

Impact des différents systèmes de cultures sur la culture de blé tendre (*Triticum aestivum*, L),  
var. HD 1220 en conditions semi-aride

MEKHOLOUF<sup>1</sup> A., MAKHOLOUF<sup>2</sup> M. BOUNECHADA<sup>1</sup> M. , KEROUGLI<sup>1</sup> S., AÏT OUALI<sup>1</sup> A.

(1) Université Farhat ABBAS, FSNV, Département des Sciences Agronomiques. (2) ITGC, route des fermes Sétif.

**ملخص:**

أجريت هذه الدراسة على تجربة المدى الطويل في محطة التجارب بسطيف والتابعة للمعهد التقني للمحاصيل الكبرى في موسم 2010/2009، الهدف هو دراسة مدى تأثير تقنيات خدمة الأرض (زرع مباشر، تقنيات مبسطة، زرع بالحرث) والمحصول السابق (قمح، خرطال، عدس) على مردود القمح ومكوناته.

**الكلمات المفتاحية:** تقنيات خدمة الأرض، محصول سابق، قمح لين، مردود ومكوناته.

**Résumé:**

L'expérimentation a été conduite sur un site expérimental longue durée de la station ITGC de Sétif durant la campagne 2009/2010. L'objectif est d'étudier l'effet des systèmes de cultures, semis direct (SD), techniques culturales simplifiées (TCS) et travail conventionnel (TC) et les précédents (blé, avoine, lentille) sur le comportement de la culture et voir les répercussions engendrées à moyen long terme sur les propriétés physico-chimiques du sol. A ce sujet plusieurs variables liées à la culture ont été étudiées et analysées statistiquement. Les résultats obtenus ont révélé un effet système de culture et des précédents culturaux sur le rendement et ses composantes.

**Mots clés:** systèmes de cultures, semis direct, travail conventionnel, blé tendre, rendement et composantes

## Introduction

La zone semi-aride se caractérise par un régime pluvial de type aléatoire, l'eau constitue un facteur limitant de la production des cultures. Les céréales constituent l'activité agricole principale de la région. L'adoption d'un système cultural se répercute simultanément sur le sol et la culture. A ce sujet le système conventionnel basé sur le maintien de la jachère et l'intensification des travaux du sol, a conduit à la détérioration et baisse de la fertilité des sols et par conséquent une diminution progressive de la productivités des cultures jusqu'à des niveaux irréversible (Mrabet, 2001 ; Chervet et al., 2005 ; Mrabet, 2010, Boiffin et al., 2001).

Le recourt à l'agriculture de conservation vise essentiellement le respect de l'environnement, la préservation, l'amélioration de la fertilité des sols et la productivité des cultures (Radford et al. 2000; Steingruber et al., 2001; Saber, et Mrabet 2001; Schaller et al., 2007). Pour répondre à cette problématique une étude comparative de systèmes de cultures à été menée à la station expérimentale (ITGC, Sétif) sur un essai de longue durée,

La jachère nue "dry-farming" dont le principe est emmagasiné l'eau, produire du blé une année sur deux est fortement contestée. Plusieurs écrits rejette les vertus de la jachère. A ce sujet la littérature indique qu'en Algérie et en un quart de siècle la matière organique et la fertilité des sols ont chuté de manière drastique (Lahmar, 2007 ; Lahmar et Bouzerzour, 2010).

L'introduction de nouveaux systèmes de cultures basés sur un travail minimum du sol et dont les objectifs multiples sont, le respect de l'environnement, la préservation, l'amélioration de fertilité des sols, la productivité des cultures et la rentabilité économique (Steingruber *et al.*, 2001; Radford *et al.* 2000; Saber, et Mrabet 2001; Schaller *et al.*, 2007), tout simplement corriger et réparer les erreurs commises par le système conventionnel et le dry-farming.

