



Faculté des sciences
Département Biologie
Structure agronomie

En vue de l'obtention de diplôme de Master en agronomie

Option : agroenvironnement et bio-indicateurs

Étude du comportement des adventices et le rendement de culture de blé, sous l'action de trois techniques culturales, dans la Mitidja.

Présenté par :

1. BCHAREB ABLA
2. BOUDAQUI RANIA
3. SELMANI YAMINA

Devant le jury composé de :

Mr. BEN HAMANA

MAA (UMBB)

Président.

M^{ME}. MOUHAND KACI.K

MC (UMBB)

Examinatrice.

Mr.MOUHAMMEDI.Z

MAA (UMBB)

Promoteur.

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	3
CHAPITRE 1 : LA CEREALECULTURE ALGERIENNE	6
1.1 place et importance de la céréaliculture en agriculture algérienne.....	6
1.2 La répartition géographique de production céréalière en Algérie	6
1.3 La production céréalière en Algérie.....	7
1.4 Les exigences des céréales	8
1.4.1 Les exigences agro climatique	8
1.4.2 Exigence en eau	9
1.4.3 Exigence en sol	9
1.5 Conclusion	9
CHAPITRE 2 : ROLES ET IMPORTANCES DES TECHNIQUES CULTURALES	10
2.1 Introduction.....	10
2.2 Objectifs des techniques de préparation du sol	10
2.3 Présentation des techniques culturales pour la mise en place des céréales	11
2.3.1 TCS, TSL ou AC ?.....	11
2.3.2 Technique de travail du sol profond.....	13
2.3.3 Les techniques culturales superficielles	14
2.4 Place et importance des techniques culturales dans l’itinéraire techniques.....	14
2.5 Les impacts agronomiques, environnementaux et socio-économiques des techniques culturales simplifiées par rapport au labour	15
2.5.1 Effet des techniques culturales sur les propriétés du sol	15
2.5.2 Effet des techniques culturales sur le rendement de culture.....	16
CHAPITRE 3 : TECHNIQUES DE LUTTE ET DE DESHERBAGE	17
3.1 Effet des techniques culturales sur l’infestation en mauvaises herbes	17
3.1.1 La vitalité	17
3.1.2 La nuisibilité.....	17
3.2 La lutte mécanique.....	19
3.2.1 Méthodes de désherbage mécanique préventif	20
3.2.2 Opération de travail du sol primaire	20
3.2.3 Travail du sol après la récolte déchaumage	21
3.3 La lutte chimique.....	21
3.3.1 Les désherbants préventifs.....	21
3.3.2 Facteur influençant leur efficacité.....	21
3.3.3 Les désherbants curatifs	22
CHAPITRE 4 : PRESENTATION E LA ZONE D’ETUDE.....	23

4 -1 Les conditions pédoclimatiques	23
4 -1 -1 situation géographique	23
4 .1 .2 les conditions climatique de site	24
4 .1.3 les conditions climatique de la campagne 2015 /2016.....	24
4 .2 caractéristiques pédologiques de la parcelle	25
4.2.1 Interprétation des propriétés physico-chimique du sol	25
4.2.2 Autres données technique du sol	25
CHAPITRE 5 : MATERIEL ET METHODES.....	26
5.1 Description de dispositif expérimental	26
5.1.1 Les facteurs étudiés et leurs niveaux	26
5.1.2 Les caractéristiques de bloc expérimental (les dimensions)	26
5.1.3 Conduite et suivi de l'étude expérimentale	27
5.2 Moyens matériels.....	29
5.2.1 Matériels de travail du sol	29
5.2.2 Matériel de traction	31
5.2.3 Matériel de semis.....	32
5.2.4 Matériel de traitement chimique (pulvérisation)	34
5.2.5 Matériel végétal (blé).....	35
5.2 .6 Le taux de germination	35
5.3 Technique et méthode expérimentale	36
5.3.1 Paramètre de rendement	36
5.3.2 Paramètre relative aux mauvaises herbes	37
CHAPITRE 6 : RESUTATS ET DESCUSSIONS.....	40
6.1 Etude le développement d'adventices en trois techniques	40
6.1.1 Evaluation du stock semencier des adventices pour les trois techniques	40
6.1.2 Evaluation de la densité d'adventice de surface par rapport au stock semencier viable dans le sol par rapport à la technique culturale appliquée	42
6.1.3 Conclusion	43
6 .2 Etude de développement de culture en trois techniques.....	44
6.2.1 Influence des techniques culturales sur les composantes de rendement	44
6.2.1.2 Le nombre de grain /épi.....	46
CONCLUSION GENERALE	54
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....	56

Liste des figures

Figure 1 : classification des technique de non retournement.	12
Figure 2 : présentation de la technique de travail profond.....	13
Figure 3 : les composantes d'un itinéraire superficiel.....	14
Figure 4 : Vue sur Google Earth de site expérimentale a l'ENSA. (SOURCE : Google earth , 2016).....	23
Figure 5 : Dispositif expérimental de notre essai.	27
Figure 6: Les deux herbicides utilisés pour le désherbage chimiques de nos parcelles. (SOURCE : BAYER CORPS SCIENCE ,2016 & MONSANTO, 2016)	28
Figure 7: charrue tri- soc pour le labour.	29
Figure 8 : cover -crop a 16 disques.	30
Figure 9 : Rouleau lisse pour le tassement du sol après l'opération de semis	30
Figure 10 : Vibroculteur à dents flexibles (outil a dents).....	31
Figure 11 : Tracteur agricole de la marque Deutz Fahr. (SOURCE : Deutz Fahr ,2006)	32
Figure 12: Vue sur le semoir en ligne de la marque AGRIC avec largeur de travail 3 mètres, la date de prise de photo au jour de semis (27 /01 /2016).	33
Figure 13 : Semoir direct de la marque SEMEATO d'une largeur de travail de 3 mètres.....	34
Figure 14 : Pulvérisateur à rampe pour les traitements et les fertilisations.	35
Figure 15 : Chambre de culture ou serre de germination a climat contrôlé.	39
Figure 16 : Les différents itinéraire technique de notre expérimentation de semis j'jusqu' au calcul de RDT.....	39
Figure 17 : Evaluation de stock semencier des mauvaises herbes pour les trois techniques étudiées ..	41
Figure 18: Evaluation de densité des mauvaises herbes par rapport au stock semencier des 3 techniques culturales.....	42
Figure 19 : Variation de nombre des épis/m ² en relation avec les trois techniques culturales.....	45
Figure 20 : Variation du nombre de grains par épi en fonction des techniques culturales.	47
Figure 21 : La variation de PMG en relation avec les techniques culturales.	48
Figure 22 : le rendement estimatif de blé dur, variété VITRONS sur les trois techniques culturales	50
Figure 23: Variation de la longueur des tiges en fonction de trois techniques culturales.....	53

Liste des tableaux

Tableau 1 : condition climatique de l'année 2014/2015	24
Tableau 2 : condition climatique de l'année 2015 / 2016	24
Tableau 3 : Quelques propriétés physico-chimique du sol de l'expérimentation.....	25
Tableau 4 : les caractéristiques techniques d'un tracteur Deutz Fahr type agro lux	32
Tableau 5 : Les caractéristiques techniques de semoir en ligne AGRIC :	33
Tableau 6 : les caractéristiques technique de semoir direct SEMEATO.....	34
Tableau 8 : l'essai réalisé pour déterminer le taux de germination de la variété Vitron.....	36
Tableau 7 : le rendement estimatif de blé dur VITRON sur les trois blocs expérimentaux	50

INTRODUCTION GENERALE

La céréaliculture algérienne est pratiquée essentiellement dans les zones pleines littorales et hauts plateaux, occupés des superficies de l'ordre 2 9 00 000 à 3500 000 hectares.

Cette culture représente la principale spéculation et draine plusieurs activités de transformation, en semoulerie, en boulangerie et en industrie agroalimentaire. Elles constituent également la base de l'alimentation et occupent une place privilégiée dans les habitudes alimentaires de la population. Mais l'on commence de s'inquiéter des rendements très faibles malgré l'utilisation des engrais et les désherbants. C'est pour cette raison qu'un bon nombre de chercheurs se penche sur les méthodes de travail du sol et leurs effets sur les propriétés physico-chimiques du sol, et leurs effets sur le développement des mauvaises herbes après l'installation des cultures.

Les techniques de préparation du sol, même si elles sont nombreuses, ont pour premier objectif la transformation de l'état initial du sol souvent caractérisé par un tassement excessif, dû aux plusieurs passages des engins agricoles du semis et de traction, en un état final caractérisé par une porosité moyenne permettant une bonne perméabilité des eaux pour constituer des réserves hydriques et au même temps un bon développement racinaires, au bon développement de la culture mise en place.

La préparation du sol peut être réalisée par différentes techniques, cependant il existe de nombreuses différences entre celle-ci. Ainsi, les deux principaux types de travail du sol sont : **le labour et les techniques culturales simplifiées** (travail minimum et semis direct), dans le contexte socio-économique actuel, les agriculteurs se tournent de plus en plus vers des techniques culturales simplifiées. En effet, ces techniques réduisent les coûts de production par le biais de la baisse des charges de mécanisation et de main d'œuvre, elles permettant également un gain de temps indéniables.

Le semis direct constitue une opération en une seule étape pendant la quel l'ensemencement et l'épandage d'engrais ont lieu sur un lit de germination non remué, tout en donnant lieu à l'entassement du sillon et à une rétention adéquate des résidus de surface à fin d'empêcher l'érosion du sol , le semis direct augmente la teneur en matière organique du sol accroît la filtration de l'eau , conserve l'humidité et réduit le ruissellement et l'érosion du sol attribuable au vent et l'eau, le semis direct contribue en a enrichir la teneur en matière organique du sol parce qu'il réduit l taux de décomposition de la matière organique . Le carbone forme une proportion importante de l'ensemble de la matière organique (**K.Boame ,2005**).

De nombreux travaux montrent aussi que le remplacement du labour par un travail simplifié entraîne une augmentation de la densité du sol et un grand développement des plantes adventices. (**Guérif, 1994, Rasmussen, 1999, Maillard et Al ,2004**), pensent que c'est un indicateur d'une augmentation du rôle de l'activité biologique dans la formation des pores, et le développement de la végétation .**Tebrugge et During, 1999**, montrent que le labour crée artificiellement une grande porosité, avec une grande destruction des adventices ;

Debaecke et al. (1990) affirment que le semis direct provoque une amplification du développement des vivaces, comme le chardon et les liserons ainsi que certaines graminées annuelles comme les Sétaires , les Digitaires et les Panics .

Un autre inconvénient de système de semis direct est l'obligation pour les agriculteurs de ce procuré de nouvelles machines, par conséquent le cout capital initial peut se révéler élevé.

De plus il est possible que les machines vendues actuellement sur le marché ne puissent s'adapter aux niveaux de résidus végétaux dans les champs par suite du semis direct et à l'épandage d'engrais. En outre, le semis direct constitue une innovation relativement récente qui peut ne pas convenir à toutes les cultures et ç tous les sols.

Une étude réalisée en 2003, révèle que seulement 14% des producteurs agricoles ayant des terres en culture avaient recours à la technologie du semis direct, malgré son effet favorable éprouvé sur l'environnement .tandis que les deux tiers de producteurs déclaraient s'en tenir principalement au travail du sol classique ,30 % des producteurs déclarent recourir au travail de conservation du sol .

La plus grande part des travaux réalisés déjà en Algérie dans ce contexte concerne les aspects pyrotechniques (rendement, contrôles des résidus, rotation des cultures ...etc.) Et de machinisme agricole (semoirs), mais très peu se sont intéressées à l'impact qu'auront ces techniques sur le développement des mauvaises herbes, et le rendement finale de la culture, ainsi l'impact de ces techniques sur le stock semencier des mauvaises herbes.

La problématique de cette recherche définie comme suit :

- **Quelle est l'impact des techniques culturales sur le rendement final de la culture de blé dur ?**
- **Les systèmes de conservation (semis direct & technique culturale simplifié) à t-il un impact plus important que le travail du sol classique sur le jaillissement des parcelles par les mauvaises herbes !**

Notre travail est devisé en deux parties : une première partie bibliographique qui s'intéresse à la céréaliculture algérienne, et les déférentes techniques de production de blé et leurs influences sur les rendements

Sur la deuxième partie ; elle est expérimentale, e essaye de décrire les déférentes conditions d'essais avec l'explication de résultats.

CHAPITRE 1 : LA CERREALICULTURE ALGERIENNE

1.1 place et importance de la céréaliculture en agriculture algérienne

En début de 21^{ème} siècle l'agriculture mondiale fait face à de nouveaux enjeux, d'une part la demande en céréale va doubler d'ici 2050, en lien avec l'accroissement des besoins de l'alimentation de bétail .d'autre part, les nouvelles exigences de la société imposent une production agricole garantissant la sécurité sanitaire, la qualité nutritionnelle et le respect de l'environnement (**Trewavas, 2002**).

La céréale tiennent de loin, la première place quant à l'occupation des terres agricole ; parce qu'elles servent l'aliment de base pour une grande proportion de la population mondiale.

En Algérie tout comme en Afrique du nord, ces cultures représentent la principale spéculation et draine plusieurs activités de transformation, en semoulerie, en boulangerie et en autre industrie agro-alimentaire.

Elles constituent également la base de l'alimentation et occupent une place privilégiée dans les habitudes alimentaires de la population aussi bien dans les milieux ruraux qu'urbains ; en effet, la consommation individuelle est évaluée en 200 à 205 Kg/an en Tunisie, 219 kg/an en Algérie et 240 kg/an au Maroc (**Boulal et al, 2007**).

1.2 La répartition géographique de production céréalière en Algérie

Selon l'**ITGC ,2015** : Les céréales se répartissent dans les zones agro climatiques homogènes suivantes :

- Les plaines littorales, sublittoral et le nord des haut plateaux forment une zone à haute potentialité céréalière (34% de la superficie emblavée) ou, il pleut plus de 500 mm /an.
- Le sud des haut plateaux forme une zone agropastorale ou la céréaliculture vivrière est liée à l'élevage ovin (50% de la superficie emblavée) et il pleut près de 400 mm /an.
- La zone steppique ou la culture des céréales (15,5 % de la superficie emblavée) dominée par les orges, l'élevage ovin associé au pâturage de la steppe et où il pleut entre 200 à 400 mm/an.
- Les zones du sud pratiquement la céréaliculture sous irrigation des pivots et dans les oasis (1,5 de la superficie emblavées)

1.3 La production céréalière en Algérie

La production des céréales en Algérie est marquée par une forte irrégularité, elle-même conditionnée par les aléas climatiques, ainsi sur les 40 dernières années, on registre un écart de 1 à 5 entre une année calamiteuses (9,7 million de Qx en 1994) et une année d'abondance (52 million de qx en 2009), cependant les progrès technico économique , s'ils ne parviennent pas à stabiliser la production du secteur, ont permis de l'augmenter significativement ; la moyenne décennale a ainsi presque doublé entre 1980 à 1990 (18 million de qx), avec une progression régulière qui a permis d'accompagner la progression démographique de 19 à 38 million d'habitants entre 1980 et 2012 (**FAO , 2013**)

La production moyenne des céréales des 5 dernières années, qui ont légèrement dépassée 32 millions quintaux selon la **FAO**, se répartit de façon suivante :

- Blé ,19 million de Qx (60%).
- Orge ,13 million de Qx (40 %).

