

UNIVERSITE KASDI MERBAH -- OUARGLA

Faculté des sciences de Nature et de la Vie

Département des sciences Agronomique



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine: Sciences de la nature et de la vie

Filière: Sciences Agronomiques

Spécialité: Gestion des agro- système

Présenté par : Mlle.Abaidi Abir Elouard

M^{me} .Aissaoui Souad

Thème

**Comportement de cinq génotypes de blé dur *Triticum durum*
Desf. Cultivés en conditions sahariennes
(Exploitation UKMO).**

Soutenu publiquement le : 15/06/2023

Devant le jury

M. DADAMOUSA M.Lakhdar	Président	UKM Ouargla
Mme . BOUKHALFA DERAOUI .Naima	Encadreur	UKM Ouargla
M. BELAROUCI M. El Hafed	Examineur	UKM Ouargla

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

*Avant toute chose, je tiens à remercier **DIEU** le tout puissant pour m'avoir donné la force et la patience pour réaliser ce travail.*

*Je tiens surtout à adresser mes plus vifs remerciements à Mme **BOUKHALFA-DERAOUI N.** Maitre de conférences A au département de sciences agronomiques à l'université Kasdi Merbah - Ouargla, pour l'honneur de m'avoir encadré, orienté vers le succès et de sa patience et ses conseils.*

*J'exprime mes sincères remerciements à Monsieur **M. DADAMOUSA M.Lakhdar.** président de département de sciences agronomiques à l'université de Kasdi Merbah Ouargla, d'avoir accepté de présider le Jury de ce mémoire.*

*J'exprime mes sincères remerciements à l'examineur Monsieur **BELAROUCI M. El Hafed.** Professeur au département de sciences agronomiques à l'université de Kasdi Merbah Ouargla.*

*je remercie le responsable de l'exploitation litas **M. AMI TAHER** pour tous ses efforts.*

Comme je tiens à remercier tous mes enseignants du département de sciences agronomiques.

Mes remerciements vont également à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail,

Je tiens à remercier mes collègues de travail sans oublier tous mes amis et les étudiants de la promotion

Dédicaces

Louanges à Dieu le tout puissant, qui m'a permis de voir ce jour tant attendu

Je dédicace ce travail :

A mon très cher père

Je tiens à honorer l'homme que vous êtes. Grace à vous j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Votre soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

A ma très chère mère

Aucune dédicace très chère mère maman, ne pourrait exprimer la profondeur des sentiments que j'éprouve pour vous. Vos sacrifices innombrables et votre dévouement firent pour moi un encouragement. Vos prières et votre bénédiction m'ont été d'un grand soutien pour mener à bien mes études.

A mes chers frères

A mes amis Chaima ,Zineb

A toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail

Abir EL-ourad

Dédicaces

Louanges à Dieu le tout puissant, qui m'a permis de voir ce jour tant attendu

Je dédicace ce travail :

A mon très cher père

Je tiens à honorer l'homme que vous êtes. Grace à vous j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Votre soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

A ma très chère mère

Aucune dédicace très chère mère maman, ne pourrait exprimer la profondeur des sentiments que j'éprouve pour vous. Vos sacrifices innombrables et votre dévouement firent pour moi un encouragement. Vos prières et votre bénédiction m'ont été d'un grand soutien pour mener à bien mes études.

A mon mari Abd el Madjid et me chère enfant Mohammed islam

A tous mes amis.

Souad

Liste d'abréviations :

O.N.M	Office National de Météorologie
T min °C	Température Minimale en °C
T max °C	Température Maximale en °C
T Moy °C	Température Moyenne en °C
H%	Humidité Moyenne en %
V (km/h)	moyen de la vitesse de vent
P mm	Précipitations en mm
E mm	Evaporation en mm
IH/mois	Insolation en heures/mois
C.E.	Conductivité électrique
RT	régression des talles herbacées
NT.H	nombre de talles herbacées
NT.E	nombre de talles épis
Vit	Vitron
Bkh	boukhalouf
Far	Fartas
Fri:	Fritisi
Hadb	Hadba
DF	degré de liberté
SS	sommes des carrés des écarts
MS	moyenne des carrés
F	valeur observée de F de fichier
H	Hauteur
l	Longueur

P probabilité de mettre en évidence des différences significatives L'analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA)

* cumulé

Liste des figures

N°	Titre	page
Figure 01	Cycle de développement de blé	9
Figure 02	Situation géographique de l'exploitation de l'université d'Ouargla	12
Figure 03	Dispositif expérimental	18
Figure 04	Variation de la durée Semis-Epiaison en fonction des variétés	25
Figure 05	Variation de la hauteur de la tige en fonction des génotypes	27
Figure 06	Variation de longueur de la plante en fonction des variétés	28
Figure 07	Variation de nombre de talle/m ² en fonction des génotypes	29
Figure08	Variation de nombre d'épi /m ² en fonction des génotypes	30
Figure09	Variation de la régression des talles en fonction des génotypes	32
Figure10	Variation de nombre d'épillets /épi en fonction des génotypes	33

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Données climatiques de la station d'Ouargla (2010-2019)	13
Tableau 02	Caractéristiques physico-chimiques de l'eau d'irrigation	16
Tableau 03	Analyse de variance de la Hauteur tige	26
Tableau 04	Analyse de variance de la Longueur épi	27
Tableau 05	Analyse de variance de Talles/m ²	28
Tableau 06	Analyse de variance d'Epis/m ²	30
Tableau 07	Analyse de variance de la Régression des talles	31
Tableau 08	Analyse de variance d'Epillets/épi	32
Tableau 9	Matrice de corrélations entre paramètres étudiés	35

Tableau des photos

Photo	Titre	Page
Photo 01	Opération de pré-irrigation	19
Photo 02	Opération du travail du sol	19
Photo 03	Test de germination	20
Photo 04	Fertilisation	20
Photo 05	Stade maturité du blé	21
Photo 06	Stade levée	22
Photo 07	Stade Tallage	22
Photo 08	Stade Epiaison	23

Table des matières

Titre	Page
Introduction	1
Partie I – Synthèse bibliographique	
Chapitre I – Généralité sur le blé	
I.1 Origine et histoire de blé	2
I.2 Classification et systématique	2
I.3 Morphologie de blé	3
3.1 Appareil racinaire	3
3.2 Système aérien	3
a /Tige	4
b/ feuille	4
3.3 Appareil reproducteur	4
3.3.1 Epi	4
3.3.2 Fleur	5
3.3.3 Grain	5
I.4 Cycle de développement	5
4.1 Période végétative	6
4.1.1. La phase semis-levée	6
4.1.2. Stade 2 à 3 feuilles	6
4.1.3. Stade Tallage	7
4.1.4. Stade épi à 1cm	7
4.1.5. Stade 1 ^{er} nœud	7
4.1.6. Stade 2 nœuds	7
4.1.7. Stade gonflement	8
4.2 Période reproductrice	8
4.2.1. Stade épiaison	8
4.2.2. Stade floraison	8
4.2.3. Stade formation des grains	8
I.5 Importance de blé	10
5.1 Importance alimentaire	10
5.2 Importance économique	10
5.2.1 Dans le monde	10

5.2.2 En Algérie	10
I.6 Importance des variétés locales (landraces) et de la diversité génétique	11

Partie II – Matériel et méthodes

II. Présentation de site d'exploitation	12
II.1 Situation géographique	12
II.2 Caractéristiques climatiques	13
2.1 Pluviométrie	14
2.2 Température	14
2.3 Vent	14
2.4 Humidité	14
2.5 Évaporation	14
2.6 Insolation	14
II.3 Ressource en eau	15
3.1 Le continental intercalaire	15
3.2 Le complexe terminal	15
3.3 La nappe phréatique	15
II.4 Eau d'irrigation.	15
II.5 Caractéristique physico-chimique du sol	16
II.2 Méthode expérimentale	17
2.1 Objectif de l'essai	17
2.2 Dispositif expérimental	17
2. 3 Matériel végétal	17
II.2.2 Conditions de déroulement de l'essai	19
2.2.1 Précédent cultural	19
2.2.2 Pré-irrigation	19

2.2.3 Travail du sol.	19
2.2.4 Test de germination	20
2.2.5 Semis	20
2.2.6 Fertilisation	20
2.2.7 Récolte	21
II.2.3 Paramètres étudié	22
2.3.1 Paramètres de rendement	22
3.1.1 Densité à la levée	22
3.1.2 Nombre de talle au m ²	22
3.1.3 Nombre d'épis au m ²	23
3.1.4. Régression des tiges herbacées	23
3.1.5. Nombre d'épillets par épi	24
2.3.2 Paramètres morphologique	24
3.2.1 Hauteur de la tige	24
3.2.1 Longueur de la plante	24
Partie III – Résultats et discussion	
III.1 Détermination de la précocité de différentes Génotypes étudiées	25
III.2 Effet de Génotypes sur les paramètres de croissance	26
2.1 Hauteur de la tige	26
2.2 Longueur de la plante	27
III.3 Effet des variétés sur les paramètres de rendement	28
3.1 Nombre de talle/m ²	29
3.2 Nombre d'épi /m ²	29
3.3 Régression des talles	31

3.4 Nombre d'épillets /épi	32
3.5Matrice de corrélation	34
Conclusion	36

Références bibliographiques

Résumé

INTRODUCTION

Introduction

Les céréales constituent une part importante des ressources alimentaires de l'homme et de l'animal. Parmi ces céréales, le blé dur (*Triticum durum* Desf.) (KOTCHI et al., 2012).

