotobacters en fonction des techniques culturales.

Échantillons	Période	Taux de bactéries aérobies	Taux de Champignons	Taux d'azotobacters
SD	Avant semis	$11,66 \times 10^6$	57×10^6	$111,33 \times 10^6$
	Après semis	$24,00 \times 10^6$	$101,33 \times 10^6$	204×10^6
	Récolte	14×10^6	73×10^6	116×10^6
TC	Avant semis	$19,5 \times 10^6$	$98,33 \times 10^6$	$175,33 \times 10^6$
	Après semis	$33,33 \times 10^6$	$115,33 \times 10^6$	$242,66 \times 10^6$
	Récolte	$20,33 \times 10^6$	$92,33 \times 10^6$	$128,6 \times 10^6$
TM	Avant semis	$7,65 \times 10^6$	$67,25 \times 10^6$	$175,33 \times 10^6$
	Après semis	$21,50 \times 10^6$	$98,66 \times 10^6$	$242,66 \times 10^6$
	récolte	16×10^6	$62,33 \times 10^6$	$128,6 \times 10^6$

Tableau 7 : Résultats moyens du taux des actinomycètes, des ammonifiants, des nitrifiants et des dénitrifiant en fonction des techniques culturales.

Échantillons	période	Taux des actinomycètes	Taux des ammonifiants	Taux des nitrifiants	Taux des dénitrifiants
SD	Avant semis	$112,66 \times 10^6$	$0,7 \times 10^6$	$0,7 \times 10^6$	$0,7 \times 10^6$
	Après semis	152×10^6	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$
	Récolte	$121,66 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$
TC	Avant semis	126×10^6	$0,6 \times 10^6$	$0,6 \times 10^6$	$0,7 \times 10^6$
	Après semis	198×10^6	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$
	Récolte	$174,66 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$
TM	Avant semis	94×10^6	$0,3 \times 10^6$	$0,6 \times 10^6$	$0,3 \times 10^6$
	Après semis	$119,33 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$
	Récolte	$113,66 \times 10^6$	$0,6 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$

Conclusion

Pour l'agriculteur avenir en Algérie, la gestion des Sols peut raisonnablement être considérée comme la base d'une stratégie gagnante qu'autorisent les modes de gestion des cultures dans la mesure où il a été démontré à grande échelle qu'ils assurent par ailleurs la viabilité et la durabilité de l'exploitation agricole en protégeant le sol de la dégradation physique, chimique et biologique.

Dans beaucoup de régions agricoles, la réduction du travail du sol, et ultimement l'adoption du semis direct à grande échelle, est retenu comme action prioritaire afin d'améliorer le bilan des échanges de CO₂ c'est ainsi que, certains chercheurs ont inclus l'adoption du semis direct comme 1 des 15 mesures prioritaires à mettre en place si l'humanité veut éviter la catastrophe du réchauffement climatique. Les pratiques agricoles dites « de conservation », comme le semis direct, sont globalement reconnues comme très bénéfiques pour le bilan du carbone, l'économie de l'eau vie microbienne. et

même servir aux producteurs à atténuer les émissions d'autres secteurs de l'économie. dans le cadre de notre investigation Les effets bénéfiques du semis direct sur certaines composantes du sol et de l'environnement ne sont pas constatés dès la première année de sa pratique mais probablement à long terme de l'évolution de la productivité et la qualité du sol. Pour cela préconisons d'autres expérimentations comme perspectives d'étude à long terme afin d'étayer davantage les résultats confirmant l'utilité de la pratique du semis direct en vue d'un développement durable.

Références

1. Dommergues Y., La biologie des sols. Ed. Que sais-je? Presse universitaire de France, (1977) 125.
2. Guerif, J., Influence de la simplification du travail du sol sur l'état structurale des horizons de surface. Conséquences sur leurs propriétés physiques et leur comportement mécanique, in Monnier, g, Thévenet, G lesaffre, B. ed. Simplification du travail du sol INRA, édition Paris (France) (1994) 13-33.
3. Mrabet R., le semis direct : potentiel et limites pour une agriculture durable en Afrique du nord (2001) 32.
4. Oulbachir k., Ecologie microbienne des sols sous différents compartiments granulométriques et différents étages bioclimatiques, thèse de doctorat (2010) 140.
5. Pochon J. et Tardieux P., Techniques d'analyse en microbiologie du sol. Edition de la Tourelle. (1962)112.

(2014) ; <http://www.jmaterenvironsci.com>