

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

الحراش-الجزائر
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE
El Harrach-Alger

Mémoire

En Vue De L'obtention Du Diplôme de **Master**
En Agronomie

Département : Génie rurale

Spécialité : Sciences et techniques des agroéquipements

THEME

**Analyse du comportement du sol sous l'action de
deux techniques culturales, effet sur le développement
du Bersim.**

Présenté par : -YACHI Abdelouahid

Soutenu le : 27 /09/2016

-BELKACEMI Amina

Devant le jury :

- **Président** : M. BAKEL Mohamed.
- **Promoteur** : M. AMARA Mahfoud.
- **Examineurs** : - M. FEDDAL Med Amine.
- M. BOUDHAR Lies.
- M. ETSOURI Salim.
- Melle. BENTA HAR Djamila (Invitée).

Promotion : 2011-2016

Sommaire

<i>Liste des figure</i>	1
<i>Liste des tableaux</i>	5
<i>Liste des abréviations</i>	7
Introduction générale	8
Partie bibliographique	
<i>Chapitre 1 : situation des cultures fourragères</i>	10
Introduction	
1.1. Aperçu de la Situation des fourrages en Algérie.....	10
1.2. Superficies réservées aux fourrages en Algérie.....	11
<i>Chapitre 2 : Intérêt et importance des légumineuses fourragères</i>	13
Introduction	
2.1. Les légumineuses dans le système de culture.....	13
2.2. Système d'élevage et système fourrager.....	14
2.3. Intérêt agronomique du bersim.....	15
2.3.1. Intérêt des légumineuses dans l'amélioration de la structure du sol.....	15
2.3.2. Intérêt pour la fourniture d'azote au sol.....	16
2.3.3. Intérêt pour le nettoyage.....	16
2.4. Intérêt pour la production animale.....	17
2.4.1. Système des unités fourragères.....	17
<i>Chapitre 3 : caractéristiques d'un sol agricole</i>	19
Introduction	
3.1. Propriétés physiques.....	19
3.1.1. La texture.....	19
3.1.2. La structure du sol.....	21
3.1.3. Porosité.....	22
3.1.4. Humidité du sol.....	22
3.2. Propriétés mécaniques du sol.....	23
<i>Chapitre 4 : Présentation des différentes techniques culturales</i>	25
Introduction	
4.1. Travail conventionnel.....	25
4.1.1. Effets recherchés par le travail du sol classique.....	25
4.1.2. Action sur les racines.....	26

4.2. Travail du sol sans labour.....	27
4.2.1. Travail minimum.....	28
4.2.2. Semis direct.....	28
4.3. Effet de la suppression du labour.....	30
<i>Chapitre 5 : Aperçu sur Analyse économique comparée des différentes techniques culturales.....</i>	31
Introduction	
5.1. Analyse comparée de la consommation en carburant des différentes techniques...	31
5.1 .1. Travaux de Barthélémy (1992).....	31
5.1.2. Travaux de Frédérie (2005).....	32
5.1.3. Analyse de ces deux travaux.....	32
5.1.4. Effet des herbicides sur l'environnement.....	33
<i>Chapitre 6 : le bersim ou trèfle d'Alexandrie.....</i>	35
Introduction	
6.1. Description de la plante.....	35
6.2. Cycle biologique du bersim.....	35
6.3. Système racinaire.....	36
6.4. Exigences Agro-techniques du Bersim.....	36
6.4.1. Besoin en eau du bersim.....	36
6.4.2. Caractéristiques d'un bon sol pour le bersim.....	36
6.4.3. Profondeur de semis.....	37
6.4.4. Densité de semis pour le bersim.....	37
6.5. Exigences climatiques du bersim.....	37
6.5.1. Température.....	37
6.6. Le bersim dans la rotation avec les céréales.....	38
6.6.1. Lieu de la fixation de l'azote.....	38
6.6.2. Importance de la rotation avec le blé.....	39
<i>Conclusion bibliographique.....</i>	41

Partie expérimentale

Introduction

Objectif de l'essai.....	43
<i>Chapitre 7 : site des essais et dispositif expérimental.....</i>	44
7. 1. Le site expérimental.....	44

