

II.1 Classification botanique

Le blé dur est une plante annuelle, monocotylédone, appartenant à la famille des Poaceae. La classification du blé dur, selon Brouillet et al., (2006) est la suivante :

Kingdom	Plantae
Subkingdom	Tracheobionta
Superdivision	Spermatophyta
Division	Magnoliophyta
Class	Liliopsida
Subclass	Commelinidae
Order	Cyperales
Family	Poaceae
Genus	Triticum L
Species	Triticum durum Desf

II.2 Caractéristiques morphologiques :

II.2.1 Appareil végétatif :

Le système aérien de la plante se développe en produisant un certain nombre de talles, qui se développent en tiges cylindriques formées par des nœuds séparés par des entre-nœuds. Chaque tige porte à son extrémité une inflorescence.

Deux systèmes racinaires se forment au cours de développement :

Un système primaire : ce sont des racines séminales qui fonctionnent de la germination au tallage.

Un système secondaire : de type fasciculé, les racines partent des nœuds les plus bas et sont presque toutes au même niveau (plateau de tallage)(MORSLI, 2010)

II.2.2 Appareil reproducteur :

L'inflorescence du blé est un épi .Ce dernier est constitué d'unités de base les épillets L'épillet est une petite grappe de un à cinq fleurs enveloppées chacune par deux glumelles

III.1. Contraintes climatiques de la production du blé dur

III.1.1. Les basses températures

La variabilité climatique de l'étage bioclimatique semi-aride est principalement liée à la faiblesse et la mauvaise répartition de pluviométrie dont la conséquence directe est la sécheresse. Dans ce contexte et selon Papy (1979), toute campagne, dont le cumul pluviométrique est inférieur à 300mm, est systématiquement une année sèche.

Selon Chennafi (2008), les sécheresses du début et de fin de cycle de la culture, sont les plus fréquentes (Mekhlouf et *al*, 2006) subdivisent la campagne agricole en deux saisons qui se succèdent, l'une froide, brève et relativement pluvieuse, allant d'octobre à février ,et l'autre longue ,chaude et sèche ,de mars à septembre.

La variation des températures affecte aussi, au même titre que le manque d'eau, la croissance et le développement de la plante. Certains stades végétatifs et périodes du cycle de Développement sont particulièrement plus sensibles à ces événement climatiques (Paulsen et Heyne, 1983 ;Gate et *al*.,1997 ; Mekhlouf et *al*, 2006) .

Les effets des basses températures hivernales se manifestent par la destruction totale ou partielle d'organes végétatifs, notamment au cours de la phase de montaison. Le gel tardif constitue une autre contrainte pour les céréales des zones d'altitude, l'avènement de ce dernier coïncide généralement avec le stade méiose-épiaison. Il stérilise le grain de pollen et détruit l'ovaire naissant (Abassenne et *al*., 1998) .

Le gel tardif limite souvent de l'utilisation des variétés trop précoces au stade épiaison (Mekhlouf et *al*, 2006). Paulsen et Heyne (1983) observent des dégâts très importants sur du blé tendre, au stade épiaison, dus à des températures de l'ordre de 0,3°C. Sous abri.la température de l'ordre de 6°C.est rapportée comme étant destructive au stade formation du grain de pollen (Gate, 1995).

III.1.2. Le déficit hydrique et les hautes températures

Les hautes températures interviennent aussi comme une contrainte limitant le potentiel de

IV.1 Objectif de l'étude

La production céréalière se caractérise, en Algérie par des fluctuations qui varient en dents de scie d'une année à l'autre. En plus des techniques culturales non encore entièrement suivies, les principales causes de cette situation restent les fluctuations climatiques (Sécheresse, haute température, maladies cryptogamique liée à une forte hygrométrie) (Ait kaki, 1993). Et malgré l'introduction des nouvelles variétés de blé, à « haut rendement », les génotypes locaux (peu productifs) restent les mieux adaptés aux conditions climatiques de nos terres.

- ✓ L'objectif de ce travail est de tester la tolérance de quatorze variétés de blé dur au stress abiotique sous un climat sub-humide.

IV.2 Le matériel végétal

Le matériel végétal mis en essai (**Tab 5**) comprend quatorze variétés de blé dur (*triticum durum Desf*).