Le blé dur reste ainsi la céréale prépondérante en Algérie, généralement bien adapté aux conditions locales, sa production progresse au même rythme que celle du blé tendre (plus de 47 % entre les moyennes quinquennales 2000 à 2004 et 2008 à 2012) , contre plus de 84 % pour l'orge , qui reste plus importante que le blé tendre , a plus de 13 million de quintaux en 2008 à 2012 contre 8 pour le blé tendre et 19 pour le blé dur .

Les besoins nationaux en céréales sont estimés à environ 8 million de tonne par an, ce qui classe l'Algérie comme l'un les plus important pays importateurs de céréale au monde.

Comme les chiffres l'indiquent, l'Algérie n'est pas en mesure d'assurer sa sécurité alimentaire et compte sur l'importation pour combler les besoins d'une population qui ne cesse de croitre au fil des années.

Selon **Benalia, 2007** ; pour les agriculteurs, la céréaliculture en Algérie reste tributaire des aléas climatiques, quand l'année pluviométrique est bonne, la production de céréale pourrait atteindre les 5 million de tonne dont 2,8 million de tonne en blé, durant sécheresse, la production peut chuter sous le seuil des 2 millions de tonnes.

Selon **Abassenne et al, 1998** , la variation des rendements , d'une année à l'autre , et d'un lieu à l'autre , a pour origine la sensibilité du matériel végétal aux effet combinés des basses températures hivernales , du gel printanier , du stress hydrique et des hautes températures de fin de cycle de la culture.

Selon **Mazouz ,2006** ; la baisse de la fertilité des épis est due aux dégâts de gel au cours des stades végétatifs allant de la montaison a l'épiaison, surtout chez les variétés précoces .les dégâts de gel tardif sont très fréquents sur céréales, rendant l'adoption des variétés précoces trop risquées.

Selon **Pala et al 2000** ; le travail du sol, la préparation du lit de semence, la date de semis et l'entretien de la culture (fertilisation, désherbage, protection phytosanitaire...etc) aident à une meilleure expression du potentiel de rendement de la variété adoptée.

Selon **Jliben M, 2009** ; en plus les aléas climatique, l'instabilité de la production est également imputée à d'autre facteurs du milieu ; édaphiques (la salinité, l'acidité, la nature et la profondeur du sol) ; biotique (les insectes, nématodes, champignons ...etc.).Technique (introduction à la mécanisation et de nouveaux system de culture, de semis ou de gestion) ou bien la conduite technique de la culture.

1.4 Les exigences des céréales

1.4.1 Les exigences agro climatique

Selon **Bennasseur Alaoui** , le blé dur n'a pas les mêmes exigences que le blé tendre . Il a des besoins élevées en ensoleillement, une faible résistance au froid et à l'humidité, des rendements moyens en générale inferieurs a ceux de blé tendre, sauf pour les variétés récentes, une sensibilité a certaines maladies cryptogamiques plus grande que chez le blé tendre , le zéro de germination du blé dur et aussi de blé tendre très voisine de 0% .

Une somme de température de 150°C entre le semis et la levée, 500°C entre la levée et le tallage, 850°C entre la floraison et la maturité ce qui donne une somme totale de tout le cycle de 2350°C .**J.Prats, 1971.**

1.4.2 Exigence en eau

Jusqu'à la fin du tallage les besoins en eau sont relativement faibles. Par contre, au cours de la phase de montaison et jusqu' à la floraison les besoins en eau de la culture sont considérables et peuvent s'évaluer a 180 mm (entre mars et mai). Après la floraison, le blé devient très résistant à la sécheresse (comme aux fortes températures). Pour avoir un bon rendement, le blé a besoin d'une quantité d'eau comprise entre 500 mm a 700 mm d'eau selon le climat et la longueur du cycle végétatif **(Halet, 1980)**.

1.4.3 Exigence en sol

Les céréales sont des cultures qui préfère des sols argilo-calcaire ou limoneuse à limoneuse argileuse et profondes à structures stable et coagulée **(Clement ,1970)**.

Selon **Soltner ,1983** ; le blé généralement développe dans des sols avec des caractéristiques suivants :

- Une texture fine assurant aux racines une grande surface de contact.
- Une structure stable et non dégradée.
- Une bonne profondeur, permettant aux racines d'utiliser l'eau profonde.

1.5 Conclusion

La production céréalière en Algérie est irrégulière, elle est fortement dépendante des conditions climatiques, cela se traduit d'une année à l'autre par des variations importantes de **SAU**, de la production et du rendement, ainsi le manque de précipitations, mais aussi la mauvaise répartition des pluies pendant l'année expliquent en grande partie la forte variation de la production céréalière .

La maitrise insuffisante de l'un des facteurs de production agricole les plus importants à savoir la mécanisation de la céréaliculture a accentué les baisses des rendements des céréales en générales, et c'est dans ce contexte qu'on veut apporter notre contribution, à savoir l'étude des techniques culturales susceptible d'améliorer et de conserver le maximum d'humidité du sol, parallèlement à la réalisation d'infrastructures hydrauliques importantes.

On tentera au prochain chapitre de présenter les techniques culturales les plus réponsus dans le monde et en Algérie, et les effets de ces techniques sur les différents comportements végétatifs de la céréale.

CHAPITRE 2 : ROLES ET IMPORTANCES DES TECHNIQUES CULTURALES

2.1 Introduction

La production du sol est l'une des principales techniques culturales responsable du bon développement des cultures et garantissant en grande partie le haut rendement, ce travail à normalement lieu la, u et quand il n y a pas de culture dans un champ .ce qui signifie que les phases de croissance d'une culture ; établissement, croissance, récolte, gestion des résidus culturaux et période sans culture sont plus ou moins synchronisées avec les phases de travail du sol.

Depuis quelques années on assiste à une transition graduelle allant de travail du sol conventionnel aux nouvelles techniques de travail sans retournement des couches de sol, en arrivent jusqu'au semis direct (travail uniquement sur les lignes de semis)

D'après **Attah K, 2005** ; comparativement aux autres pratiques de travail du sol, le semis direct procure plusieurs avantages économiques, environnementaux et agronomiques.

2.2 Objectifs des techniques de préparation du sol

Selon **Billot, 1995** ; les principaux objectifs de travail de sol sont ; l'enfouissement des débris des végétaux et des résidus superficiels, l'ameublissement de la couche arable (cultivable), la répartition de la terre fine et des mottes, correction de l'excès de la porosité, la formation de lit de semences, le nivellement du sol, élimination des parasites et les maladies, détruits les mauvaises herbes et l'incorporation d'amendements.

Selon **Steingruder, 2001** ; le travail minimum du sol a des multiples objectifs ; le respect de l'environnement, la préservation et l'amélioration de fertilité du sol, la productivité des cultures et la rentabilité économique.

D'une manière générale, les objectifs que l'on souhaite atteindre avec n'importe quelle technique culturale, c'est de maintenir la fertilité du sol et d'autre part de produire des rendements élevés, avec une qualité optimale et des coûts réduits.

A partir de ces objectifs, on peut faire la comparaison entre les différentes techniques culturales .de nombreuses études montrent des avantages de la technique simplifiée, d'autre par contre révèlent des problèmes liés à ces techniques.

2.3 Présentation des techniques culturales pour la mise en place des céréales

Il existe une très grande diversité de techniques de travail du sol sans labour, c'est-à-dire sans retournement des premières couches du sol. On peut trouver tous les intermédiaires possible depuis le labour au semis direct, en passant par le pseudo labour, le décompactage ou encore les TCS (techniques culturales simplifiées).

Avant de présenter les techniques culturales, nous commencerons par définir les nombreux termes impliqués dans ce sujet qui prêtent à confusion.

2.3.1 TCS, TSL ou AC ?

La définition elle-même des TCS est souvent imparfaitement précise, il existe un effet de nombreux stades intermédiaires ou itinéraires techniques, entre le travail du sol incluant un labour classique et le semis direct. Les termes existants sont nombreux et parfois redondants.

Les principaux termes qui peuvent prêter à confusion sont **TCS** (techniques culturales simplifiées), **TSL** (techniques sans labour) et **AC** (agriculture de conservation). Pour compliquer le tout, les termes anglophones sont également nombreux avec (conservation Tillage) ou (No Till agriculture).

- **Technique culturale simplifiée TCS** : technique sans retournement de la couche de terre, certains préfèrent utiliser le terme TSL (technique sans labour) car le terme TCS est souvent associé non seulement au non retournement du sol, mais également à une couverture du sol. De plus **l'APAD, 2001** ; vient d'ajouter à la confusion en changeant la signification de TCS à technique de conservation des sols.

Enfin si ce n'était pas suffisant le terme 'simplifiées' prête à confusion car TCS demandent au contraire des techniques et des connaissances plus pointues ? ces techniques sont diverses mais peuvent toutefois être classées en 4 groupes comme suit :

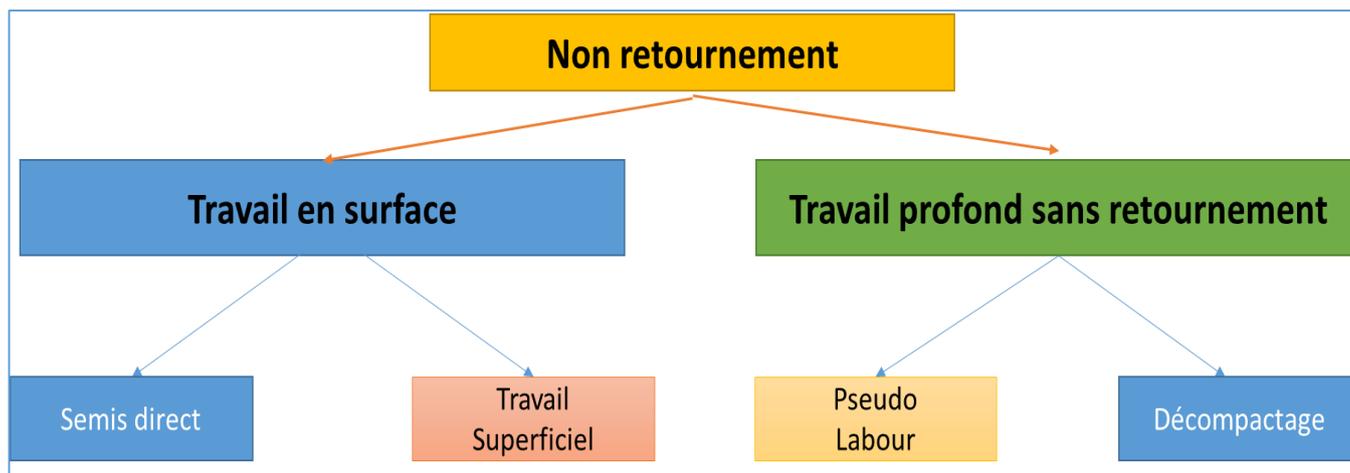


Figure 1 : Classification des technique de non retournement.

- **Semis direct** : maintien d'un travail mécanique seulement sur la ligne de semis.
- **Travail superficiel** : maintien d'un travail mécanique en dessous de la zone de semis sur une profondeur limitée selon les conditions du milieu (entre 5 et 10cm).
- **Pseudo labour** : le sol est travaillé au plus sur les 20 première cm, c'est à dire sur les couches superficielles, sur l'ensemble de la surface.
- **Décompactage** : fissuration du sol sans mélange des couches.
- **Agriculture de conservation** : des sols est le terme à employer internationalement. sa définition a été retenue lors du first word congress on conservation agriculture : à Word challenge qui se déroulait à Madrid en octobre 2001.

Cette définition est la suivante :

- Absence de retournement profond du sol et implantation des cultures en semis direct.
- Maintien d'un couvert végétal permanent (mort ou vivant).
- Adoption judicieuse de culture dans une rotation suffisamment longue (rotation adaptée).

En d'autre terme , l'agriculture de conservation a pour objectif de conserver , d'améliorer et de mieux utiliser les ressources naturelles liées à la gestion des sols , de l'eau , et de l'activité biologique **(Derpsh,2001)** . **L'AC** n'est pas un but en elle-même mais plutôt un concept de gestion de la fertilité des sols est l'objectif final **(FAO, 2001)**.

- **Conservation Tillage** : les résidus de la récolte représentent au moins 30% de la surface du sol. le semis direct, les cultures sur billons et les cultures sous mulsh appartiennent à cette catégorie
- **Substainable agriculture (agriculture durable)** : l'agriculture durable est un des aspects du développement durable, selon **Girardin ,1993** ; le concept couvert par « sustainable agriculture » dans les pays anglophones se traduirait plutôt par « agriculture intégrée » en Europe. La première définition de l'agriculture intégrée e a été proposée en 1977 par les zoologistes et des agronomes a partir de leurs expériences de lutte intégrée en vergers. selon eux l'agriculture intégrée est un mode de production comportant la mise en œuvre des techniques les plus conformes à des exigences d'ordre économique et écologique dans la perspective d'optimiser la qualité des produits qui en sont issus .
(Girardin ,1993)

Cette définition souligne 4 idées fortes correspondant à des mots de production

- ✓ Economiquement viables.
- ✓ Respectueux de l'environnement et préservant les ressources naturelles.
- ✓ Assurant la qualité des produits et limitant les risques pour la santé humaine.
- ✓ Permettant une bonne intégration sociale des personnes intervenant dans le processus de production et de transformation.

2.3.2 Technique de travail du sol profond

C'est le travail le plus pratiqué au monde, sur les différentes cultures et spéculations et avec plusieurs profondeurs selon les exigences agro technique de la culture.

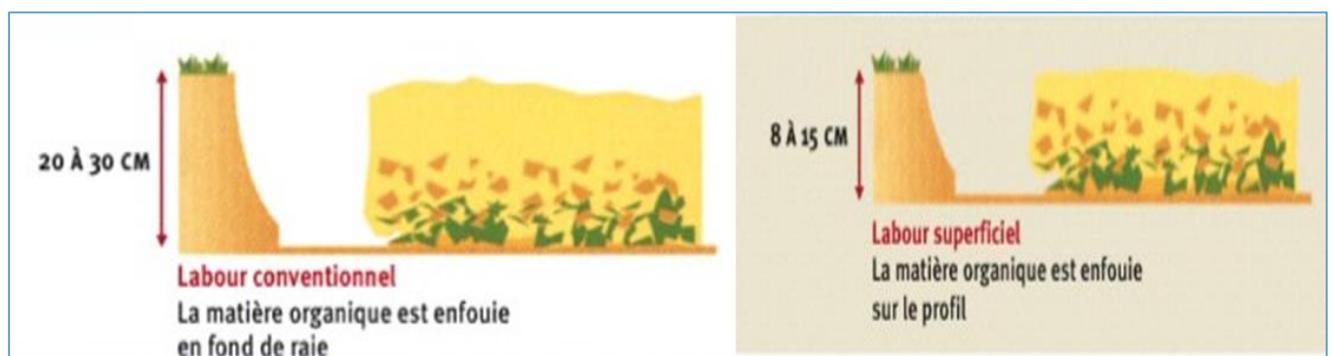


Figure 2 : Présentation de la technique de travail profond.

2.3.3 Les techniques culturales superficielles

Cette technique est une nouvelle tendance de l'agriculture écologique ou environnementale, il s'agit uniquement d'ameublir la couche superficielle du sol.

