

NATURE ET DE LA VIE



جامعة فرحات عباس، سطيف  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

N° ...../SNV/2012

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

## MÉMOIRE

Présenté par : **MASMOUDI affaf**

Pour obtenir le diplôme de **Magister**

*Option* : **Production Végétale et Agriculture de Conservation**

## THÈME

**Etude de certains paramètres de durabilité des systèmes de production  
céréaliculture-élevage dans le contexte de l'intégration  
des techniques de l'agriculture de conservation.**

Soutenu publiquement le 20/11/2012

## DEVANT LE JURY

PRESIDENT	FENNI M.	Pr. FAC SNV. UFA. Sétif
RAPPORTEUR	ABBAS Kh.	D.R.INRA Algérie - Unité de Sétif
EXAMINATEUR	KRIBAA M.	Pr. FAC SNV. UFA Sétif
EXAMINATEUR	BOUNECHADA M.	M.C.A FAC SNV. UFA. Sétif

*Année universitaire 2011/2012*



**PDF**  
Complete

Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

# *Dedicaces*

*A mes parents à qui je dois tout*

*A tous les membres de ma famille*

*A la mémoire de mon regretté frère Hamza*

*A la mémoire de mon regretté deuxième mère*

*Kamla*

Je dédie ce travail

# Remerciements

*A l'issue de ce modeste travail, je tiens à remercier tout d'abord mon bon DIEU tout puissant, de m'avoir procuré patience et volonté pour aboutir et pour son aide miséricordieuse durant toutes mes années d'étude.*

*Je tiens à remercier mon promoteur Mr. ABBAS Kh., Directeur de Recherche INRA Algérie - Unité de Sétif, pour avoir dirigé et guidé ce travail ; pour son soutien au cours de ma formation.*

*Je remercie Mr. FENNI M., Professeur à l'Université de Sétif, d'avoir accepté de présider le jury de soutenance.*

*Je remercie Mr. KRIBAA M., Professeur à l'Université de Sétif, d'avoir accepté d'examiner le document et faire partie du jury de soutenance.*

*Je remercie Mr. BOUNECHADA M, Maître de Conférences à l'Université de Sétif d'avoir accepté d'examiner le document et faire partie du jury de soutenance.*

*Je remercie Mr. ABD ELHAFFID Y, Mr. KHACHEAI S, Mr. DROUAI H, Mr TOUAHRIA O et Mr HAJEB A, pour leurs inestimables soutiens et leurs encouragements au cours de ma formation, aussi leur contribution dans la réalisation de ce travail.*

*Mes grands remerciements pour mes chers collègues de la promotion d'ingénieur 2008 et de magister 2009-2012.*

*Je remercie vivement tous mes enseignants et toute personne qui a contribué à ma formation.*

## Liste des abréviations

---

Abréviation	Signification
Aga %:	pourcentage moyenne d'agrégats stable après traitement à l'alcool.
Agb %:	pourcentage moyenne d'agrégats stable après traitement au benzène.
Age %:	pourcentage moyenne d'agrégats stable après traitement à l'eau.
CaCO <sub>3</sub> :	Calcaire total ou carbonate totaux.
CE :	conductivité électrique du sol.
Da :	la densité réelle.
Dr :	la densité apparente.
H% :	taux d'humidité du sol.
Is :	l'indice de l'instabilité structurale du sol.
Ks :	coefficient de la conductivité hydraulique saturé.
MO% :	pourcentage de la matière organique.
Pr :	porosité totale.
SCV :	semis sous couvert végétal.
SG %:	pourcentage de sable grossière dans les agrégats stable après traitement à l'alcool, eau et benzène.
UGB :	unité grand bétail.
UR-INRAA :	institut national de recherche de recherche agronomique.

---

## des figures

N°	Intitulé	Page
<b>Figure 01:</b>	Comparaison du gain de poids/animale/ha/jour en Kg entre le système conventionnelle et le système de semis direct.....	13
<b>Figure 02:</b>	Evolution au cours du temps du taux d'agrégats stables de la couche (O-5 cm) après 5 années d'expérimentation de deux systèmes de travail du sol.....	15
<b>Figure 03:</b>	Photo de la parcelle <b>A</b> .....	20
<b>Figure 04:</b>	Photo de la parcelle <b>B</b> .....	20
<b>Figure 05:</b>	Photo de la parcelle <b>C</b> .....	20
<b>Figure 06:</b>	Photo de la parcelle <b>T</b> .....	21
<b>Figure 07:</b>	La relation entre le niveau des charges animales et l'indice de l'instabilité structurale du sol.....	29
<b>Figure 08:</b>	La relation entre l'indice de l'instabilité structurale du sol et le taux de la matière organique.....	32
<b>Figure 09:</b>	La relation entre le niveau des charges animales et le coefficient de la conductivité hydraulique saturée (Ks) du sol.....	35
<b>Figure 10:</b>	La relation entre le niveau des charges animales et la densité apparente.....	37
<b>Figure 11:</b>	La relation entre les niveaux des charges animales et la densité réelle.....	38
<b>Figure 12:</b>	la relation entre le niveau des charges animales et la porosité totale.....	39



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

iveaux des charges animales et la déférence

entre le pourcentage du couvert végétale après le pâturage..... 41

---

N°	Intitulé	Page
<b>Tableau 01:</b>	Classification du sol selon le pH.....	22
<b>Tableau 02:</b>	Echelle de salinité des sols.....	23
<b>Tableau 03:</b>	Classification du sol selon la teneur on CaCO <sub>3</sub> .....	23
<b>Tableau 04:</b>	Norme d'interprétation de la matière organique.....	24
<b>Tableau 05:</b>	Analyse de variance pour l'instabilité structurale du sol en fonction de niveau de charge animale.....	29
<b>Tableau 06:</b>	Is et log Is des parcelles A, B, C et T.....	30
<b>Tableau 07:</b>	Classes de stabilité structurale d'après log 10 Is.....	30
<b>Tableau 08:</b>	Résultats analytiques des échantillons du sol de quatre parcelles.....	31
<b>Tableau 09:</b>	Analyse de variance pour la perméabilité KS en fonction de charge animale.....	35
<b>Tableau 10:</b>	Ks et log Ks des parcelles A, B, C et T.....	36
<b>Tableau 11:</b>	Analyse de variance pour la densité apparente en fonction de charge animale.....	37
<b>Tableaux 12:</b>	Analyse de variance pour la densité réelle en fonction de charge animale.....	38
<b>Tableau 13:</b>	Analyse de variance pour porosité totale en fonction des parcelles.....	39
<b>Tableau 14:</b>	Analyse de variance pour pourcentage du couvert végétal après pâturage en fonction des parcelles.....	41

Introduction générale.....	01
<b>Chapitre I : le semis direct des céréales</b>	
Introduction .....	04
1- Définition du semis direct.....	04
2- Le semis direct dans le monde.....	05
3- Système du semis direct en Algérie .....	07
3-1- Perspectives de développement du semis direct en Algérie.....	07
4- L'objectif du semis direct .....	08
5- Les principes du semis direct .....	09
6- Les différents types de semis direct .....	10
7- Le semis direct et l'élevage.....	11
8- Les limites du semis direct .....	13
8-1- Atténuation de l'efficacité des herbicides.....	13
8-2- Inadéquation de certains sols au non labour.....	13
9- Intérêt du semis direct.....	14
9-1- Intérêts agronomique.....	14
9-2- Augmentation du taux de matière organique du sol.....	14
9-3- Limitation du phénomène de battance des sols.....	14
9-3-1- Amélioration de l'assimilation de l'azote du sol par les plantes.....	15
9-4- Intérêt environnementaux.....	16
9-4-1- Limitation de l'érosion des parcelles .....	16
9-5- Intérêt socio-économique .....	16
9-5-1- Diminution de la quantité de carburant utilisée à l'hectare.....	16
9-5-2- Amélioration de la qualité de travail de l'agriculteur.....	17
10- Les inconvénients du semis direct.....	17
Conclusion.....	18
<b>Chapitre II : matériels et méthodes</b>	
1- Présentation du site expérimental.....	19
2- L'objectif de travail.....	19
3- Choix du site de travail et l'organisation du dispositif expérimentale adopté .....	20
4- Niveau de charge animal.....	21

Expérimentation .....	21
.....	22
7- Analyses au laboratoire .....	22
7-1- pH du sol .....	22
7-2- La conductivité électrique du sol .....	22
7-3- Calcaire total (ou carbonate totaux) .....	23
7-4- Matière organique (carbone organique) .....	24
7-5- L'humidité du sol .....	24
7-6- Texture et granulométrie .....	25
7-7- Détermination de la porosité totale .....	25
7-7-1- La densité apparente (méthode de cylindre) .....	26
7-7-2- La densité réelle (méthode de pycnomètre) .....	26
7-8- La stabilité structurale .....	26
7-9- coefficient de la conductivité hydraulique saturée (Ks)....	27
8- Analyses statistiques.....	28

### Chapitre III : Discussion et résultats

1- L'effet des niveaux des charges animales sur la stabilité structurale du sol.....	29
1-1- Discussion .....	30
Conclusion.....	32
2- La relation entre l'indice de l'instabilité structurale et le taux de la matière organique.....	33
2-1- Discussion.....	34
Conclusion.....	35
3- L'effet des niveaux des charges animales sur la perméabilité Ks.....	36
3-1- Discussion.....	37
4- L'effet des niveaux des charges animales sur la densité apparente.....	38

	des charges animales sur la densité	39
6-	L'effet des niveaux des charges animales sur la porosité totale	40
6-1-	Discussion général pour la densité apparente et la porosité totale	41
	Conclusion	41
7-	L'effet des niveaux des charges animales sur le pourcentage du couvert végétal	42
7-1-	Discussion	43
	Conclusion	43
	<b>Conclusion générale</b>	<b>44</b>
	<b>Références bibliographiques</b>	
	<b>Annexes</b>	
	<b>Résumé</b>	



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

# *Introduction*

l'agriculture à soumis les terres agricoles à un régime d'exploitation intense. Cette situation a engendré une dégradation de la qualité des sols, en particulier à cause d'une diminution des teneurs en matière organique par érosion. En fait, la dégradation du sol à cause du surpâturage et des labours compromet l'espoir de fixer de façon durable une agriculture performante et rentable. (Mrabet *et al*, 2005).

En Algérie, la dégradation et la perte des sols sont très avancées et chaque année des quantités importantes de sol sont perdues et emportées par les eaux et le vent. Ces phénomènes sont aggravés par les systèmes de production et les méthodes et outils de travail du sol (Zaghouane *et al*, 2006). Partant de ce constat, il devient crucial d'améliorer et de développer des paquets technologiques qui privilégient une meilleure gestion du risque dans l'exploitation des ressources naturelles et assurent une production agricole durable. (Elbrahli, 2009).

Une nouvelle approche visant à renverser le processus de dégradation des sols, l'amélioration de la production et la préservation de l'environnement est actuellement testée et utilisée à travers le monde, c'est l'agriculture de conservation. Cette dernière repose sur la suppression du travail du sol et la protection par une couverture végétale constituée de résidus et de paille, impliquant ainsi le semis direct et les techniques culturales simplifiées (Steiner, 1998 ; Derpsch, 2001 in Abdellaoui *et al*, 2006). Dans cette perspective, il a été initié un programme de recherche sur le semis direct en Algérie et il a été décidé de mettre en place un essai expérimental de longue durée afin de tester ce nouveau système dans les conditions algériennes (Abdellaoui *et al*, 2006).

Le système de semis direct se propose comme alternative à l'agriculture traditionnelle qui a montré son inadaptation aux nouvelles données climatiques et économiques de compétitivité et de durabilité (Elbrahli, 2009). On outre les avantages sur le plan économique, de temps de travail, en énergie, les techniques de semis direct sont une nouvelle démarche agronomique qui vise à développer voire restauré le sol vers une fertilité naturelle. Cette amélioration de la fertilité du sol s'appuie sur une redynamisation organique et biologique des sols et une restructuration de sa partie superficielle qui au lieu d'être sensible à la dégradation deviendra un support pour une agriculture durable (Mrabet *et al*, 2005). L'amélioration des techniques basées sur la restauration et la conservation de la matière organique s'avère une option privilégiée pour la régénération de la fertilité des sols. (Bock *et al*, 2005)

urales simplifiées et du semis direct permettrait la  
naturelles et de l'environnement, et leur diffusion doit  
tenir compte de la diversité du milieu producteur, de ses contraintes et du rôle joué par  
l'association céréale-élevage ovin. Elle vise aussi à identifier les multiples facettes de ces  
techniques de conservation qui aident et confortent la durabilité de l'agriculture. (Zaghouane  
*et al*, 2006)

La disponibilité de l'aliment est une contrainte majeure, notamment pour l'élevage  
ovin et bovin des régions arides et semi-arides du pourtour méditerranéen où domine la  
monoculture céréalière. La rigueur et la variabilité climatiques sont à l'origine de la faible  
production de la biomasse et surtout de son irrégularité spatio-temporelle. Pour augmenter la  
quantité de biomasse produite il faut augmenter et gérer l'humidité du sol. Ceci ne peut être  
réalisé qu'à travers l'augmentation de la matière organique du sol. Ceci nécessite le maintien  
d'un couvert végétal permanent en surface du sol. L'intégration de l'élevage à la  
céréaliculture est basée essentiellement sur le pâturage des chaumes et résidus des céréales et  
de la jachère laissée à cet effet (Abbas et Zitouni, 2010).

L'adoption de l'agriculture de conservation comme alternative à la conduite  
traditionnelle de la céréaliculture, avec la nécessité de laisser le sol couvert de résidus,  
introduit une nouvelle contrainte à la conduite de l'élevage. (Abbas et Zitouni, 2010)

L'intégration de l'agriculture de conservation au sein des systèmes de production  
apporterait certainement des garanties supplémentaires quant à la durabilité de l'agriculture en  
générale, notamment par la préservation de la ressources édaphiques, toutefois, les techniques  
de cette agriculture doivent s'adapter aux différents cas de figure pour garantir un  
rééquilibrage entre les spéculations végétales et animales étant donné la nécessité du maintien  
de l'élevage au sein des exploitants agricoles (rôle trésorerie).

C'est dans cet objectif que s'inscrit le présent travail. Il s'agit d'étudier la durabilité  
des systèmes de production céréaliculture-élevage par l'effet des charges animales légère et  
modérée sur certains paramètres de fertilité physique du sol afin d'intégrer les productions  
animales au sein des exploitations agricoles dans le contexte de semis direct.



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

é en deux parties :

- ❖ La première partie est une synthèse bibliographique sur le semis direct pour connaître cette nouvelle méthode de production
- ❖ La deuxième partie expérimentale regroupe deux chapitres :
  - Le premier chapitre est consacré aux méthodes utilisées dans cette étude.
  - Le deuxième chapitre commence par les résultats obtenus et se termine par leur discussion.