Tableau 05: Caractéristiques des variétés étudiées de blé dur

Variétés	Origine	tolérance à la sécheresse	Tolérance au froid	Tolérance à la verse
Bidi17	Espagne	+++	+++	-
Waha	Syrie	--	++	++
Chen 's'	Syrie	++	++	+++
Cirta	Algérie	++	++	++
Hedba3	Algérie	-	+++	-
Ofanto	Italie	++	++	+++
Bousselem	Algérie	++	+++	++
Simeto	Italie	--	++	+++
Vitron	Espagne	--	+++	+++
Amar 6				
Mexicali				
Gta dur	Mexique	+++	+++	++
Med B.Bachir	Algérie	++	+++	-
Megress	Algérie			

(+++) **Résistante** (++) **Tolérante** (+) **Moy résistante** (-) **Sensible** (--) **Moy sensible**

IV.3 Les conditions expérimentales

IV.3.1 Le dispositif expérimental

V.1 analyses des données obtenues

Nous avons effectué une analyse globale pour tous les caractères mesurés et ce pour l'ensemble du matériel végétal.

Les dates de réalisation des caractères ainsi que le nombre de répétitions sont mentionnés dans le tableau suivant (**Tab9**)

Tableau 09 : Les dates de réalisation des caractères ainsi que le nombre de répétitions

Caractères	Date de réalisation	Nombre de répétition
Teneur de chlorophylle	19/04/15	03
sucre soluble	28/04/15	03
Teneur en eau	29/04/15	03
Longueur des épis	06/05/15	03
Nombre des grains par épis	06/05/15	03
Nombre d'épi par m ²	28/05/15	01
La hauteur de végétation	02/04/15	03

V.2. La précocité

Tableau 10: tableau qui résume la date de début épiaison, floraison et les variétés précoces

Variété	Levée	Début épiaison	Floraison	Les variétés précoces
Amar6	12.01.15	03.04.15	19.04.15	
Mbb	12.01.15	10.04.15	23.04.15	
Hedba	12.01.15	21.04.15.	01.05.15	
Chen's	12.01.15	03.04.15	23.04.15	
Mexicali	12.01.15	30.03.15	26.04.15	*
Megress	12.01.15	07.04.15	26.04.15	
Cirta	12.01.15	05.04.15	26.04.15	
Ofento	12.01.15	03.03.15	26.04.15	*
Waha	12.01.15	03.04.15	23.04.15	
Bd17	12.01.15	10.04.15	28.04.15	
Gta Dur	12.01.15	03.04.15	19.04.15	
Bousselem	12.01.15	03.04.15	26.04.15	
Simeto	12.01.15	03.04.15	19.04.15	

Dédicaces

*Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé
toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la patience et
le courage pour terminer ce travail.*

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents.

A ma grande mère.

A mon frère keireddine et A mes sœurs.

A mes amies Widad et Linda

*Je dédié ce modeste travail à mon très cher mari Omar et à sa
famille.*

SAMIA

Le déficit hydrique est le principal facteur environnemental, responsable des faibles rendements et leurs irrégularités chez le blé dur. Cependant, l'impact de ce stress abiotique sur la productivité de cette espèce, est tributaire de son intensité et le temps de sa persévérance.

L'étude d'adaptation au stress abiotique chez les quatorze variétés de blé dur testées révèle l'existence d'une grande variabilité pour la plupart des paramètres mesurés. L'effet du stress hydrique est bien marqué entre les variétés.

Dans cette étude, quatorze variétés de blé dur étudiées ont utilisé les mêmes stratégies de tolérance vis-à-vis du stress hydrique. Mais, la seule différence qui existe c'est au niveau des valeurs et des taux des différents paramètres et marqueurs physiologiques et biochimiques de tolérance au déficit hydrique étudiés tels que les sucres solubles, teneur relative en eau, hauteur de la végétation etc.....

Les résultats obtenus du travail présenté indique que l'espèce, blé dur, offre une variabilité génétique appréciable, d'un grand intérêt dans la réalisation des travaux d'amélioration des potentialités de tolérance au déficit hydrique.

A partir des résultats obtenus de paramètre de la hauteur de la végétation on observe que la variété Bidi 17suivi par Hedba montre la hauteur la plus élevée et les variétés Cirta et Megress présente la hauteur le plus faible, Ce paramètre serait pertinent pour la sélection de variétés mieux adaptées à la sécheresse.