Le développement futur de cette plante cultivée ou d'intérêt agronomique est primordial surtout aux vues d'une population mondiale croissante et de plus en plus exigeante .

En Afrique du Nord, le blé dur occupe dans le monde 5 % du total des terres réservées aux blés, avec une production de 38 million métrique de tons en 2014 (Ranieri, 2015).

En Algérie, le blé dur occupe 45% de la sole réservée aux céréales, soit 1,6 M ha (ONFA, 2017), et qui offre une production de 2,5 millions de tonnes (CIG, 2016 in www.world-grain.com). Une moyenne de 2 MT de blé dur est importée chaque année (USDA, 2017). La productivité agricole est limitée principalement par la sécheresse dans les régions arides et semi-arides (Mir et al., 2012), comme la zone méditerranéenne, est caractérisée par des précipitations irrégulières (Habash et al., 2009), le déficit hydrique et les températures élevées de fin de cycle, deux contraintes majoritaires influençant la culture de blé dur en Algérie (Mekhlouf et al., 2006).

L'introduction des variétés à haut rendement a causé la disparition de nombreuses variétés Algériennes locales, caractérisées par leurs adaptations au milieu (Bouzerzour et al., 2003). Jilal (2011) indique qu'au fil du temps, les variétés locales reconnues comme de précieuses sources de résistance aux ravageurs, aux maladies et aux contraintes abiotiques (stress hydrique, stress salin, stress thermique ...etc.), ont été de plus en plus remplacées par des cultivars commerciaux, appelés aussi variétés modernes.

C'est dans cette approche que s'inscrit notre travail de recherche sur le comportement de quatre cultivars de blé oasisien de Oued righ et une variété de blé dur *Triticum durum* Desf. dans les conditions sahariennes.

Chapitre I: Synthèse bibliographique

I.1 Origine et histoire de blé :

Le blé est l'aliment de base de millions de personnes, sa culture était restreinte à l'Asie occidentale et orientale. Les premières cultures de blé sont apparues il y a 10 000 ans, au sud-est de la Turquie. Le blé d'alors, l'engrain (*Triticum monococcum*), correspond génétiquement à une plante diploïde, c'est-à-dire contenant deux exemplaires de chaque chromosomes. **(Sam et al 2004)**

Si le blé s'avère bien implanté en Ethiopie, au Kenya et en Afrique du Sud, l'ensemble des pays d'Afrique subsaharienne en ont produit seulement 6 millions de tonnes en 2010, selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture **(FAO)**.

I.2 Classification et systématique :

Le blé dur est une plante annuelle autogame, monocotylédone, appartenant à la famille des Poaceae.

Le blé dur classé selon **Prat (1971) et Feillet (2000)** comme suit:

Embranchement: Angiospermes

Sous embranchement: Spermaphytes

Classe: Monocotylédones

Ordre: Glumiflorales

Super ordre: Commeliniflorales

Famille: Poaceae (gramineae)

Tribu: Triticeae

Genre: Triticum

Espèce: *Triticum durum* Desf.

I.3. Morphologie

Le blé est une plante herbacée à feuilles assez larges, dont la forme peut être caractérisée par les détails suivants : à l'endroit où le limbe se détache de la tige, au sommet de la partie engainante de la feuille, on trouve deux stipules finement poilus ne ceinturant pas totalement la tige et une ligule transparente, courte et assez importante, appliquée sur la tige.

3.1. Appareil racinaire

Il est de type fasciculé peu développé, 55% du poids total des racines se trouvant entre 0 et 25 cm de profondeur, 17.5 % entre 25 et 50 cm, 14.9 % entre 50 et 75 cm, 12% au-delà. En terre très profonde (sol de limon), les racines descendent jusqu'à 1.50 mètres, parfois deux mètres (PRATS et CLEMENT, 1971).

Toute céréale dispose, au cours de son développement, de deux systèmes racinaires successifs.

a) Le système de racines primaires ou séminales, fonctionnel de la levée au début du tallage. Ce système est constitué d'une racine principale et de deux paires de racines latérales, soit 5 racines ; éventuellement se développe une sixième racine à partir de l'épiblaste (MOULE, 1971).

b) Le système de racines secondaires ou de tallage (ou coronales) apparaissant au moment où la plante émet ses talles. Ce système se substitue alors progressivement au précédent. Il est de type fasciculé, son importance et sa profondeur variant avec l'espèce (MOULE, 1971).

3.2. Système aérien

Il est formé d'un certain nombre d'unités biologiques ou talles partant d'une zone située à la base de la plante : le plateau de tallage. Chaque talle après développement de la plante est formée d'une tige feuillée ou chaume portant à son extrémité une inflorescence.

a) La tige

Elle est formée d'articles ou entre-nœuds séparés par des nœuds, zones méristématiques à partir desquelles s'allongent les entre-nœuds et se différencient les feuilles. Chaque nœud est donc le point d'attache d'une feuille (**MOULE, 1971**).

La tige ne commence vraiment à prendre son caractère de tige qu'au début de la montaison. C'est-à-dire qu'au début de la phase reproductrice (**PRATS et CLEMENT, 1971**). La tige elle-même ou chaume s'allonge considérablement à la montaison, et porte 7 ou 8 feuilles rubanées, engainantes sur toute la longueur d'un entre-nœud, prenant naissance sur le nœud situé en dessous de celui au niveau duquel elles se détachent de la tige (**PRATS et CLEMENT, 1971**).

b) Les feuilles:

Les feuilles ont des nervures parallèles et sont terminées en pointe (**PRATS et CLEMENT, 1971**), elles sont alternes ou distiques (disposées sur deux rangs le long de la tige). Chaque feuille comprend deux parties :

-une portion inférieure enveloppant l'entre-nœud correspondant, la gaine; les gaines attachées au niveau des nœuds sont emboîtées les unes dans les autres pendant leur jeunesse et forment un tube cylindrique entourant la tige qui se déboîte au fur et à mesure de la croissance des entre-nœuds (**MOULE, 1971**).

-une portion supérieure, le limbe ;le limbe, à nervures parallèles est nettement plus long que large, ses dimensions variant notablement d'une espèce à l'autre (blé, 15-20 cm X 1,5-2 cm) (**MOULE, 1971**).

3.3. Appareil reproducteur

3.3.1. L'épi

Il est issu du bourgeon terminal du plateau de tallage. Dès la fin du tallage commence à s'élever dans la tige, à mesure que celle-ci s'allonge, ce qui constitue la montaison. Lorsque le développement de la tige est terminé, l'épi apparaît enveloppé dans la dernière feuille, et après quelque jours on peut étudier sa structure en détail, c'est l'épiaison. L'épi comporte une tige pleine ou rachis coudée et étranglée à intervalles réguliers et portant alternativement à droite et à gauche un épillet (**PRATS et CLEMENT, 1971**).

L'épillet ne comporte pas de pédoncule, il est attaché directement sur le rachis. Les épillets, nombreux (jusqu'à vingt-cinq) se recouvrent étroitement les uns les autres. Chaque épillet contient plusieurs fleurs plus ou moins complètement développées. De la même façon, on trouve encore deux ou trois fleurs complètement développées, et les avortons d'autres fleurs. (PRATS et CLEMENT, 1971).