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

# *Partie I*

*Chapitre I:  
Le semis direct  
des céréales.*

L'agriculture de conservation est apparue comme une alternative à l'agriculture conventionnelle pour assurer une régularité aux rendements et protéger la ressource en sol contre l'érosion et celle en eau contre l'évapotranspiration, dans des zones bioclimatiques où la pluviométrie est rare et irrégulière (Ben-Salem *et al*, 2006).

Dans les cultures extensives, la gestion du sol, l'irrigation et la fertilisation représentent les coûts majeurs de production. Avec le système traditionnel de culture, ces coûts augmentent de façon importante. Il faut ajouter à ces coûts la perte de potentiel du sol car les labours intensifs que l'on fait provoquent un appauvrissement dû à l'érosion. Grâce à l'agriculture de conservation, nous parvenons à réduire ces coûts, et de plus nous améliorons le sol (Escribano, 2006).

Cependant, l'adoption de ces techniques a des conséquences sur le choix des rotations, l'utilisation de cultures intermédiaires, la gestion des résidus, la sélection des variétés et la densité de semis, le contrôle des ravageurs et des adventices, la gestion de la fertilité du sol et sur le choix du bon équipement (Labreuche *et al*, 2007).

### **1- Définition du semis direct**

Dans le cadre de l'agriculture de conservation le « non labour », « agriculture sans labour » et « zéro – labour » sont des synonyme du semis direct qui est un nouveau mode d'exploitation des ressources naturelles sol et eau, elle a été mondialement diffusée au nom du développement durable (Séguy *et al*, 2001 ; Ares, 2006 ; Grosclaude *et al*, 2006 ; Lahmar, 2006 ; FAO, 2007 ; Almaric *et al*, 2008 ; El Aissaoui *et al* , 2009 ; Elbrahli, 2009 ; El Brahli *et al*, 2009 ; Serpantié, 2009 ).

Les techniques culturales simplifiées et le semis direct sous couvert végétal apparaissent comme des alternatives à même de corriger l'impact négatif des systèmes de production adoptés par les agriculteurs. Elles arrivent à mieux contrôler l'érosion, stocker la matière organique, améliorer l'efficacité hydrique et restructurer le sol sous l'effet d'une meilleure activité biologique (Mrabet, 2000). Ces techniques méritent donc d'être mieux étudiées dans le contexte agro-climatique des hautes plaines avant de se prononcer sur leur adoption par la profession. En effet, elles sont utilisées pour préserver le potentiel biologique et physicochimique des sols et les protéger des risques de l'érosion tout en limitant les frais de mécanisation. Le système du semis direct se voit comme premier pilier pour restaurer la

Le terme générique de semis direct recouvre plusieurs réalités : semis sans labour, c'est-à-dire dans les résidus de la culture précédente, semis dans un mulch plus ou moins épais formé grâce à une plante de couverture cultivée à cet effet, semis dans un couvert végétal vivace, semis dans un paillage rapporté, etc. Suivant les systèmes pratiqués, les conséquences sur la fertilité, sur la production et sur le calendrier cultural ne sont pas les mêmes ; le choix d'un système plutôt qu'un autre dépend d'une situation écologique et sociale donnée et, du point de vue de l'exploitation, la construction des assolements, des rotations et des associations végétales est différente (Raunet *et al*, 1998).

## 2- Le semis direct dans le monde:

Pour les cultures traditionnelles, depuis le début de l'histoire de l'agriculture, Les agriculteurs de l'Égypte ancienne, et les Incas dans les Andes d'Amérique du Sud, utilisaient un bâton pour faire un simple trou dans le sol, dans lequel la graine était placée à la main et recouverte au pied (Grosclaude, 2006).

En particulier, dans les zones forestières tropicales humides où de nombreux agriculteurs pratiquent traditionnellement l'agriculture itinérante de subsistance sur brûlis qui consiste à défricher les champs par le feu, les cultiver pendant une période brève puis les laisser en jachère. Aujourd'hui, des centaines de milliers d'hectares sont encore semés traditionnellement par des agriculteurs itinérants selon ce principe et grâce au semis direct, dans les forêts d'Amérique Latine, d'Afrique et d'Asie (Grosclaude, 2006).

Dans l'agriculture moderne motorisée des pays du Nord, c'est aux États Unis que les premières tentatives de semis direct sans aucune préparation du sol ont vu le jour, dès la fin des années 1940 en réaction à une période catastrophique pour l'environnement, où les grandes plaines américaines subissaient une érosion éolienne catastrophique : le fameux "Dust Bowl". Mais c'est surtout à partir du début des années 1960, avec la diffusion de l'herbicide total « Paraquat », développé par ICI au royaume Uni, en 1995, que le semis direct a réellement pris son essor, grâce en particulier, aux travaux de Harry et Lawrence Young sur leur ferme à Herndon (Phillips et Young, 1973 in Mahdi, 2004). Simultanément à ces premières démonstrations convaincantes, le fabricant de machines agricoles, Allis Chalmers, créait en 1966, le premier semoir de semis direct. Comme le semis direct est possible

à de semis direct se développait sur les résidus de la  
in Bouzinac et Séguy 1999).

Les idées de base et la mise en pratique du semis direct ont émergé en dehors des zones tropicales, d'abord aux USA à partir des années 60, puis au sud du Brésil (sub-tropical), en Australie, en Argentine et au Canada à partir des années 70. En Amérique latine, le semis direct a commencé à être adopté par quelques agriculteurs à partir des années 70 suite à des phénomènes importants d'érosion hydrique dans le sud du Brésil (État du Parana) et en Argentine dans les Pampas Centrales. Cette prise de conscience, individuelle ou collective, des processus d'érosion des terres, a été le point de départ du semis direct dans ces différentes régions du monde (Grosclaude *et al*, 2006).

Dans le même temps, Shirley Phillips 5, pionnier de la recherche sur le semis direct à Lexington, Université du Kentucky, se consacrait corps et âme à la diffusion de ces nouvelles techniques, non seulement aux USA, mais aussi en Amérique Latine. La surface en semis direct aux USA, qui occupait 2,2 millions d'hectares en 1973-1974, dépasse aujourd'hui les 20 millions d'hectares, soit environ 16% de la surface totale cultivée aux États-Unis (Phillips et Young, 1973 in Bouzinac et Séguy, 1999).

Au milieu des années 90, caractérisée par une diversité de pratiques autour de l'abandon du labour et de l'implantation de couverts végétaux, elle se développe aujourd'hui essentiellement sous l'impulsion de collectifs d'agriculteurs. Ces derniers se sont en effet regroupés au début des années 2000 au sein d'associations comme la Fondation Nationale pour une Agriculture de Conservation des Sols (FNACS), qui vise à offrir au travers de groupes régionaux des cadres d'échanges aux agriculteurs pour pallier le manque de références techniques proposées par la recherche agronomique et les instituts techniques (Chiffolleau et Goulet, 2006)

Le semis direct s'étend aujourd'hui sur près de 105 millions d'hectares dans le monde, dans des environnements et climats très contrastés. Il reste que 90% sont localisés en Amérique du sud 47%, Etats-Unis et Canada 39% et Australie 9%. Son adoption commence à prendre de l'ampleur en Asie et au sud de l'Europe dans des régions essentiellement concernées par l'agriculture pluviale (Elbrahli, 2009).

Dans les pays de Maghreb, les premières expériences du semis direct remontent aux années 1970-1980 (Chatterton, 1996 in Lahmar, 2006 ; Vadon *et al*, 2006), lorsque des essais ont été réalisés par les structures de recherche publique avec des semoirs américains importés pour l'expérimentation. Cette approche semble avoir été abandonnée par la suite, sauf à titre expérimental en station menée par l'INRA du Maroc. Le véritable démarrage des actions

l'agriculture de conservation se situe à la fin des années 1990 et le début de la création de « prototype marocains » de semoir du semis direct initié par l'INRA de Settat et d'autre part, le programme de « agro - écologie et semis direct » mis en place en Tunisie par l'agence française de développement (AFD) et le fonds français pour l'environnement Mondial (FFEM). Le début d'une véritable implication concrète des agriculteurs dans ces démarches remonte, donc globalement, à cette période (Vadon *et al*, 2006).

### **3- système du semis direct en Algérie :**

Les travaux de recherche et de développement sur l'agriculture de conservation et plus particulièrement sur le semis direct en Algérie sont très limités. En effet, comparativement au Maroc (20 ans de recherche sur le semis direct) et à la Tunisie (5 à 6 années de recherche) où ce système a été testé et où les superficies réservées à ce système ne cessent de s'accroître, l'Algérie, n'a démarré des études sur le système du semis direct que depuis deux ou trois années (Zaghouane *et al*, 2006).

#### **3-1- Perspectives de développement du semis direct en Algérie :**

Les techniques simplifiées et le semis direct sous couvert végétal ont fait de grands progrès de part le monde et même dans les pays méditerranéens, mais pas en Algérie. L'idée d'introduire ces techniques directement aux niveaux des exploitations, a émergé suite à la soumission d'un projet sur l'efficacité d'utilisation de l'eau dans le cadre INCO-MED, au cours de l'année 2002. Cette idée a évolué par la suite pour se matérialiser en la création d'une association entre les chercheurs et agriculteurs poursuivant le même objectif (Bouzerzour *et al*, 2006).

Ainsi, il apparaît clairement que ce système peut être un outil efficace à même de permettre une agriculture de conservation et assurer ainsi la durabilité et la préservation de l'environnement. Mais ceci ne peut se faire que si un programme de recherche adéquat sur le semis direct et orienté vers la diversification des systèmes de production est mis en place dans les zones de production céréalière.(Bouzerzour *et al*, 2006)

Les résultats pourraient être largement diffusés en milieu producteur et la participation des agriculteurs au programme de développement et leur engagement devraient assurer une large adoption du système dans les exploitations agricoles. Cependant, la mise en œuvre d'un tel programme nécessite des apports financiers tant pour le programme de recherche que pour

culteurs auront besoin d'un soutien financier pour  
es (Abdellaoui *et* Houassine, 2006).

Dans cette perspective, un projet de recherche développement est en cours d'élaboration pour l'introduction et le développement du semis direct en Algérie (Bouzerzour *et al*, 2006).

#### 4- L'objectif du semis direct :

Selon Arnal, (2006), L'objectif essentiel de technique du semis direct est de conserver, d'améliorer et d'utiliser les ressources naturelles d'une façon plus efficiente par la gestion intégrée du sol, de l'eau, des agents biologiques et des apports de produits externes. L'objectif final est de mettre en place une agriculture durable qui ne dégrade pas les ressources naturelles, sans renoncer pour autant à maintenir les niveaux de production.

Aussi, il peut être plus ou moins élaboré, du simple paillage à des plantes vivaces couvrant en permanence le sol. Pour sa diffusion en milieu agricole et son application en terme agronomique, technique et économique, cela demande des conditions préalables plus ou moins exigeantes selon le degré de technicité visé, la fertilité initiale des sols et le niveau d'intensification de l'exploitation agricole (Raunet *et al*, 1998).

Cependant, l'objectif ultime du semis direct est d'assurer une production durable. Il est présenté comme solution pour surmonter les défis auxquels fait face l'agriculture aujourd'hui, en particuliers ceux liés aux changements climatiques, à la mondialisation et à la fluctuation des prix et aux coûts élevés des facteurs de production (Elaissaoui *et al*, 2009 ; Elbrahli, 2009 ; Elbrahli *et al*, 2009).

De ce fait, l'adoption de techniques culturales simplifiées et du semis direct dans les conditions décrites pourrait répondre à un double objectif : une meilleure durabilité de l'agriculture et une préservation efficace de ressources naturelles et de l'environnement. Sa diffusion nécessite la prise en compte de la spécificité du contexte rural avec ses opportunités et ses contraintes comme la complémentarité de l'élevage et de l'agriculture dans les systèmes de production, le faible niveau d'intensification de l'agriculture pluviale et le faible niveau de sensibilisation des agriculteurs et de l'ensemble des acteurs du secteur agricole aux innovations (Zaghouane, 2006).

## irect :

Les semis direct sous couvert végétal sont de nouveaux systèmes de culture développés et diffusés par le Cirad et ses partenaires depuis 1985 dans les pays du Sud (Grosclaude *et al*, 2006). Ils font partie de la grande famille de l'agroécologie. Ils visent la rentabilité et la durabilité de l'activité agricole ainsi que la protection de l'environnement, au travers la mise en œuvre simultanée de plusieurs principes à l'échelle de la parcelle (Grosclaude *et al*, 2006 ; Elbrahli, 2009 ; Elbrahli *et al*, 2009 ; Rollin, 2000).

Selon la FAO (2007) les principes de semis direct sont:

- Une perturbation minimum du sol : Un passage de disque fait un sillon de quelques centimètres pour déposer simultanément semences et engrais, qui sont ensuite couverts par des roues tasseuses.

- Le maintien d'une partie des résidus des campagnes précédentes en surface. Plus la quantité maintenue est grande, plus importantes sont l'infiltration et la conservation de l'eau par la réduction de l'évaporation et de l'érosion du sol. Les améliorations des qualités physicochimiques du sol, de l'activité biologique et de la quantité de carbone séquestrée, sont également plus rapides.

- L'adoption des rotations culturales qui assurent une gestion intégrée des mauvaises herbes, maladies et parasites, une meilleure productivité de l'eau et une diversification du système de production.

- Prise de conscience et conviction des agriculteurs, décideurs, responsables de développement et les intervenants dans le secteur de l'intérêt de ce système.

- Le roulage est indispensable et le piétinement des animaux peut également être employé de temps à autre pour refermer les sillons bien qu'il soit beaucoup plus aléatoire.

Du point de vue de l'agronome généraliste, ils obéissent à des principes d'agroécologie, en particulier (Raunet, 1998):

- limiter le remaniement mécanique du sol à l'endroit où est déposée la semence et couvrir le sol en permanence avec de la matière végétale pour, d'une part, stopper totalement les processus d'érosion et réduire les amplitudes thermiques et hygrométriques et, d'autre part, reconstruire un écosystème stable, favorable à l'activité biologique et à la préservation de la matière organique du sol;

- faire travailler la nature, c'est-à-dire le système sol-biomasse, en tirant partie le plus possible ses propres ressources (photosynthèse, macro et mésofaune, microflore, recyclage ou libération d'éléments minéraux lixiviés en profondeur ou bloqués) grâce à l'action de plantes

allées en association, en succession ou en rotation avec

Du point de vue de l'agriculteur, ce sont des innovations qui conduisent à de meilleurs modes de gestion de l'exploitation, en particulier (Raunet, 1998):

- opérations culturales réduites en nombre et en durée;
- calendrier cultural souple;
- stabilité des productions et des marges.

## 6- Les différents types de semis direct :

En fonction du type de couvert végétal sur lequel se fait le semis direct, on peut distinguer trois grands types de semis direct (FAO, 2007):

A- Une couverture mixte ayant plusieurs fonctions : à la culture principale est associée (en culture intercalaire ou dérobée) une plante de couverture dont la production servira à la consommation humaine. A l'intersaison une plante fourragère est installée

B- La couverture morte constituée des résidus de récolte de la culture précédente et les résidus d'une plante de couverture ayant une forte production de biomasse.