Au niveau de la zone semi-aride l'Agriculture de conservation est à son stade embryonnaire et les travaux poursuivis ne s'intéressent qu'au végétal (rendement, mauvaises herbes et rotation). Le sol et les changements qui accompagnent cette technique sans peu étudiés (Bouzrara et O. feroukh, 2010). Dans ce contexte, cette étude vise à suivre l'introduction de systèmes de travail minimum du sol à travers le semis direct. L'intérêt va être porté sur le végétal et le sol

La présente contribution porte sur la comparaison des techniques de travail du sol, et différents précédents culturaux, se propose d'analyser les retombées de l'adoption de ces techniques, sur l'évolution de certains paramètres du sol et sur la production du blé tendre (*Triticum aestivum*, L), var. HD1220.

## Matériel et Méthodes

L'étude est réalisée en 2009/2010 (sur essai longue durée) à la station ITGC-Sétif. Le site à pour coordonnées géographiques 36° 08' N, 5° 20'E, une altitude de 980m. Le climat est de type méditerranéen, continental, appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride, avec un été

chaud et sec et un hiver froid et humide (Chenafi et al, 2006). Le sol est peu profond, calcaire peu fertile avec une charge caillouteuse en surface. La teneur en MO est faible :1,54% (Kerougli et Aït ouali, 2010).

Le dispositif expérimental adopté est le split-plot avec 02 facteurs étudiés et 03 répétitions. Il est subdivisé en trois parcelles, portant chacune un système de travail du sol. A son tour la parcelle est partagée en trois sous-parcelles élémentaires. Ces dernières représentent les précédents culturaux : blé, lentille et avoine. Le total des parcelles élémentaires s'élève à 27, faisant chacune 32m \* 6m, avec une superficie de 192m<sup>2</sup>. La variété de blé tendre utilisée est HD 1220, est une sélection de la station ITGC de Sétif, originaire du CIMMYT, demi-naine, précoce, hautement productive et sensible à l'égrenage. Le semis a été réalisé avec le semoir Semeato sur l'ensemble des parcelles élémentaires à la dose de 300 graines/m<sup>2</sup>.

Les mesures sur la culture ont concerné le rendement en grains et ses composantes. L'analyse statistique est réalisée dans le but de déterminer l'effet des différents traitements utilisés sur les variables étudiées.

Les données ont fait l'objet d'une analyse de variance, suivi de tests de Newman-Keuls pour séparer les groupes homogènes. Les dépendances entre les paramètres sont identifiées avec les tests de corrélations entre paires de caractères. L'ensemble des données sont analysées avec le logiciel CropStat 7.2.3 (2009) et les figures sont faites avec le logiciel Excel.

## Résultats et discussions

### Effet sur la culture

L'analyse de la variance a révélée un effet systèmes de cultures hautement significatif pour le nombre de plants levés par unité de surface, à significatif pour le nombre d'épis/m<sup>2</sup>, la hauteur des plants, la biomasse aérienne et le rendement en grains. Le nombre de grains par épi, le poids de mille grains et la hauteur affichent des effets non significatifs (tab. 3). L'effet précédent et l'interaction système x précédents ont révélés un effet significatif uniquement pour le rendement en grains.

**L'effet sur la levée :** Pour une même densité de semis, l'étude des moyennes révèle une nette variation entre les différents systèmes de culture, avec un pourcentage de levée plus marqué pour le semis direct (fig. 1). En effet le semis direct enregistre une moyenne de 302 contre 286 et 217 plants levés par m<sup>2</sup> respectivement pour les techniques culturales simplifiées et le travail conventionnel. On constate que les pertes de levée chez le conventionnel approchent les 28% ;  $[(300-217)/300] \times 100 = 27,66\%$ . L'avantage du semis direct est lié à la régularité de la profondeur du semis, un meilleur emplacement des fertilisants et à la bonne adhérence de la graine avec le sol. Ces mêmes résultats sont confirmés par plusieurs auteurs (Abdelaoui, *al* 2010 ; Hanachi et Felahi, 2010).