3.3.2. La fleur

Elle est très petite et sans éclat visible, et, fait important, la fécondation a lieu avant l'épanouissement de la fleur, c'est-à-dire avant l'apparition des anthères à l'extérieur, le blé est autogame, ce qui a des conséquences très importantes dans la pratique de la sélection, du croisement et de la reproduction de cette plante. En effet, un blé, en s'autofécondant, gardera ses caractères génétiques d'une manière remarquablement constante (PRATS et CLEMENT, 1971).

3.3.3. Le grain

Après fécondation, l'ovaire donnera le grain de blé. Dans le cas du blé, le grain est à la fois le fruit et la graine. En effet, les enveloppes du fruit sont soudées à celles de la graine.

Le grain de blé est un fruit particulier, le caryopse. L'enveloppe externe est adhérente à la matière végétale de la graine et la protège des influences extérieures. Un grain de blé contient une portion comestible comporte trois parties au cours de la mouture, les enveloppes (téguments) sont parfois séparées du grain (embryon + albumen) et commercialisées en tant que son. Le grain contient 65 à 70 % d'amidon ainsi qu'une substance protéique (le gluten) dispersée parmi les grains d'amidon.

L'embryon ou germe est la partie essentielle de la graine permettant la reproduction de la plante : en se développant il devient à son tour une jeune plante. Du fait qu'il contient beaucoup de matières grasses (environ 15%) ou d'huiles et qu'il pourrait donc rancir, le germe est souvent éliminé lors du nettoyage des grains.

I.4. Cycle de développement du blé

Le cycle de développement d'une céréale comprend trois grandes périodes: (MOULE, 1971)

- La période végétative qui va de la germination aux premières manifestations de l'allongement de la tige principale, c'est-à-dire au début de la montée .
- La période reproductrice allant du début de la montée à la fécondation.
- La période de maturation allant de la fécondation à la maturité complète du grain.

On pouvait subdiviser le développement de blé en période délimitées par des stades repères correspondant à des changements notables dans l'allure du développement ou le rythme de la croissance. Plus particulièrement ce sont les stades du développement de l'épi qui paraissent correspondre à des changements dans le métabolisme de la plante (**PRATS et al, 1971**).

4.1. Période végétative

Elle s'étend du semis au début de la montaison (**PRATS et CLEMENT, 1971**).
Comprend elle-même trois phases :

- la phase semis-levée.
- la phase levée-début tallage.
- la phase début tallage-début montée. (**MOULE, 1971**).

4.1.1. La phase semis-levée

La germination, la levée de dormance ou l'embryogénèse tardive, est la première phase du développement d'une plante (**Tourte et al., 2005**), dans laquelle la graine retourne à la vie active après une période de dormance (**Théron, 1964**). Lors de la germination, l'embryon augmente dans le volume par le phénomène d'hydratation et l'utilisation des réserves qui dégagent progressivement les enveloppes qui l'entourent (**Binet et Brunel, 1999**).

La phase germination levée correspond à la mise en place du nombre de plantes installées par unité de surface du sol semée, le stade végétatif de la levée est noté lorsque 50% des plantes émergent de terre (**Ouanzar, 2012**)

4.1.2. Stade 2 à 3 feuilles

Ce stade est caractérisé par le nombre de feuilles de la jeune plante. Après la levée, les ébauches foliaires entassées en position alternée de la base jusqu'au tiers médian de l'apex croissent et émergent les unes après les autres selon un rythme régulier (**GATE, 1995 ; SOLTNER, 1999 ; GATE et GIBAN, 2003**).

La progression du stade foliaire est réglée par des facteurs externes comme la durée du jour et le rythme et le rayonnement solaire (**Gate, 1995**).

4.1.3. Stade Tallage

Selon **Soltner (1988)**, cette phase est un mode de développement propre aux graminées, caractérisée par la formation du plateau de tallage, l'émission de talles et la sortie de nouvelles racines. Cette phase besoin des températures moyennes de 09 à 22°C respectivement (**Mekliche, 1983**).

C'est le stade de formation des talles et des ramifications. Lorsque la plante possède 3 à 4 feuilles, une nouvelle tige, la talle primaire, apparaît à l'aisselle de la feuille la plus âgée (début tallage). Après l'émission de la première talle, la plante va émettre des talles primaires, qui prennent naissance à l'aisselle du maître brin (tige principale), puis, lorsque le maître brin a 6 feuilles au moins, des talles secondaires dont les bourgeons seront alors situées à l'aisselle des feuilles des talles primaires (plein tallage). Le tallage herbacé s'arrête dès lors l'évolution de l'apex de la formation d'ébauches de feuilles à celle d'ébauches florales (futurs épillets) est suffisamment avancée (**GATE et GIBAN, 2003**).

4.1.4. Stade épi à 1cm

A la fin du tallage herbacé, la tige principale ainsi que les talles les plus âgées commencent à s'allonger suite à l'élongation des entre-nœuds auparavant empilés sous l'épi (**GATE, 1995**). Le stade épi 1 cm est atteint quand le sommet de l'épi est distant, en moyenne, de 1 cm du plateau de tallage sur le maître brin (**GATE et GIBAN, 2003**).

4.1.5. Stade 1^{er} nœud

La talle ou la tige grandit suite à une élongation des premiers entre-nœuds. Chaque entre-nœud débute sa croissance après le précédent sans attendre que le dernier ait atteint sa longueur définitive (**GATE, 1995**). La longueur des entre-nœuds augmente en fonction de leur apparition successive si bien que les entre-nœuds de la base de la tige sont toujours les plus courts (**GATE et GIBAN, 2003**).

4.1.6. Stade 2 nœuds

Le stade 2 nœuds est atteint quand les deux premiers entre-nœuds sont visibles à la base de la tige principale (**GATE et GIBAN, 2003**).

4.1.7. Stade gonflement

Le début gonflement est repéré par l'élongation de la gaine foliaire de la dernière feuille (GATE, 1995 ; BOULAL et al., 2007). La gaine de la dernière feuille se trouve gonflée par l'épi encore dans la tige. La méiose pollinique commence et les grains de pollen s'élaborent. Elle est plus précoce chez l'orge par rapport aux blés (HAMADACHE, 2001 ; BOULAL et al., 2007).

4.2. Période reproductrice

Cette période est caractérisée par l'émission des épis et de la formation du grain .

4.2.1. Stade épiaison

Cette période commence dès que l'épi apparaît hors de sa gaine foliaire et se termine quand l'épi est complètement libéré (Bahlouli et al., 2005). La durée de cette phase est de 7 à 10 jours, elle dépend des variétés et des conditions du milieu (Martin, 1984). C'est la phase où la culture atteint son maximum de croissance. Chez le blé dur, c'est le moment où apparaissent les extrémités des barbes à la base de la ligule de la dernière feuille. Avant l'apparition de l'épi, on peut voir un gonflement de la graine. À ce stade, le nombre total d'épis est défini, de même que le nombre total de fleurs par épi. Chaque fleur peut potentiellement donner un grain, mais il est possible que certaines fleurs ne donnent pas de grains, en raison de déficit de fécondation par exemple.

4.2.2. Stade floraison

Pendant cette période, la tige et l'épi ont quasiment achevé leur croissance. Toutes les fleurs fertiles de l'épi fleurissent à peu près au même moment avec un écart de 2 ou 3 jours seulement, si bien que les grains se rempliront approximativement en même temps. La fécondation est terminée, le nombre de grains maximum est donc fixé (GATE et GIBAN, 2003).

4.2.3. Stade formation développement des grains

Les plantes continuent leur croissance, elles stockent des réserves dans les graines. Il faut surveiller l'apparition de maladies ou de parasites pour intervenir rapidement. (Battinger, 2002). Cette phase est caractérisée par le grossissement du grain, l'accumulation de l'amidon et les pertes de l'humidité des graines par phénomène naturel de déshydratation

qui marque la fin de la maturation (Soltner, 1988). La maturation dure en moyenne 45 jours. Les graines vont progressivement se remplir et passer par différents stades :

➤ **Phase de la maturité laiteuse**

Ce stade est caractérisé par la migration des substances de réserves vers le grain et la formation des enveloppes. Le grain est de couleur vert clair, d'un contenu laiteux et atteint sa dimension définitive.