C- Une couverture vivante constituée d'une plante fourragère dont la partie aérienne est desséchée avant l'installation de la culture principale. Le système est géré de façon que la plante de couverture reprenne son développement normal une fois que la culture principale a mûri.

On peut aussi citer trois types de semis direct selon le type de travail du sol (Brawen *et al*, 2003):

### ❖ Travail du sol par bandes :

Les planteurs et les semoirs dotés d'un ou plusieurs coutres par rangée de semis parfois de sarceuses pour préparer des bandes étroites de sol qui facilitent le contact semences-sol. Le travail du sol peut être adopté à de nombreuses conditions, peut importer la culture.

### ❖ Semis en sillon :

Un sillon est creusé dans le sol non labouré et les semences y sont déposées à une profondeur opportune. Plusieurs combinaisons d'accessoires de tassement des semences et roues plombeuses servant à remplir le sillon afin d'assurer un bon contact semence-sol. Il s'agit de semis direct dans sa forme plus pure ; il est idéal pour le soja, le blé et d'autres céréales dans de nombreux types de sol. Le semis en sillon n'est pas très efficace dans les résidus de cultures abondantes et dans les sols humides à texture fine.

de disques rayonneurs, de coutres ou de sarcleuses, le billon est dégagé pour le semis. Les résidus restent à la surface, entre les rangées. La température plus élevée du sol aide les semis des billons à sortir du sol plus tôt. Les billons sont refermés par le travail du sol, qui permet de lutter contre les mauvaises herbes de façon mécanique et de réduire l'utilisation d'herbicides. La billonnage exige une limite de la circulation et empêche l'encroûtement du lit des semences. Il convient bien aux sols à texture fine, surtout lors des printemps froids et humides.

## **7- Le semis direct et l'élevage :**

Si la pratique des TCS, du semis direct et des couverts végétaux sont déjà des orientations intéressantes aux niveaux économique comme environnemental, il faut reconnaître que l'intégration de l'élevage est un complément idéal apportant de nombreuses synergies (Anonyme 2004). Les systèmes d'agriculture – élevage sont également très bien adaptés à la petite agriculture familiale (Bouzinac et Séguy, 1999).

Il est nécessaire également de se pencher sur les relations agriculture élevage et de promouvoir des négociations entre agriculteurs et éleveurs qui débouchent sur des conventions déterminant la répartition de l'utilisation de l'espace à l'intérieur d'un terroir, la détermination de couloirs de passage, la production de fourrage afin de pouvoir conserver des résidus ou la couverture du sol pendant la saison sèche (Raunet, 1998). L'élevage apporte également un avantage important sur le plan de la gestion de l'azote avec la présence d'une fertilisation organique mais aussi la possibilité d'introduire plus facilement des légumineuses de cycle court (vesce, pois, féverole...) ou de cycle plus long (trèfle, luzerne...) qui en plus de subvenir aux besoins en protéine du troupeau permettent de recharger le profil en azote valorisable par les cultures suivantes (Anonyme, 2004).

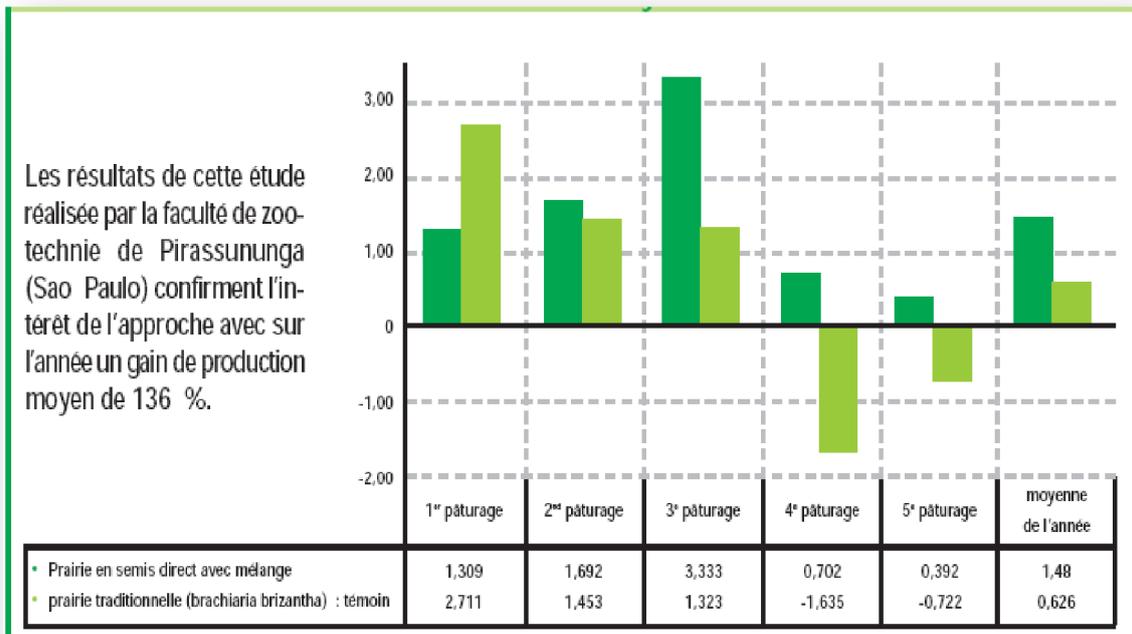
La suppression du travail du sol maintient également la fraîcheur et un état physique favorable à une bonne infiltration de l'eau lors d'implantations en fin de période humide, de maintenir le bétail toute l'année au pâturage sans complémentation, ce qui est pratiquement impossible en système conventionnel (Anonyme, 2004).

L'intégration des activités de production de grains et d'élevage permet d'améliorer la stabilité économique des exploitations, de capitaliser les agriculteurs et de les rendre ainsi moins dépendants de l'environnement socio-économique (Escribano, 2006).

rotations de cultures sont des composantes principales et sont utilisées pour combattre les adventices, les ravageurs et les maladies, mais cela est encore à peine pratiqué à cause des conditions climatiques défavorables, du manque général de variétés adaptées, de la compétition de l'élevage pour la biomasse et des conditions du marché en général (Lahmar, 2006).

Dans les systèmes mixtes "production de grains-élevage" les espèces fourragères sont implantées pour 2, 3, 4 à 5 ans, en rotation avec les systèmes de production de grains. L'implantation du pâturage se fait après récolte de la culture commerciale, (en général du soja semé aux premières pluies) en semis direct dans les résidus de récolte.

L'implantation par le semis direct sans engrais selon Bouzinac et Séguéy (1999), dispose de réserves en eau suffisantes pour produire une très forte biomasse fourragère à l'entrée de la saison sèche. Il peut supporter 1,7 à 2,2 têtes/ha de gros bétail dont le gain de poids sur les 100 à 120 jours de la saison sèche est d'environ 450 g/jour/animal (figure 01).



**Figure 01:** Comparaison du gain de poids/animal/ha/jour en Kg entre le système conventionnelle et le système de semis direct. (Anonyme, 2004)

### **8-1- Utilisation trop importante d'herbicides et pollution de l'eau :**

En conséquence, l'agriculture de conservation dépend encore principalement de l'usage de produits chimiques pour le contrôle des adventices, des ravageurs et des maladies ; et le devenir des pesticides, des métaux lourds, et des polluants organiques persistants et leurs impacts sur les ressources naturelles de base, l'environnement, la chaîne alimentaire et la santé ne sont pas bien documentés (Raunet, 1998).

La reproductibilité des systèmes sans labour est en général difficilement envisageable sans un renforcement des traitements herbicides, ce qui induit une augmentation des charges associées. La rentabilité de ces systèmes (économie sur les charges de mécanisation) semble pourtant assurée à court terme en partant de situations relativement peu infestées (Almaric *et al*, 2008).

Mais, le développement de ces techniques s'est accompagné d'une utilisation croissante d'herbicides nécessaire au contrôle du développement des adventices qui n'est plus assuré, en partie, par le labour. Les systèmes de conservation sont donc efficaces mais à des coûts élevés d'intrants chimiques accroissant ainsi leur potentiel de pollution des eaux de surface (Teasdale *et al*, 2007 in Vian, 2009).

### **8-2- Atténuation de l'efficacité des herbicides :**

Les chaumes laissés en surface dans la pratique du semis direct inactivent partiellement l'effet des herbicides. Bien que les herbicides employés habituellement en semis direct, comme outil pour éliminer les mauvaises herbes présentes avant d'effectuer le semis, soient peu dangereux, leur utilisation indiscriminée peut augmenter les risques environnementaux, dont la sélection d'écotypes résistants à ces herbicides (Aibar, 2006).

### **8-3- Inadéquation de certains sols au non labour :**

En règle générale, tous les types de sols conviennent au non-labour. Cependant, il faut préciser que les sols les plus adaptés sont ceux qui facilitent le semis et le développement des plantes. Ainsi, les sols de texture moyenne à grossière permettent une bonne germination et une bonne installation des céréales (Almaric *et al*, 2008).

## **9-1- Intérêts agronomique :**

### **9-1-1- Augmentation du taux de matière organique du sol :**

Les techniques de conservation des sols, par le non retournement des sols, à localiser la matière organique en surface (Almaric *et al*, 2008 ; Chevrier et Barbier, 2001 ). Cette concentration s'accompagne d'un enrichissement général du sol en matière organique en raison d'une réduction des pertes par minéralisation du stock initial (Chevrier et Barbier, 2001 ; Rollin, 2000). De plus, les résidus de culture sont une nouvelle source de matière organique à la surface du sol (Almaric *et al*, 2008). Une des raisons qui explique les changements de la composante biologique dans un système de culture sans travail du sol est la présence de ressources nutritionnelles différentes en quantité et en qualité par rapport à un système de culture avec travail du sol (Pekrun *et al*, 2003 in Carof, 2006).

L'élévation du taux de matière organique va permettre d'augmenter progressivement la taille du réservoir et l'organisation verticale du profil d'autoriser une colonisation racinaire plus homogène et profonde afin de mieux valoriser l'eau disponible (anonyme, 2006).

Le semis direct permet de conserver les niveaux élevés de matière organique qui sont fondamentaux pour conserver la capacité potentielle de ces sols (Xanxo *et al*, 2006).

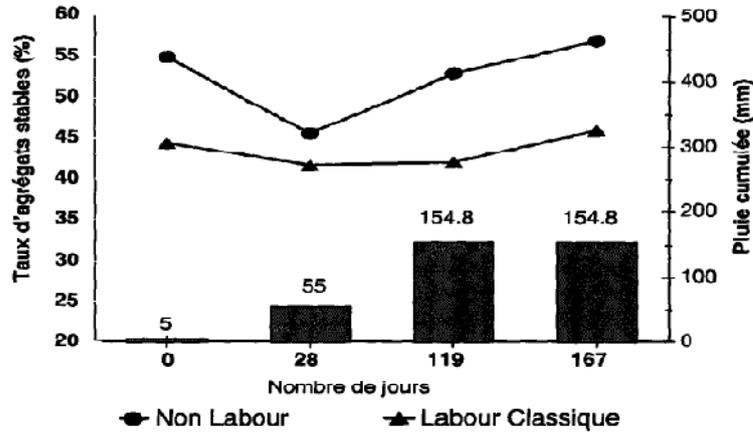
### **9-1-2- Limitation du phénomène de battance des sols :**

L'amélioration de la structure du sol se situe à plusieurs niveaux. Les techniques de conservation des sols contribuent tout d'abord à protéger le sol des accidents structuraux : la formation du mulch augmente la densité de la couche arable, ce qui a pour conséquence d'améliorer la résistance du sol au tassement et de limiter la battance (Almaric, 2008 ; Rollin, 2000).

Selon les systèmes de culture, les diverses activités impliquées dans l'évolution de la structure du sol n'interviennent pas avec la même importance, la même intensité et le même pas de temps. En semis direct, les activités biologique et climatique sont au cœur des processus d'évolution de la structure, les interventions humaines se limitant aux passages d'engins agricoles, aux apports d'éléments fertilisants et aux amendements organiques (Carof, 2006).

Avec le temps, la surface d'un sol en semis direct se transforme en tapis vivant qui reste praticable même en conditions défavorables. En effet, cette surface non perturbée par les outils de labour garde une stabilité structurale supérieure par rapport à une surface travaillée

sol non labouré reste mieux agrégé vis-à-vis des aléas d'humectation. Toutefois, on note une évolution de la stabilité des agrégats en fonction de l'humidité du sol (Mrabet *et al*, 2005).



**Figure 02:** Evolution au cours du temps du taux d'agrégats stables de la couche (0-5 cm) après 5 années d'expérimentation de deux systèmes de travail du sol (non labour avec un couvert de résidus et labour classique au pulvérisateur à disques) (Ait, 2000; Mrabet, 2002 in Mrabet *et al*, 2005).

De plus, dans les secteurs d'élevage, le niveau de matière organique, par le retour des effluents qui s'est mieux maintenu, alimente une activité biologique encore réactive et favorable au développement d'une bonne capacité d'auto structuration (Anonyme, 2004).

Les sols non labourés présentent, après quelques années, un sol dont l'état structural se caractérise par une porosité plus faible qu'en situation régulièrement labourée. Cette porosité est essentiellement d'origine climatique et biologique (augmentation de la population de vers de terre). Ce nouvel état structural du sol, caractérisé par un niveau moyen de la porosité, diffère d'un site à l'autre alors que les systèmes de culture pratiqués sont quasiment identiques (Almaric, 2008).

### 9-1-3- Amélioration de l'assimilation de l'azote du sol par les plantes :

Le renforcement de l'activité biologique du sol permet l'accélération de la réaction de minéralisation de l'azote. En 1996, l'Institut Technique des Cultures Fourragères (ITCF) a prouvé des difficultés de prendre en compte l'effet de la simplification du travail du sol dans le calcul du bilan prévisionnel de l'azote (Chevrier et Barbier, 2001).

ux :

direct sur les composantes de l'environnement ne sont pas constatés dès la première année de sa pratique mais probablement à long terme (Abdellaoui *et al*, 2006).

### **9-2-1- Limitation de l'érosion des parcelles**

Ils stoppent l'érosion des sols qui provoque l'envoie et la destruction des cultures et des infrastructures en aval (ouvrages hydro-agricoles très coûteux, routes et fossés). En restaurant le couvert végétal, ils contrôlent le ruissellement, relancent l'activité biologique des sols, limitent les besoins en eau et séquestrent du carbone dans les sols (1 à 2 t/ha de carbone par an suivant les écosystèmes), contribuant ainsi à la lutte contre le changement climatique. Les semis sous couvert végétal diminuent également la pression des maladies et des ravageurs sur la plupart des cultures dans toutes les conditions pédoclimatiques (Grosclaude *et al*, 2006).