7. 2. Caractéristiques pédoclimatiques.....	44
7-2-1 l'analyse granulométrique du sol.....	45
7.2.2 Conditions climatiques.....	46
7. 2. Précédent cultural.....	46
7. 3. Dispositif expérimental.....	48
7. 4. Préparation du sol.....	48
7. 4. 1. Travail conventionnel.....	48
7. 4. 1. 1. Labour.....	48
7. 4. 1. 2. Reprise de labour.....	49
7. 4. 1. 3. Apport d'engrais.....	49
7. 4. 1. 4. Semis.....	49
7. 4. 2. Semis direct.....	50
7. 4. 2. 1. Traitement chimique.....	50
7. 4. 2. 2. Semis.....	50
<i>Chapitre 8 : Méthode et moyens matériels.....</i>	51
8. 1. Méthodologie expérimentale.....	51
8. 1. 1. Réglage de semoir.....	51
8. 1. 2. Méthodologie des mesures des paramètres liés au sol.....	52
8. 1. 2. 1. Détermination de l'humidité pondérale.....	52
8. 1. 2. 2. Détermination de la masse volumique sèche.....	52
8. 1. 2. 3. Détermination de la densité réelle.....	53
8. 1. 2. 4. Détermination de la porosité.....	53
8. 1. 2. 5. Détermination de la résistance mécanique à la pénétration.....	54
8. 1. 3 Méthodologie des mesures liées à la culture.....	54
8. 1. 3. 1. Détermination des hauteurs de la plante.....	54
8. 1. 3. 2. Poids sec des racines.....	54
8. 1. 3. 3. Détermination des nodosités.....	54
8. 1. 3. 4. Taux des mauvaises herbes.....	55
8. 1. 3. 5. Rendement de bersim.....	55
8. 2. Moyens matériels.....	55
8. 2. 1 Matériel végétal.....	55
8. 2. 1. 1. Pouvoir germinatif.....	56
8. 2. 2. Matériel de travail.....	57
8. 2. 2. 1. Matériel de traction.....	57

8. 2. 2. 2. Les outils de préparation du sol.....	58
8. 2. 2. 3. Matériel de semis.....	59
8. 2. 2.4. Rouleau croskill.....	60
8. 2. 2. 5. Matériel de désherbage.....	60
8. 2. 2. 6. Matériel de fauche.....	61
8. 2. 2. 7. Matériel de mesure.....	61
<i>Chapitre 9 : Analyse de l'action des outils aratoires dans la méthode conventionnelle...</i>	63
Introduction	
9. 1. Méthodologie.....	63
9. 2. Présentation des résultats.....	64
<i>Chapitre 10 : Présentation et analyse des résultats.....</i>	68
10. 1 : Effet de TC et SD sur l'état du sol.....	68
10. 1. 1 : Effet de TC et SD sur l'humidité.....	68
10. 1. 2. Effet de TC et SD sur la porosité.....	70
10. 1. 3 Effet de TC et SD sur la résistance mécanique à la pénétration.....	73
10. 2. Effet de TC et SD sur le développement de la culture.....	74
10. 2. 1. Levée de la culture.....	74
10. 2. 2. Evolution de la hauteur de la partie aérienne de la plante.....	76
10. 2. 3. Effet des techniques sur la densité racinaire.....	77
10. 2. 4. Analyse des nodosités.....	80
10. 2. 5. Infestation en mauvaises herbes.....	82
10. 2. 6. Rendement de la culture.....	85
10. 2. 7. Pourcentage de la MS par rapport à la MV.....	86
Conclusion.....	88
<i>Chapitre 11 : Analyse des corrélations entre les différents paramètres sol et culture.....</i>	90
11. 1. Analyse de l'interaction entre l'humidité, la masse volumique apparente et la résistance pénétrométrique, pour chacune des techniques.....	90
11.1.1 Effet de l'humidité sur la résistance pénétrométrique.....	90
11.1.2. Effet de la masse volumique sèche sur la résistance pénétrométrique.....	92
11.1.3. Effet combiné de l'humidité et la densité apparente sur la résistance pénétrométrique.....	93
11. 2. Effet de la technique sur les propriétés liées au sol.....	95
11.2.1. Effet de la technique sur l'humidité.....	95
11.2.2. Effet de la technique sur la masse volumique sèche.....	96