**Effet sur le rendement et les caractères:** Le niveau de production d'une culture est la résultante des différentes variables

constitutives du rendement. L'étude des moyennes chez les trois systèmes indique un avantage marqué pour le semis direct (S.D), pour le peuplement épis/m<sup>2</sup> et la biomasse aérienne accumulée à maturité. Ce résultat semble être la résultante du bon comportement de la végétation à la levée (tableau, 2; figure, 1).

La variation du rendement en grains n'est visible que chez les précédents et l'interaction des deux facteurs étudiés (tableau, 1). Selon Mrabet (2001) les niveaux des rendements sont similaires dans les deux systèmes de travail conventionnel (T.C) et semis direct (S.D). La réduction du rendement en grains, rejoint ceux obtenus par Abdelaoui *et al.*, (2006) affirmant que le rendement en S. D., se révèle inférieur de 26% par rapport au conventionnel (tableau, 3 ; figure, 2). A ce sujet, **le précédent lentille** a exprimé le plus haut rendement (19,02 qx/ha) en comparaison au blé et à l'avoine avec 14,63 et 15,82 qx/ha respectivement. Ce résultat peut être attribué en partie à la présence d'azote dans le sol produit par la légumineuse. Ce qui rejoint les résultats obtenus par; Pekrun *et al.*, (2003) indiquent que les teneurs en azote et carbone organiques sont relativement

supérieurs en semis direct (S.D) que chez un sol labouré.

**L'analyse des liaisons entre caractères** révèle que les systèmes de cultures sont liés significativement négatif avec les variables peuplement pl / m<sup>2</sup>, le nombre d'épis/m<sup>2</sup>, biomasse aérienne ( $r=-0,770$  ;  $r=0,-600$ ,  $r= -0,760$ , respectivement). Par contre ils sont corrélés positivement et significativement avec le poids de 1000 grains ( $r=0,529$ ). Le peuplement départ est positivement et significativement lié aux nombre d'épis/m<sup>2</sup> ( $r=0,631$ ) et au rendement paille ( $r=0,563$ ) (tableau, 4).

#### **Conclusion :**

Les résultats révèlent que le semis direct présente l'avantage d'une mise en place de la culture rapide, homogène avec un peuplement nettement supérieur aux autres systèmes. Les meilleurs rendements en grains sont donnés par les TCS et semis direct avec comme précédent lentille. Le travail minimum est une technique économique qui permet de valoriser l'eau dans le sol et son utilisation en période de forte contrainte hydrique comme c'est le cas de la zone semi-aride.

**Partie tableaux et figures**

Tableau.1. Carrés moyen de l'analyse de variance des variables mesurées

Source de variation	F1- Système	F2- Précédent	F1 * F2	Résiduelle 1	Résiduelle 2
DDL	2	2	4	4	12
Np/m <sup>2</sup>	1295,83**	157,05ns	350,86ns	471,52	821,60
Né /m <sup>2</sup>	16566,67*	489,59ns	3178,50ns	1342,44	3111,34
NG/epi	23,41ns	4,77ns	13,78ns	5,00	6,37
Pmg	31,22ns	2,12ns	0,87ns	7,43	3,07
Ht	75,85ns	12,80ns	15,06ns	46,61	35,78
Bio aé	993,03*	58,87ns	81,21ns	21,82	60,14
Rdtg	108,27ns	46,53**	16,37**	21,07	1,64

Np/m<sup>2</sup> ; nombre de plants par m<sup>2</sup>; Né /m<sup>2</sup> : nombre d'épis par m<sup>2</sup> ; NG/epi : nombre de grains par épi ; Pmg : poids de 1000 grains; Ht ; hauteur des plantes à maturité; Bio aé : Biomasses aérienne accumulée à maturité ; Rdtg : rendement en grains

Tableau 2. Valeurs moyennes des groupes homogènes des variables mesurés en rapport avec les systèmes de cultures

variables	Npl/m <sup>2</sup>	Ne/m <sup>2</sup>	Bio aé/qha
SD	302a	498,71a	55,68a
TCS	285a	455,16b	44,88b
TC	217,21b	412,91b	34,37c
Moyenne	268,41	455,59	45,07
Ppds%	37,38	41,65	7,96