Les effets de la simplification du travail du sol sur l'érosion hydrique sont multiples, et parfois contradictoires. La couverture du sol par les résidus de culture, l'accumulation de matière organique dans les premiers centimètres du sol et l'augmentation de la cohésion du sol sont favorables à la lutte contre l'érosion hydrique. Mais la diminution de la rugosité de surface peut entraîner des risques accrus de ruissellement (Almaric *et al*, 2008 ; Rollin, 2000 ; Freitas *et al*, 1992 in Blancaneaux *et al*, 1993; Carof, 2006 ; Peigné *et al*, 2009 ; Aibar, 2006).

### **9-3- Intérêt socio-économique :**

#### **9-3-1- Diminution de la quantité de carburant utilisée à l'hectare :**

D'un point de vue pratique, le semis direct facilite la rénovation et réduit de 10 à 15 % les coûts par rapport aux implantations traditionnelles (TCS pour les brésiliens) (Anonyme, 2004).

L'abandon du labour permet de gagner du temps, de diminuer les charges de mécanisation et de réduire le coût du carburant (Trocherie et Rabaud, 2004 in Carof, 2006 ; Aibar, 2006 ; Almaric *et al*, 2008). La recherche de techniques de production moins coûteuses et souvent plus rapides est sans doute l'un des arguments les plus forts dans l'adoption des techniques sans labour ; Il ne faut cependant pas s'y tromper, si l'aptitude des techniques sans labour à baisser les coûts de production est unanimement reconnue, le résultat final dépend de la façon dont elles sont mises en œuvre sur l'exploitation (Almaric *et al*, 2008).

La consommation de gasoil étant réduite, il y a moins d'émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère (Aibar, 2006).

## ité de travail de l'agriculteur

sent l'amélioration du travail de l'agriculteur. D'une part, la diminution du nombre d'heure de travail est le résultat direct de la diminution du nombre de passages d'engins agricoles sur les parcelles (Almaric *et al*, 2008 ; Husson, 1997 ; Barthelemy et Boisgontier, 1990 ; Rollin, 2000).

D'autre part, on constate aussi une réduction de la pénibilité du travail (conséquence de la suppression de travaux conséquents comme le labour) ainsi que de la fatigue de l'agriculteur (Almaric *et al*, 2008 ; Anonyme, 2006).

Pour l'agriculteur, l'intérêt principal est la réduction du temps de travail, la souplesse et la rapidité d'exécution des opérations culturales : cela revient à la suppression du labour (Raunet, 1998).

### 10- Les inconvénients du semis direct

Les seuls inconvénients enregistrés par l'utilisation continue des techniques de semis direct sont relatifs à une recrudescence nette des champignons du sol préjudiciables aux cultures tels que *Rhizoctonia*, *fusarium*: un choix judicieux de la plante de couverture associé à un traitement fongicide approprié des semences permet de résoudre ce problème (Bouzinac et Séguy, 1999).

Aussi la forte concentration de matières organiques et le microclimat - forte humidité, température douce, faibles amplitudes - constituent un environnement favorable aux maladies cryptogamiques et à certains insectes ravageurs, en particulier au moment de la levée des cultures. Leur développement est fonction du type de mulch (teneur en cellulose et lignine), des dates de semis (semis tardifs, en pleine saison des pluies) et du mode de semis (poquet dégagé manuellement et écartant le mulch sur 15 cm de diamètre). Des techniques d'enrobage et de traitement des semences sont expérimentées et certaines peuvent être pratiquées par les agriculteurs (Raunet, 1998).



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

les systèmes à base d'agriculture de conservation sont hautement dépendants des conditions locales : biophysiques, sociales, culturelles, technologiques, institutionnelles, le marché et l'environnement politique. Un élément clef de ces systèmes est l'existence d'un environnement institutionnel et politique favorable, propice à l'apparition de leadership d'agriculteurs et de systèmes d'innovation dynamiques et efficaces incluant tous les acteurs (agriculteurs et leurs organisations, chercheurs, professionnels, institutionnels et décideurs, etc.), capables de produire et de partager le savoir nécessaire pour développer, adapter, corriger et améliorer les systèmes. Cela est fondamental notamment dans la phase de transition où un continue la justement des systèmes est nécessaire (Lahmar, 2006).

En fin en économie comme en agronomie, l'agriculture de conservation est une forme d'investissement à moyen terme qui demande une certaine patience avant de voir arriver les bénéfices (Anonyme, 2006).



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

# *Partie II*

# *Chapitre II:*

## *Matériels et méthodes.*

## 1- Présentation du site expérimental :

Nous avons réalisé notre travail au niveau de la ferme **SEA/EURL KHABABA ABD EL OUHAB** dont les caractéristiques sont les suivantes :

- **Wilaya** : SETIF,
- **Daïra** : AIN ARNET,
- **Commune** : MEZLOUG,
- **Adresse** : EL-HARAMLIA,
- **Vocation** : céréalière et élevage (bovin et ovin),
- **Statut foncier** : privé de l'état,
- **Date de création** : 27/10/1998,
- **Terrains** :

**Surface Agricole Totale** : 953 Ha 88Ares 25 Ca.

**Surface Agricole Utilisé** : 927 Ha.

**Terres (inculte)** : 26 Ha 88 Ares 25 Ca.

- **pratique du semis direct**

Cette ferme a pratiqué le semis direct en 2009-2010, avec un rendement de 27Q/ha du blé tendre de variété Hidhab HD1220 et irriguée par les eaux usées.

## 2- Objectif de travail:

L'objectif général est l'étude de certains paramètres de durabilité des systèmes de production céréaliculture - élevage par l'étude de l'effet du pâturage à l'échelle des parcelles sur la stabilité structurale, perméabilité, densité apparente, densité réelle, porosité totale du sol, pourcentage du couvert végétal.

On peut déduire de cette étude la définition de la place que devrait occuper optimalement les productions animales et surtout le pâturage au sein des exploitations agricoles dans le contexte de l'intégration des techniques de l'agriculture de conservation.

### organisation du dispositif expérimentale:

Parcelle « Réglette 1 » (la surface totale est de 20 ha, en culture sous semis direct la première année, avec une même culture de blé tendre de variété Hidhab HD1220, et un sol argileux). Elle a été divisée en 4 parcelles (figure 3, 4, 5, 6) selon la charge animale au cours du pâturage d'été de l'année 2010 comme suit:

- 1- La surface de la première parcelle(A) est de 2 ha.



**Figure 03:** Photo de la parcelle A

- 2- La surface de la deuxième parcelle(B) est de 3 ha.



**Figure 04:** Photo de la parcelle B

- 3- La surface de la troisième parcelle(C) est de 5 ha.



**Figure 05:** Photo de la parcelle C

Parcelle (T) est de 4 m<sup>2</sup> non pâturée.



**Figure 06:** Photo de la parcelle T

La non disponibilité de terres non pâturées a rendu difficile la mise en place du témoin. Ceci explique que seuls 4 m<sup>2</sup> ont été utilisés à cette fin.

Le pâturage est de type continu où les animaux sont mis en parcelle 6 heures/jours pendant 15 jours. On a utilisé trois troupeaux dont deux sont composés de trente brebis adultes (1,5 et 2,5 UGB/ha) avec un poids moyen de  $40 \pm 2$ kg et un troisième troupeau composée de sept vaches (3,5 UGB/ha) avec un poids moyen de 450 Kg. La hauteur moyenne du couvert végétal est de 10cm.

#### 4- Niveau de charge animale (UGB / ha/ jours) :

On a utilisé une charge animale léger de 1,5 UGB/ha dans la parcelle C et deux charges animales modérés de 2,5 et 3,5 UGB/ha dans les parcelles B et A.

#### 5- paramètre de base de l'expérimentation :

- L'effet du pâturage à l'échelle des parcelles à différents niveaux de charges animales sur certaines propriétés physiques du sol:
  - La stabilité structurale du sol.
  - La perméabilité du sol.
  - la porosité totale du sol.
  - la densité apparente.
  - la densité réelle.
- Le pourcentage des résidus des chaumes de céréales dans les parcelles pâturée A, B et C, par rapport la parcelle non pâturée T après la pratique du pâturage.

Après la pratique du pâturage au cours d'été de 2010 on a procédé à un échantillonnage du sol et l'estimation du pourcentage de couvert végétal dans les parcelles A, B, C et T. L'estimation de couvert végétal est réalisée selon la procédure décrite par Kline (2000). Cette méthode consiste à compter le nombre des nœuds (un nœud sur le fil correspond à 2%) qui sont en contact avec les chaumes.

## 7- Analyses au laboratoire:

Les analyses physiques et chimiques ont été réalisées au laboratoire du département d'agronomie de l'Université Mohamed Khider Biskra sauf la mesure de l'humidité du sol qui a été réalisée au laboratoire de l'INRAA, Sétif.

### 6-1- pH du sol :

Le pH a été déterminé à l'aide du pH-mètre (Annexe 1) dans une suspension de terre fine dans l'eau distillée avec un rapport sol/eau=1/2.5. La classification du sol selon le pH est donnée par le Tableau (01).

**Tableau 01:** Classification du sol selon le pH (Denis, 2000).

Valeur du pH (eau)	Qualification du sol
Inférieur à 3,5	Hyper acide
Entre 3,5 et 4,2	très acide
Entre 4,2 et 5,0	acide
Entre 6,5 et 7,5	Neutre
Entre 7,5 et 8,7	Basique
Supérieur à 8,7	Très basique

Elle a été mesurée à l'aide d'un conductivimètre (Annexe 2) dans une suspension de terre fine dans l'eau distillée, avec un rapport sol/eau = 1/5. La classification du sol selon la CE est donnée par le Tableau(2).

**Tableau 02:** Echelle de salinité des sols (Durant, 1958)

Degré de salinité	Non salin	Légèrement salin	Salin	Très salin	Extrêmement salin
CE à 25°C en mmhos/cm					
*Extrait 1/10	<0,25	0,25-0,50	0,50-1,00	1,00-2,00	> 2,00
*Extrait 1/5	<0,50	0,50-1,00	1,00-2,00	2,00-4,00	> 4,00
*Extrait pate saturée	<2,00	2,00-4,00	4,00-8,00	8,00-16,00	> 16,00

### 6-3- Calcaire total (ou carbonates totaux) :

Selon Aubert, (1922) le dosage du calcaire total fait à l'aide du calcimètre de BERNARD (Annexe 3). Le principe de la méthode est fondé sur la réaction suivante :



La classification du sol selon la  $\text{CaCO}_3$  est donnée par le Tableau(3).

**Tableau 03:** classification du sol selon la teneur on  $\text{CaCO}_3$ . (Denis, 2000)

% $\text{CaCO}_3$	Teneur
< 1%	Horizon non calcaire
1 à 5	Horizon peu calcaire
5-25	Horizon modéré calcaire
25-50	Horizon fortement calcaire
50 à 80%	Horizon très fortement calcaire
> 80%	Horizon excessivement calcaire

inique) :

Il est déterminé par la méthode ANNE (Benhassine *et al*, 2008):

Le carbone organique est oxydé par du bichromate de potassium ( $K_2Cr_2O_7$ ) en milieu sulfurique. La quantité réduite est proportionnelle à la teneur en carbone organique. L'excès de bichromate de potassium est titré par une solution de sel de MOHR, en présence de diphénylamine (Annexe 4).

$$MO \% = C\% \times 1,72 .$$

C% : Le pourcentage du carbone oxydé.

MO % : Le pourcentage du Matière organique.

La classification du sol selon la MO% est donnée par le Tableau(04).

**Tableau 04:** Norme d'interprétation de la matière organique (méthode Anne ISO : 10693)

Sol	Taux de matière organique (%)
Très pauvre	< 1
Pauvre	1-2
Moyen	2-4
Riche	> 4

#### 6-5- L'humidité du sol :

L'humidité du sol est déterminée avec séchage dans l'étuve (Annexe 5) des échantillons prélevés à 105°C jusqu'à masse constante. La différence entre poids avant et après séchage exprime la teneur en eau des échantillons.

L'analyse granulométrique a été effectuée selon la méthode internationale laquelle à la pipette de ROBINSON (Annexe 6) sur des échantillons de sols séchés à l'air libre et tamisés à 2mm. Cette méthode consiste à prélever, à une profondeur choisie et à des intervalles de temps bien déterminés, une fraction de suspension en cours de sédimentation à l'aide d'une pipette de 20 ml. Ceci est fait après une destruction de la matière organique et du carbonate de calcium et une dispersion des particules élémentaires.

### **6-7- Détermination de la porosité totale :**

La porosité totale d'un sol est égale au volume des « vides » exprimé en % du volume total. Elle permet d'apprécier la perméabilité et l'aération d'un sol.

Pour déterminer la porosité totale il faut connaître la densité réelle et la densité apparente d'un sol (Aubert, 1922). Cette dernière est obtenue suivant la méthode du cylindre (Annexe 7). Quant à la densité réelle elle doit être calculée d'une façon précise à l'aide d'un pycnomètre (Annexe 8).

Connaissant alors la densité apparente « **Da** » et la densité réelle « **Dr** », la porosité totale sera donnée par la formule :

$$(Dr - Da / Dr) \times 100.$$

#### **6-7-1-La densité apparente (méthode de cylindre) :**

Le volume est estimé immédiatement sur le terrain alors que le poids est évalué au laboratoire après séchage et pesée. La connaissance de ces deux variables permet de calculer la densité apparente selon la relation :

$$Da = P/V$$

**P** : C'est le poids sec de l'échantillon,

**V** : Le volume de l'échantillon prélevé et séché = le volume de cylindre =  $75,36\text{cm}^3$ .

ycnomètre) :

La densité réelle sera obtenue de la manière suivante :

Obtenir deux valeurs de masse,

**P<sub>1</sub>** : masse de pycnomètre plain de liquide + masse de terre ;

**P<sub>2</sub>** : masse de terre + masse de liquide complétant le pycnomètre jusqu'au trait de jauge.

Connaissant ces deux valeurs, on peut calculer la différence **P= (P<sub>1</sub>-P<sub>2</sub>)**, correspondant à la masse d'un volume de liquide égale au volume de la terre mise dans le pycnomètre.

Le rapport **P/d** donnera le volume « **V** » de la terre. (d, la densité de liquide organique utilisé à la température du laboratoire).

Pour obtenir la densité réelle « **Dr** » il suffit de calculer le rapport :

$$\mathbf{Dr= P/V}$$

#### **6-8- La stabilité structurale :**

La stabilité structurale est l'aptitude d'une terre à maintenir son état d'agrégation lors d'une agression par l'eau. (Mrabet *et al*, 2005)

La méthode utilisée afin de déterminer l'indice d'instabilité structurale de nos échantillons est celle proposée par Henin et Monnier (1956) :

Un échantillon composite de sol est réalisé sur chaque parcelle, à partir de trois prélèvements élémentaires à la pelle à 0-10 cm de profondeur, régulièrement répartis sur les quatre parcelles. Le sol est prélevé au début de septembre 2010. Les échantillons de sol sont séchés à l'air puis tamisés à 2 mm.