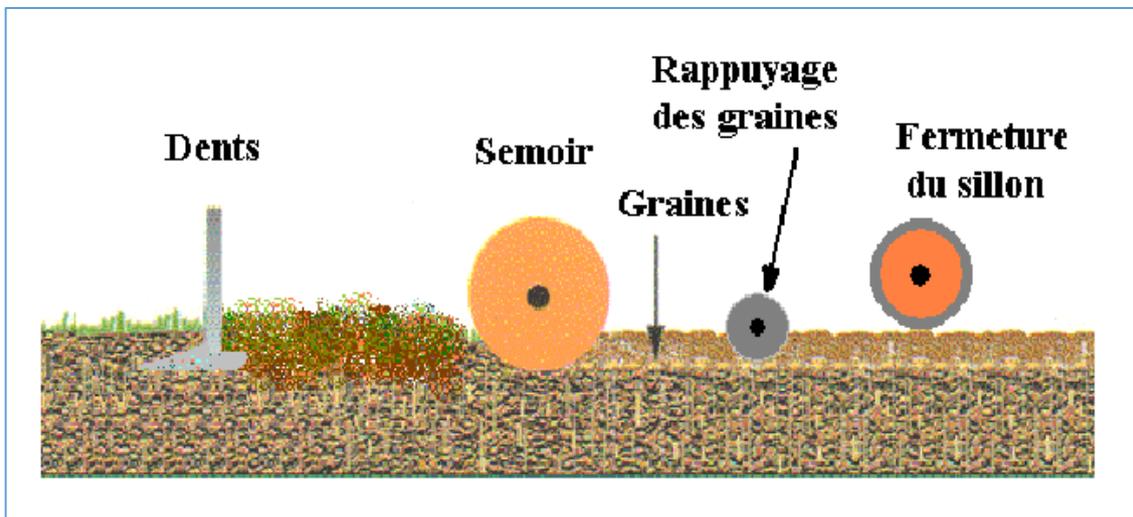


Figure 3 : Les composantes d'un itinéraire superficiel.

La machine la plus importante dans cette itinéraire technique c'est les outils a dents qui brise les lignes de semis , pour la préparation de lit de semence , et en conservation d'un petit couvert végétal en surface , cette méthode est sans retournement de la bande de terre.

2.4 Place et importance des techniques culturales dans l'itinéraire techniques

Tenant compte des objectifs de travail du sol cité auparavant, les techniques culturales occupent la première place dans l'itinéraire technique pour la mise en place des cultures d'une manière générale.

Une mauvaise réalisation de la préparation du sol, entraine plusieurs effets néfastes au développement du system racinaire, ce qui répercute sur celui de la plante au cours de son cycle biologique.

Meynard *et al* 1981 et **Nolot ,1983** : ont montré dans leurs travaux, qu'une forte proportion de zones compactes dans les premiers horizons de la couche arable pouvait diminuer l'absorption d'azote de 30% environ, le nombre de grains par mètre carré et les rendements des céréales de 15 à 20% environ. Ce phénomène est généralement associé à une faible densité racinaire dans ces couches ou la structure du sol est défavorable.

Par contre, dans le cas d'une porosité trop élevée, les échanges entre les racines et le sol seront difficiles, ce qui affectera le développement de la plante dans son ensemble car les racines, en mauvais contact avec le sol, trouverait des difficultés pour puiser les éléments nutritifs.

En effet la réalisation des labours par exemple est conditionnée par les facteurs climatologiques, tel que la chute des premières pluies et surtout de l'intensité de celle-ci.

2.5 Les impacts agronomiques, environnementaux et socio-économiques des techniques culturales simplifiées par rapport au labour

2.5.1 Effet des techniques culturales sur les propriétés du sol

2.5.1.1 sur l'humidité du sol

L'humidité du sol joue un rôle important dans le maintien de la vie sur terre, sa première utilisation est de permettre la croissance de la végétation. Elle conditionne également la mise en place du peuplement végétal (germination des semences, émergence, implantation du système racinaire,...etc.).

L'humidité du sol accrue sous les systèmes de culture sous couverture végétale suite à la réduction de l'évapotranspiration et du ruissellement, des études similaires ont montré que le travail du sol avec une profondeur de 12 cm jusqu'à 15 cm favorise les pertes d'eau par évaporation.

Selon **Barthelemy, 1987**. Le choix des outils de travail du sol est en fonction ou dépend du degré d'humidité du sol au moment de l'intervention. En effet l'humidité indique l'aptitude du sol à être travaillé et la qualité du travail recherché. L'état hydrique du sol avant l'utilisation des outils est déterminant dans la mesure où il est par exemple difficile d'obtenir un émiettement en condition d'humidité excessive, par contre, le contraire est vrai dans des conditions secs.

L'humidité excessive est à éviter lors de la préparation du sol en raison du risque de provoquer la formation des mottes et laissée des cavités. Généralement les interventions mécaniques sur le sol sont réalisées quand la teneur en eau avoisine la capacité au champ. **(Dalleine, 1971)**.

2.5.1.2 sur les propriétés physique du sol

Parmi les objectifs les plus souhaités de travail du sol c'est l'amélioration des propriétés physico chimique, et la structure du sol aussi importante avec l'amélioration de la porosité, la perméabilité et d'autres caractéristiques de l'infiltration et la capacité de rétention d'eau.

Selon **McBride ,1989** ; la porosité du sol joue un rôle important dans les échanges hydriques et gazeux, ainsi que dans le développement racinaire. Elle est souvent sujette à des modifications variables lorsque les sols sont compactés. Généralement, la compaction affecte la qualité physique du sol, elle réduit la porosité, ce qui entraîne une mauvaise aération du sol. Un mauvais drainage et augmente la résistance à la pénétration des racines, par conséquent réduit la croissance et le rendement de la récolte.

2.5.2 Effet des techniques culturales sur le rendement de culture

L'agriculture conventionnelle a permis d'augmenter fortement les rendements agricoles et diminuer les couts de production en plus de l'amélioration de la qualité (aspect) des produits. (**Demelliers, 2009**). Ces gains de productivité ont donné accès à une alimentation abondante capable de nourrir le monde à des prix accessibles pour une majorité de la population des pays développés en plus de la diminution de la part de l'alimentation dans le budget des familles (**Sauve, 2007**).

Le semis direct n'agit sur le rendement qu'après plusieurs années de son installation dans la même parcelle. Ceci est confirmé par l'essai qui a été réalisé au niveau de l'ITGC par **Abdellaoui, 2006**.

Selon El Bahri 2000, les résultats d'essais chez des agriculteurs ont montré que le semis direct permet généralement des rendements de blé largement plus élevés comparés à ceux obtenus avec les façons culturales conventionnelles. Soit en moyenne 19 Qx/ha contre 8 qx/ha obtenu avec le travail du sol.

CHAPITRE 3 : TECHNIQUES DE LUTTE ET DE DESHERBAGE

3.1 Effet des techniques culturales sur l'infestation en mauvaises herbes

Toutes les espèces qui s'introduisent dans les cultures sont couramment dénommées « adventice » ou bien mauvaises herbes. Selon **ACTA ,2016** ; au sens botanique, une espèce végétale étrangère à la flore indigène d'un territoire dans lequel elle est accidentellement introduite et peut s'installer, mais en agronomie l'adventice est une mauvaise herbe. Bien que généralement employés au même sens, ces deux termes ne sont pas identiques ; pour l'agronome une adventice est une plante introduite spontanément ou involontairement par l'homme dans les biotopes cultivés (**Bournerias, 1979**).

Selon **Godinho ,1984 et Soufi ,1988** ; une mauvaise herbe est toute plante qui pousse là où sa présence est indésirable .le terme de mauvaise herbe fait donc intervenir une notion de nuisance , et dans les milieux cultivés en particulier , toute espèce non volontairement semée est une « adventice »qui devient mauvaise herbe au-delà d'une certaine densité , c'est à dire dès qu'elle entraîne un préjudice qui se concrétise en particulier , par une baisse du rendement (**Barralis,1984**).l'amélioration de la production agricole doit être accompagnée d'une lutte efficace contre les adventices d'où la connaissance approfondie de cette flore est nécessaire .

D'après **Hamadache, 1995** ; une mauvaise herbe présente deux caractéristiques principales par rapport aux plantes cultivées :

3.1.1 La vitalité

Les semences des adventices peuvent rester viables dans le sol quelques dizaines d'années, elle est liée à une résistance à la dessiccation ou l'asphyxie lors d'un enfouissement profond, grâce à leurs téguments plus ou moins perméables à l'eau et à l'air.

3.1.2 La nuisibilité

Elle se manifeste sous plusieurs formes et durant les différentes phases de la vie de la culture. Elle se traduit, sur le plan économique, par une baisse notable de rendement et de la qualité de produit des cultures infestées .la nuisibilités des adventices varie aussi en fonction de l'espèce ; les graminées sont parmi les plus nuisibles au blé en Algérie, notamment les folles avoines et les bromes (**Debuis ,1973**).

La concurrence des mauvaises herbes pour la culture se fait au niveau de l'espèce, la lumière, l'eau et les éléments nutritifs (**Longchamp, 1977**), cette concurrence est d'autant plus importante en début de culture, qu'aux premiers stades de développement, car les mauvaises herbes absorbent plus vite les nutriments que la culture (**Le Bourgeois 1993 in Fenni ,2003**), mais aussi en raison de la difficulté de récolte par le bourrage des machines (**Gazoyer ,2002**).

Les mauvaises herbes déprécient la qualité des récoltes par l'augmentation du pourcentage d'impuretés dans les récoltes, par le goût et l'odeur désagréable (ail sauvage, faux fenouil) sur céréales et par la présence des semences toxiques (nielle). Elles créent de plus, un milieu favorable au développement des maladies cryptogamiques, des virus, des insectes et des nématodes.

Selon **Hamadache ,2005** ; le labour influe sur la dynamique des mauvaises herbes par la date de sa réalisation, d'après **Durutan ,1979** ; en zone semi- aride un labour précoce de la jachère travaillée, réduit de 35 % le taux d'infestation du blé suivant par rapport à un labour réalisé deux mois plus tard. Le moment du travail du sol peut avoir un impact sur la présence de mauvaises herbes.

Rahali A , et Malkhlouf M ,2011 ont étudiés l'influence de l'itinéraire technique sur le stock semencier de mauvaise herbes de la zone semi-aride de Sétif , et ils ont constaté que le stock semencier le plus faible est dans l'horizon 15 – 30 cm de la parcelle conduite en semis direct avec 2800 grains /m² et la densité la plus élevée est de l'ordre de 7900 grains /m² , pour le travail conventionnel . dans ce contexte , les mêmes auteurs rapportent que les différents types de travail du sol ont un impact sur la distribution verticale des semences de mauvaises herbes dans le profil du sol . après le labour il ont observé une localisation préférentielle des semences entre 10 à 20 cm de profondeur .les différences observées sont en fonction de la profondeur de sol et la taille des semences .

Selon les mêmes auteurs, dans le cas de TCS la localisation des semences devient de plus en plus superficielles avec le temps, notamment si le désherbage est imparfait ; l'essentiel des semences se trouve entre 0 à 10 cm. le nombre d'espèce présentes varie selon la technique culturale.

3.2 La lutte mécanique

Selon **Derpsch ,2001** Le désherbage mécanique est une technique qui permet d'utiliser des outils souvent déjà présents sur l'exploitation, pour intervenir sur les mauvaises herbes avant ou après semis.

La solution du désherbage mécanique, encore marginale, revient sur le devant de la scène La technique permet, en effet, de contrer de manière radicale la résistance des adventices aux herbicides et parfois de mieux gérer des contraintes environnementales une connaissance de la flore adventice est indispensable: les adventices les plus nuisibles sont celles dont le développement est rapide et dont la production de graines est importante et la concurrence forte, comme le gaillet et la matricaire pour les dicotylédones ou le ray-grass et le vulpin pour les graminées quant au désherbage mécanique strictement dit, son efficacité résulte d'un compromis entre climat, adventices, Matériel et sol la réunion de ces quatre paramètres Conditionnent la réussite de l'intervention, mais s'avère difficile à obtenir sur céréales à paille.(**Deil et Sundermier ,2000**)

Le facteur climatique est extrêmement important : il ne doit pas pleuvoir dans les jours qui précèdent et suivent l'intervention malheureusement d'une manière plus générale, des passages répétés avec le même outil ou avec des outils différents sont souvent nécessaire pour lutter contre les levées échelonnées que provoque un désherbage mécanique suivi de pluies ou de fortes rosées Enfin, l'efficacité du premier passage sera déterminante.

Il doit être absolument réalisé lorsque les adventices sont très jeunes, c'est-à-dire au stade « filament blanc » ou 1-2 feuilles. Dès lors, si le désherbage mécanique n'est pas adapté à toutes les situations pédoclimatiques, il reste une bonne option pour endiguer des jeunes adventices et réduire les doses de produits phytosanitaires, malgré une efficacité plus limitée. Soulignons cependant que la capacité des céréales à résister au développement et à la concurrence des mauvaises herbes provient principalement de leur mode de semis à faible écartement, Des spécificités peu compatibles avec un désherbage mécanique intégral et d'autres contraintes (coût des semences,...). (**Debaeke et Orlando,1994**)

D'après **Barathelmy ,1990.** La combinaison des deux solutions, mécaniques et chimiques, en particulier le remplacement d'une application herbicide par un désherbage mécanique peut offrir des compromis satisfaisants, mais impose une parfaite maîtrise technique, de l'expérience et une observation rigoureuse des parcelles.

3.2.1 Méthodes de désherbage mécanique préventif

Avec la préparation du lit de semences qui consiste à placer des graines ou le matériel à planter de façon à favoriser une croissance rapide. En effet, plus vite la culture est établie, moins elle court de risques.

Les planches de semis ne devraient pas contenir de mauvaises herbes car elles peuvent ralentir la croissance de la culture. D'ailleurs, lors de la préparation du lit de semences, la terre est tellement retournée que les jeunes mauvaises herbes ont peu de chance de subsister. En fait, la préparation du lit de semences offre la dernière possibilité de traiter la pleine surface d'un champ au cours d'une saison culturale. Après les semis, il est impossible de retourner la terre aux endroits occupés par la culture. Or, dans le cas de mauvaises herbes pérennes, il peut être important de traiter la superficie totale. Les appareils à utiliser sont: les sarcloirs, les queues d'hirondelle, les déchaumeuses à disques, les rotoculteurs, les pulvérisateurs, ces deux derniers devant être utilisés uniquement avec les tracteurs.

3.2.2 Opération de travail du sol primaire

Il existe une opération de travail du sol décisive quant à la profondeur de la couche cultivable et qui est réalisée bien avant les activités de semis. Cette opération, le travail du sol primaire, nécessite des charrues ou des cultivateurs lourds. Elle implique la manipulation d'un important volume de terre et a lieu en général une fois par an ou une fois par saison. C'est une arme efficace dans le cadre du désherbage.

Les importantes quantités de terre soulevées permettent, par le recouvrement des plantes, de détruire les organes aériens mais les parties profondes, elles, restent dans la terre où les graines se déposeront. De plus, le sol peut avoir été remué grossièrement de sorte que les plants de grande taille et les parties profondes ne sont pas endommagés.

3.2.3 Travail du sol après la récolte déchaumage

Après une récolte, les champs peuvent être débarrassés des mauvaises herbes de grande taille mais les résidus et les graines de mauvaises herbes demeurent et abîment la surface du sol. Racines, rhizomes, bulbes et autres organes reproducteurs peuvent se trouver dans le sol. C'est l'occasion d'un premier désherbage préventif. Car si le sol est labouré superficiellement directement après la récolte, de nombreuses graines immatures sont retournées dans la terre et éventuellement détruites.

D'autres graines peuvent être amenées à germer afin de tuer les jeunes pousses dès leur apparition. Toutefois, les graines dormantes ne réagiront pas et il est en général difficile de juger les résultats des opérations de travail du sol après les récoltes si celles-ci sont suivies par un labour plus profond

3.3 La lutte chimique

Selon Anonyme ,2013 . De nombreux désherbants existent dans le commerce et il n'est pas toujours évident de faire le bon choix. Afin de mieux vous guider voici quelques explications sur leur mode d'action.