➤ **Phase maturité pâteuse**

Durant cette phase, les réserves migrent depuis les parties vertes jusqu'aux grains. La teneur en amidon augmente et le taux d'humidité diminue. Quand le blé est mûr le végétal est sec et les graines des épis sont chargées de réserves (Soltner, 1988).

➤ **Phase maturité complète**

Après le stade pâteux, le grain mûrit, se déshydrate. Il prend une couleur jaune, durcit et devient brillant. Ce stade est sensible aux conditions climatiques (Soltner, 1988).

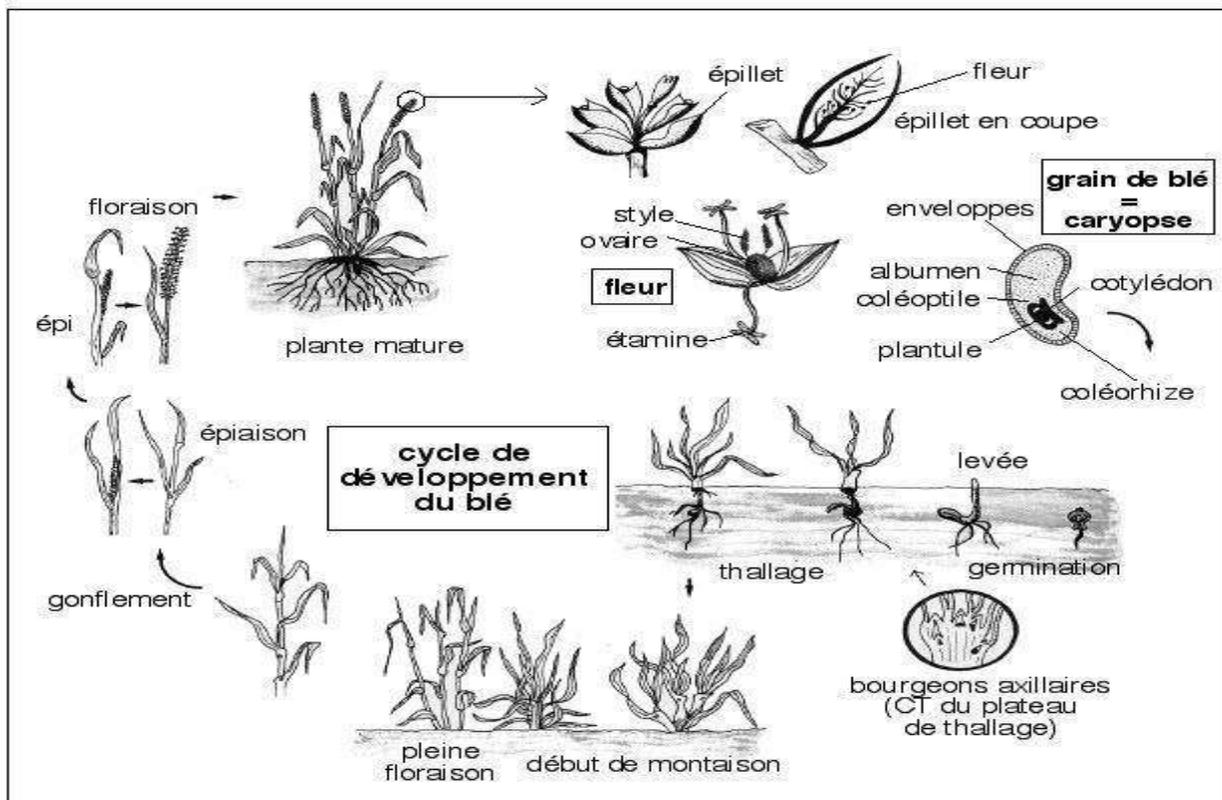


Figure 01 : Cycle de développement de blé (HENRY et al, 2000)

I.5. Importance du blé

5.1 Importance alimentaire

Le blé est l'un des aliments les plus consommés dans le monde. Il fait partie de l'alimentation humaine et animale dans une grande partie de l'Europe, en Amérique du Nord, au Proche-Orient, en Extrême-Orient, en Amérique du Sud, en Australie et en Afrique.

Aliment populaire, le blé est présent sur toutes les tables du monde et il est disponible à longueur d'année sous différentes formes. C'est l'une des premières plantes domestiquées par l'homme, car les cultures de cette céréale sont apparues dès le 8e siècle av. J.-C., dans la région appelée « Croissant fertile ». Le blé est la principale source de calories et de protéines pour un tiers de la population mondiale. Cela explique en grande partie pourquoi le blé est surnommé « le roi des céréales ». (Pharmanetis 2003)

5.2 Importance économique

Le blé dur représente environ 8% des superficies cultivées en blé dans le monde dont 70% sont localisées dans les pays méditerranéens, la Turquie, la Syrie, la Grèce, l'Italie, l'Espagne, et les pays d'Afrique nord. (Nedjeh, 2015).

5.2.1. Dans le monde

Les dernières prévisions de la FAO concernant la production mondiale de céréales en 2022 ont été légèrement relevées à 2 777 millions de tonnes, ce qui reste un fléchissement de 1,2 pour cent en glissement annuel.

5.2.2. En Algérie :

L'Algérie a importé en moyenne plus de 12 millions de tonnes de céréales par an au cours des cinq dernières années, alors que la production annuelle était d'environ 4,92 millions de tonnes, dont 3,3 millions de tonnes de blé. En 2021, les épisodes de sécheresse qui ont frappé l'Afrique du Nord ont affecté la production de céréales. En Algérie, la production céréalière totale en 2021 est estimée à 3,5 millions de tonnes, ce qui est inférieur à la moyenne quinquennale et environ 38 % de moins que l'année précédente (FAO ; 2021) Toujours selon l'organisation internationale, « le pays importe du blé de France, du Canada, d'Allemagne, des États-Unis d'Amérique, d'Espagne et du Mexique. Pour la première fois depuis 2016, la fédération de Russie a expédié du blé en Algérie en juin 2021 ».

Selon un rapport coproduit par le Global Agricultural Information Network (GAIN, réseau mondial d'information agricole) et le ministère américain de l'Agriculture, la consommation de blé de l'Algérie était de 11,37 millions de tonnes entre juillet 2020 et juin 2021. Pour la FAO, les stocks de céréales de l'Algérie ont progressé de 5,6 millions de tonnes en 2017 à 6,7 millions de tonnes en 2020. Ils ont par la suite reculé de -6 % à 6,3 millions de tonnes en 2021, selon les estimations de l'organisation, qui prévoit une chute à 5,1 millions de tonnes en 2022

I.6. Importance des variétés locales (landraces) et de la diversité génétique :

Selon Harlan (1992), la sélection naturelle accompagnée de la sélection humaine pendant des siècles sont abouti à des variétés locales qui présentent une grande variabilité génétique et qui se caractérisent par une bonne adaptation. Selon Ramanujam et al. (1974), la diversité génétique est l'une des exigences fondamentales en matière de sélection végétale.

Les cultivars primitifs pourraient être une source importante de variation génétique utile (Ceccarelli et al., 1987). Ils sont caractérisés par leur adaptation locale et par une meilleure variabilité génétique que les cultivars modernes (Person, 1997 in Jilal, 2011).

D'après Hakimi (1993), les formes locales ont un rôle très important, notamment parce qu'elles constituent un modèle d'adaptation écologique et qu'elles représentent l'aboutissement de toute une sélection naturelle reposant sur les impératifs du rendement et de la qualité intrinsèque. La sa et al.(2001) soulignent que beaucoup de traits spécifiques d'adaptation existent chez les orges autochtones et qu'ils n'ont pas été intégrés dans les cultivars modernes. De son côté, Jilal (2011) indique qu'au fil du temps, les variétés locales reconnues comme de précieuses sources de résistance aux ravageurs, aux maladies et aux contraintes abiotiques, ont été de plus en plus remplacées par des cultivars commerciaux (Rahal-Bouziane, 2016).

Chapitre II

Matériels et méthodes

II. Présentation du site d'étude

L'exploitation agricole de l'université de Ouargla (ex : I.T.A.S).