Après divers prétraitements à l'eau, à l'alcool, au benzène (Annexe 9), les échantillons de sols sont agités (30 retournements à la main) et tamisés sous eau à 200 µm (Annexe 10) ; les agrégats (refus sur le tamis) ainsi obtenus sont notés **Age** pour le prétraitement à l'eau, **Aga** pour le prétraitement à l'alcool, **Agb** pour le prétraitement au benzène. Sur la suspension 0-200 µm, on détermine les teneurs en argile + limon fin (**A + LF**, 0-20 µm). L'indice **A + L** correspond à la valeur la plus élevée d'**A + L** pour les trois traitements (eau, alcool, benzène). Toutes ces analyses permettent de calculer l'indice d'instabilité structurale (**Is**) qui répond à la formule suivante :

$[a + Agb) / 3] - 0,9 \times SG \%$

ers (SG) est déterminé sur les agrégats stable. Ces derniers sont totalement détruits ; seuls les sables grossiers seront récupérés sur un tamis aux mailles de 200 microns (Annexe 11).

### 6-9- La conductivité hydraulique saturée (Ks):

La conductivité hydraulique s'exprime par un coefficient caractérisant la vitesse à laquelle l'eau s'infiltré dans le sol, selon son état hydrique (Lipiec *et al*, 2006; Sasal *et al*, 2006; Bottinelli, 2010). Elle est principalement contrôlée par la macroporosité du sol : taille, connectivité et stabilité des vides agencés entre les agrégats (Lipiec *et al*, 2006; Sasal *et al*, 2006).

L'infiltration de l'eau a été mesurée au laboratoire sur des échantillons de sol non remaniés selon la méthode décrite par de Tobias (1968). Des cylindres (Annexe 12) en acier ont été utilisés pour le prélèvement. Les principales caractéristiques des anneaux de Muntz retenues sont les suivantes :

- Charge d'eau constante sur le sol de 3 cm de hauteur.
- Profondeur d'enfoncement de cylindre dans le sol de 7 cm.
- Surface de mesure constante de 143 cm<sup>2</sup> (S).

Au laboratoire, le cylindre a été fixé sur une table. Un système d'alimentation en eau réglable est mis en haut des cylindres afin d'assurer une alimentation continue sur les échantillons du sol prélevés (Annexe 13). Une charge d'eau constante sur la surface du sol est assurée à l'aide d'un trop plein qui évacue tout excès d'eau durant l'expérience. L'eau qui s'infiltré est récupérée dans un bac en aluminium placé sous les cylindres. La quantité (Q) d'eau récupérée après la saturation du sol représente une heure de mesure d'infiltration du sol.

$$Ks = Q \text{ (cm}^3\text{)} / S \text{ (cm}^2\text{)} / 1 \text{ heure.}$$

**Ks** : coefficient de la conductivité hydraulique à la saturation (cm/heure).

**Q** : volume d'eau percolé (cm<sup>3</sup>).

**S**: section en (cm<sup>2</sup>).



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

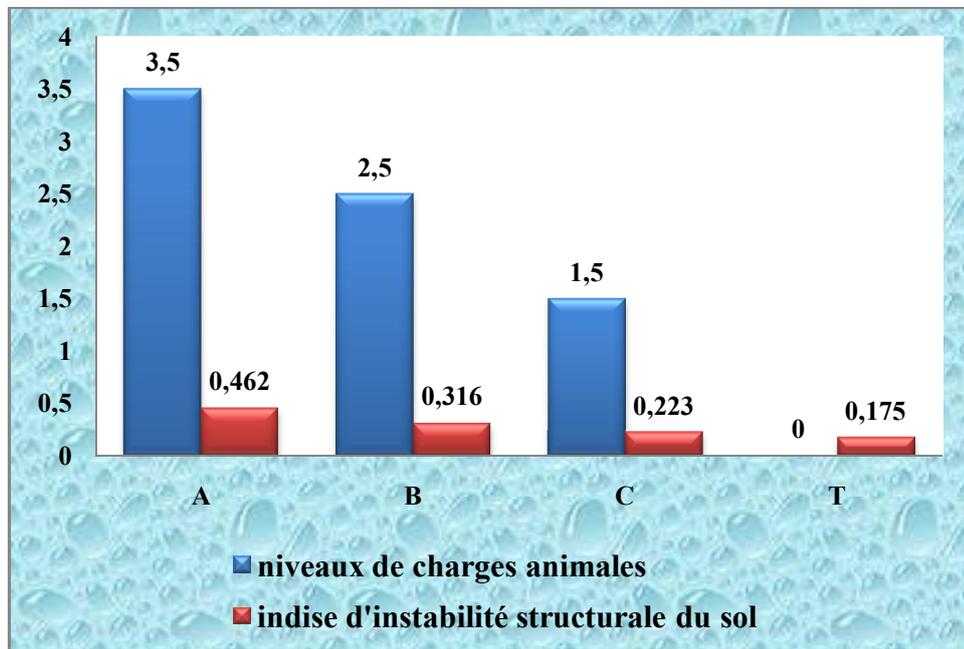
[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Pour étudier l'effet du facteur charge animale sur les différents paramètres, les analyses de variances ont été réalisées à partir du logiciel minitab 1998.

*Chapitre III:  
Résultats et  
discussion.*

### 1- Effet des niveaux de charges animales sur la stabilité structurale du sol

Les valeurs de l'indice d'instabilité structurale représentent la moyenne des trois répétitions effectuées dans chaque parcelle. La lecture de l'histogramme (figure 07) indique que l'indice d'instabilité structurale du sol diffère d'une parcelle à une autre. On enregistre 0,175 dans la parcelle témoin T, 0,223 dans la parcelle C, 0,316 dans la parcelle B et de 0,462 dans la parcelle A. D'après les résultats de l'analyse de variance (tableau 05), on remarque la présence d'une corrélation significative et positive entre les charges animale et l'indice d'instabilité structurale du sol pour les quatre parcelles avec  $P=0,05$ .



**Figure 07:** Relation entre le niveau de charges animales et l'indice d'instabilité structurale du sol.

**Tableau 05:** Résultats de l'Analyse de variance de l'indice d'instabilité structurale du sol en fonction de niveaux de charge animale.

Source	DL	SC	CM	F	P
Charge animale	3	0,1433	0,0478	4,06	0,050
Erreur	8	0,0942	0,0118		
Total	11	0,2375			

Les résultats analytiques (tableau06) de l'indice d'instabilité structurale donnés par le test de Henin et Monnier (1953), montrent que les valeurs Log Is varient entre 0,66 et 0,24. Selon la classification (Denis, 2000), les sols des parcelles A, B, C et T sont très stable (tableau07).

**Tableau 06:** Is et log Is des parcelles A, B, C et T

(Log 10. Is = logarithme décimal de Is ×10)

Les parcelles	A	B	C	T
Is	0,462	0,316	0,223	0,175
Log Is	0,66	0,5	0,35	0,24

**Tableau 07:** classes de stabilité structurale d'après log 10 Is (Denis, 2000)

stabilité	Log10 Is	Evolution structurale probable
<b>Très stables</b>	< 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucune manifestation de désagrégation.</li> <li>- Effet durable des sous-solages et labours profonds réalisés en condition sèches.</li> </ul>
<b>Stables</b>	1,0 – 1 ,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Battance peu probable et peu intense.</li> <li>- Prise en masse hivernale rare.</li> <li>- Sensibilité à l'érosion faible, même sur pentes fortes.</li> </ul>
<b>Stabilité médiocre</b>	1,3 – 1,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Battance fréquence et accentuée en conditions pluvieuses.</li> <li>- Prise en masse lors d'excédents hydriques prolongés.</li> <li>- Erosion en rigole sur pentes fortes (&gt; 3%).</li> </ul>
<b>Instable</b>	1,7 - 2,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Battance et brise en masse fréquentes en conditions climatique normales.</li> <li>- Erosion fréquente sur pentes moyennes.</li> </ul>
<b>Très instable</b>	> 2,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Battance et prise en masse généralisées.</li> <li>- Imperméabilité totale en fin d'hiver.</li> <li>- Erosion sur pentes très faibles.</li> </ul>

D'après Heddadj et Cloarec (2010), Les paramètres qui influent sur la stabilité structurale d'un sol donné sont la texture, la teneur en matière organique, la nature

ates de calcium (**CaCO<sub>3</sub>**). Dans le cas d'un sol non labouré, la teneur en carbone sous l'effet des cultures et le type de gestion du sol (présence des résidus de récolte) sont les principales causes de la variation de l'état physique du sol (Lahlou et Mrabet, 2001).

Dans le cas d'un sol non labouré, il y a une augmentation de la teneur en carbone dans la couche superficielle, ce qui améliore la stabilité structurale du sol (Angers *et al*, 1993 in Heddadj et Cloarec, 2010). Cette relation concorde avec des résultats trouvés par d'autres chercheurs, on peut citer les travaux de Guérif (1994), Rasmussen (1999), Tebrügge et Düring (1999) et Franzluebbers (2001) qui ont constaté qu'il y a une stratification du carbone et une concentration en surface après quelques années en non-labour.

Selon Abiven, (2004), l'action du calcaire total (CaCO<sub>3</sub>) due à l'effet de l'ion Ca<sup>2+</sup> n'est significative que lorsque le taux d'argile est suffisant. Les résultats d'analyse des échantillons du sol des quatre parcelles illustrés dans le tableau (08), montrent que les sols des parcelles A, B, C et T sont des sols très calcaires (CaCO<sub>3</sub>>26%), argileux (A%> 40%) et non salés (CE<0,25).

**Tableau 08:** Résultats analytiques des échantillons du sol de quatre parcelles.

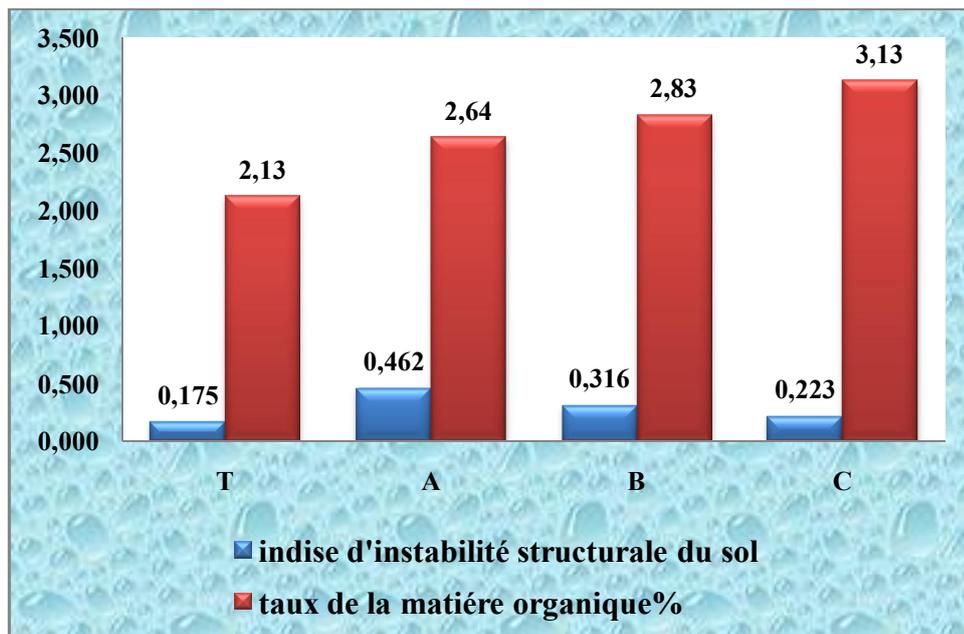
Parcelles	Limon %	Argile %	Sable %	CaCO <sub>3</sub> %	MO %	pH	CE mmhos/cm
A	37	41	22	26,27	2,64	8,51	0,21
B	35,5	40	24,5	26,28	2,83	8,5	0,24
C	36,5	40,5	23	26,28	3,13	8,41	0,25
T	36	40	24	26,27	2,13	8,36	0,25

### Conclusion

Les résultats statistiques obtenus montrent l'existence d'une corrélation significative et positive entre les niveaux légers et modéré des charges animales et l'indice d'instabilité structurale du sol. Malgré cela, les sols des trois parcelles pâturées restent toujours très stables selon la classification du log Is (Denis, 2000). Dans ce cas, on peut intégrer le pâturage dans le contexte de semis direct avec des niveaux de charges animales légères et modérées sans avoir de risque d'une forte dégradation de la stabilité structurale du sol.

## tabilité structurale et la teneur en matière

D'après l'histogramme (figure 08), on remarque qu'il ya une relation inversement proportionnelle entre le taux de la matière organique et l'indice d'instabilité structurale du sol. La diminution de l'indice d'instabilité structurale de 0,462 jusqu'à 0,223 coïncide avec l'augmentation du taux de la matière organique de 2,64% jusqu'à 3,13% et cela dans les trois parcelles pâturées (A, B et C) avec les niveaux léger et modéré des charges animales. Cependant, on constate que dans la parcelle T, la teneur de la matière organique est la plus faible : 2,13%. Malgré cela, l'indice d'instabilité structurale du sol est le plus faible (0,175). D'après ces résultats, on peut conclure que la pratique du pâturage par les différents niveaux de charges animales a provoqué une certaine dégradation de la structure du sol dans les parcelles pâturées (A, B et C).



**Figure 08:** Relation entre l'indice d'instabilité structurale et le taux de la matière organique.

Dans le sol, il existe une relation linéaire entre une texture donnée et la teneur en matière organique (Mundie et Shepere, 1973). En effet, les sols à texture fine étant plus riches en matière organique que les sols à texture grossière (Pouget, 1980 ; Abiven, 2004). Le rôle que joue la matière organique dans l'amélioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols en général est confirmé par certaines études (Dutartre *et al*, 1993 ; Le Bissonnais *et al*, 2002 ; Chenu *et al*, 2011 in Merrouki *et al*, 2011) ou ils ont montré l'existence d'une relation directe entre la teneur en carbone total et la stabilité structurale.

L'effet de la matière organique sur les propriétés physiques peut se manifester par l'amélioration de la stabilité structurale quel que soit le type de sol (Henin *et al*, 1970; Sidi, 1987 ; Kouakou, 1998 ; Abiven, 2004 ; Goma-fortin, 2009, Merrouki *et al*, 2011). L'assemblage de la matière organique avec les éléments fins du sol aboutit à la formation des agrégats dont la taille peut varier de quelques micromètres à plusieurs centimètres et constitue la structure du sol. Ces agrégats présentent une certaine résistance physique aux agressions mécaniques, naturelles ou artificielles (érosion, piétinement, émiettement, passage d'engins lourds...etc.) (Ndandou et Albrecht, 1996). Cette amélioration est essentiellement liée à la présence de l'argile (fraction inférieure à 5  $\mu\text{m}$ ) qui permet l'augmentation de la capacité de rétention en eau (Henin *et al*, 1970 ; Sidi, 1987). D'après Boiffin (1984), la dégradation de la structure du sol serait la manifestation de l'évolution défavorable des propriétés des sols comme la baisse de la teneur en matière organique. Donc, les variations en termes d'agrégation et de stabilité structurale pourront être attribuées essentiellement aux variations des stocks organiques (Albrecht *et al*, 1992).