SD : Semis direct ; TCS : Techniques culturales simplifiées ; TC : Système conventionnel ; Npl/m<sup>2</sup> : le nombre de plants par m<sup>2</sup> ; Ne/m<sup>2</sup> : le nombre d'épis par m<sup>2</sup> ; bio aé : biomasse aérienne accumulée à maturité ;

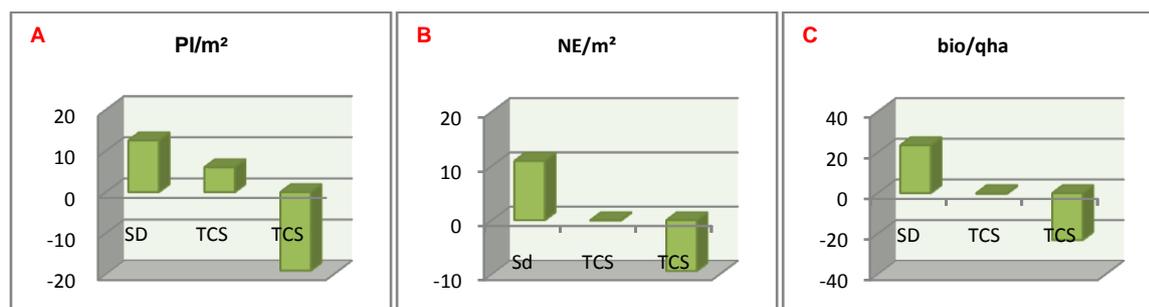


Figure 1. Effets des Systèmes de cultures sur le peuplement levé

Tableau 3. Effets des systèmes de cultures et des précédents sur le rendement en grains

Blé	15,82	SD/Bl	13,98	TCS/Bl	17,64	TC/Bl	15,85
Avoine	14,63	SD/Av	10,84	TCS/Av	19,46	TC/Av	17,57
Lentille	19,02	SD/Lt	18,05	TCS/Lt	24,35	TC/Lt	14,66
moyenne	16,49	Moyenne	14,29	Moyenne	20,48	Moyenne	16,02
Ppds %	5,28	Ppds %	2,27	Ppds	2,27	Ppds	2,27

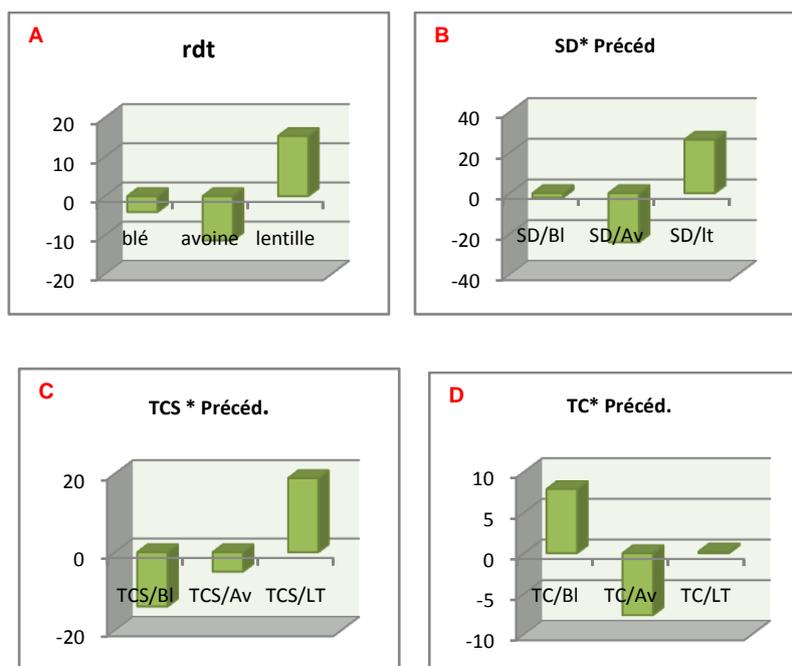


Figure 2. . Effet des 03 précédents, sur le rendement (A); SD x précédent (B); TCS x précédents (C) ;TC x Précédent (D)