II.1. Situation géographique

L'exploitation de l'université est située au sud-ouest de Ouargla, à six kilomètres environ du centre-ville. L'exploitation s'étend sur une superficie de 12 hectares cultivée principalement avec du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) planté en carré de 9 m × 9 m. Une parcelle d'environ un hectare mitoyenne à la parcelle A (notre site d'expérience) est cependant dédiée à la plasticulture et à l'aquaculture (**Figure 02**)

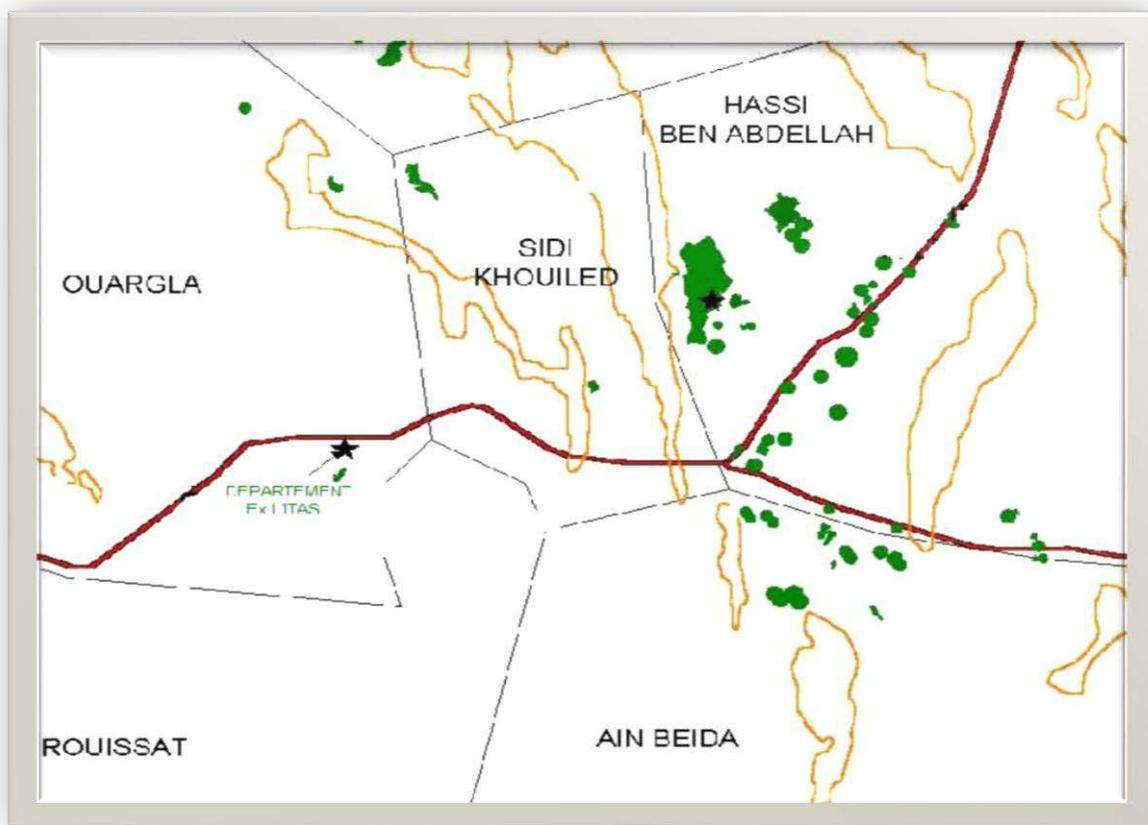


Figure 02 : Situation géographique de l'exploitation de l'université d'Ouargla.

II.2. Caractéristiques climatiques

La wilaya d'Ouargla est caractérisée par un climat saharien avec de faibles précipitations, et des températures très élevées pouvant dépasser 50 C° avec une forte évaporation.

Toutes les données moyennes mensuelles relatives aux différents facteurs du climat à savoir la précipitation, la température, la vitesse du vent et l'humidité sont étalées sur une période de dix (10) ans allant de 2010 à 2019 (tableau 01) ont été collectées à partir de la station météorologique de Ouargla.

Tableau01: Données climatiques de la station d'Ouargla(2010-2019)

Mois	TM in C°	T Max	T° Moye C°	H%	V Km /h	P(mm)	E (mm)	I (H)
Janvier	4,3	20,6	12,5	29	43	2,5	101,1	254,4
Février	6,2	21,6	13,9	25	40	3,5	122,4	234,7
Mars	10,0	26,5	18,3	21	45	5,7	185,7	264,7
Avril	14,8	32	23,4	17	50	1,4	242,4	283,6
Mai	19,7	36,1	27,9	14	49	2,4	320,2	314,5
Juin	24,4	41,2	32,8	13	41	0,5	377,1	225,7
Juillet	27,7	44,5	36,1	11	46	0,4	455,4	314,5
Août	27,2	43	35,1	13	42	0,4	390,0	338,7
Septembre	23,1	39,2	31,2	17	40	4,4	272,8	268,4
Octobre	16,6	32,7	24,7	21	33	4,1	211,6	266,8
Novembre	9,9	25,1	17,5	27	36	2,8	128,5	244,9
Décembre	5,6	20,1	12,9	35	30	3,7	87,9	236,3
Moy	15,8	31,9	23,8	20,3	41,3	31,8*	241,3*	270,6*

(Source:O.N.M. Ouargla,2032)

O.N.M: Office National de Météorologie

Tmin °C: Température Minimale en °C

Tmax°C: Température Maximale en °C

TMoy°C: Température Moyenne en °C

H%: Humidité Moyenne en%

V(km/h): moyen de la vitesse de vent

Pmm: Précipitations en mm

E mm: Évaporation en mm

IH/mois: Insolation en heures/mois

*: cumul annule

2.1. Pluviométrie

Une faible importance quantité des pluies est sont rares (Dubief., 1953), les pluies sont irrigables dans le temps et dans l'espace elles tombent notamment en mois de Janvier 2.5 mm (O.N.M. Ouargla, 2019).

2.2 Température

Les températures à Ouargla peuvent dépasser les 40°C, la température moyenne annuelle est de 23,8°C, le mois le plus chaud est le mois de Juillet avec un maximum de 44.5°C et le mois le plus froid est celui de Janvier avec un minimum de 4.3°C (O.N.M. Ouargla, 2019).

2.3 Vent

A Ouargla les vents soufflent du nord-est et du sud, ils sont fréquents au printemps avec une vitesse moyenne annuelle d'environ (41,3 km/h) en (2010- 2019), la vitesse la plus faible est enregistrée au mois de Décembre (30 km/h)et la plus élevée est enregistrée en Mai(49km/h)(O.N.M.Ouargla,2019)

2.4 Humidité

Le taux d'humidité maximum à Ouargla est attient au mois de décembre avec 82 % et son minimum est obtenu au mois de juillet autour(22,29%)avec une moyenne annuelle de 11%, le niveau d'humidité faible en été provoqué l'augmentation du potentiel de l'évapotranspiration. (O.N.M. Ouargla, 2019).

2.5 Évaporation

La région de Ouargla est caractérisée par une évaporation très importante à cause de haut et température, elle est en moyenne de 455,4mm au mois de Juillet et le minimum pour le mois de Décembre 87.9 mm(O.N.M. Ouargla,2019).

2.6 Insolation

La région d'Ouargla est caractérisée par une forte insolation, la durée d'insolation moyenne annuelle est de 270.6 heures/an avec un maximum de 338.7 heures en Août et un minimum de 225,7 heures en Juin (O.N.M. Ouargla, 2019).

II.3. Ressources en eau

Selon **IDDER et al.(2014)**, les seules ressources hydriques disponibles sont d'origine souterraine. Trois grandes nappes sont présentes dans la région de Ouargla :

3.1 Le continental intercalaire :

Il est contenu dans les formations sablo- gréseuses et argilo- sableuse accumulés dans des niveaux d'âge variables il porte souvent le nom Albien.

3.2 Le complexe terminal:

Il occupe une superficie d'environ 350000 km², et renferme deux formations aquifères distinctes ; la première est contenue dans les sables du mi pliocène, la deuxième se trouve dans le Sénonien supérieur et l'Eocène inférieur.

3.3 La nappe phréatique :

Il s'agit de la nappe phréatique ou nappe superficielle est contenue dans les sables alluviaux de la vallée.

II.4. Eau d'irrigation

Selon **BERKAL (2016)**, l'exploitation agricole contient deux forages qui assurent l'irrigation: Le forage 1 (sénonien), c'est le forage le plus ancien, réalisé en 1959 ; la profondeur du forage est de 188,8 m, le débit est de 40 l/s.

Le second forage (Mi pliocène), réalisé en 1986, il est d'une profondeur 68m, avec un débit 18 l/s.