L'étude réalisée par Mallouhi et Jacquin (1984) a montré que la variation de l'activité minéralisatrice du carbone est inversement proportionnelle à la variation de la conductivité électrique. Dans notre cas, les sols des quatre parcelles étudiées présentent une faible conductivité électrique ( $<0.25$ ) donc, il y a une bonne activité minéralisatrice du carbone dans les sols. Dans le cas d'un sol alcalin, la décarbonation peut influencer facilement la production du  $\text{CO}_2$  lors de leur dessèchement dans la nature (Yadymima et Korccchagina in Bachellier, 1968).



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

D'après les résultats trouvés, on constate qu'il y a une corrélation significative et négative entre l'indice d'instabilité structurale et la teneur en matière organique dans le sol. Ces résultats confirment ceux trouvés par d'autres chercheurs, dont on peut citer les travaux : Saïd, (1993) ; Combeau *et al*, (1963) ; Sanchez et Miller, (1986) in Kouakou, (1998) qui ont montré que l'indice d'instabilité structurale augmente dans les échantillons pauvres en matière organique et diminue dans les échantillons riches.

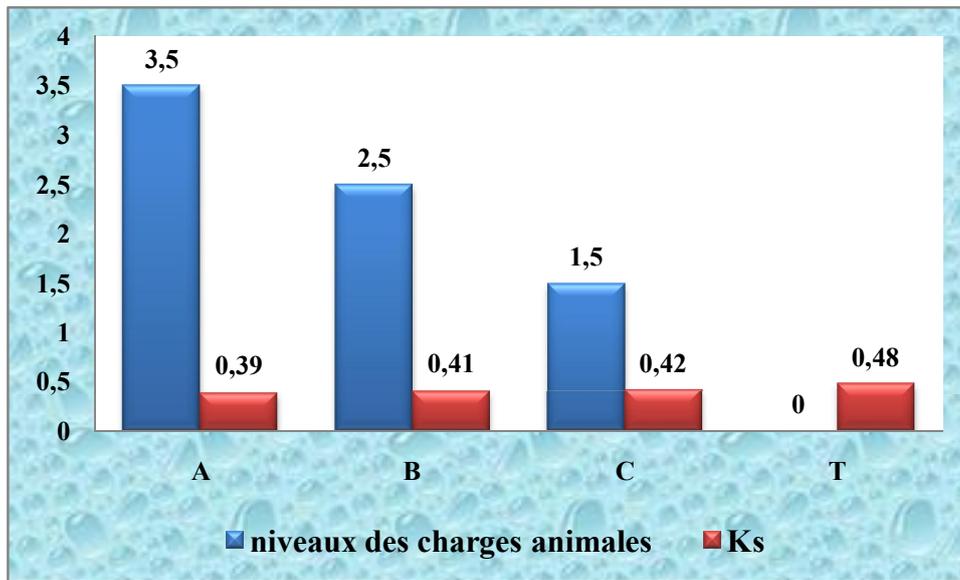
Il faut signaler que parmi les principes du semis direct, la préservation des résidus de cultures en surface ce qui augmente sensiblement les taux de matière organique dans les sols et par conséquent leur donne une bonne résistance à la dégradation de leur structure. (Bouzzara *et al*, 2010).

La comparaison des taux de matière organique et l'indice d'instabilité structurale entre les parcelles pâturées A, B et C et la parcelle non pâturée T montre qu'il y a une dégradation de la structure du sol par les charges animales légère et modérées. Ces charges restent tout de même tolérables du fait que la dégradation est plutôt très faible.

### r la perméabilité Ks :

Les résultats d'analyse de la conductivité hydraulique saturée du sol (figure 09), montrent que celle-ci varie entre 0,39 et 0,42cm/h dans les trois parcelles pâturées et elle est de 0,48cm/h dans la parcelle non pâturée.

Les résultats de l'analyse statistique (tableau 09) révèlent que les charges animales légère et modérée n'ont pas d'effet significatif sur la conductivité hydraulique saturée du sol avec P= 0,922.



**Figure 09:** Relation entre le niveau des charges animales et le coefficient de la conductivité hydraulique saturée (Ks) du sol.

**Tableau 09:** Analyse de variance pour la perméabilité KS en fonction des charges animales.

Source	DL	SC	CM	F	P
charge animal	3	0,0138	0,0046	0,16	0,922
Erreur	8	0,2356	0,0294		
Total	11	0,2494			

A la lumiere de ces resultats, on peut dire que les niveaux des charges animales léger et modérée n'ont pas eu d'effet significatif sur la conductivité hydraulique saturé (Ks) du sol. Ces résultats concordent avec les travaux de Sabir *et al*, (1993).

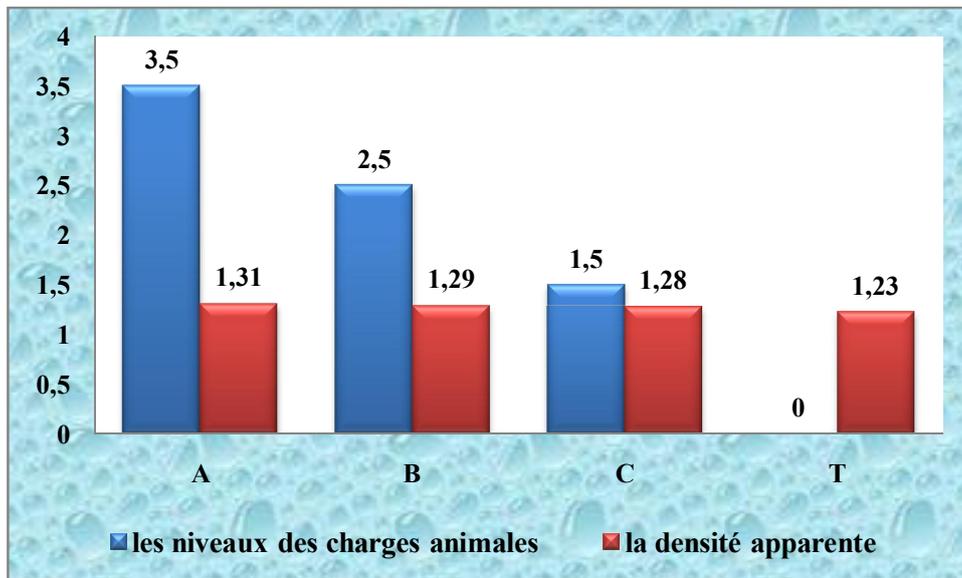
D'après le tableau (10), les sols des parcelles A, B, C et T sont peu perméables avec Ks qui varie entre 0,56 et 1,26 pour log Ks selon la classification donnée par Duchauffour, (1979). D'après Heddadj et Cloarec, (2010), on peut attribuer cette baisse de la conductivité hydraulique à la réduction de la porosité totale du sol suite à la pratique du semis direct. Ainsi, malgré que la porosité reste généralement faible, elle s'avère plus efficace en termes d'écoulement d'eau grâce à une restructuration naturelle d'origine climatique et biologique (Peres, 2003 in Heddadj et Cloarec, 2010). D'autre part, l'augmentation de la quantité de matière organique dans les premiers centimètres dans un sol non travaillé facilite l'infiltration de l'eau (Findeling *et al*, 2003).

**Tableau 10:** Résultats d'analyse des Ks et log Ks des sols dans les parcelles.

<b>Les parcelles</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>T</b>
<b>Ks</b>	0,39	0,41	0,42	0,48
<b>Log Ks</b>	0,59	0,61	0,62	0,68

**r la densité apparente**

strés dans la figure 10 montrent que la densité apparente du sol varie entre 1,23 et 1,31 g/cm<sup>3</sup> dans les quatre parcelles. D'autre part, l'analyse statistique (tableau 11) n'a pas donné un effet significatif des charges animales sur la densité apparente avec P= 0,767.



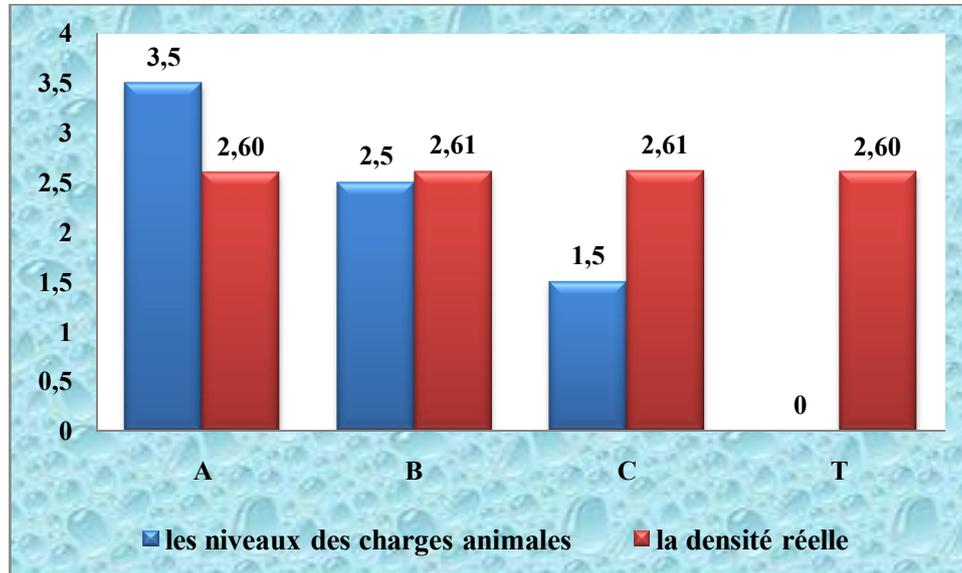
**Figure 10:** Relation entre les niveaux de charges animales et la densité apparente du sol.

**Tableau 11:** Analyse de variance de la densité apparente du sol en fonction des charges animales.

Source	DL	SC	CM	F	P
Charge animal	3	0,00956	0,00319	0,38	0,767
Erreur	8	0,06633	0,00829		
Total	11	0,07589			

## animales sur la densité réelle

La figure 13 montre que dans les quatre parcelles la densité réelle est presque identique (environ 2,60 g/cm<sup>3</sup>).



**Figure 11:** la relation entre les niveaux des charges animales et la densité réelle.

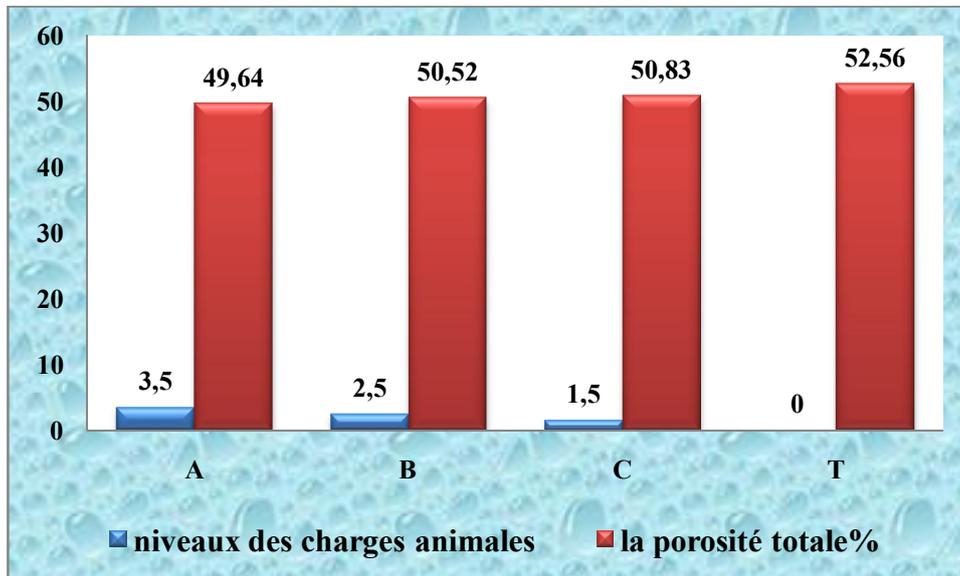
Selon le tableau 12 on remarque qu'il n'y a pas un effet significatif des niveaux de charges animales sur la variation de la densité réelle avec  $P = 0,709$ .

**Tableau 12:** Analyse de variance de la densité réelle en fonction des charges animales.

Source	DL	SC	CM	F	P
Charge animal	3	0,000225	0,000075	0,47	0,709
Erreur	8	0,001267	0,000158		
Total	11	0,001492			

## animales sur la porosité totale

L'histogramme de la figure 10 montre que la porosité totale du sol dans les quatre parcelles varie entre 49 et 52%, donc elle est presque la même.



**Figure 12:** Relation entre les niveaux de charges animales et la porosité totale.

Le résultat de l'analyse de variance (tableau13) révèle que les niveaux de charges animales n'ont pas un effet significatif sur la porosité totale du sol dans les quatre parcelles avec  $P = 0,752$ .

**Tableau 13:** Analyse de variance pour porosité totale en fonction des parcelles.

Source	DL	SC	CM	F	P
Charge animal	3	13,5	4,5	0,41	0,752
Erreur	8	88,4	11,1		
Total	11	101,9			

## 6-1- Discussion général sur les résultats de la densité apparente et la porosité totale

duit en revanche à une diminution de la porosité de  
travaillé conventionnellement. De nombreuses études  
réalisées dans des conditions pédoclimatiques variées concluent à une augmentation de la  
densité apparente en semis direct dans les cinq à dix premiers centimètres de sol (Hammel,  
1989 ; Basic *et al*, 2004).

Il ya deux point de vu sur l'effet du pâturage sur la densité apparente du sol ; le  
premier indique d'après Meeuwig, 1965 ; Laycock et Conrad, 1967 que la densité apparente  
du sol ne change pas dans les terrains pâturés et les terrains non pâturés contrairement au  
deuxième point qui note d'après Valentin, (1983) que le pâturage provoque le tassement du  
sol et augmente la densité apparente du sol.