3.3.1 Les désherbants préventifs

Ces herbicides doivent être appliqués sur un sol propre. Leur mode d'action varie selon qu'ils soient anti-germinatifs (empêche la germination des graines), foliaires (agit sur la feuille) ou racinaires (absorption par les racines du végétal) mais il faut savoir que leur action est nulle sur les mauvaises herbes déjà développées.

3.3.2 Facteur influençant leur efficacité

- L'humidité du sol, une pluie ou un arrosage après un traitement sont favorables à un herbicide préventif car il favorise la migration du produit dans les zones explorées par les racines. Par contre une forte pluviométrie peut provoquer le lessivage du produit.

- Une préparation superficielle fine améliorera l'efficacité du désherbant préventif. Par contre travailler le sol après une application est à proscrire sous peine de détruire la pellicule herbicide.

3.3.3 Les désherbants curatifs

Ces herbicides sont appliqués sur les mauvaises herbes déjà développées.

Ils agissent de deux manières différentes :

- soit par destruction immédiate des parties de la plante touchées par le produit. L'effet du traitement est immédiat. On dit alors que ce sont des herbicides de contact.
- soit le produit appliqué est absorbé par une partie du végétal (ex : feuille) et est véhiculé par la sève dans toute la plante. Son action est alors plus lente. On dit alors que ce sont des herbicides systémiques.

CHAPITRE 4 : PRESENTATION E LA ZONE D'ETUDE

4 -1 Les conditions pédoclimatiques

4 -1 -1 situation géographique

La ferme centrale de l'école supérieure agronomique ENSA (ex : INA) qui fait partie de la commune de oued Esmar, Daïra d'el Harrach Wilaya d'Alger. Au nord elle limitée par CNCC (centre national de contrôle et de certification des semences) et L'ITGC (institut techniques des grandes cultures), à l'est les villages d'el Alia, à l'ouest par l'ENSA, et au sud par la commune de oued Esmar.

Les coordonnées géographiques sont les suivantes : 3° 08 de longitude, est, 36° 43 de latitude nord.

Sur ce site les essais ont porté sur l'impact des techniques culturales sur le stock semencier des mauvaises herbes, et sur le développement des adventices par rapport à la culture de blé.



Figure 4 : Vue sur Google Earth de site expérimentale a l'ENSA. (SOURCE : Google earth , 2016)

4.1.2 les conditions climatique de site

La zone d'étude (la ferme centrale de l'ENSA) appartient au climat méditerranéen qui est caractérisé par un hiver doux et humide, ainsi que de l'été chaud et sec.

4.1.3 les conditions climatique de la campagne 2015 /2016

Actuellement y a une grande perturbation de climat en Algérie, notamment en partie de climat méditerranéenne avec désorganisation des saisons, et cela remarqué durant cette année avec le retard de chute des première pluies des automnes et d'hiver, ce qui va influencer prochainement sur les cycles végétatifs de cultures .

Tableau 1 : condition climatique de l'année 2014/2015

Mois	Sept	Oct	nov	déc	jan	fév	mars	Avril	mai	juin	Total
Précipitation mm	31	58	82	75	97	75	51	65	50	8	592

SOURCE : station météorologique de l'ENSA, 2015

Tableau 2 : condition climatique de l'année 2015 / 2016

Mois	Se pt	Oct	nov	déc	jan	fév	mars	Avril	mai	juin	Total
Précipitation mm	00	00	115,5	98,4	56,5	103,8	81,3	15,5	5	0	475,8

SOURCE : station météorologique de l'ENSA, 2016

L'humidité de sol est conditionnée par les précipitations cumulées durant la campagne de semis, la pluie enregistrée dans la campagne 2015, 2016 n'a pas dépassé la moyenne calculée sur 100 ans dans cette région .c'est juste 475 ,8 mm contre 750 mm la normale de la région, ce qui représente un déficit d'ordre 274 mm, la plus grande quantité de pluie enregistrée durant le mois de fév février c'est 103,8 mm, c'est la période de levée pour notre parcelle.

Pour ce qui est de besoin en blé en eau, ils ont estimés en environ 600 mm par an, mais ils doivent toutefois être bien réparti tout au long de l'année.

Donc il y a un déficit hydrique de notre culture, ce qui nous oblige de faire une irrigation complémentaire d'ordre de 150 mm, en période d'épiaison (l'aspersion d'eau effectué en 1 Mai 2016).

4.2 caractéristiques pédologiques de la parcelle

Le sol est un paramètre très important en toutes cultures notamment en céréaliculture, considéré comme l'un des facteurs les plus déterminants de rendement, avec ces propriétés physiques et chimiques.

Les propriétés de notre sol sont fournies par les services de la station expérimentale de l'école nationale supérieure agronomique, sont représentées au tableau suivant :

Tableau 3 : quelques propriétés physico-chimique du sol de l'expérimentation

Propriétés			
Physique	Argile 32%	Limon 40%	Sable 28%
Sur profondeur de 15 cm			
Chimique	PH : 7,14	Matière organique :	1,87%
Azote total	0,1	Ph eau	8,6
Potassium	0,3	Magnésium	1
Calcium	12,2	Sodium	0,1
Texture du sol ; ARGILEUSE			

SOURCE : ENSA, 2016

4.2.1 Interprétation des propriétés physico-chimique du sol

Selon le triangle texturale américain et britannique notre sol est de texture argileuse avec un pourcentage de 32%, donc est un sol très lourd avec une très mauvaise circulation d'eau (lessivage) et aussi avec un taux très faible en matière organique qui ne dépasse pas les 2%.

Notre pH est de 7,14 est un sol très légèrement basique, donc le sol est adéquat pour une bonne exploitation en culture de blé.

4.2.2 Autres données technique du sol

- **La pente est de 7 % : très faible.**
- **Drainage externe (ruissellement): très bon**
- **Géomorphologie : parcelle a relief plat**
- **Charge de surface : 0%**
- **Végétation : parcelle toujours cultivé en blé dur**
- **Roche Mer : Marne**

CHAPITRE 5 : MATERIEL ET METHODE

5.1 Description de dispositif expérimental

Le plan de dispositif expérimental il est de type bloc (Ficher) à un seul facteur étudié et un gradient d'hétérogénéité avec trois hétérogénéités.

5.1.1 Les facteurs étudiés et leurs niveaux

Le facteur étudié est les techniques de travail du sol avec trois niveaux :

Niveau 1 : travail conventionnelle :

Niveau 2 : semis direct

Niveau 3 : travail minimum, TCS (technique culturale simplifié)

Les facteurs contrôlés : c'est la répétition ou bien les trois blocs avec trois niveaux de symboles (T1, T2, T3).

Nous avons trois types de techniques de travail du sol, et neuf parcelles élémentaires (placette) par essai, la distribution des différentes parcelles s'est effectuée au hasard.

5.1.2 Les caractéristiques de bloc expérimental (les dimensions)

La entourées a cette parcelle, parcelle expérimentale se trouve au milieu de la station, donc y a pas d'effet des cultures, les différentes dimensions de notre parcelle sont les suivants :

La surface totale de la parcelle :

- **Longueur total de la parcelle : 48 m**
- **Largeur total de la parcelle : 21m**
- **Largeur de micro parcelle : 9 m**
- **Langueur de micro parcelle : 15 m**
- **La surface totale de micro parcelle : 135 m²**
- **L'écartement entre les micros parcelle : 1 ,5 m**

Les différentes mesures regroupées en figure suivante :

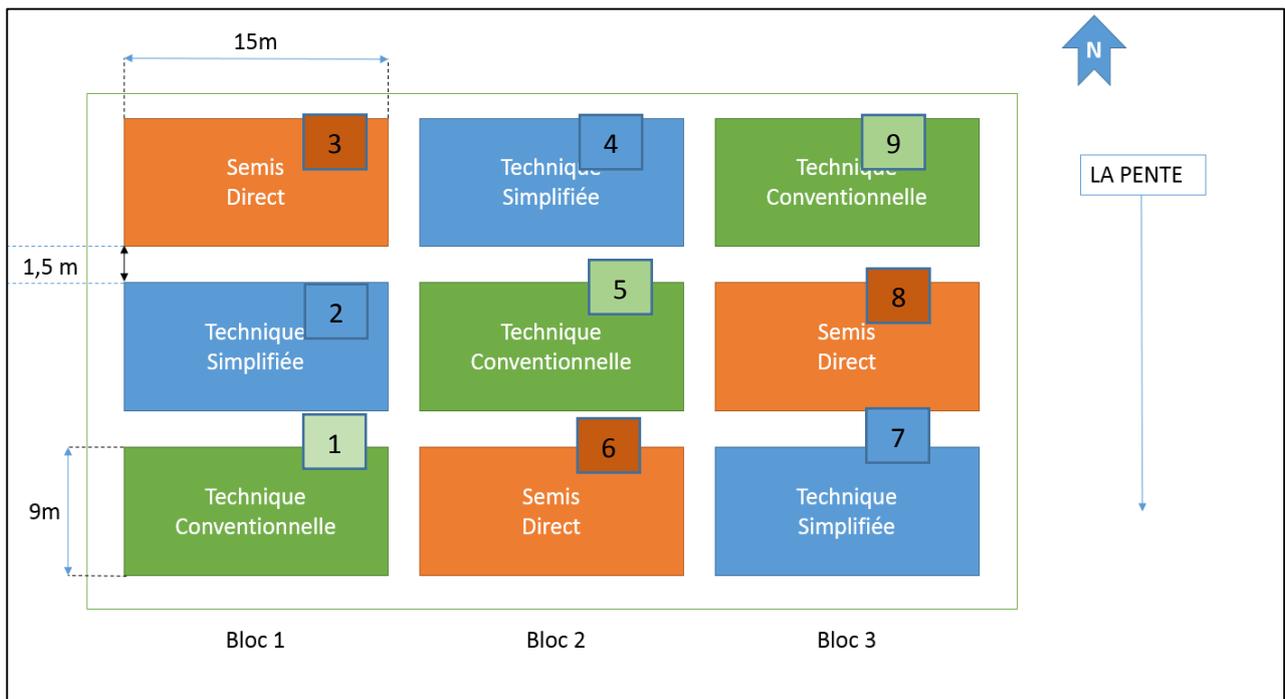


Figure 5 : Dispositif expérimental de notre essai.

5.1.3 Conduite et suivi de l'étude expérimentale

5.1.3.1 Préparation du sol

L'ensemble des techniques culturales de préparation de sol de nos essais ont été réalisées le même jour pour les deux techniques : travail conventionnelle et le travail minimum (simplifié)

Le mercredi : 27 janvier 2016.

5.1.3.2 semis

Le semis de blé dur a été réalisé le jour même le 27 /01/2016 avec une dose de semis de 140 kg/hectare pour chaque technique et sur chaque bloc.

5.1.3.3 Apport en engrais

L'engrais utilisé pour la fertilisation du sol et l'azote 46% avec deux apports : le 15/03/2016 & 25/04/2016 avec une dose de 100 kg/hectare.

5.1.3.4 Le désherbage chimique

Le désherbage appliqué en deux fois sur les micros parcelle de semis directe, en parcelle 3 du bloc 1, parcelle 6 en bloc 2 et parcelle 8 en bloc 3 , une application avant semis avec un herbicide total (l'application en 17 /01/2016).

	
<p>Nom de produit : COSSACK Produit par : BAYER CROP SCIENCE Matière active : le Mésosulfuron et l'Iodosulfuron-méthyl Utilisation : Herbicide sélectif Mode d'action : systémique Application : en céréalicultures Origine : Allemagne Prix d'un litre :12000 da Dose : 4 litres /hectare</p>	<p>Nom de produit : Roundup Matière active : glyphosate Produit par : MONSANTO Utilisation : Herbicide total Mode d'action : systémique Application : en toutes cultures Origine : USA Prix d'un litre :2000 da Dose : 6 litres /hectare</p>

Figure 6: Les deux herbicides utilisés pour le désherbage chimiques de nos parcelles.
(SOURCE : BAYER CORPS SCIENCE ,2016 & MONSANTO, 2016)

Et la deuxième application juste après le tallage en deux feuilles (en 15 avril 2016), avec un herbicide sélectif, pour les deux techniques qui reste, technique conventionnelle et technique simplifié, on a appliqué une seul opération de désherbage avec un herbicide sélectif au stade de tallage en deux feuilles en 17 avril 2016.

5.2 Moyens matériels

5.2.1 Matériels de travail du sol

Pour faire étude comparative entre trois techniques culturales ont à opté pour les chaînes d'outils de travail du sol suivantes :

1. **Travail conventionnel (TC)** : charrue tri-socs, cover crop, chisel, rouleau, semoir
2. **Travail minimum(TCS)** : chisel, Vibroculteur, Rouleau, Semoir
3. **Semis direct (SD)** : semoir directe.

Le choix du matériel de de travail d sol utilisés est conditionné par la disponibilité au niveau de la station expérimentale de l'ENSA, néanmoins, les chaînes d'outils choisies sont les plus répondus chez les céréaliculteurs algériens.

Le travail du sol classique (conventionnel) est réalisé par une chaîne d'outils aratoire composée d'une charrue à socs, pour le retournement de la bonde de terre, le cover-crop est utilisé après le labour pour l'ameublissement et réduction de la taille de mottes de grandes dimensions laissé par le labour.



Figure 7: Charrue tri- soc pour le labour.

Le travail superficiel, chisel il est utilisés, il permet d'obtenir un tri de motte sur la surface travaillée, la terre fine tombe de la moitié au fond de la profondeur de travail tandis que les mottes plus grosses se retrouvent en surface, ceci permet d'avantage de semer dans une terre fine et favorable à la germination des graines, parce que le sol motteux très sensibles aux battances.



Figure 8 : Cover -crop a 16 disques.

Pour le rouleau est un outil très utile à la préparation de lit de semence, agit d'une manière très superficielle sur la couche travaillé (couche arable ou cultivable) qu'il tasse légèrement (c'est le appuyage de lit de semence).



Figure 9 : Rouleau lisse pour le tassement du sol après l'opération de semis .

Le travail du sol minimum quant à lui a été assuré par deux outils aratoires, le chisel suivi du vibroculteur .la déférence majeur avec la technique conventionnelle c'est qu'on supprime totalement le labour donc le retournement de sol, et on parle alors de pseudo labour.



Figure 10 : Vibroculteur à dents flexibles (outil a dents).

Ce dernier est réalisé par le chisel, qui écrase le sol par très forte pression par rapport à une faible surface de contact sol et outil, ce qui entraîne pour un sol suffisamment cohérent (donc sec) la formation des lignes de ruptures ?le chisel à l'avantage d'effectuer un travail assez profond jusqu' au 20 cm de la profondeur , sans enfouissement de la matière organique et surtout on laissant assez de débris de mauvaise herbes en surface , et Assur une action contre la circulation des eaux (ruissellement) a la surface , et donc est un instrument de premier choix pour la simplification de travail du sol.

5.2.2 Matériel de traction

Le matériel de traction est un outil très important en toute activité agricole notamment les travaux de labourage et de sous solage.

Pour Nos essais on a utilisé un tracteur de la marque DEUTZ FAHR (type agro lux) qui possède les caractéristiques suivantes :

Tableau 4 : les caractéristiques techniques d'un tracteur Deutz Fahr type agro lux .