Les caractéristiques physico-chimiques de l'eau d'irrigation du forage n°2 sont représentées dans le tableau ci-dessous.

L'eau du forage de Sénonien doit être apportée en excès vu le fort danger d'alcalinisation, elle est néanmoins tolérée sur des sols très perméables.

Tableau 02: Caractéristiques physico-chimiques de l'eau d'irrigation

Paramètres étudiés	PH	CE à 25° (Ms.cm-1)	Eléments en (méq/l)					
			Na+	K+	Ca ²⁺	CL-	HCO ³⁻	SO ₄ ²⁻
Eau	8,1	3,7	40,1	0,2	7,6	25,4	3,0	29,5

II.5. Caractéristiques physico-chimiques du sol

La texture est sablo-limoneuse, et la structure est particulière avec une présence notoire à certains niveaux des croûtes ou encroûtements gypseux.

La conductivité électrique (2 ,30ms /cm), à pH neutre à faiblement alcalin(7,38).

II.2. Méthode expérimentale

2.1. Objectif de l'essai

Notre essai consiste à étudier et identifier les principaux caractères morpho- phénologiques, ainsi que les composantes de rendement de cinq (05) génotypes de blé dur dans les conditions climatiques et édaphiques de la région.

2.2. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté dans cet essai est en bloc aléatoire complet à quatre (04) répétitions, chaque bloc comporte cinq (05) génotypes. Le nombre de traitement totaux est de 20 unités élémentaires, chaque parcelle mesure 2 m².

Le nombre de lignes par parcelle est de 5, espacées de 20cm. Les blocs sont espacés de 0,5m, et l'espace entre les parcelles élémentaires est de 1m (figure n03).

2.3. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans notre étude est porté sur cinq (05) génotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.), dont une seule variété qui est inscrite dans le catalogue officiel national des espèces et variétés homologuées en Algérie, et les autres quatre génotypes sont des cultivars oasiens d'Oued Righ.

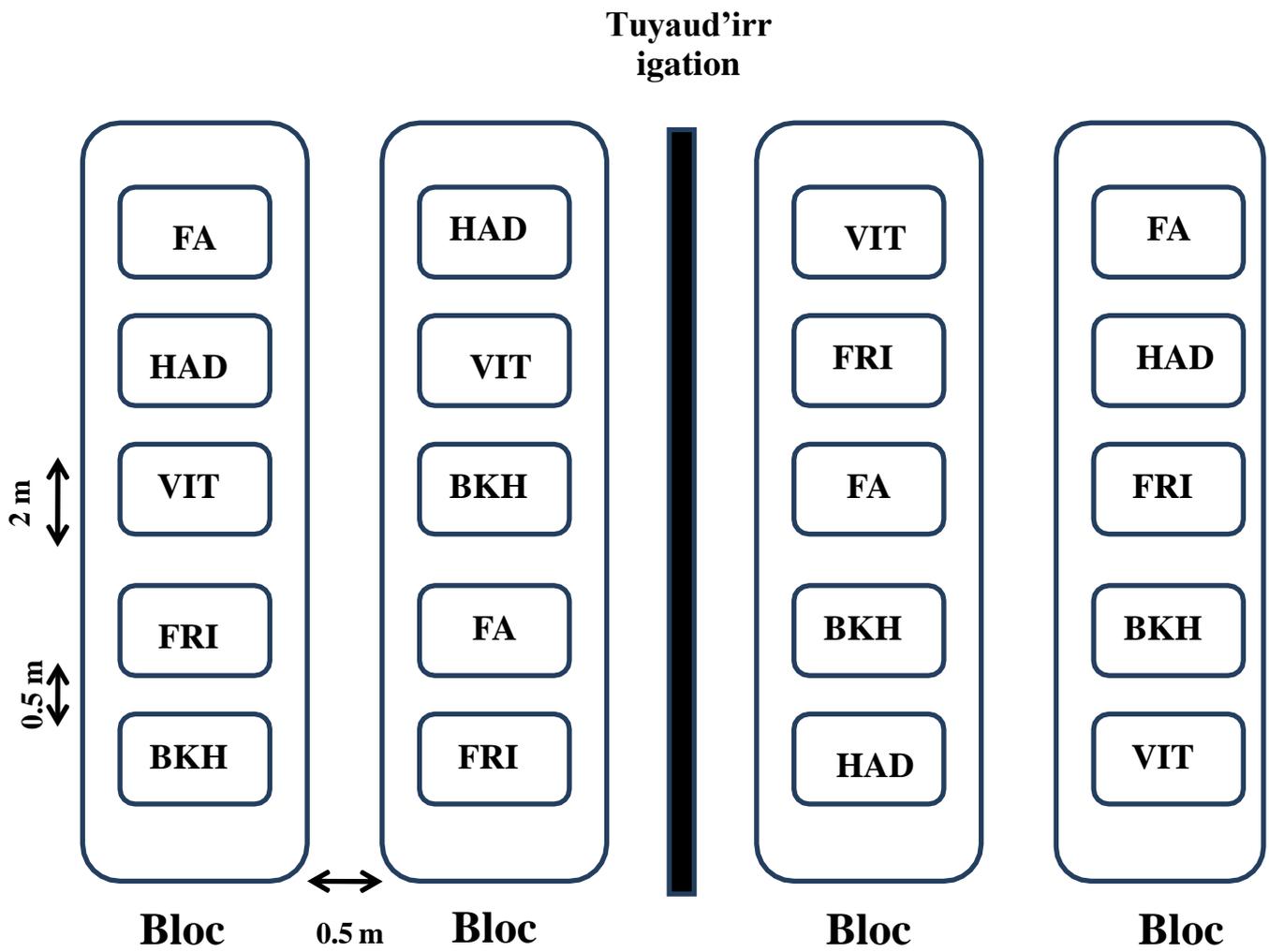


Figure n 03 : Dispositif expérimental

II.2.2. Conditions de déroulement de l'essai

2.2.1 Précédent cultural

Notre parcelle expérimentale n'a aucun précédent cultural.

2.2.2. Pré-irrigation

Cette opération consiste à irriguer la parcelle pour assurer le lessivage des sels et nivellement de terrain, et le type de système de irrigation est aspersion Nous arrosons deux fois par semaine.



Photo 01 : Opération de pré-irrigation

2.2.3. Travail du sol

Les travaux de préparation du sol consiste à un labour effectué par une charrue à socs, puis un deuxième passage avec le même outil a pour but d'assurer des meilleurs conditions de semis possible et de préparer un bon lit de semence, ainsi que de garantir une terre meuble pour faciliter la pénétration des racines et l'homogénéité de la terre, nous avons labouré à la main et au tracteur.



Photo n°02 : Opération du travail du sol

2.2.4. Test de germination

Il a été réalisé au laboratoire. L'opération consiste à mettre 50 graines de chaque variété en (03) trois répétitions dans des boîtes de pétri tapissées chacune de papier absorbant imbibé d'eau distillée et mises dans l'étuve à 25 c° pendant 24h. La photo n°03 montre que toutes les graines sont germées et l'apparition des radicelles après 72h.



Photo n°03 : Test de germination

2.2.5. Semis

Il a été réalisé le 20/11/2022, un semis manuel avec une dose de semis calculé était de 2q/ha avec une profondeur de l'ordre 2cm.

2.2.6. Fertilisation

- Apport de 6 q/ha d'engrais NPK (15-15-15).
- Apport de 2,5 q/ha d'engrais Urée 46% en quatre fractions (début tallage, fin tallage, montaison et épiaison).
- Il a été réglé manuellement.



Photo n°05 : Fertilisation

2.2.7. Problèmes rencontrés lors de la récolte

Nous avons constaté des dégâts occasionnés par les oiseaux sur la récolte de blé qui ont dévoré tous les grains.



Photo 06: Stade maturité du blé

II.2.3. Paramètres étudiés

Les notations sont effectuées au cours de développement des plantes dès l'apparition de la première feuille jusqu'à l'épiaison.

2.3.1. Paramètres de rendement

3.1.1. Densité à la levée

Le nombre de pieds par m² a été mesuré au stade 3 feuilles sur l'ensemble des parcelles élémentaires.



Photo n°07: Stade levée

3.1.2. Nombre de talles au m²

Le nombre des talles au m² a été déterminé au stade plein tallage pour chaque parcelle élémentaire.



Photo n°08 : Stade Tallage

3.1.3. Nombre d'épi au m²

Le nombre d'épi au m² a été compté au stade épiaison.