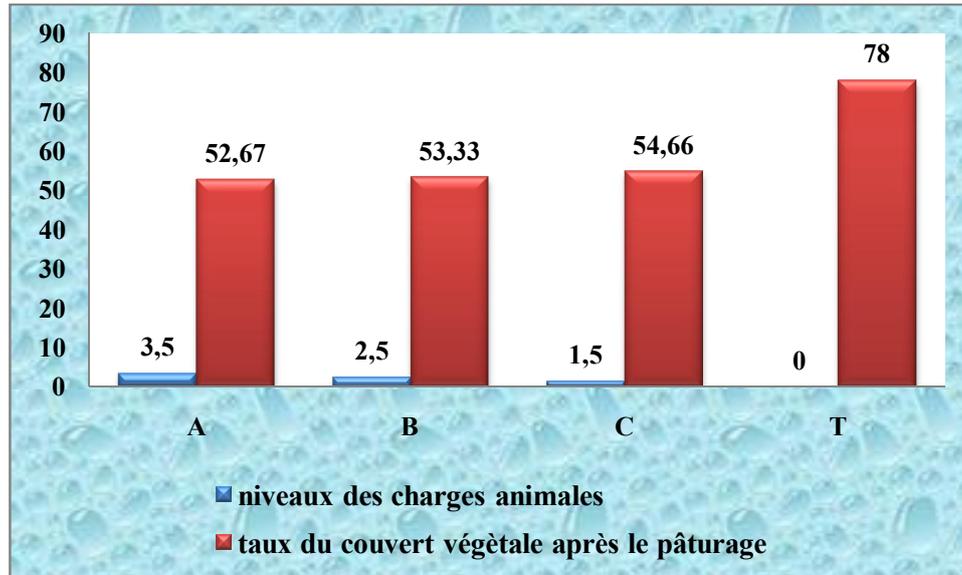
Selon nos résultats, on remarque qu'il n'ya pas eu d'effet du pâturage exprimé par les  
niveaux de charges animales léger et modéré sur la densité apparente, ces résultats concordent  
avec ceux donnés par les travaux de Meeuwig, 1965; Laycock et Conrad, 1967.

### **Conclusion**

Selon les résultats obtenus, on peut conclure qu'il n'ya aucun effet des niveaux de  
charges animales léger et modéré sur la conductivité hydraulique saturé ( $K_s$ ), la densité  
apparente, la densité réelle et la porosité totale du sol.

## Charges animales sur le pourcentage du couvert végétal

La figure 11 montre que le pourcentage du couvert végétal dans les trois parcelles pâturées en fonction des niveaux de charges animales varie entre 52,67 et 54,66 % et de 78% dans la parcelle non pâturée.



**Figure 13:** Relation entre les niveaux des charges animales et la déférence entre le pourcentage du couvert végétale après le pâturage.

Le tableau 14 montre qu'il n'ya aucun effet significatif des niveaux de charges animales léger et modéré sur le pourcentage du couvert végétal dans les parcelles pâturées avec  $P = 0,086$ .

**Tableau 14:** Analyse de variance du pourcentage du couvert végétal en fonction des charges animales

Source	DL	SC	CM	F	P
Charge animal	3	1351	450	3,15	0,086
Erreur	8	1142	143		
Total	11	2493			

L'effet des niveaux de charges animales sur le couvert végétal est lié directement au pourcentage de couvert végétal avant la pratique du pâturage. Dans notre cas le pourcentage de couvert végétal est très acceptable 78% dans la parcelle non pâturée.

D'après Köller, 2003 in Vian, (2009) dans les techniques alternatives au labour, regroupées sous le terme de travail du sol de conservation lorsqu'elles laissent en surface plus de 30 % des résidus de la culture précédente. Dans notre cas, les parcelles pâturées contiennent plus de 50% des résidus de la culture précédente, donc après le pâturage avec des charges animales léger et modéré on peut pratiquer le semis direct.

### **Conclusion**

L'optimisation de la gestion de la biomasse produite par la pratique du semis direct constitue l'un des principaux atouts dans le cadre de l'intégration du pâturage au sien de la pratique de semis direct.

Notre étude a montré qu'on peut intégrer le pâturage au sien de pratique de semis direct avec des niveaux de charges animales léger est modéré à condition que le pourcentage de couvert végétal soit supérieur ou égale à 78% avant le pâturage.

# *Conclusion Générale*

## Conclusion générale

L'objectif de notre travail est d'étudier l'effet des charges animales légères et modérées telles que constatées dans une ferme réelle des hautes plaines céréalières pratiquant le semis direct sur certains paramètres de fertilité physique du sol dans le contexte de semis direct. ;

Les principaux résultats obtenus indiquent que:

- Malgré la signification entre les niveaux de charges animales léger et modéré et l'indice de l'instabilité structurale, les sols restent très stables selon la classification du log Is (Denis, 2000).
- Il y'a une corrélation négative entre l'indice de l'instabilité structurale et le taux de matière organique du sol dans les parcelles pâturées, au contraire, la parcelle non pâturée contient le plus faible taux de matière organique et le plus faible indice de l'instabilité structurale, cela signifie que les charges animales est le facteur dominant responsable de la dégradation de la structure du sol.
- Les niveaux de charges animales léger et modérée n'ont pas eu d'effet significatif sur la conductivité hydraulique saturé (Ks), la densité apparente, la densité réelle et la porosité totale.
- Les niveaux de charges animales léger et modérée n'ont pas eu d'effet significatif sur le couvert végétal dans les parcelles pâturées par à rapport la parcelle non pâturée.

On peut donc dire que les charges animales légères et modérées ont un effet négatif sur la stabilité structurale, par contre on note l'absence de leur effet sur les autres paramètres étudiés à savoir le coefficient de la conductivité hydraulique saturés (Ks), la densité apparente, la densité réelle, la porosité totale et le couvert végétal.

Il faut signaler que nous avons travaillé à une échelle parcellaires et pour bien mettre en évidence l'effet des niveaux des charges animales sur les paramètres étudiés il vaut mieux travailler à l'échelle de l'empreinte animale par ce que au niveau des empreinte qu'on peut ressortir cet effet.



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

omme préliminaire pour mettre en évidence d'une part  
au sein des systèmes agricoles et d'autre part évaluer  
l'effet du pâturage au sien des exploitations agricoles dans le contexte de la pratique du semis  
direct dans les zones semi arides.

# *Références bibliographiques*

## s bibliographique :

- Abbas Kh., et S. Zitouni, 2010. Compte rendu d'atelier n° 3 : Conduite de l'élevage en AC : conflit ou complémentarité ?. Options Méditerranéennes, A no. 96, 2010 – IV Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct. pp 235-236.
- Abdellaoui Z., et D. Houassine. 2006. Quelles perspectives pour l'agriculture de conservation dans les zones céréalières en conditions algériennes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. pp 183-187.
- Abdellaoui Z., S. Fettih et O. Zaghouane. 2006. Etude comparative de l'effet du semis direct et du labour conventionnel sur le comportement d'une culture de blé dur. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. pp115-120.
- Abiven S., 2004. Relations entre caractéristiques des matières organiques apportées, dynamique de leur décomposition et évolution de la stabilité structurale du sol. Thèse présentée devant L'Agrocampus Rennes. Ecole Doctorale Vie, Agronomie, Santé Pour l'obtention du Diplôme de Doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Rennes. Option : Biologie et Agronomie ; p 262.
- Aibar J., 2006. La lutte contre les mauvaises herbes pour les céréales en semis direct : Principaux problèmes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. pp19-26.
- Albrecht A., L. Rangon, P. Barret. 1992. Effets de la matière organique sur la stabilité structurale et la détectabilité d'un vertisol et d'un ferrisol (Martinique). Cah. Orstom, sér. Pédol., vol. XXVII, no 1, 1992 : pp 121-133.
- Almaric N., M. Brezillon, C R E. Faiq, M. Schroeder, A. Tite. 2008 : « La vulgarisation de l'agro-écologie : de la théorie au terrain ». Octobre 2008 Projet INP-ENSAT/Solagro. PP 1-4.
- Angers DA., MR. Carter. 1996. Aggregation and Organic Matter Storage in Cool, Humid Agricultural Soils. Advances in Soil Science, eds M.R. Carter and B.A. Stewart, 193-211.
- Anonyme., 2004. agriculture de conservation fourrage, protéine et environnement. Techniques culturales simplifiées. n°29. septembre/octobre 2004. pp11-20.

quelles sont les marges d'économies ? Techniques  
/février 2006. pp12-27.

- Anonyme., 2008. Résultats d'un essai conduit à l'unité INRA d'agronomie paris – grignon : utilisation de cultures associées en semis direct. Techniques culturales simplifiées. n°46. janvier/février 2008. pp21-23.
- Ares E., 2006. Le semis direct économique et écologique. La coopérative agricole juillet-août 2006; la Coop fédérée [www.lacoop.coop](http://www.lacoop.coop). pp 22-30.
- Arnal Atarés P., 2006. Semis direct dans la vallée moyenne de l'Ebre : Résumé des résultats et analyse économique. Option Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. pp77-85.
- Bachellier ., 1968. contribution à l'étude de la minéralisation du carbone des sols. Edit. ORSTOM, paris, p145.
- Bartehelemy P., D. Boisgontier. 1990. Peut-on supprimer le labour Ed. CIHEAM- options méditerranéennes, pp78-84.
- Basic F., I. Kisic, M. Mesic, O. Nestroy, et A. Butorac. 2004. Tillage and crop management effects on soil erosion in central Croatia. Soil & Tillage Research, 78, 197-206.
- Benaouda H., O. El Gharras, B. Vadon, E. Farouq. 2006. Le semis direct : Un système en extension à la coopérative agricole Khemisset Chaouia. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. pp173-174.
- Ben-Salem H., L. Zaibet, et M. Ben-Hammouda. 2006. Perspectives de l'adoption du semis direct en Tunisie. Une approche économique. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. pp69-75.
- Blancaneaux ph., Pl. De freitas, Rf. amabile, A. De Carvalho, 1993. Le semis direct comme pratique de conservation des sols des cerrados du Brésil central. Cah. Orstom, sér. Pédol., vol. XXVIII, n0 2, 1993 : pp 253-275.
- Blazian MJ., J. Laurent, 2005. Adaptation de la conduite culturale après un couvert végétal dans le contexte pédo-climatique du Sud-Ouest de la France 2004-2005 Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69 . PP 131-135.

- Bottinelli N., 2010. Evolution de la structure et de la perméabilité d'un sol en contexte de non labour associé à l'apport d'effluent d'élevage : rôle de l'activité lombricienne. Thèse pour l'obtenir le diplôme de Docteur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agro-alimentaires, Horticoles et du Paysage. Ecole Doctorale : Vie-Agro-Santé ; p 152.
- Bouzerzour H., S. Mahnane, M. Makhlouf, 2006. Une association pour une agriculture de conservation sur les hautes plaines orientales semi-arides d'Algérie. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69.pp 107-111.
- Bouzinac S., L. Séguy. 1999. Cultiver durablement et proprement les sols de la planète, en semis direct Goiânia, 28 juin 1999. Ing. Agronome Lucien Séguy. Document obtenu sur le site Cirad du réseau <http://agroecologie.cirad.fr>. pp 1-13.
- Bouzrara S., M E H. Ould Ferroukh, A. Bouguendouz, 2010. Influence du semis direct et des techniques culturales simplifiées sur les propriétés d'un sol de la ferme pilote Sersour (Sétif). Options Méditerranéennes, A no. 96, 2010 – IV Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct ; pp 123-129.
- Brawen C., A. Hayes, P. Jonson, A. Schaafsma, J. Shaw, T. Taylor, K. Lang, D. Lobb, 2003. Semis direct les secrets de la réussite. <http://www.semisdirectlessecretsdelareussite-introduction.html>.
- Carof M., 2006. Fonctionnement de peuplements en semis direct associant du blé tendre d'hiver (*Triticum aestivum* L.) à différentes plantes de couverture en climat tempéré. Thèse présentée pour l'obtention du titre de docteur de l'Institut National Agronomique Paris. Grignon. P 115.
- Chevrier A., S. Barbier, 2001. Performances économiques et environnementales des techniques agricoles de conservation des sols création d'un référentiel et premier résultat.
- Chiffolleau Y., F. Goulet 2006. Réseaux d'agriculteurs autour de l'agriculture de conservation en France : Echanges de savoirs et identités Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Département SAD, UMR Innovation 2, place Pierre Viala, 34 060

- Combeau A., P. Quantin, J. Verdier. 1963. Observations sur les relations entre stabilité structurale et matière organique dans quelques sols d'Afrique centrale.
- Denis B., 2000. Guide des analyses en pédologie 2<sup>ème</sup> édition revue et augmentée. Edition INRA.
- Durant J H., 1958. Les sols irrigables. Etude pédologique. S.E.S Alger, p198.
- El Aissaoui A., A. El Brahli, O. El Gharras, N. El Hantaoui, 2009. Le semis direct pour une agriculture pluviale de conservation. pp249-256 symposium internationale « agriculture durable en région méditerranéenne (AGDUMED) », Rabat, Maroc, 14-16 mai 2009.
- El Brahli A., O. El Gharras, N. El Hantaoui, 2009. Le système semis direct Nouveau mode de production et modèle d'agrégation pour une agriculture pluviale durable au Maroc Transfert de Technologie en Agriculture N° 182/Novembre 2009.
- Elbrahli A., 2009. Le semis direct Opportunité pour une agriculture pluviale durable n°37 /p 08-84.
- Escribano J., 2006. Étude des effets de l'agriculture de conservation par rapport à l'agriculture traditionnelle. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69.pp 57-61.
- FAO., 2007. AG : Agriculture de conservation (<http://www.fao.org/ag/ca/fr/1a.htm>), 42 p.
- Findeling A., S. Ruy, E. Scopel. 2003. Modeling the effects of a partial residue mulch on runoff using a physically based approach. Journal of Hydrology, 275, 49-66.
- Franzluebbers AJ., 2001. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. Dans : Soil & Tillage Research, 66, pp. 95-106.
- Goma-fortin N., 2009. Gestion de la matière organique des sols en parcelle viticole. Chambre d'agriculture Aude, Gard, Hérault, Sitevi, 1decembre 2009; pp 1-4.
- Grosclaude J-Y., J-Ch. Deberre, M-A. Martin, G. Matheron. 2006. Le Semis Direct Sur

- Guerif J., 1994. Influence de la simplification du travail du sol sur l'état structural des horizons de surface : conséquences sur leurs propriétés physiques et leurs comportements mécaniques. La simplification du travail du sol. Dans : Les Colloques n°65, INRA, ITCF, CEMAGREF, Edition INRA, 1994, pp.13-33.
- Hammel J E., 1989. Long-term tillage and crop rotation effects on bulk density and soil impedance in Northern Idaho. *Soil Science Society of America Journal*, 53, 1515-1519.
- Heddadj D., Cloarec. 2010. Impact des techniques culturales sans labour sur le fonctionnement biophysique des sols. *Options Méditerranéennes*, A no. 96, 2010 – IV Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct ; pp 131-145.
- Henin., 1970. Le profil cultural, l'état physique du sol et ces conséquences agronomiques. Edit MASSON et Cie.
- Husson J., 1997. La suppression du labour : conséquences sur les exploitations céréalières de L'Oise. Mémoire de fin d'étude, ISAB, 95 p.
- Kline R. 2000. Estimating crop residue cover for soil erosion control. *Soil factsheet. British Columbia*.
- Kouakoua E., 1998. La matière organique et la stabilité structurale d'horizons de surface de sols ferrallitiques argileux. Effet du mode de gestion des terres. Document ORSTOM Montpellier. 1998, n° 5, pp 1-205.
- Labreuche J., T. Viloingt, D. Caboulet, J.P. Daouze, R. Duval, A. Ganteil, L. Jouy, L. Quere, H. Boizard, J. Roger-Estrade, 2007. Evaluation des impacts environnementaux des Techniques Culturales Sans labour (TCSL) en France. Partie I: La pratique des TCSL en France. ADEME.
- Lahlou S., R. Mrabet, 2001. Tillage influence on aggregate stability of a Calcixeroll soil in semiarid Morocco. In Proceedings of the I World Congress on Conservation Agriculture: a worldwide challenge. Madrid (Spain) ; pp 249-254.