Puissance CV	Type de moteur	Motricité	Energie	Refroidissement	Année de la première circulation
80	4 cylindres	4 x 4	Diesel	Air	2006

SOURCE : Deutz Fahr ,2006



Figure 11 : Tracteur agricole de la marque Deutz Fahr. (**SOURCE** : Deutz Fahr ,2006)

5.2.3 Matériel de semis

Deux semoirs ont été utilisés, le premier pour la technique conventionnelle et le travail minimum, le deuxième pour la technique de semis direct.

Pour le semis conventionnel nous avons utilisé un semoir en ligne, de marque **AGRIC PSM 30**.



Figure 12: Vue sur le semoir en ligne de la marque AGRIC avec largeur de travail 3 mètres, la date de prise de photo au jour de semis (27 /01 /2016).

Les caractéristiques techniques de ce semoir mentionné au tableau suivant :

Tableau 5 : Les caractéristiques techniques de semoir en ligne AGRIC :

<i>Origine</i>	<i>Marque</i>	<i>model</i>	<i>Largeur de travail</i>	Nombre D'élément semeurs	<i>Ecartement entres les lignes de semis</i>	<i>Capacité de la trémie</i>	<i>Poids de la machine</i>	Puissance Pour traction
<i>Espagne</i>	Agric	<i>Psm 30</i>	<i>3 mètres</i>	<i>19</i>	<i>15 cm</i>	<i>390 litre</i>	<i>419 KG</i>	TRACTEUR 75 CV

SOURCE : AGRICbemvic, 2016

Et pour le semis direct un semoir de semis direct de type **SEMEATO SHM 30**, cette machine elle faire l'opération de semis et ouverture des sillons et la mise en place des graines sur le lit de semence avec un seul passage sans retournement et émiettement. Cette méthode est très utilisée au monde notamment au Brésil et en Afrique du sud, elle est très répandue en sols riches en matière organique, c'est la plus haute technique de conservation du sol.



Figure 13 : Semoir direct de la marque SEMEATO d'une largeur de travail de 3 mètres.

Tableau 6 : les caractéristiques technique de semoir direct SEMEATO

Origine	Marque	model	Largeur de travail	Nombre D'élément semeurs	Ecartement entre les lignes de semis	Capacité de la trémie	Poids de la machine	Puissance du tracteur Pour leur traction
BRESIL	SEMEATO	SHM 13	3 METRES	16	16 CM	270 LITRE	1870KG	75 cv

SOURCE : SEMEATO ,2016

5.2.4 Matériel de traitement chimique (pulvérisation)

Les traitements chimiques ont été effectués avec un pulvérisateur à jet projeté, avec une pression de 4,5 bars (c'est la pression la plus utilisée en agriculture).

La capacité de la cuve est de 400 litre, avec une largeur de travail de 3 mètres. Cette machine est très utilisée en traitement contre les adventices et contre les ravageurs de cultures, même parfois utilisé en fertilisation foliaire, avec des engrais solubles, hormones et les acides aminées et humiques



Figure 14 : Pulvérisateur à rampe pour les traitements et les fertilisations.

5.2.5 Matériel végétal (blé)

La variété utilisée est le blé dur *Triticum durum* var .VITRON, elle est très utilisée par nos agriculteurs pour ces caractéristiques importantes, de paille, et de leur forme et autre. Elle se caractérise par une bonne faculté germinative atteignant les 98% et un poids de **1000** grains **50 et 55 g** .

Cette variété caractérisée par une hauteur de tige importante de 75 à 85 cm avec un épi compact et de paille creuse.

5.2.6 Le taux de germination

Pour déterminer le taux de germination de variété VITRON, on a semé des graines de blé dans les boites a pétri (100 graine par boite) et couvrir les graines avec un coton, nous avons irrigué les graines chaque deux jours avec l'eau distillé, l'essai est réalisé dans une chambre a 25 C° de température.

En hiver on utilise l'étuve pour germer les graines.

Tableau 7 : l'essai réalisé pour déterminer le taux de germination de la variété Vitron

<i>Essais</i>	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5
<i>Taux de germination</i>	98	97	98	99	100

5.3 Technique et méthode expérimentale

5.3.1 Paramètre de rendement

Les paramètres relative à la culture de blé, auxquels nous nous sommes intéressés sont respectivement : paramètres morphologique, densité racinaire, poids de 1000 grains le peuplement épi par mètre carré, le nombre de grain par épi, le rendement estimé en grain et la hauteur des plantes.

5.3.1.1 Mesure du taux de germination

Le taux de germination a été déterminé au laboratoire, nous avons germé 5 échantillons de 100 graine de blé VITRON, ces dernier ont été mis dans des boites a pétri, sur du coton imbibé d'eau distillée et mis à la température de 25 C° (il y a une possibilité d'utilisation d'étuve).

Le comptage a été réalisé en deux reprises, le premier après 4 jours et le deuxième après le huitième jour.

Durant la période de germination nous avons gardé l'humidité constante dans la boite de pétri, pour éviter le dessèchement des graines ; la faculté germinative est calculée par la relation suivante :

$$\text{Taux de germination} = (\text{nombre de grains} - \text{nombre de grains non germé}) \times 1/100$$

5.3.1.2 Mesure du poids 1000 grains

Le comptage de 1000 grains a été réalisé manuellement, nous avons pris la moyenne de deux comptage par traitement, ces échantillons ont été pesé par une balance de précision en gramme.

5.3.1.3 Mesure du peuplement épi par mètre carré

Cette mesure a été réalisée à l'aide d'un carrée posé d'une façon diagonale dans la micro parcelle. Le nombre d'épi contenu dans le carré y est compté directement.

5.3.1.4 Mesure de nombre de grain par épi

Pour mesurer ce paramètre, nous avons récolté 10 épi par micro parcelle, cette opération a été effectuée juste avant la récolte (le 06 juin 2016), les prélèvements ont été réalisés d'une manière aléatoire, puis les épis ont été battus manuellement .le comptage a été réalisé manuellement aussi.

5.3.1.5 mesure de rendement estimé en grain (rendement virtuel)

Pour estimer en grain sur les différentes parcelles, nous avons pris trois caractéristiques mesurables à savoir le nombre de grain par épi, le nombre d'épi par mètre carré et le poids de mille grains. La relation qui permet de calculer le rendement s'écrit :

$$\text{RDT (kg/m}^2\text{)} = \text{nombre d'épis/m}^2 \times \text{PMG} \times \text{nombre de grain/épi}$$

RDT : le rendement en grains (kg /m²)

PMG : poids de mille grains (kg)

5.3.2 Paramètre relative aux mauvaises herbes

Les adventices pérennes et vivaces sont plutôt favorisés par les techniques sans labour
(Jouy, 2001)

Le semis direct laisse en surface des débris des végétaux dont la présence peu favorable à la levée ; laisse le stock semencier en condition défavorable et est favorable au développement des espèces vivaces.

La reproductibilité des systèmes sans labour est donc difficilement envisageable sans un renforcement des traitements herbicides, ce qui augmente les charges associées, même si les économies sur les charges de mécanisation sont plus importantes .la dépendance vis-à-vis les herbicides introduit des risques pour la culture et **l'environnement** ; efficacité irrégulière apparition de résistance, absence de solution technique satisfaisantes, risque de phytotoxicité.

La gestion de désherbage chimique et mécanique va jouer un rôle important sur l'évolution du stock d'adventice, particulièrement en technique de conservation des sols (tel que le semis direct).

De nombreux agriculteurs pratiquent de déchaumage (méthode de lutte mécaniques contre les adventices) afin de proposer des conditions favorable de germination à l'inter culture et donc de diminuer le stock semencier d'adventice.

Les mauvaises herbes les plus couramment recensées en Algérie sont le Brome, le Phalaris, le Ray gras, le vulpin et la folle avoine, pour les poacées , et la moutarde la ravenelle , le gaillet et le coquelicot pour les dico-tylidones (**Hamadache ,2002**).

Notre travail consiste à l'étude de l'effet de trois techniques culturales : le travail du sol conventionnel, technique culturales simplifiées (TCS) et le semis direct sur le stock semencier des mauvaises herbes.

L'étude a été menée au niveau de la station expérimentale de l'ENSA, des échantillons de sols ont été prélevés sur trois profondeurs de (0 -5 cm), (5-10 cm) et (10-15 cm).

Les échantillons sont lavés à travers deux tamis des mailles de 5 et 0,20 mm .le refus du second tamis est étalé dans des terrines, remplis de terreaux stérilisés.

les terrines sont installées dans une chambre de culture avec un cycle comprenant 14 heures d'éclairément à 21 °C et 10 heures d'obscurité à 18 °C .durant huit semaine ,les plantules germées sont identifiées et dénombrées .pour les grains qui n'ont pas germé ,en raison de leur dormance , nous avons installés durant un mois d'obscurité , à 4 °C pour lever la dormance , puis elle sont remise en chambre de culture durant huit semaines ,les plantules germées sont identifiées et dénombrées .

L'irrigation des terrines est effectuée régulièrement pour que le substrat reste humide.



Figure 15 : Chambre de culture ou serre de germination a climat contrôlé.

Concernant notre conduite expérimentale, et toutes les opérations affectés sur les parcelles avec ces trois blocs sont résumés en figure suivantes :

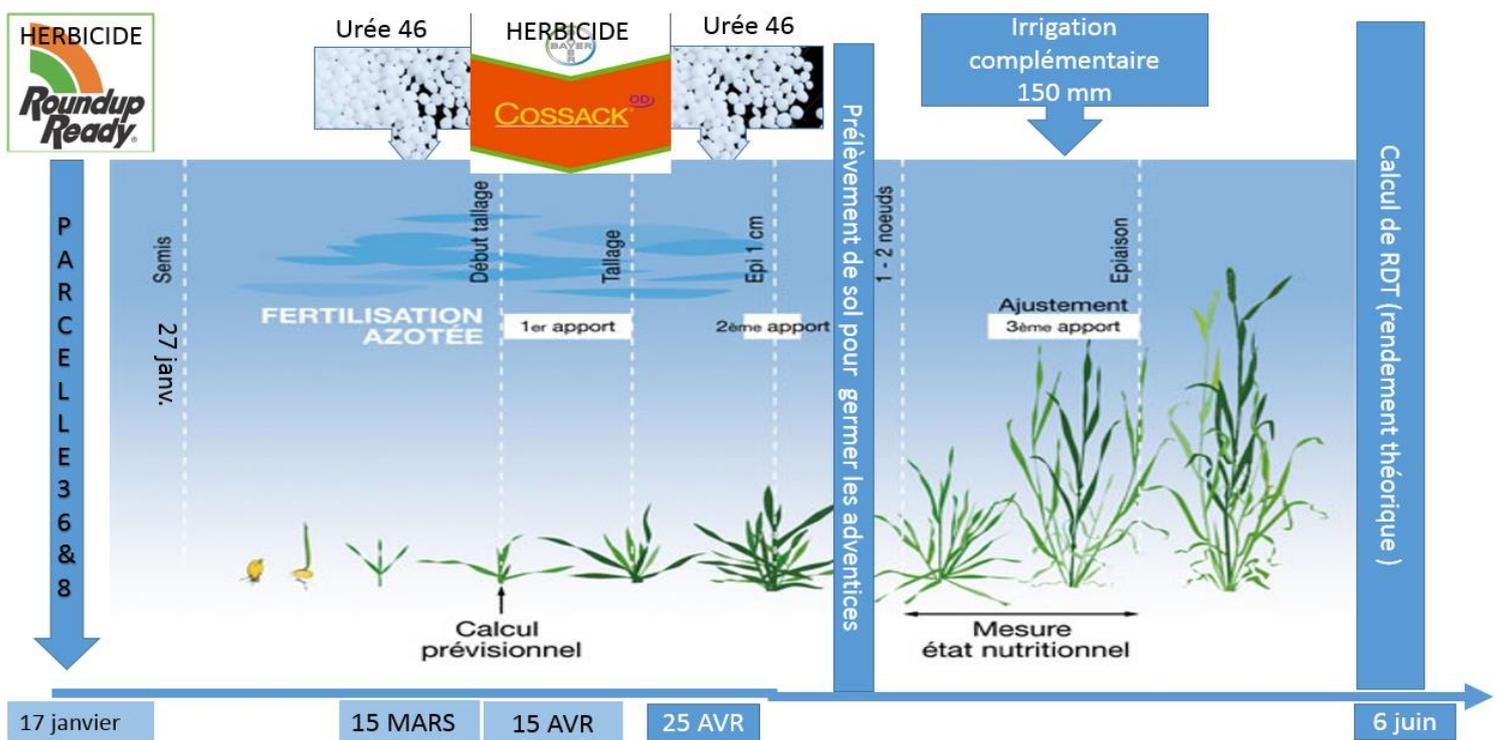


Figure 16 : Les différents itinéraire technique de notre expérimentation de semis j'usqu' au calcul de RDT.

CHAPITRE 6 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

6.1 Etude le développement d'adventices en trois techniques

6.1.1 Evaluation du stock semencier des adventices pour les trois techniques

Pour le nombre total des adventices présents dans le stock semencier, l'analyse de la variance indique une différence non significative pour l'effet des techniques culturales, le stock semencier le plus faible est noté dans l'horizon 5 -10 cm de la parcelle conduite en semis direct avec 100 grain /m², et la densité la plus importante est enregistrée dans les parcelles travaillées au niveau de l'horizon 10 -15 cm avec 2400 grains/m². (**Voir annexes 1**)

Pour les parcelles des techniques culturales simplifiées possède un nombre de grain sur le premier horizon de prélèvement de 0 -5 cm, avec un nombre de 2600 grains/m².

Les résultats obtenus de moyenne en nombre de semences d'adventice sont représentées en tableau suivant et en histogramme de la figure 18.

Tableau 8 : évaluation de stock semencier des mauvaises herbes pour les trois techniques culturales sur trois profondeurs.

	Semence /m ²	Semence/m ²	Semence/m ²
MOYENNE	TC	SD	TCS
Profondeur d'échantillonnage (cm)	BLOC 1	BLOC2	BLOC3
0 à 5	440	622	1320
5 à 10	588	78	840
10 à 15	142	397	530

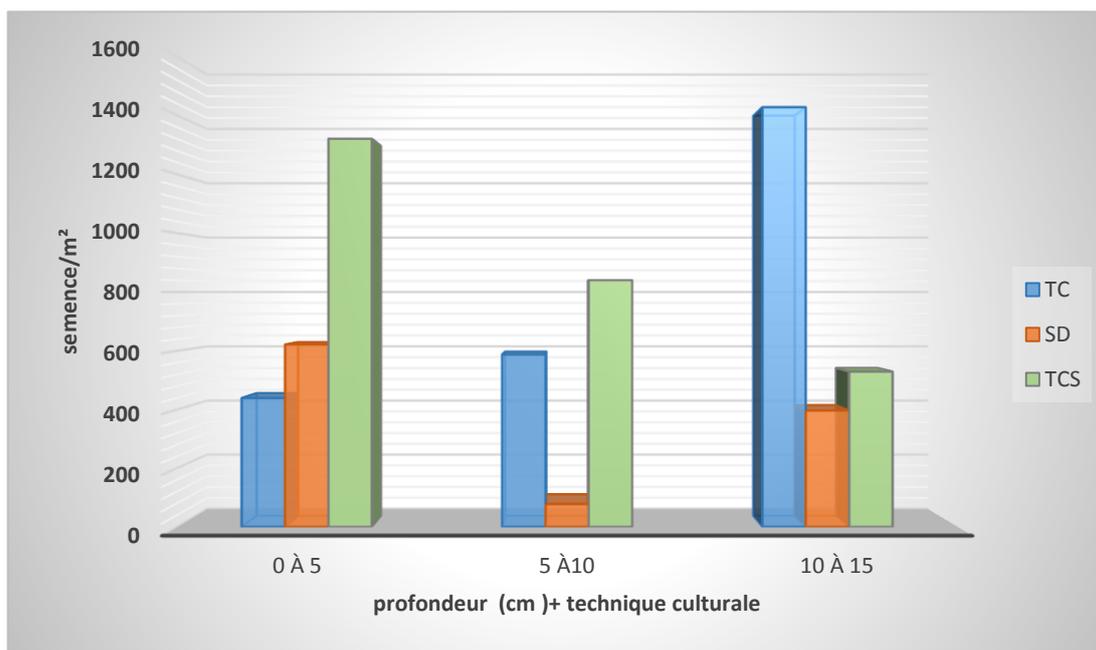


Figure 17 : Evaluation de stock semencier des mauvaises herbes pour les trois techniques étudiées.