Photo n°09: Stade Epiaison

3.1.4. Régression des tiges herbacées

Le taux de régression des talles est déterminé par la relation suivante :

$$R.T = \frac{N.T.H - N.T.E}{N.T.H} \times 100$$

R.T : Régression des talles herbacées

N.T.H : Nombre de talles herbacées

N.T.E : Nombre de talles épis

3.1.5. Nombre d'épillets par épi

Le nombre de d'épillets par épi a été compté au stade épiaison.

2.3.2. Paramètres morphologiques

3.2.1. Hauteur de la tige

Il a été calculé à la fin du cycle végétatif en utilisant une règle graduée sur le maître brin de quinze (15) pieds pris aléatoirement pour chaque parcelle élémentaire.

3.2.2. Longueur de la plante (tige + épi)

Il consiste à mesurer au stade plein épiaison, la longueur du maître brin de la plante qui comprend la tige et l'épi sans les arêtes.

Chapitre III

Résultats et Discussions

III.1. Résultats

III.1. Détermination de la précocité de différentes Génotypes étudiées

La précocité d'une variété est déterminée à partir de la durée du cycle de développement allant du semis à l'épiaison. Une variété est considérée comme précoce si la durée de son épiaison depuis le semis est inférieure à 100 jours, elle est semi-précoce si la durée se situe entre 100 et 120 jours et tardive si cette durée dépasse les 120 jours (Couvreur, 1985).

Dans le but de déterminer la précocité des différents génotypes étudiés, nous avons pris le soin de noter le stade plein épiaison de chaque génotype (figure 04).

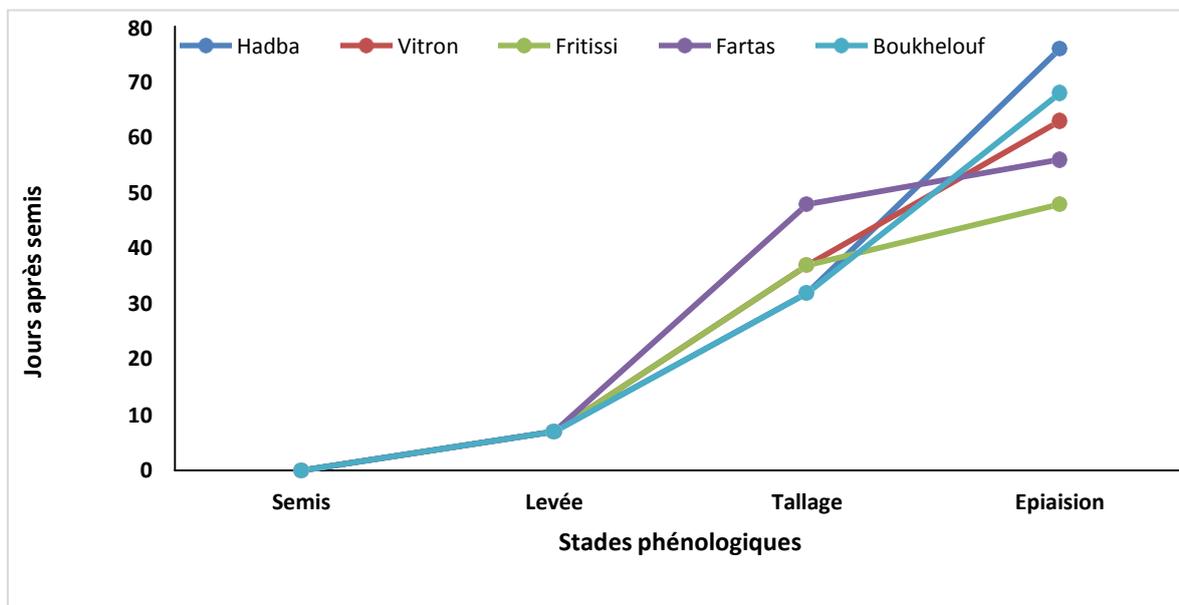


Figure 04: Variation de la durée Semis-Epiaison en fonction des variétés

À la lumière de ces résultats obtenus, nous remarquons que la durée du semis-épiaison des génotypes étudiés varie entre 48 (pour Fritissi) et 76 jours (pour Hadba). Par conséquent, ils sont considérés comme précoces.

D'après Wardlaw *et al.* (1995), la précocité à l'épiaison est utilisée comme un critère de sélection et citée comme mécanisme important dans la sélection, aussi dans l'échappement des contraintes climatiques (stress hydrique, hautes températures ...etc.).

III.2. Effet des géotypes de blé dur sur les paramètres de croissance :

2.1. Hauteur de la tige :

L'analyse de la variance (**tableau 3**) pour le paramètre hauteur de la tige montre une différence non significative entre les géotypes. Notons que la majorité des géotypes étudiés ont des valeurs qui varient de 63cm à 67 cm, sauf le géotype, **Fritisi** qui a marqué une hauteur qui dépasse 76 cm (figure 05).

Tableau03 : Analyse de variance de la Hauteur tige (cm)

	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	92090,09	1	92090,09	264,1541	0,000000
géotype	407,95	4	101,99	0,2925	0,878249
Error	5229,34	15	348,62		

Selon l'échelle recommandée par le descripteur UPOV in **Boufenar et al. (2006)**, on remarque que tous les cultivars sont présents dans le même groupe d'une hauteur de tige moyenne, qui varie entre 63-76 cm.

MEKLICHE (1983) note que les plantes courtes sont plus productives que les plantes hautes. Car la capacité de tallage des premières est plus importante et échappent aux dégâts de la verse occasionnées par les contraintes climatiques.

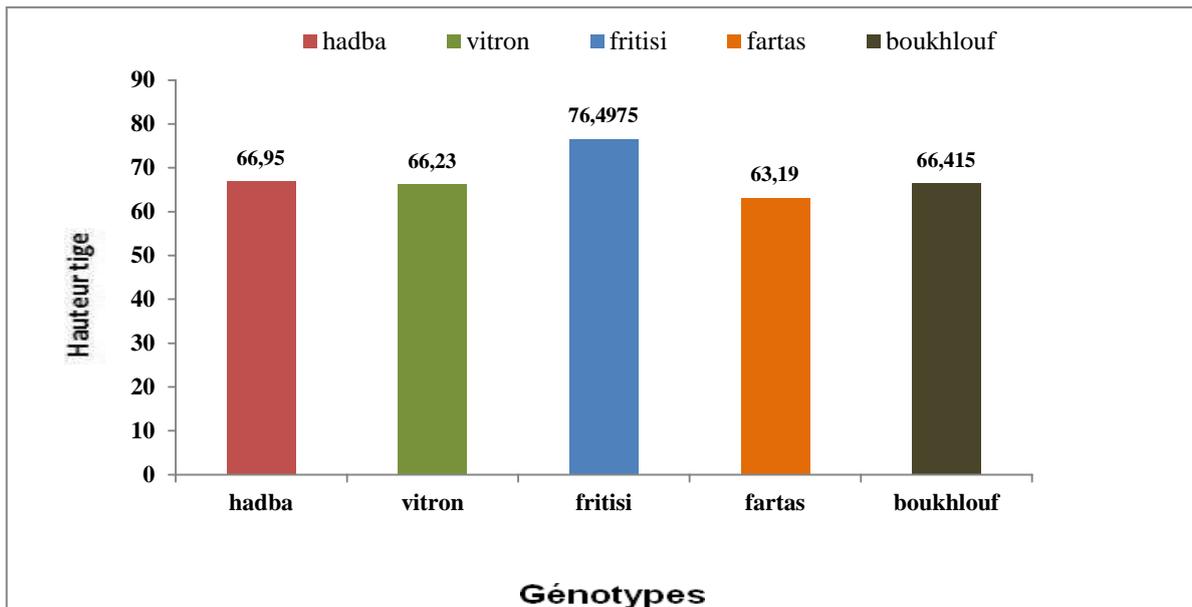


Figure 05: Variation de la hauteur de la tige en fonction des génotypes

2.2. Longueur de l'épi :

Selon **Blum (1988) et Gringnac (1978) in Oudjani (2009)**, les variétés de céréales les plus tolérantes à la sécheresse sont des variétés à paille hautes.

L'analyse de la variance (**tableau 4**) du paramètre longueur d'épi révèle des différences non significatives entre les cinq (5) génotypes étudiés.