L'analyse des caractères d'adaptation concernant la longueur des épis avec barbes les plus longues sont apparus chez la variété Wahasuivi par Ofanto, alors que les épis avec barbe les plus courtes caractérisent la variété Chen's. La longueur des épis sans barbes la plus élevée est représentée par la variété HedbasuiviGta dur tandis que les variétés Megress, Amar6, Mbb, Chen's, Ofanto, Simeto et Bd17 présentent les longueurs les plus faibles.

Le nombre des épis par un mètre carré le plus élevé enregistré chez la variété Gta dursuivi par Chen's alors que le nombre des épis le plus faible caractérisent par la variété Bd17.

Les céréales constituent une part importante des ressources alimentaires de l'homme et de l'animal (Karakaset *al.*, 2011). Parmi ces céréales, le blé dur (*Triticum durum desf*) compte parmi les espèces les plus anciennes et constitue une grande partie de l'alimentation de l'humanité, d'où son importance économique. Le blé constitue presque la totalité de la nutrition de la population mondiale est fournie par les aliments en grains dont 95% sont produits par les principales cultures céréaliennes (Greenway et Munns, 1980 ; Bonjean et Picard, 1990).

Le blé est cultivé principalement dans les pays du bassin méditerranéen à climat arides et semi-arides qui se caractérise par l'augmentation de la température couplée à la baisse des précipitations, en plus la désertification et la sécheresse tuent les sols agricoles (Abeledo *et al.*, 2008).

L'Algérie avant les années 1830, exporte son blé au monde entier. Actuellement l'Algérie importe son blé et se trouve dépendante du marché international (Anonyme, 2006). Par sa position de grand importateur de blé, l'Algérie achète annuellement plus de 5% de la production céréalière mondiale, cette situation risque de se prolonger à plusieurs années, faute de rendements insuffisants et des besoins de consommation sans cesse croissants devant une forte évolution démographique (Chellali, 2007). En effet une production très insuffisante de 2.7 Mt pour couvrir les besoins du marché national et alimenter les stocks pousse à faire un recours systématique aux importations (FAO, 2007). Cette faiblesse de la production de blé en Algérie était toujours liée aux effets du stress hydrique qui se fait ressentir de manière très importante depuis la dernière décennie (Chaise *et al.*, 2005).

Les faibles productions s'expliquent principalement par les faibles rendements enregistrés pendant les différentes campagnes. Ces rendements s'avèrent non représentatifs des facultés qu'offre l'espace agricole Algérien. Ces rendement expriment l'interférence de nombreuses contraintes, dont principalement ceux d'ordre climatique.

En effet, l'aire céréalière Algérienne se situe principalement dans les hauts plateaux et les plaines intérieures, régions assimilées à l'étage bioclimatique semi-aride (Zitouni, 2006 in Zemour 2014). Dans ces zones, les déficits hydriques fréquents et persévérants constituent un facteur de variations prononcées de potentialités productives du matériel végétal cultivé (Royo et Abio, 2003 in Zemour 2014).