Les résultats montrent que les techniques culturales ont un impact sur la distribution et la répartition verticale des semences de mauvaises herbes dans le profil du sol (la couche arable), après labour on observe une localisation préférentielle des semences entre 10 à 15 cm de la profondeur.

Pour ce qui est du semis direct, la localisation des semences deviennent de plus en plus superficielle fur et à mesure, notamment si désherbage est incomplet (imparfait à cause du moment de l'application de herbicide total), l'essentiel des semences se rencontre entre 0 et 5 cm avec 600 grains/m².

Pour la technique culturale simplifié, le plus grand réserve se trouve au premier niveau de 0 à 5 cm, avec une moyenne de 1300 grains /m². cela expliqué par le mode d'action des outils a dents sur la structure du sol , donc y a pas de retournement de bande de terre , et y a pas d'enfouissement de ces semences d'adventices .

De manière générale, le semis direct et la technique culturale simplifiée favorisent la remontée des semences en surface, il y a d'absence de travail mécanique du sol, alors contrairement, le labour en mélangeant les différents horizons du sol fixe la semence en profondeur et la prive de germination sauf pour quelques espèces qui germent même en profondeur de 30 cm.

Selon plusieurs chercheurs, la semelle de labour et malgré son inconvénient reconnu (, présente un seul avantage, qui est de priver toutes les mauvaises herbes se trouvant au-dessous de cette dernière de germer).

6.1.2 Evaluation de la densité d'adventice de surface par rapport au stock semencier viable dans le sol par rapport à la technique culturale appliquée

On rappelle que cette évaluation a été réalisée par la comparaison des adventices qui ont émergé du sol par rapport au stock semencier. (Voir annexes 2)

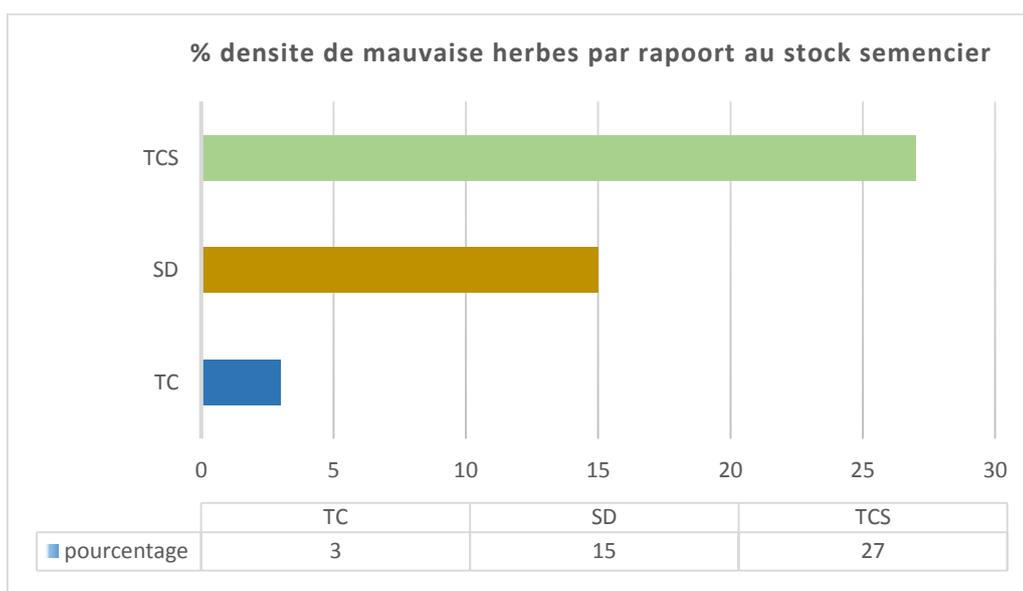


Figure 18: Evaluation de densité des mauvaises herbes par rapport au stock semencier des 3 techniques culturales.

La figure ci-dessus nous montre une différence claire entre le semis direct, travail du sol et technique culturales simplifiée .nous avons obtenu un pourcentage des adventices de 3 % pour les parcelles travaillées, alors que celui de semis direct est de 10 %.

Au vu de ces résultats, le labour constitue un outil intéressant de gestion et de contrôle des adventices, de plus, il agit d'une pratique courante demandant rarement des investissements supplémentaires et facile à appliquer.

On remarque que le plus grand pourcentage ou nombre d'adventice présent au niveau de TCS, à cause de l'action vibrantes des outils et des dents qui sont flexible, qui favorisent la remonté des semences d'adventice.

Et cela aussi peut s'expliqué par le non utilisation d'un herbicide total avant de la mise en culture (l'opération de semis).

Donc le traitement avec un herbicide total sera intéressante pour éradiqué et minimisés les semences d'adventices.

Mais pour les techniques de conservation et environnementale, on est conseillés a pratiqué un déchaumage mécanique.

6.1.3 Conclusion

En conclusion, le régime de travail du sol influence de la flore adventice .en assurant un enfouissement profond des semences d'adventices. Le labour réduit considérablement la viabilité du stock semencier d'adventices.

A titre d'exemple ; il détruirait de l'ordre de 80% de semences de vulpin et 60% de semence de Ray Grass.

L'adoption des techniques culturales sans labour (TCS et SD) induit des modifications progressives de la flore.

Par ailleurs ces techniques modifient aussi l'activité des herbicides racinaires (le cas de Glyphosate). Il reste cependant nécessaire d'être attentif en début de culture, car la concurrence des adventices ou des repousses se marque plus rapidement qu'en régime de labour.

En non labour permanent, un désherbage chimique raté peut avoir des conséquences importantes dans les cultures suivantes, portant quelquefois sur plusieurs rotations ; à court terme la nuisibilité des adventices peut provoquer des chutes de rendement de 5 à 10 %.

A plus long terme, un salisse ment important augmente le risque d'apparition de vulpins, Ray Grass et folle avoine résistants aux herbicides dans une parcelle. De plus le stock semencier de surface risque d'engendrer une maitrise difficile des adventices pendant au moins deux à trois compagnes.

C'est pourquoi la vigilance doit s'accroître, et le désherbage d'automne est indispensable dans de nombreux cas. Ce dernier permet d'intervenir en plusieurs passages fractionnés, à des doses plus faibles et à un coût moindre qu'un seul désherbage de printemps toujours coûteux. Surtout dans des situations très sales.

D'après **Gérard citron (2003)**, spécialiste de désherbage à **Arvalis** France, 90% d'efficacité sur une population de 100 pieds de vulpins laisse encore dix plantes capable de générer beaucoup de graines, augmentent ainsi le potentiel semencier de la parcelle.

C'est pourquoi, il est conseillé de labourer au moins d'une fois sur rotation de trois ans, ou bien une fois tous les 4 ans là où les assolements ne sont pas réguliers.

Pour la méthode environnementale de lutte contre les adventices reste la technique conventionnelle TC.

6.2 Etude de développement de culture en trois techniques

Dans cette partie, il agit d'analyser les conséquences des techniques culturales sur la céréale mise en place à savoir blé dur, variété VITRON, on tentera d'analyser le développement de la plante telle que la TRE (teneur relative en eau des feuilles), la cinétique de la matière sèche, la densité racinaire, et le rendement final avec toutes ces composantes

6.2.1 Influence des techniques culturales sur les composantes de rendement

Dans cette partie, nous allons essayer de présenter et de discuter l'ensemble des résultats du rendement obtenus.

Une analyse va permettre de dégager les effets des techniques sur les paramètres de production de la culture en association avec le taux de présence d'adventice en chaque technique culturale (rendement et composante de rendement).

L'examen de ces effets va s'appuyer sur un certain nombre d'hypothèses concernant les conséquences possibles d'un non travail du sol sur l'implantation et le fonctionnement de la culture, en se référant à celle jusqu'ici émises.

Nous avons essayé d'axer nos travaux sur quelques paramètres qui nous ont paru les plus importants à savoir :

- Poids de mille grains (g).
- Le nombre de grains par épi.
- Le nombre d'épi par mètre carré.

& en ajoutant la hauteur de l'épi en cm.

Et le rendement estimé en grain (qx /ha)

6.2.1.1 Le nombre d'épi /m²

Le nombre d'épi par mètre carré est un paramètre important pour la détermination du rendement, la figure ci-dessous représente la variation du nombre d'épi par m² pour les trois techniques culturales (voir annexes 3) :

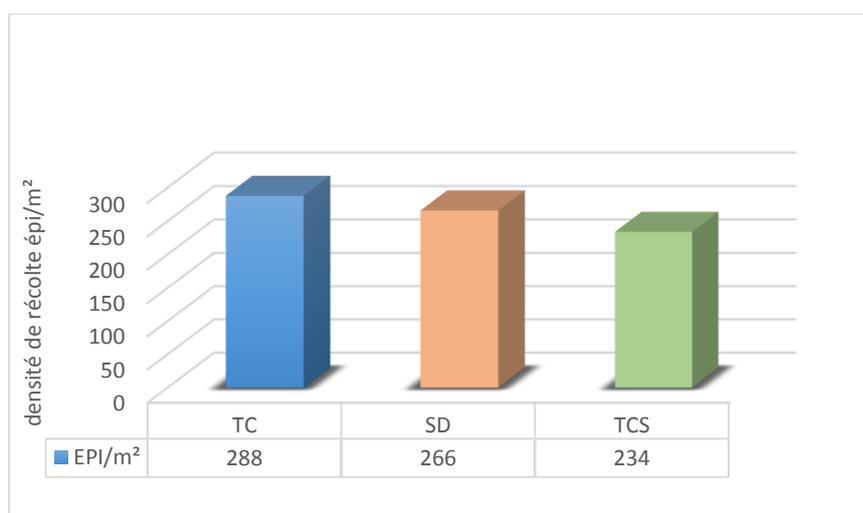


Figure 19 : Variation de nombre des épis/m² en relation avec les trois techniques culturales.

La figure ci-dessus montre que le meilleur peuplement a été obtenu au niveau des parcelles travaillées avec une moyenne de 288 épis/m², alors on a enregistré des valeurs un peu plus basses pour le SD et TCS, 266 et 234 épis/m².

Donc on peut expliquer le phénomène par la variation de densité de récolte en épis/m² par la présence d'adventices pour les deux techniques SD et TCS. Puisque les mauvaises herbes mûgissent une vraie concurrence au peuplement de culture cela influence directement sur la densité de la culture.

Pour vérifier le phénomène, l'analyse de variance nous montre qu'il n'y a pas d'influence ou d'effet significatif de la technique culturale sur nombre d'épi/m².

Différence	21,889
t(valeur observée)	0,880
l1l (valeur critique)	2,120
p-value (bilatérale)	0,390
alpha	0,05

D'une manière générale, le nombre d'épi par unité de surface est important, il reflète aussi bien le potentiel de variété que les conditions dans lesquelles se développe et s'exteriorise cette culture, les valeurs obtenus sont plus ou moins faibles relativement au potentiel de la variété qui possède un bon pouvoir de tallage et une bonne faculté germinative, et donc un bon peuplement épi et densité de récolte.

Ceci nous a amenés à penser à la technique culturale utilisée dans le but d'éviter un mauvais développement racinaire, et celle aussi qui nous minimise le développement d'adventices, et par conséquent, un faible peuplement par unité de surface.

Donc la meilleure technique culturale pour un bon peuplement en épi par unité de surface, et avec un faible rapport d'adventice c'est la TC (technique conventionnelle) de retournement de la bande de terre avec une profondeur de plus de 25 cm, cela permis un bon enfouissement des débits et des semences d'adventices , et aussi un bon émiettement de la couche superficielle du sol qui assure une bonne germination des grains de semences de blé dur .

6.2.1.2 Le nombre de grain /épi

La deuxième composante du rendement étudiée est le nombre de grains par épi, la figure ci-dessous illustre la variation du nombre de grains par épi pour les trois techniques culturales qui sont le travail conventionnel TC , semis direct SD et la technique culturale simplifiée TCS.

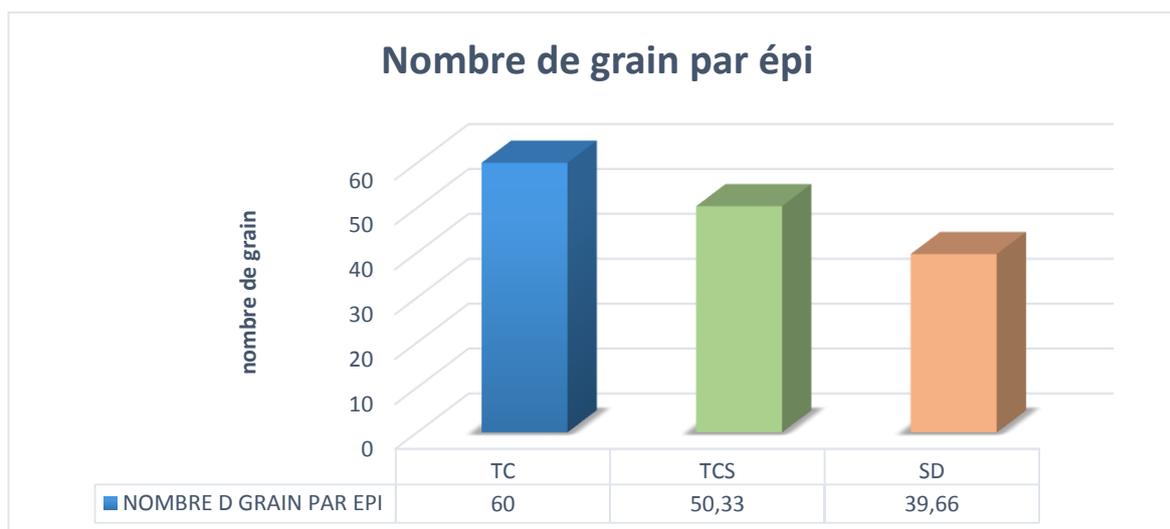


Figure 20 : Variation du nombre de grains par épi en fonction des techniques culturales.

Les résultats montrent que le nombre de grains n'est pas égal pour les trois techniques culturales, avec un grand avantage pour le TC où on a une moyenne de 60 grains par épi, contre 50 et 40 pour les parcelles TCS et SD respectivement.

Le test de STUDENT ne montre aucun effet significatif de technique sur ce paramètre nombre de grain par épi

Différence	0,814
T(valeurobservée)	0,421
Itl valeur critique	2,179
p-value(bilatérale)	0,681
alpha	0,05

Selon plusieurs résultats, l'expression du nombre de grains par épi est liée aux conditions climatiques au cours de la période (gonflement – épiaison) les quantités importantes de pluies avec des températures moyennes favorisent une augmentation du nombre de grain par épi, et selon (**Morsli Lakhdar, 2010**) tout froid tardif et/ou sécheresse associé à des hautes températures précoces à cette période peuvent induire une stérilité de l'épi, par suite d'un non ouverture des stigmates plumeux .donc la technique qui favorise plus la rétention en eau au sol va avoir une influence indirect sur le nombre de grain par épi.