- Le Bissonnais et R. Mrabet. 2005. Modification de pratiques culturales de conservation en zone semi-aride Marocaine. *Étude et Gestion des Sols*, Volume 12, 1, 2005 - pp 69 - 76.
- Lahmar R., 2006. Opportunités et limites de l'agriculture de conservation en Méditerranée. Les enseignements du projet KASSA Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. pp 11-18.
- Laycock WA., PW. Conrad, 1967. Effect of grazing on soil compaction as measured by bulk density on high elevation cattle range. *J. RangeManage.* 20: 136-140.
- Lipiec J., J. Kus, A. Slowinska-Jurkiewicz, A. Nosalewicz, 2006. Soil porosity and water infiltration as influenced by tillage methods. *Soil Tillage Res.*, 89(2): 210-220.
- Mahdi M., 2004. contribution à l'étude de la technique de la semis direct sous pivots. Mémoire d'ingénieur, INA El-Harrach, Alger ; pp 9-30.
- Mallouhi., F. Jacquin, 1984. Essai de corrélation entre les propriétés biochimiques d'un sol sodique et sa biomasse.
- Meeuwig RO., 1965. Effect of seeding and grazhg on hfiltration capacity and soil stability of a subalpine range in central Utah. *J. Range Manage.* 18; 173-180.
- Merrouki K., R. CHefouh, B. Boubrit, H. Sidi, 2011. Influence de la matière organique sur la stabilité structurale et sur la conductivité hydraulique. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou ; Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques ; Département des Sciences Agronomiques ; pp1-16.
- Mrabet R., 2000. Differential response of wheat to tillage management systems in a semi-arid area of Morocco. *Field Crop Research*, 66 : 165-174.
- Mrabet R., S. Lahlou, LB. Yves, D. Odile, 2005. Estimation de la stabilité structurale des sols semi-arides marocains. Influence des techniques culturales simplifiées, pp 405-413
- Mundie M., H. Shepere, 1973. Distribution of biomolecule in humus. *J. of soil science*, 24 (1), pp 54-68.
- Ndandou J F., A. Albrecht, 1996. Dynamique précoce de la matière organique du sol et de

ie (Martinique) selon le type de travail du sol. pp 1-5.

Oades, JM., 1993. The role of biology in the formation, stabilization and degradation of soil structure, *Geoderma*, 56, 377-400.

Peigné J., H. Védie, J. Demeusy, M. Gerber, J.F. Vian, L. Gautronneau y. M.

Cannavacciuolo, A. Aveline, L. Giteau, D. Berry. 2009. Techniques sans labour en agriculture biologique. *Innovations Agronomiques* (2009). pp23-32.

Pouget M., 1980. Les relations sol-végétation dans les steppes sud Algéroises : végétation et matière organique dans les sols, travaux et documents de l'O.R.S T.O.M n°= 116-paris pp 323-362.

Rasmussen K J., 1999. Impact of ploughless soil tillage on yield and soil quality: A Scandinavian review. Dans : *Soil & Tillage Research*, 53, pp. 3-14.

Raunet M., L. Seguy, C. Fovet Rabots, 1998. Semis direct sur couverture végétale permanente du sol : de la technique au concept. Document obtenu sur le site Cirad du réseau <http://agroecologie.cirad.fr>. 23-28 mars 1998, Anae, Cirad, Fafala, Fifamanor, Fofifa, Tala. Montpellier, France, Cirad, collection Colloques, 658 p.

Rollin D., 2000. Mise au point d'itinéraires techniques avec semis direct et couverture permanente du sol dans la zone coton du Nord Cameroun Mission Tchad – Nord Cameroun 20/01/2000 – 31/01/2000. Mission Tchad Cameroun.doc.pp1-19.

Sabir M., A. Merzouk, O. Bexkat, 1993. Impact du pâturage sur les propriétés hydriques du sol dans un milieu pastoral aride: aride, haute Moulouya, Maroc ; pp 444-462.

Saïd DJ., 1993. Etude expérimentale de la stabilité structurale des sols des plaines du Cheliff. Thèse présentée pour l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques. Option aménagement et mise en valeur. Spécialité science du sol. Institut national agronomique.

Seguy L., S. Bouzinac, C. Maronzzi, 2001. Système de culture et dynamique de la matière organique. [http // agroecologie. Cirad. fr./PDF/postlsfr](http://agroecologie.cirad.fr/PDF/postlsfr). Pdf.

Serpantié., G 2009. l' « agriculture de conservation » à la croisée des chemins (Afrique,

Sidi H., 1987. Effet de l'apport de matière organique et de gypse sur la stabilité structurale des sols des régions méditerranéennes (MAREUR TUNISIE). Thèse Doct. Paris Grignon.

Sopena., 2006. Le semis direct en Aragon : Association Aragonaise d'Agriculture de Conservation. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. PP101-105.

Tobias Ch. 1968. Mesure au laboratoire de la perméabilité d'échantillons de sol non remaniés. *Cahiers ORSTOM VI* : pp 19-33.

Vadon B., L. Lamouchi, S. Elmay, A. Maghfour, S. Mahnane, H. Benaouda, O. Elgharras, 2006. Organisation paysanne : un levier pour développer l'agriculture de conservation au Maghreb. Troisième rencontres méditerranéennes du semis direct Zaragoza, Ed. Option méditerranéennes, série A, n 69, pp : 87-88.

Vian J F., 2009. Comparaison de différentes techniques de travail du sol en agriculture biologique : effet de la structure et de la localisation des résidus sur les microorganismes du sol et leurs activités de minéralisation du carbone et de l'azote. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Agro Paris Tech) Spécialité : Agronomie. P 172.

Xanxo L., A. Solans, C. Cantero-Martínez, 2006. Système de production de cultures fourragères en semis direct dans la zone de la Seu d'Urgell, à Lleida, en Espagne. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. pp27-36.

Zaghouane O., Z. Abdellaoui, D. Houassine, 2006. Quelles perspectives pour l'agriculture de conservation dans les zones céréalières en conditions algériennes? Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. pp 183-187.



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

# *Annexes*



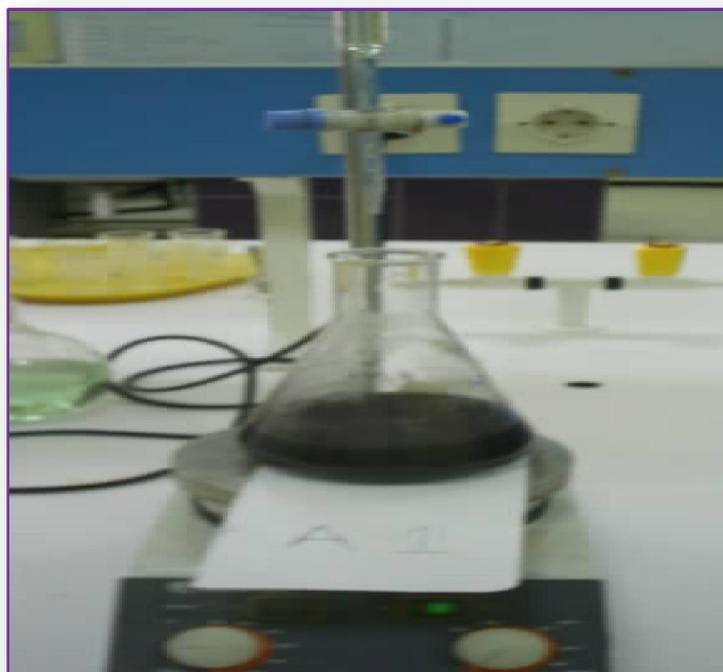
**Annexe 1:** pH mètre (HANNA instruments, HI membrane).



**Annexe 2:** conductimètre (HANNA instruments, HI 9033 multi-range).



**Annexe 3:** calcimètre de BERNARD (volumétrique).



**Annexe 4:** Titration et agitation par une solution de sel de MOHR,  
en présence de diphénylamine.



**Annexe 5:** Etuve de marque MEMMERT.



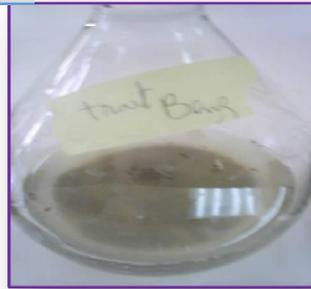
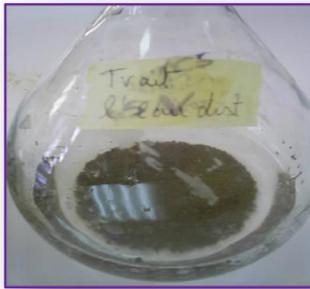
**Annexe 6:** le travail par la pipette de Robinson.



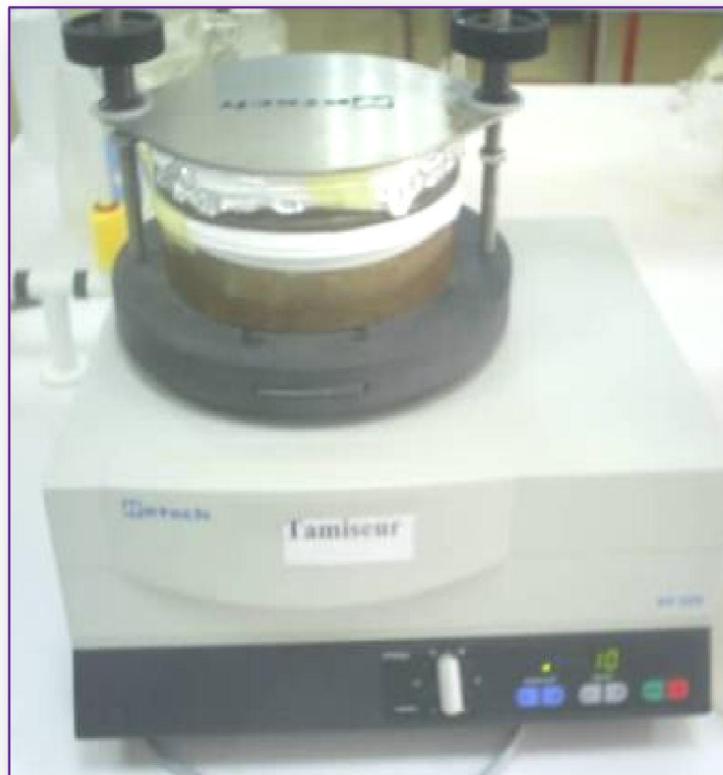
**Annexe 7** : prélèvement du sol pour mesurer la densité apparente.



**Annexe 8** : mesure de la densité réelle.



**Annexe 9** : les trois traitements, eau, alcool et benzène pour déterminer  
le taux des agrégats stable.



**Annexe 10** : tamisage dans l'eau avec un tamiseur de marque LHG.



**Annexe 11** : tamisage pour récupérer le sable grossier.



**Annexe 12** : le cylindre utilisé pour mesuré la conductivité  
hydraulique saturé  $K_s$ .



**Annexe 13** : mesure de la conductivité hydraulique saturée au laboratoire.

occuper optimalement la production animale au sein des exploitations agricoles, dans le contexte de l'agriculture de conservation, nous avons fait une étude préliminaire de l'effet des niveaux des charges animales léger et modéré lors de pâturage réel pratiqué dans une ferme prise comme un cas test sur des parcelles non travaillées (semis direct) sur certain paramètres de fertilité physique du sol.

On a trouvé qu'il ya un effet acceptable sur la stabilité structurale du sol et n'ont pas eu d'effet significatif sur la conductivité hydraulique saturé, la densité apparente, la densité réelle, la porosité totale et le couvert végétal, quand on compare les parcelles pâturées avec une parcelle non pâturée à un pourcentage de 78%.

Nous pouvons donc suggérer que le pâturage avec des niveaux de charges animales légers et modérés lors de la pratique de semis direct n'ont pas d'effet négatif sur les paramètres étudiés. Ce travail devrait étudier d'autres cas de figures où les niveaux de charges seraient plus élevés pour en déduire des conclusions beaucoup plus générales.

**Mots clés:** durabilité, semis direct, fertilité physique, niveaux de charges animales, Céréaliculture - élevage.

## Abstract

To plan out the place that will be optimally occupied by the animal production at this farm, in the context of conservation agriculture, we carried out a primary research of the effect levels of mild to moderate optimal stocking rate while grazing practice in farm taken as a test case in not worked plot of land (semi-direct) on some physical parameters of soil fertility. We found that there is an acceptable effect on soil structural stability and had no significant effect on the saturated hydraulic conductivity, the bulk density, the true density, the total porosity and vegetation cover, that when comparing their effect with an ungrazed plot of land containing a percentage of vegetation covers equal to 78%.

We can therefore suggest that grazing with mild to moderate optimal stocking rate during the practice of direct seeding did not negatively affect the studied parameters. This research should consider other scenarios where levels of charges would raise more in order to deduce much more general conclusions.

**Keywords:** sustainability, direct seeding, physical fertility, optimal stocking rate, Cereal growing - breeding.

## المخلص:

لمعرفة مكانة الإنتاج الحيواني في المستثمرات الفلاحية, ضمن إطار الزراعة الحافظة, قمنا بدراسة تمهيدية لتأثير مستوى الحمولة الحيوانية الخفيفة و المعتدلة, أثناء عملية الرعي المطبقة فعليا, في مزرعة مأخوذة كعينة تجريبية في قطعة ارض غير محروثة (الزرع المباشر), على بعض معايير الخصوبة الفيزيائية للتربة. فوجدنا تأثير مقبول على توازن بنية التربة و عدم وجود تأثير ذا دلالة على الناقلية المائية المشبعة, الكثافة النسبية, الكثافة الحقيقية, المسامية الكلية للتربة و نسبة الغطاء النباتي و هذا عند مقارنة أجزاء الأرض المرعية مع الجزء غير المرعي المحتوي على نسبة 78 % من الغطاء النباتي.

نستطيع إذا أن نصرح أن الرعي بمستوى حمولة حيوانية خفيفة و معتدلة أثناء تطبيق الزرع المباشر ليس له تأثير سلبي على المعايير المدروسة. كما أن هذا العمل, يستطيع دراسة صور لحالات أخرى, أين تكون مستوى الحمولة الحيوانية أعلى من أجل الحصول على نتائج أكثر شمولية.

**كلمات المفتاح:** ديمومة, الزرع المباشر, الخصوبة الفيزيائية, مستوى الحمولة الحيوانية, محاصيل الحبوب-تربية الحيوانات.