**Tableau 4. Table des corrélations entre paires caractères des variables mesurées.**

	Syst	Précéd	Np/m <sup>2</sup>	Ht	Bio aé	Rdt	Ne/m <sup>2</sup>	Pmg
Syst	1.000							
Précéd.	0,000	1.000						
Np/m <sup>2</sup>	-0,770**	0,061	1.000					
Né /m <sup>2</sup>	-0,600**	0,062	0,631	1.000				
Ht	0,109	-0,105	0,042	-0,298	1.000			
Bio aé	-0,760**	0,124	0,563	0,458	-0,316	1.000		
Rdtg	0,088	0,301	0,205	0,128	-0,311	-0,07		
Nge	0,170	0,157	-0,078	-0,302	0,756	-0,373	1.000	
Pmg	0,829	-0,068	-0,488	-0,359	-0,371	-0,150	0,359	1.000

N=20 ; TS : 5%=-0,433. 1% = 0,549

**Référence :**

Abdelaoui, Z., 2010. Etude comparative de l'effet du travail du sol conventionnel, semis direct et travail minimum sur le comportement du blé. Option méditerranéenne, série An : 69.p : 115-119.

Boiffin, J., Malezieux, E. & Picard, D. 2001. Cropping systems for the future. In Nösberger, J., Geiger, H. H., Struik, P. C. (eds.), *Crop Science: progress and prospects*, CABIPublishing, Oxon (UK), pp. 261-280.

Chenafi, H., Aïdaoui, A., Bouzerzour, H., & Saci, A., 2006. Yield response of durum wheat (triticum durum, Desf) cultivar Waha to deficit irrigation under semiarid growth conditions. *Asian Journal of Plant Science.*, 5. 854-860.

Chervet A., Ramseier L., Sturny W. G. & Tschannen S., 2005. Comparaison du semis direct et du labour pendant 10 ans. *Revue suisse Agric.* **37** (6), 249-256.

- Hanachi et Felahi, 2010. Effets des résidus et du travail du sol sur le comportement du blé dur (*Triticum durum*, Desf) en zone semi-aride. Mémoire d'ing. UFAS; 58P.
- Kerougli, S., et Aït ouali, A., 2010. Etude de l'effet des trois systèmes de cultures et des précédents culturaux sur le comportement du sol et de la culture de blé tendre (*Triticum aestivum*, L), Essai Longue durée. Mémoire d'ingénieur d'état en Agronomie. UFAS Sétif : 87 P.
- Chabane, 2009 ;)
- Mrabet, R., (2010). Climate change and carbon sequestration in the mediterranean basin : contribution of no tillage systems. Actes des 4 e rencontres méditerranéennes du semis direct. Sétif du 3 au 5 mai 2010.p, 106-126
- Radford B.J, B.J Bridge, R.J Davis, D. Mc Garry, U.P. Pillai, J.F Rickman, P.A. Walsh and D.F. Yule, 2000 - Changes in the properties of a vertisol and responses of wheat after compaction with harvester traffic. *Soil & Tillage Research*. 54(3-4): 155-170.
- Saber N., et Mrabet, M., (2001). Influence du travail du sol et des rotations de cultures sur la qualité d'un sol argileux gonflant en milieu semi-aride marocain. *Étude et Gestion des Sols, Volume 9, 1, 2002 - pages 43 à 53.*
- Schaller B., Chervet A., Nemecek Th., Streit B., Sturny W. G. & Zihlmann U., 2007. Bilan écologique comparatif du semis direct et du labour. *Revue suisse Agric.* **39** (2), 73-79.
- Steingruber E. & Hofer P., 2001. Semis direct en grandes cultures. Rentabilité. *Revue suisse Agric.* **33** (1), 27-31