D'ailleurs d'après les résultats des études menées par (**Abdellaoui et AL, 2006**) ; il a conclu que le nombre de grains est lié à la technique culturale, ils ont enregistrés des faibles valeurs pour les techniques qui consiste a travaillé la surface seulement tel que TCS et le SD.

Donc un travail du sol de faible profondeur ne permet pas à la plante d'explorer les profondeurs convenablement.

Donc le meilleur technique pour avoir un nombre de grains important sur les épis c'est les techniques conventionnelles (TC) avec retournement de la bonde de terre.

Mais ce paramètre reste aussi lié à la spéculation c'est dire existe d'autre condition génétiques lié au genre d'espèce.

6.2.1.3 Le poids de 1000 grains

Le poids de 1000 grains, est un paramètre très important varie dans chaque spéculation et caque variété et genre, pour notre variété de blé dur VITRON se caractérise par un poids de 1000 grains varié entre 50 et 55 gramme.

Cette mesure n'est pas exhaustive mais sa peut améliorer et changer selon plusieurs facteurs tels que la techniques culturales adopté, le type du sol, climats et les intrants aussi.

Pour cette partie nous vérifions le poids de 1000 grains sur les 9 parcelles, en fonction de chaque technique à savoir la TC, TCS et SD.

La figure ci-dessous représente la variation du poids de mille grains pour les trois techniques culturales utilisées. (Voir annexes 5)

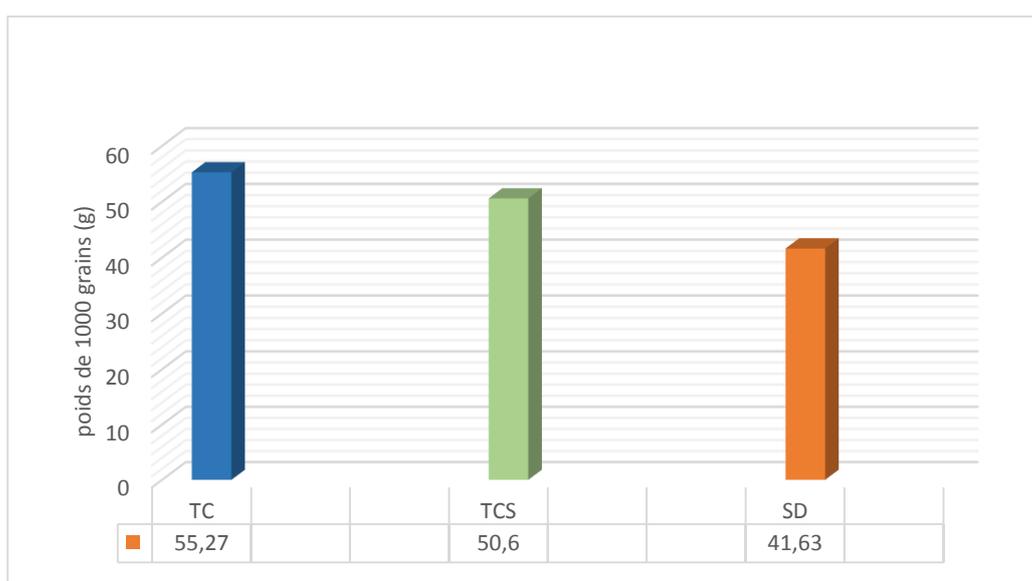


Figure 21 : La variation de PMG en relation avec les techniques culturales.

D'après les résultats obtenus, il apparaît que le poids de mille grains est légèrement meilleur pour le travail conventionnel avec une moyenne de 55,27 g, par rapport aux d'autres techniques tels que TCS et le SD avec 50,6 g et 41,63 g.

Génétiquement cette spéculation utilisée le VITRON, caractérisée par une moyenne de 50 à 55 g dans les conditions normale de la culture de blé.

Donc on considère les deux techniques, celle de travaux conventionnels et la TCS, sont les meilleurs pour avoir un bon rendement de blé avec bien sur un très bon remplissage de grain.

Le test de student ne montre aucun effet significatif des techniques culturales sur le PMG.

Différence	3,033
t(valeur observée)	0,893
Itl(valeur critique)	2,228
DDL	10
p-alpha (bilatérale)	0,393
alpha	0,05

Commentaire

Malgré en statistique y a pas d'effet significatif de la technique culturale sur le PMG de blé, mais avec plusieurs expérimentation et les répétitions, ne prouvent avoir la signification de résultats, puisque avec l'amélioration de la technique culturales, on assure un bon développement racinaire, et puis un bon hautement de la tige, avec un bon développement des feuillages, cela donne un bon remplissage de grains.

La meilleur mesure enregistré en TC, c'est la techniques qui favorise un bon développement racinaire, et qui minimise aussi le développement des adventices, cela réduit la concurrence entre les mauvaises herbes et cultures, ce qui conduit la culture installé de bien assimiler les réserves du sol.

6.2.1.4 Le rendement estimatif du blé dur (VITRON)

Le rendement estimatif est le paramètre le plus important et déterminant pour comprendre l'influence des facteurs étudiés sur la culture. Tous les paramètres étudiés jusqu'ici laissent croire que celui-ci serait plus important en TC .et ce que nous allons voir dans les histogrammes qui suivent :

Tableau 8 : le rendement estimatif de blé dur VITRON sur les trois blocs expérimentaux

technique	PARCELLE	PMG (g)	PMG (kg)	épi/m ²	grain /épi	RDT qx/ha	MOYENNE
TC	P1	56,6	0,057	313	60	106,29	95
	P5	53,5	0,054	290	63	97,74	
	P9	55,7	0,056	261	57	82,86	
TCS	P2	50,3	0,050	295	50	74,19	60
	P4	52,4	0,052	244	51	65,21	
	P7	49,1	0,049	163	50	40,02	
SD	P3	44,5	0,045	283	42	52,89	38
	P6	39,5	0,040	205	37	29,96	
	P8	40,9	0,041	191	40	31,25	

La figure ci-dessus montre que le rendement obtenu dans les sols labourés est supérieur à celui du travail minimum et de semis direct.

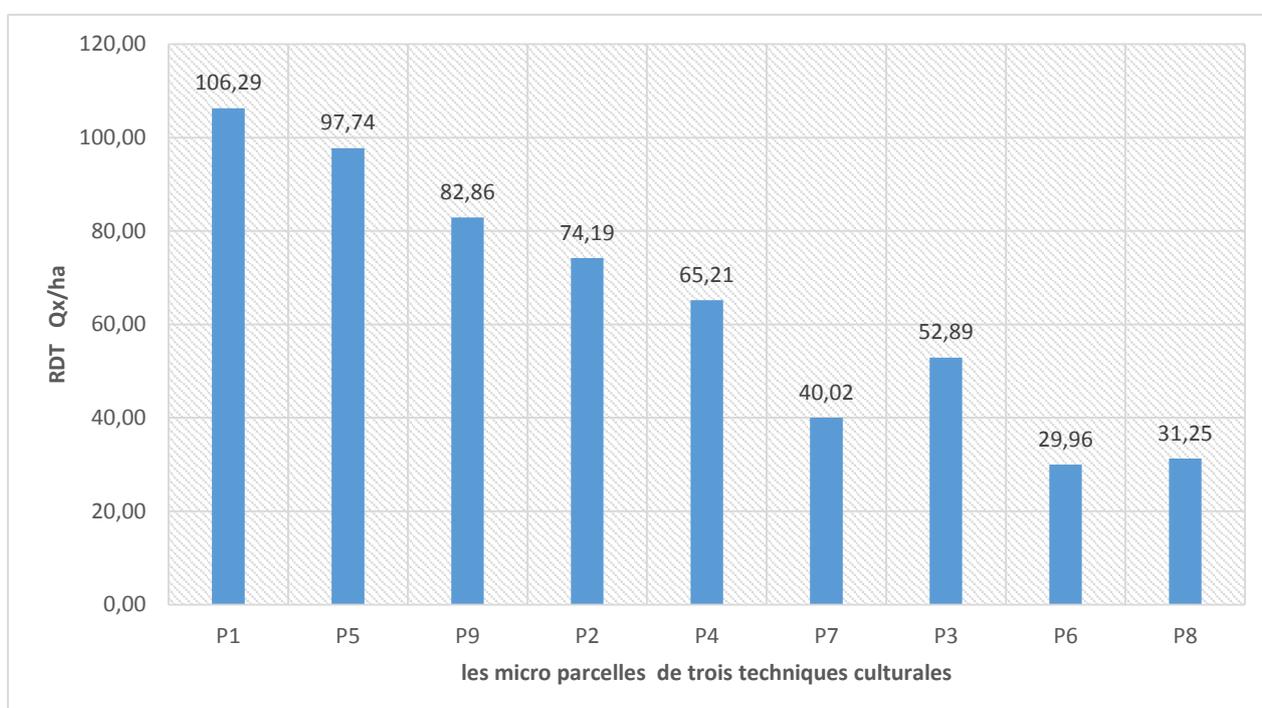


Figure 22 : le rendement estimatif de blé dur, variété VITRONS sur les trois techniques culturales

La figure ci-dessus montre que le rendement obtenu dans les soles labourés est supérieur à celui du travail minimum .on a enregistré plus de 80 Qx /ha en TC, et 65Qx/ha en TCS et 35 Qx/ha pour le SD.

Le test de student ne montre pas l'effet significatif de la technique sur le rendement de la culture.

Différence	3,333
t(valeur observée)	0,306
ItI(valeur critique)	2,228
p-alpha (bilatérale)	0,763
alpha	0,05

A la lumière de nos résultats, on conclue que le rendement est influencé par plusieurs facteurs et paramètres, dont le travail de sol, selon **(Araus, 2004)**, en agriculture pluviale, les pratiques du labour représentent une alternative d'amélioration par la préservation de l'eau dans le sol, (c'est le cas pour l'agriculture algérienne).

Selon **Chennafi et al ,2010** : la disponibilité de l'eau pour la culture au stade critique dépend de la contenance du sol, au moment de sa plantation et il dépend du travail du sol, des résidus de culture affectant l'efficience de stockage des précipitations.

Blum ,2009 ; estime que l'efficience d'utilisation de l'eau est une composante de résistance de la culture au stress hydrique, elle est déterminante du rendement.

Il faut signaler toutefois que l'infestation en mauvaise herbes a eu cause du rendement en SD, le traitement tardif à l'herbicide (herbicide total) n'a pu limiter les pertes en rendement enregistrées dans ces parcelles.

Abdellaoui et al, 2005 démontrent une évolution considérable de l'infestation par les adventices dans les parcelles se demis direct et de TCS, une densité plus importante de mauvaises herbes est recensée sur les parcelles non labourées, ce sont généralement des vivaces à grand pouvoir pollinisateur de ces milieux relativement non perturbés.

Selon **Calvien et Delabays, 2006** ; le désherbage chimique printanier paraît particulièrement favorable pour cette espèce vivace, de par la profondeur de son enracinement jusqu'à 2 m, il n'est pas affecté par les herbicides à action racinaire (systémique), qui agissent habituellement à la surface ou dans les cultures superficielle du sol.

En outre l'adjonction d'herbicides à action foliaire diminue la concurrence qui aurait pu être induite par l'autre espèce, et peut être le dosage d'herbicide utilisé n'est pas effectif.

➤ Conclusion

On a pu conclure que les techniques culturales ont un effet sur le développement des plants et leurs rendements en quantité le quintal sur l'unité de surface, les meilleurs rendements ont été obtenus au niveau des parcelles travaillées (c'est-à-dire avec le retournement de la bande de terre) et c'était les conséquences du choix des techniques à mettre en place.

Le rendement de la culture est conditionné en grande partie par la présence des mauvaises herbes, ces derniers sont influencés par les techniques culturales.

6.2.1.5 La hauteur des tiges

La tige ou la paille d'une céréale est une partie très importante pour la plante en plusieurs côtés physiologiques et morphologiques, même économiquement est très bénéfique comme matière sèche, pour la nourriture animale ou pour le transfert en production des énergies, et le plus important c'est une source incontournable de la matière organique en agriculture environnementale.

Pour les sols algériens sont pauvres en matière organique, donc on a vraiment besoin à des variétés, et des spéculations en cultures riches en matières sèches pour enrichir les sols, c'est pour ça la paille la plus importante est très souhaités par nos agriculteurs.

Pour cette partie de travail on s'intéresse à cette dimension (hauteur des tiges) qui ne rentre pas dans le rendement théorique RDT, reste très déterminante pour le développement de l'épi et les cultures.

Pour nos essais les résultats de hauteurs de tiges en fonction de trois techniques culturales sont montrés à la figure suivante et le détail figuré en annexes 7 :

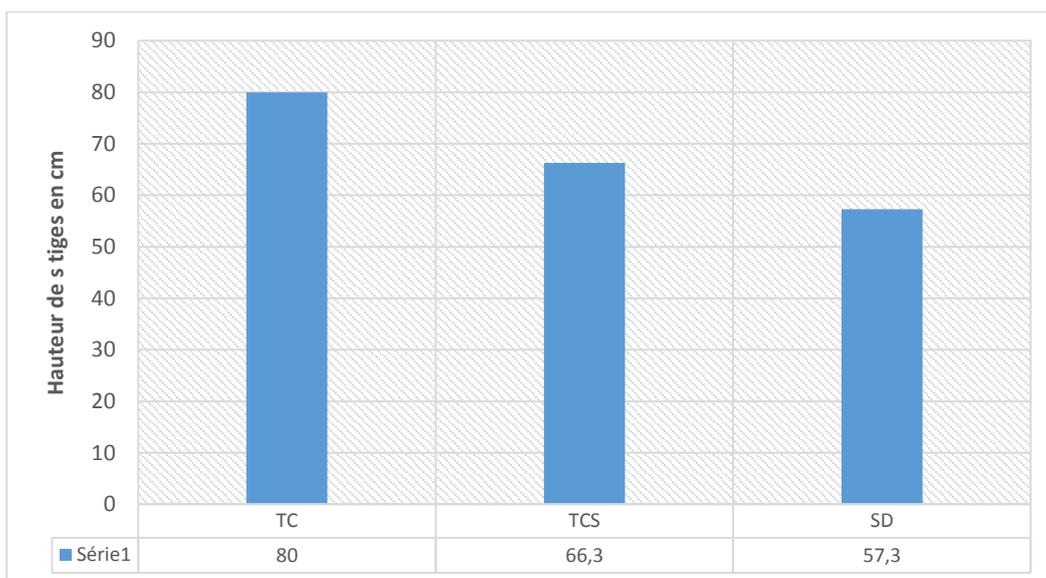


Figure 23: Variation de la longueur des tiges en fonction de trois techniques culturales.

La figure en dessous nous montre clairement que la tige elle est bien développée en TC avec une moyenne de 80 cm, c'est la dimension la plus proche de la réalité (puisque les caractéristiques de paille de Blé VITRON est de 75 à 85 cm).

En revanche pour les deux techniques de non travail du sol TCS et SD, on a obtenu des valeurs inférieures de la moyenne morphologique de blé VITRON avec les deux valeurs de 66 et 57 cm.

Voilà la technique culturale classique TC, nous donne autrefois, le bon résultat, cette fois-ci en hauteur de tige, à cause d'un bon émiettement du sol et la bonne préparation de lit de semence, donc c'est un bon développement racinaire ce qui conduit vers une meilleure assimilation de la plante, une bonne croissance de la tige et d'autres différents organes, feuille, graine...et autre.

On a aussi l'avantage en cette technique y a pas beaucoup d'adventice ce qui réduit la concurrence avec la céréale.