Liste des abréviations

BAC Bloc Aléatoire Complet

Chl Chlorophylle

FAO Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

GxE Génotype x Environnement

HV Hauteur de la végétation

ITGC Institut technique des grandes cultures

LE longueur de l'épi

LB longueur de barbe

Mbb Mouhammed ben bachir

MF Matière fraîche

Mq Millions de quintaux

Mt Millions de tonne

NE/m² Nombre d'épi par mètre carré

NG/E Nombre des grains par épi

nm nanomètre

P Pluviométrie

PF Poids frais

PS Poids sec

PT Pleine turgescence

PMG Poids de mille grains

RD Rendement en grain

SF Surface foliaire

SS Sucre soluble

TRT Teneur relative en eau

List des figures :	Page
Figure 1: Evolution de la demande en céréales des pays du bassin méditerranéen....	06
Figure 2: Structure d'un épi et épillet du blé.....	09
Figure 3 : Le grain de blé.....	09
Figure 4: Les phases de cycle végétal du blé	11
Figure 5: Schéma du dispositif expérimentale de l'essai mis en place sur le site derecherche de la station de L'I T G Cd'Oued Smar au cours de la campagne agricole 2014/2015.....	23
Figure 6 : Courbe de la pluviométrie mensuelle de la campagne 2014/2015.....	25
Figure 7 : Courbe de la température mensuelle de la campagne 2014/2015.....	26
Figure 8: Courbe de la température moyenne avec la précipitation 2014/2015.....	26
Figure 9 : La levée de blé.....	27
Figure 10 : Quelques étapes durant la mesure de teneur relative en eau (TRE).....	29
Figure 11 : Quelques étapes durant la mesure de taux relative de chlorophylle.....	30
Figure 12 : Quelques étapes durant la mesure du sucre soluble (SS).....	31

Liste des tableaux	Page
Tableau 1 : Production mondiale de blé.....	03
Tableau 2 :Superficies cultivées en blé (2008) dans les principales willayas productrices de blé.....	04
Tableau 3 : Consommation moyenne (kg/hab/an) algérienne de céréales, entre1961-2005.....	05
Tableau 4 :Evolution de la production céréalière (10 ³ t) des pays méditerranéens.....	06
Tableau 5 :Caractéristiques des variétés étudiées de blé	22
Tableau 6 :Données pluviométriques de l'année 2014/2015.....	24
Tableau 7 : Données des températures mensuelle de l'année 2014/2015.....	25
Tableau 8 : la température moyenne mensuelle avec la précipitation de chaque mois.....	26
Tableau 9 : Les dates de réalisation des caractères ainsi que le nombre de répétitions.....	32
Tableau 10 : Tableau qui résume la date de début épiaison, floraison et les variétés précoces.....	32
Tableau 11 :Analyse de la variance de hauteur de végétation.....	
Tableau 12 : Hauteur de végétation (cm)	33
Tableau 13 :Analyse de la variance de lalongueur d'épi avec barbe	
Tableau 14 : Longueurd'épi avec barbe.....	34
Tableau 15 : Analyse de la variance de la longueur d'épi sans barbe.....	
Tableau 16 :Longueurd'épi sans barbe.....	35
Tableau 17 : Analyse de la variance du nombre des épis par un mètre carré.....	
Tableau 18 : Nombre des épis par un mètre carré.....	36
Tableau 19 : Analyse de la variance du nombre des grains par épis.....	
Tableau 20 :Nombre des grains par épis.....	37
Tableau 21 : Analyse de la variance de poids des mille grains.....	
Tableau 22 : le poids des mille grains.....	37
Tableau 23 : Analyse de la varianceestimation du rendementen grain (RDT).....	
Tableau 24 : Estimation du rendementen grain (RDT).....	38
Tableau 25 : Analyse de la variance de la teneur relatif en eau	
Tableau 26 : Teneur relatif en eau	40
Tableau 27 : Analyse de la variance de taux de chlorophylle a(Chl a).....	
Tableau 28 : Tauxde chlorophylle a (Chl a).....	41
Tableau 29 : Analyse de la variance de taux de chlorophylle b.....	
Tableau 30 : Tauxde chlorophylle b.....	42