11.2.3. Effet de la technique sur la résistance à la pénétration.....	97
11.3. Effet de la technique sur les paramètres liés à la culture.....	98
11.3.1. Effet de la technique sur la densité racinaire.....	98
11.3.2. Effet de la technique sur la hauteur du plant de bersim.....	100
11.3.3. Effet de la technique sur le rendement en matière sèche du bersim.....	102
11. 3. 4. Effet de la résistance pénétrométrique, de la densité racinaire sur le rendement en MV pour chaque technique et chaque dose de semis.....	103
11.4.1 Effet de la résistance pénétrométrique sur la densité racinaire.....	104
11.4.2. Effet de la résistance pénétrométrique sur le rendement de matière verte du Bersim.....	104
11.4.3. Effet de la densité racinaire sur le rendement en matière verte.....	105
11.5. Analyse de l'effet combiné de tous les paramètres sur le rendement en matière verte.....	105
<i>Chapitre 12 : Modélisation de la résistance pénétrométrique et du rendement.....</i>	108
12.1. Méthodologie.....	108
12.2. Modélisation de la Résistance pénétrométrique en relation avec H, da et p.....	108
12.3. Modélisation du rendement en relation avec Rp, h, dR et D.....	111
12.4. Conclusion.....	114
Conclusion générale.....	115
<i>Références bibliographique.....</i>	118

Résumé

Ce travail porte sur une étude comparative de l'effet de deux techniques culturales le travail conventionnel et le semis direct sur l'état du sol et les conséquences sur le développement et le rendement de la culture du Bersim.

Les résultats des différents essais ont montré que la résistance pénétrométrique est plus importante au niveau des parcelles du semis direct avec une valeur de 53,22 daN/cm², alors qu'au niveau des parcelles travaillées conventionnellement elle est de 26,98 daN/cm².

Le rendement est plus important au niveau du semis direct, il est de 53,52 q/ha par contre il est de 37,18 q/ha pour le travail conventionnel.

En fin de ce travail, deux modèles mathématiques ont été proposés pour mettre en évidence les interactions entre les différents paramètres étudiés.

Mots clés : Travail conventionnel ; semis direct ; humidité ; porosité ; résistance pénétrométrique ; système racinaire ; partie aérienne ; rendement ; modélisation.

Abstract

This study is to compare the effect of two farming practices, conventional tillage and direct seeding on soil state and the consequences on Berseem growth and crop yield.

The results of the different tests have shown that penetrometer resistance is more important in direct seeding parcels with a value of 53, 22 daN/cm², whereas is of 26, 98 daN/cm² in conventional tillage parcels.

The crop yield is more important in direct seeding with a value of 53, 52 q/ha, and is of 37, 18 q/ha in conventional tillage.

Two mathematics models have been proposed to highlight the interactions between the different parameters studied.

Keywords: conventional tillage; direct seeding; moisture; porosity; penetrometer resistance, root system; stem; crop yield, mathematic model.

ملخص

هذا العمل يهدف الى مقارنة تأثير تقنيتين زراعتين الزرع المباشر والحراث التقليدي على حالة التربة نمو البرسيم ونتائجهما على المحصول الزراعي.

نتائج التجارب بينت ان مقاومة الاختراق على مستوى قطع ارض الزرع المباشر أكبر من المتحصل عليها على مستوى الحراث التقليدي والقيم هم على التوالي 53.22 سم²/دن بالنسبة للزرع المباشر و26.98 سم²/دن بالنسبة للحراث التقليدي.

المحصول الزراعي كان أكبر على مستوى الزرع المباشر مقارنة بالحراث التقليدي والقيم هم على التوالي 53.52 ق/ها بالنسبة للزرع المباشر و37.18 ق/ها بالنسبة للحراث التقليدي.

في نهاية هذا العمل، نموذجان رياضيان اقترحوا لتحديد التفاعل بين مختلف المعاملات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الزرع المباشر ; الحراث التقليدي ; مقاومة الاختراق ; الرطوبة ; المسامية ; نظام الجذر ; المحصول الزراعي ; نموذج رياضي.