Pour les deux méthodes de non retournement du sol nos résultats de la hauteur de tige sont moindres, probablement à cause de mauvais ameublissement de la couche arable ce qui conduit vers une mauvaise croissance de système racinaire, et aussi par la présence des mauvaises herbes, qui causes des graves problèmes au rendement de cultures.

Conclusion générale

A travers cette étude menée durant la campagne agricole 2015/2016, nous avons voulu faire ressortir d'un côté, l'impact des techniques culturales sur le rendement de blé dur VITRON, avec ces différentes composantes à partir du poids de grains jusqu'au stade de l'épi de la céréale et de l'autre côté, l'effet de ces techniques sur le stock semencier des mauvaises herbes et leurs répartitions sur les trois horizons du sol ou de la couche cultivable de 0 à 5 cm jusqu'au 10 à 15 cm.

L'ensemble des résultats de la première partie relative à l'analyse de l'effet de technique culturale sur le stock semencier d'adventice, ont conclu que le semis direct favorise la remontée des semences malgré la forte utilisation des herbicides en plusieurs formes sur les différents stades de développement de la plante, à partir d'un herbicide total qui sera appliqué 15 jours avant l'opération de semis jusqu'au stade de l'herbicide sélectif au deuxième stade de tallage (2 feuilles) généralement avec le dernier mois d'hiver.

On considère que cette technique de SD est très polluante pour les sols et les eaux, à cause de ces applications agressives en herbicide, malgré elle est considérée comme une agriculture de conservation, puisque elle conserve bien les couches du sol (une conservation de la faune et flore)

Les meilleurs résultats ont été enregistrés à l'horizon 2 à la profondeur 5 à 10 cm, puisque le semis direct favorise la percolation des graines à l'horizontale et à la verticale du profil du sol.

En revanche les meilleurs résultats obtenus pour la TC ont été remarqués au niveau 1 sur la profondeur 0 à 5 cm, et parfois ici le sol est pauvre en semence d'adventice à cause du retournement de la couche de terre à la profondeur souhaitée.

Pour le TCS, le plus grand stock de semence enregistré au premier profil, cela est éventuellement favorisé par l'action des dents vibrantes qui favorise la remontée des semences en surface, cela nous conduit à appliquer prochainement les herbicides avant le semis la réduction de ce stock.

Pour la deuxième partie des résultats qui concerne les rendements, les meilleurs rendements enregistrés pour la technique conventionnelle avec un rendement moyen qui dépasse les 90 Qx/ha, pour la technique culturale simplifiée qui arrive à un rendement moyen de 58 Qx/ha, est un rendement important vu la disponibilité d'adventice en ses parcelles, et pour les plus faibles rendements remarqués en SD, avec une moyenne de 38 à 40 Qx/ha.

A travers cette petite expérimentation on peut conclure que la meilleure technique de culture de blé en région de la Mitidja c'est la technique conventionnelle avec retournement du sol malgré que c'est une technique qui n'est pas environnementale d'après les spécialistes de point de vue de sa destruction de la structure du sol. Mais pour notre céréaliculture algérienne on préfère cette technique pour sa rentabilité économique, et ses effets écologiques puisque n'y a pas d'utilisation d'herbicide total à base de glyphosate.

Généralement les techniques de conservation semis direct et TCS, sont appliquées pour la première fois pour la conservation des sols qui sont riches en matière organique, et ce n'est pas le cas pour les sols algériens qui sont très pauvres en cette matière avec un taux qui ne dépasse pas les 2 %.

Les différents tests statiques ont montré qu'il y a pas d'effet significatif des techniques culturales sur les différentes composantes de rendement, ce qui nous conduit à résoudre plusieurs perspectives avec ces paramètres :

- Eventuellement de faire d'autres essais sur d'autres variétés de blé, et de multiplier le nombre de répétitions en chaque technique.
- Introduire une autre composante de rendement tel que la matière sèche et les masses racinaires de la plante.
- Faire d'autres expérimentations en autres conditions climato graphiques.

Pour les mauvaises herbes est un sujet très vaste et très difficile à manipuler sur notre condition expérimentale vu les difficultés enregistrées à la station d'essai puisqu'on arrive à maîtriser les parcelles périphériques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

1. **Abassenne F ,H.Bouzzezour ,Hachemi, 1998** : phénologie et production du blé dur (*triticum durum* desf) en zone semi-aride d'altitude .ann.agron ,INA.18 :24-36 .
2. **Abdellaoui, 2005** : étude comparative de l'effet de travail conventionnel, semi, direct.ann argr.ina.
3. **Abdellaoui Z, Fetih O et Zaghouane, 2006** : étude comparative de l'effet du semis direct et du labour conventionnel sur le comportement d'une culture de blé dur. Option méditerranéennes 69 :115-120.
4. **ACTA ,2016** : index phytosanitaire ACTA, P65.
5. **Anonyme ,2013** : perspective agricole, N 09 page 30, CEMAGREF France.
6. **Araus, 2004** : La fumure azotée du blé au Maroc. S.P.I.E.A. N°2056 -12-59. 10 pages.
7. **Attah K, 2005** : components of surface soil structure under conventionnal and no-tillage in northwestern canada .soil & tillage resersh, pp53.
8. **Boame ,2005** : agricultural high –yieled technology and human progress
9. **Boulal H,Zeghoane O EL Mourid MRS, 2007** : guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blé et orge) dans le Maghreb ,ED ITGC ;
10. **Benalia, 2007** : contribution à l'étude de la flore fus arienne totale dans un sol céréaliier de L' ITGC.
11. **Bennasseur Alaoui** : analyse de la stabilité des performances de rendement de blé dur.
12. **Barthelemy ,1987** : choisir les outils de travail du sol 1 .ed ITCF, France.
13. **Barathelmy ,1990**. Choisir les outils de travail du sol 2.ed ITCF, France.
14. **Bournerias, 1979** : structure pédologique et fonctionnement du sol en relation avec la production végétale pp77 ;
15. **Barralis, 1984** : adventice des cultures 50 à 500 millions de semence /ha cultivar, spécial désherbage, 178 :16-19.
16. **BOUDAUI R.SELMANI Y.et BOUCHERB A. ,2016** : effet des techniques culturales sur le comportement des adventices en céréales à la Mitidja, faculté des sciences, UMBB, 2016, P123.
17. **Blum ,2009** : effective use of water (EUW) and not water use efficiency (WUE) is the traget of corp yieled improvement under drough stress, filed crops reserch.112 ;
18. **Calvien et Delabays, 2006** : inventaire floristique des vignes de suisse romande connaitre la flore pour mieux la gérer, revue suisse vitic .arboric.vol 38
19. **Clement ,1970** : les céréales, edit J bailliere et fils. P351.
20. **Chennafi H ,Saci N,Harkati A,2010** :optimisation du rendement de la culture de blé sous l'effet du précédent cultural .option méditerranéennes.
21. **Godinho ,1984 et Soufi ,1988** :soil failure with narrow tines.journal of agricultuaral reserch vol22 .
22. **Dalleine, 1971** : technologies agricoles, fascicule en N° 504 CNEEMA, le chisel el le cultivateur n163.
23. **Derpsh, 2001** : conservation tillage no tillage and related technolgies , in garcia tores L.proceedings of the first word congress on conservation agriculture ,madrid , spain pp170-171.
24. **Demelliers, 2009** : quelques agricultures dans notre assiette et pour notre environnement

25. **Debaecke et Aboudrare 1990** : adaptation of crop management to water –limited environments, journal of agronomy 21 .433-466.
26. **Debuis ,1973** : les principaux espèces des mauvaises herbes et leur écologie en Algérie, séminaire national de désherbage des céréales d’hiver .pp :9-13.
27. **Deil et Sundermier ,2000** : la fertilisation et le développement des mauvaises herbes en culture de blé.
28. **Durutan ,1979** analyse du comportement du sol sous l’action de trois techniques culturales.
29. **Deutz Fahr, 2013** : brochure technique de l’utilisation du tracteur type Agrolux 80.
30. **El Bahri 2000** : résultats des essais d’introduction des techniques de conservation de l’eau chez les agriculteurs dans la région de Chaouia(Maroc).
31. **FAO, 2013** ; stat FAO, 2013, Algérie, <http://fao.com/algerie>.
32. **Gasquez J, Fried G., Délos M., Gauvrit C., Reboud X. 2008** : Vers un usage raisonné des herbicides : analyse des pratiques en blé d’hiver de 2004 à 2006. Innovations Agronomiques 3, 145-156.
33. **Gazoyer ,2002** : la rousse agricole.
34. **Guérif, 1994** : influence de la simplification du travail du sol sur l’état structural des horizons de surface INRA, France ;
35. **Hamadache , 1995** : effet de date et de l’outil de travail du sol sur le comportement des bromes et le rendement de blé dur dans la région de Sétif.
36. **Hamadache ,2005** : la préparation du sol pour mise en place des céréales d’hiver dans le context algerien.journée d’information de céréales, syngenta,7p.
37. **ITGC. 1997** : La fertilisation du blé.PNDA. *Perspectives Agricoles (INRAA)*, N°1 : 6-60.
38. **Jliben M, 2009** : changement et prédictibilité des levées de mauvaises herbes dans perspective agricole.
39. **J.Prats, 1971**.labour et semis direct ; enjeux agronomique
40. **Karrou M. 2003** : Conduite du blé au Maroc. INRA Editions. 57 pages.
41. **Marion quillet,2010** : étude des stratégies de désherbage mécanique auprès des agricultures biologique,ecole supérieur d’agriculture d’angers,septembre2010,151p.
42. **Oussible M. et E.H. Bourarach. 1998** :Projet de Développement et amélioration de l’installation des céréales d’automne en pour favorable. Volume IV. Synthèse etrecom mandations. 41 pages.
43. **L’APAD ,2001** :soil anagment and conservation ,rousource and environmental indicators USDA .
44. **L’atrèche F 2001** : le rendement et ‘efficience d’utilisation de l’eau de la culture de blé sous l’effet de précédent cultural
45. **Maillard et Al ,2004** :Results of a no tillage trial for over 20 years at changins.soilchemicalpropriétis.revue suisse d’agriculture.
46. **Mazouz ,2006** : étude de la contribution des paramètres phéno-morphologique dans l’adaptation du blé dur dans l’étage bioclimatique semi-aride, thèse de magister Batna.
47. **Morsli Lakhdar, 2010** : adaptation du blé dur dans les conditions des hautes plaines constantinoises, thèse doctorat, science biologique végétale et amélioration des plantes .Annaba
48. **Meynard 1981** : valorisation de la jachère à travers le non labour et la couverture du sol en milieu aride et semi aride INRA stettat maroc.

- 49. Pala et al 2000** : tillage systems and stubble management in a mediterranean type environment in relation
- 50. Rawson H.M. and H.G. McFerson. 2001** : Le blé irrigué (en arabe). 120 pages.
- 51. Rasmussen, 1999** : impact of plough less soil tillage on yield and soil quality : à scandinavian review .soil and tillage reserch.
- 52. Rahali A , et Malkhlouf M ,2011** : influence de l'itinéraire technique sur le stock semencier de mauvaise de la zone semi-aride .zaragos.
- 53. Soltner ,1983**
- 54. Steingrunder, 2001** : semis direct en grande culture, rentabilité, revue suisse agric.33
- 55. Sauve, 2007** : regard sur l'agriculture productiviste à la lumière de l'étude de cas de la production porcine industrielle.
- 56. Tebrugge et during, 1999** : reducing tllage intensity a review of results from a long term study in germany soil and tillage reserch53.
- 57. Trewavas, 2002** : plant cell signal transduction ; the emerging phenotype .the plant cell 14 S3.

قد أجريت التجربة خلال سنة 2015/2016 في المعهد الوطني للعلوم الفلاحية ENSA الهدف من هذه الدراسة أساسا هو تحليل كيفية تأثير التقنيات الثلاثة الزراعة على إنتاج القمح الصلب ذو نوعية VITRON، وكذا تأثير هذه التقنيات على غزو الأعشاب الضارة. تظهر النتائج بوضوح أن هذه التقنية لها تأثير على مكونات المنتج، وهما عدد السنبال للمتر المربع الواحد، وعدد الحبوب في السنبل الواحدة ووزن 1000 نواة (PMG)، وكذا تأثير هذه التقنيات يظهر في ارتفاع السنبل، وأيضا في غزو الأعشاب الضارة. بالنسبة للحصول على أفضل النتائج في هذه التقنية التقليدية (TC)، مع تحقيق عائد يقدر بـ 80 قنطار / هكتار، وأدناها في (SD) (TCS) بمردود 50 و 35 قنطار / هكتار. بالنسبة لإعشاب الضارة تخزين البذور يكون بنسبة كبيرة في (TC) على مستوى الطبقة الثالثة من التربة السطحية من 10 إلى 15 سم من جهة أخرى فإن التقنيات (SD) (TCS) لهما أكبر مخزون للبذور رغم استعمال مبيدات الأعشاب لذا فإن أفضل تقنية لزراعة القمح مع محاربة الأعشاب الضارة في زراعة بيئية هو الأسلوب التقليدي دون استخدام مبيدات الأعشاب .

Résumé

الكلمات المفتاحية: زراعة القمح، المردود، تقنيات الزراعة، الأعشاب الضارة.

L'expérimentation a été réalisée au cours de la campagne 2015/2016, au niveau de site expérimentale de l'ENSA. l'objectif de cette étude est essentiellement l'analyse de l'effet de trois techniques culturales sur le rendement de blé dur variété VITRON, et l'impact de ces techniques sur l'infestation en mauvaises herbes.

Les résultats montrent clairement que la technique utilisée a un effet sur les composantes de rendement à savoir les nombre d'épi par m², le nombre de grain par épi et le poids de 1000 grains (PMG), même l'effet de ces techniques est très remarquable sur la hauteur d'épis, aussi sur l'infestation en adventice.

Pour les meilleurs résultats obtenus à la technique conventionnelle TC, avec un rendement de 80 qx/ha, et les plus faibles au techniques de conservation TCS et SD avec 50 et 35 Qx/ha.

Pour les adventice les réserves en semences les plus remarquables enregistré au TC sur le 3^{ème} premier niveau de 0 à 5 cm de la couche arable, en revanche sur les techniques de conservations TCS et SD, on a des grands réserves en semences malgré l'utilisation d'herbicides.

Donc la meilleure technique de culture de blé avec lutte contre adventice en agriculture environnementale c'est la technique conventionnelle sans utilisation d'herbicide.

Mots clés : Culture de blé, Rendement, techniques culturales, Adventices.

ABSTRACT

The experiment was realized during the partner 2015/2016, at the level of site experimental of the objective ENSA. l' of this study is essentially the analysis of the effect of three cultural techniques on the yield on durum wheat variety VITRON, and the impact of these techniques on the infestation in weed.

The results show clearly that the used technique has an effect on the components of yield to be known how to counts them of ear by m², the number of grain by ear and the weight of 1000 grains (PMG), even the effect of these techniques is very remarkable on the height of ears, also on the infestation in adventitious.

For better results obtained to the conventional technique TC, with a yield on 80 qx/has, and the most low to the techniques of preservation TCS and SD with 50 and 35 Qx/ha.

For the adventitious the reserves in seeds the most noticed recorded in the TC on the first level from 0 to 5 cm of the arable layer, on the other hand on the techniques of preservation TCS and SD, we have big reserves in seeds in spite of the use of weed-killers.

Thus, the best technique of culture of wheat with fight against adventitious in environmental agriculture it is the conventional technique without the use of weed-killers.

Keywords: culture of wheat, Yield, Cultural, adventitious techniques.