Références bibliographiques

1. **Abassenne F., Bouzerzour H., et Hachemi L., 1998** - Phénologie et production du blé dur (*Triticum durum* Desf.) en zone semi – aride d'altitude. *Annales Agronomiques*. INA, 18: 24 -36.
2. **Abeledo L. G., Savin R., Gustavo A. et Slafer. 2008.** Wheat productivity in the Mediterranean Ebro Valley: Analyzing the gap between attainable and potential yield with a simulation model. *European journal of Agronomy*. 28. 541-550p.
3. **Acedevio, E., Ceccarelli, S., 1978.** Role of physiologist-dreeder in a breeding program for drought resistance conditions. In Baker F.W.G. (ed.) drought resistance in cereals, Walling ford, U.K., 117-139.
4. **Ait-Slimane-Ait-Kaki S. 2008.** Contribution à l'étude de l'interaction génotype x milieu, pour la qualité technologiques chez le blé dur en Algérie Thèse de doctorat Université Badji Mokhtar –Annaba.
5. **Albouchi A., Sebei H., Mezni M. Y. & EL Aouni M. H., 2000.** Influence de la durée d'une alimentation hydrique déficiente sur la production de biomasse, la surface transpirante et la densité stomatique d'*Acacia cyanophylla*. *Annales de l'INRGREF*. 4 : 138- 61p.
6. **Amokrane A. 2001.** Evaluation et utilisation de trois sources de germoplasme de blé dur (*triticum durum* Desf). Thèse de magister, Institut d'agronomie, université colonel El Hadj Lakhdar, Batna, p80.
7. **Annicchiarico P., Bellah F., & Chiari T., 2006.** Repeatable genotype location interaction and its exploitation by conventional and GIS-based cultivar recommendation for durum wheat in Algeria. *Euro.J.agro.*, 24:70-81.
8. **Anonyme, 2008-** Agriculture, échanges et environnement. Le secteur des grandes cultures. Ed. OCDE, PP361-366
9. **Anonyme. 2006.** Les marchés mondiaux du blé. USDA. http://www.agpb.com/fr/dossier/eco/marchesmondiaux_2006.pdf .
10. **Bagga A.K., Ruwali K.N. et Asana R.D., 1970** - Comparison of responses of some Indian and semi dwarf Mexican wheat to irrigated cultivation. *Indien J, Agri, Sci*, 40: 421-427.
11. **Bahlouli F., H. Bouzerzour, A. Benmahammed & K.S. Hassous . 2006.** Selection of high yielding and risk efficient durum wheat (*Triticum durum*, Desf) cultivars under semi-arid condition. *pak.J. Agro.* 4:360-365.
12. **Bajji M., Lutts S. & Kinet J-M. 2001.** Water deficit effects on solute contribution to osmotic adjustment as a function of leaf ageing in three durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivars performing differently in arid conditions. *Plant Sci*. 160: 669 -681p.
13. **Balota, D. A., Cortese, M. J., Hutchison, K. A., Neely, J. H., Nelson, D., Simpson, G. B., & Treiman, R. (2002).** The English Lexicon Project: A Web-based repository of descriptive and behavioral measures for 40,481 English words and nonwords. St. Louis: Washington University. Available at lexicon.wustl.edu
14. **Bammoun A., 1997-** Contribution à l'étude de quelques caractères morpho- physiologiques, biochimiques et moléculaires chez des variétés de blé dur (*Triticum turgidum ssp durum*.) pour l'étude de la tolérance à la sécheresse dans la région des hauts plateaux de l'Ouest Algérien. Thèse de Magistère, pp 1-33.
15. **Barrs H. 1968.** Determination of water deficit in plant tissues. In: *Water Deficit and Plant Growth*. Koslowski T. Academy Press. New York. 235-368 p.
16. **Becker, H.C & Léon J., 1988.** Stability analysis in a plant breeding. *plant breed* & **101**:1-23.
17. **Bedrani, S. & Gerard, M. 2004.** analyses sectorielles et nationales : agriculture et politiques agro-alimentaires. p.139-172.

REMERCIEMENT

Au cour de la réalisation de ce travail, nombreux sont ceux qui nous ont fait profiter, sous différentes formes de leurs connaissances.

*Nous tenons à remercier particulièrement notre encadreur M'**KIROUANI**. Maître assistant à l'université de Bordj Bou Arreridj, pour son aide précieuse et ces conseils judicieux, nous lui assurons le témoignage de notre profonde reconnaissance.*

Nous sommes heureuses aujourd'hui de pouvoir achever à temps notre travail, pour cela nous remercions :

*Monsieur **GUISSOUSS**. M' d'avoir accepté de présider les jurys*

*Nous prions de bien vouloir trouver l'expression de notre gratitude à Madame **MAAFI**. M' examinatrice du membre de jury, et Monsieur*

OULD KHIAR. R

Nous remercions également tous nos enseignants pour leur apport scientifique considérable, ainsi que notre promo de biotechnologie et protection des végétaux.

Merci à tous.

Résumé

La présente étude conduite au cours de l'année universitaire 2014/2015, sur le site expérimental de la station ITGC de OuadSmar. Elle a pour objectif la mise en évidence d'étudier l'effet de stress abiotique et la variabilité de la réponse chez quatorze géotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf) : (Amar6, Mbb, Megress, Mexicali, Hedba, Cirta, Ofanto, Bd17, Bousselem, Waha, Vitron, Chen's, Simeto, Gta dur) dans l'étage bioclimatique sub-humide.

Dans notre travail, on a étudié différents paramètres morphologiques, Physiologiques, biochimiques et paramètre de rendement. Les résultats obtenus indiquent des réponses positives et significatives pour les paramètres étudiés, suivies de réponses corrélatives pour le rendement et le poids de mille grains.

En conclusion, l'étude a montré que le stress abiotique provoque les mêmes mécanismes de la réponse chez les quatorze géotypes mais à des degrés différents.

Mots clés : Stress abiotique, tolérance, blé dur, morphologie, physiologique, biochimique, paramètre de rendement, géotype, variété.

المخلص

انجزت هذه الدراسة خلال العام الجامعي 2014\2015 على مستوى محطة الأبحاث الزراعية للمحاصيل الكبرى بواد السمار، الهدف من هذا العمل هو دراسة تأثير الإجهاد اللاحيوي و تنوع استجابة عند 14 صنف من القمح الصلب في منطقة شبه رطب.

في عملنا هذا قمنا بدراسة مختلف المعايير المورفولوجية، الفيزيولوجية، البيوكيميائية ومعيار المردود، تشير النتائج إلى استجابات إيجابية ومعنوية للصفات المنتخبة. متبوعة باستجابات مرتبطة بالمردود الحبي و الإقتصادي.

ختاماً، أظهرت الدراسة أنه بوجود الإجهاد المائي تستجيب أصناف القمح الصلب المدروسة بنفس الأليات ولكن بدرجات مختلفة.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد اللاحيوي، تأقلم، القمح الصلب، شكلي، فيزيولوجي، بيوكيميائي، معيار المردود، النمط المورثي، صنف.

INTRODUCTION

Sommaire

INTRODUCTION.....	01
CHAPITRE I :Importance du blé dur dans le monde et en Algérie	
I.1 Le blé dans le monde.....	03
I.2 Situation céréalières en Algérie	04
CHAPITRE II : Caractéristiques botaniques du blé dur	
II.1 Classification botaniques.....	08
II.2Caractéristiques morphologiques	08
II.2.1 Appareil végétatif.....	08
II.2.2Appareil reproducteur.....	09
II.2.3Le grain.....	09
II.3Cycle végétatif.....	09
II.3.1Période végétative.....	09
II.3.2 Période reproductrice.....	10
Chapitre III :Effet du stress abiotique et stratégies d'adaptation	
III.1 Contraintes climatiques de la production du blé dur.....	12
III.1.1 Les basses températures	12
III.1.2 Le déficit hydrique et les hautes températures	13
III.2 Adaptation à la variabilité climatique du milieu.....	14
III.2.1 Mécanisme de tolérance du stress.....	16
III.2.2Architecture de la plante tolérante au stress.....	17
III.3La sélection pour la tolérance du stress : Adaptation aumilieu.....	19
III.3.1Comment estimer la tolérance du stress ?.....	19
III.3.2La stabilité.....	18
III.3.3 L'interaction génotype x environnement.....	20
Chapitre IV : Matériels et méthodes	
IV.1 Objectif de l'étude.....	22
IV.2 Le matériel végétal	22
IV.3 Les conditions expérimentales	23
IV.3.1 Le dispositif expérimental	23
IV.3.2 Itinéraire technique	24
IV.4 Les conditions climatiques	24



الجمهورية الديمقراطية الجزائرية
République Algérienne Démocratique et Populaire
العالىوالبحتالعلمىالتعللىموزارة

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

بو عرىرىجبرجالإبراهىمىالبشىرىمحمدمجامعة
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.
والكونالأرضوعلوموالحىاةالطبىعةعلومكلىة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
البلولوجىةالعلوممقسمة

Département des Sciences Biologiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine Des Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biotechnologie et Protection des Végétaux

Thème

Etude de la tolérance du blé dur (*Triticum durum* Desf) aux stress abiotiques sous un étage climatique sub-humide « Ouad Smar »

Présenté par :

- Benchina Maria
- Bendjeddou Samia

Devant le jury :

Président : **Dr. GUISSOUSS M**

Université : Bordj Bou Arréridj.

Encadrant : **M. KIROUANI A** Université : Bordj Bou Arréridj.

Examineurs : **Mme. MAAFIO** Université : Bordj Bou Arréridj.

M. OULD KHIAR R

Université : Bordj Bou Arréridj.

ANNEXE

Tableau 11 : Analyse de variance du l'hauteur de la végétation (HV)

	S.C.E	DDL	C.M	TEST F	PROBA	E.T	C.V
Var.totale	1593,429	27	59,016				
Var.facteur 1	1236,679	13	95,129	8,867	0,00023		
var.blocs	217,286	1	217,286	20,254	0,00065		
var.residuelle 1	139,464	13	10,728			3,275	4,56%

Tableau13 : Analyse de varianceLongueur de l'épi avec barbes

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var.totale	93,72	27	3,471				
Var.facteur 1	80,272	13	6,175	5,969	0,00157		
Var.blocs	0	1	0	0	0,99		
Var.residuelle 1	13,448	13	1,034			1,017	5,34%

Tableau 15 : Analyse de varianceLongueur de l'épi sans barbes

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var.totale	21,815	27	0,808				
Var.facteur 1	17,358	13	1,335	6,411	0,00112		
Var.blocs	1,75	1	1,75	8,403	0,01206		
Var.residuelle 1	2,707	13	0,208			0,456	6,14%

Tableau17: Analyse de variance nombre des épis par un mètre carré (NE/M²)

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T	C.V
ar.totale	67469,99	27	2498,889				
ar.facteur 1	61163,99	13	4704,922	11,073	0,00008		
ar.blocs	782,273	1	782,273	1,841	0,19561		
ar.residuelle 1	5523,727	13	424,902			20,613	7,63%

Tableau 19: Analyse de variance nombre des grains par épis (nbr G/E)

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
ar.totale	2342,248	27	86,75				
ar.facteur 1	1913,422	13	147,186	6,116	0,0014		
ar.blocs	115,994	1	115,994	4,82	0,045		

I.1. Le blé dans le monde

Les céréales occupent à l'échelle mondiale une place primordiale dans le système agricole. Elles sont considérées comme une principale source de la nutrition humaine et animale.

Parmi ces céréales, le blé occupe la première place pour la production mondiale et la deuxième après le riz, comme source de nourriture pour les populations humaines, il assure 15% de ses besoins énergétiques (Bajji, 1999 in Nadjem, 2012). Le blé dur représente environ 80 % des superficies cultivées en blés dans le monde dont 70 % sont localisée en conditions méditerranéennes (Faostat, 2007).

Le blé est cultivé principalement dans les pays du bassin méditerranéen à climat arides et semi-arides là où l'agriculture est dans la plus mauvaise passe. Ces régions se caractérisent par l'augmentation de la température couplée à la baisse des précipitations, en plus la désertification et la sécheresse (Abeledo *et al.*, 2008).

La production mondiale de blé est de 660 millions de tonnes lors de la campagne 2009-2010, c'est-à-dire près de 100 kg par habitant, pour l'ensemble de la population mondiale. Les cinq premiers pays producteurs de blé mondiaux selon la FAO, 2006 durant les années 2003, 2004 et 2005 sont : La Chine vient au premier rang avec 19 % de la production mondiale, devant l'Inde (11,7 %), les États-Unis (10,7 %), la France (6,5 %), la Russie (5,5 %) et le Canada (4,3 %) (**Tab1**) (bousba, 2012).

Tableau 01 : Production mondiale de blé (en Tonnes) (FAO, 2006)

	Production 2003	Production 2004	Production 2005	Pays	Production 2003	Production 2004	Production 2005
Iran	86 491 733	91 955 708	97 449 301	Iran	13 439 565	14 568 481	14 307 970
Argentine	65 760 800	72 156 200	68 636 900	Argentine	14 562 955	15 959 580	12 574 196
États-Unis	63 813 912	58 737 800	58 740 000	Kasakhstan	11 537 400	9 936 932	11 066 000
Pologne	34 104 288	45 412 712	47 697 520	Pologne	7 858 160	9 892 482	8 771 434
Egypte	30 474 736	39 692 940	36 885 503	Egypte	6 844 692	7 177 855	8 140 960
Canada	23 552 000	25 860 400	26 775 000	Italie	6 229 453	8 638 721	7 717 129
Roumanie	26 132 000	21 905 113	25 090 000	Roumanie	2 479 052	7 812 428	7 340 664