La longueur de l'épi fluctue entre 6,15cm et 8,18cm. La valeur maximale est observée chez le génotype **Vitron** avec 8,18cm ; et la valeur minimale chez le génotype **Fartas** avec 6,15 cm, ainsi que des valeurs intermédiaires de 7,1 et 7,9cm pour les génotypes **Hadba**, **Fritisi** et **Boukhlouf**.

Tableau04 : Analyse de variance de la Longueur d'épi

	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	1094,756	1	1094,756	675,6871	0,000000
génotype	4,476	4	1,119	0,6907	0,609683
Error	24,303	15	1,620		

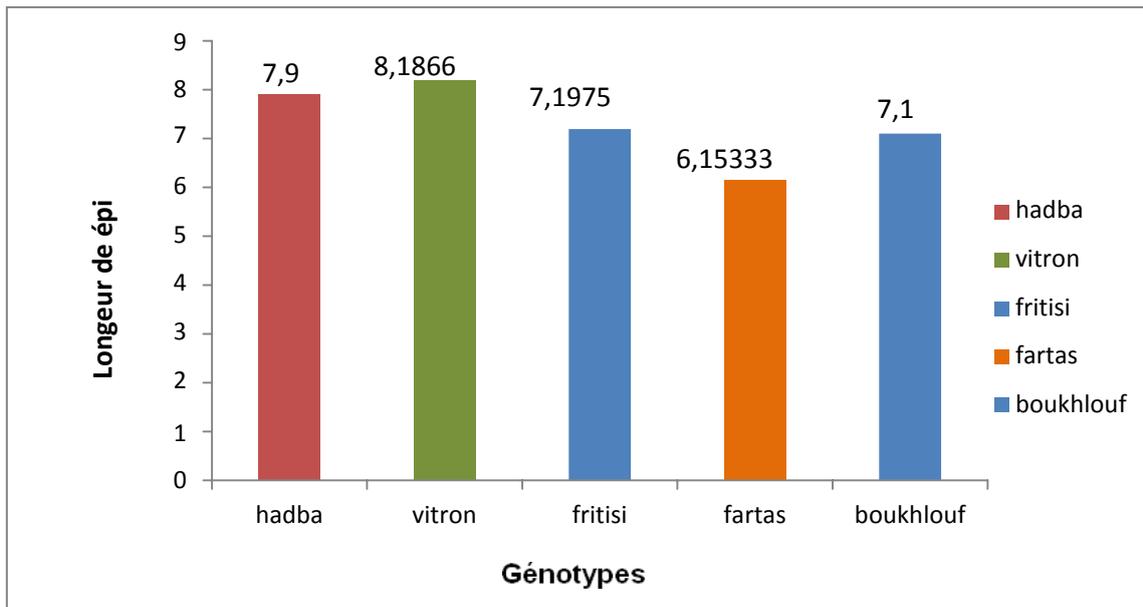


Figure 06: Variation de la longueur de l'épi en fonction des variétés

III.3. Effet des Génotypes sur les paramètres de rendement :

3.1. Nombre de talles/m²

Selon **Prat, 1971** le tallage est un caractère variétal, qui est en conditions favorables pourrait renseigner sur le potentiel des variétés. Ce paramètre peut être considéré comme une composante qui affecte indirectement le rendement.

Les résultats de l'analyse de la variance (**tableau 5**) montrent que le paramètre nombre de talles/m² est influencé de façon hautement significative par les génotypes étudiés. les meilleures valeurs sont obtenues par la variété Vitron avec 1466,25 talles/m², alors que le cultivar Fritissi a enregistré les plus faibles valeurs 696,25 talles/m² (figure 07).

Tableau05 : Analyse de variance de Talles/m²

	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	29004361	1	29004361	377,6015	0,000000
génotype	1626033	4	406508	5,2922	0,007324
Error	1152181	15	76812		

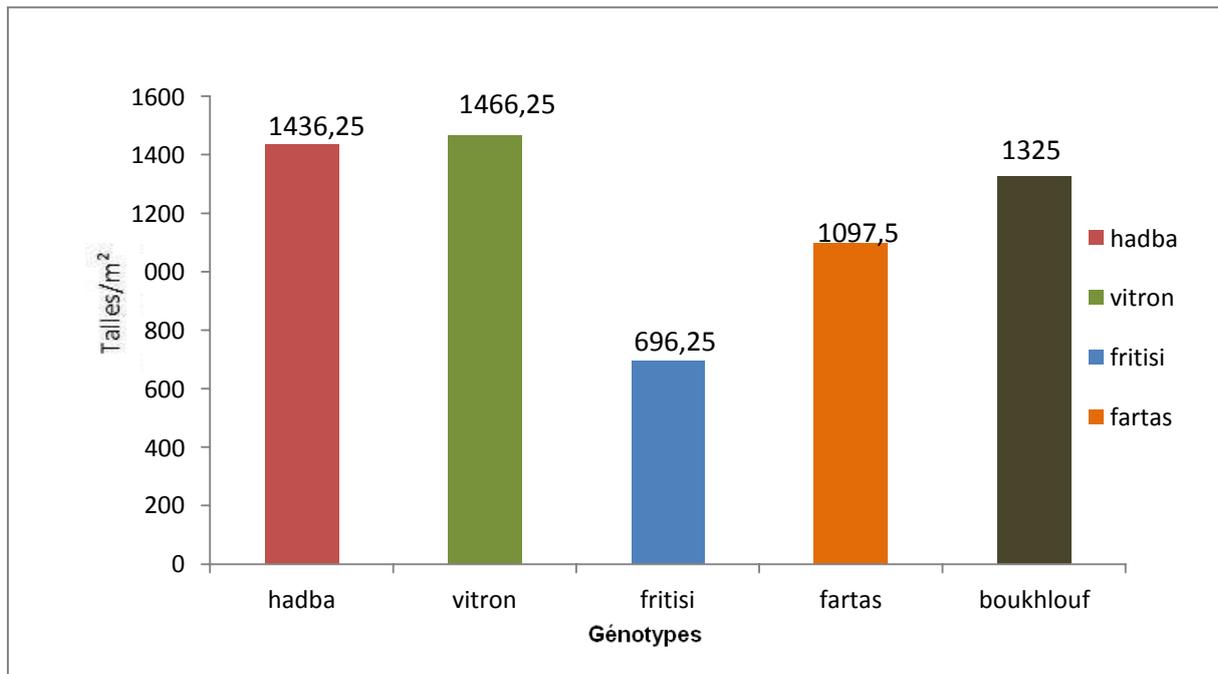


Figure 07: Variation de nombre de talles/m² en fonction des génotypes

La classification des moyennes a fait ressortir trois groupes homogènes. Le groupe A regroupe les génotypes Vitron, Hadba et Boukhelouf ; le second groupe B est présenté par le cultivar Fritissi, et un groupe intermédiaire AB, représenté par le cultivar Fartas.

Benbelkacem et Kellou(2000) ont constaté qu'une augmentation importante du nombre de talles herbacées engendre une augmentation du nombre de talle-épis, mais aussi une mortalité élevée. Par contre les résultats de **Ladjal et Azouzi (2014)** montrent que ce paramètre n'est pas influencé par le facteur génotype.

3.2. Nombre d'épi /m²

Selon le test de Fisher (LSD), analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% on a (**tableau 6**) du nombre d'épi par m² montre une différence significative entre les génotypes où le peuplement le plus élevé est obtenu par la variété Vitron avec 1212,5 épis/m² ; alors que le plus faible résultat est enregistré par le cultivar Fritissi avec 443,75 épis/m² (figure 08).

L'étude de la classification des moyennes a mis en évidence trois groupes homogènes. Le groupe A regroupe les génotypes Vitron, Hadba et Boukhelouf ; le second groupe B est

présenté par le cultivar Fritissi, et un groupe intermédiaire AB, représenté par le cultivar Fartas.

Tableau 06 :Analyse de variance de Epis/m²

	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	16744500	1	16744500	216,4001	0,000000
génotype	1364838	4	341209	4,4097	0,014834
Error	1160662	15	77377		

Selon **Bouzererour et Oudina (1989)** in **Benniou et al. (2018)**, le nombre d'épis/m² dépend en premier lieu du facteur génétique, de la densité de semis, de la puissance du tallage, elle-même conditionnée par la nutrition azoté et l'alimentation hydrique de la plante en période de tallage.

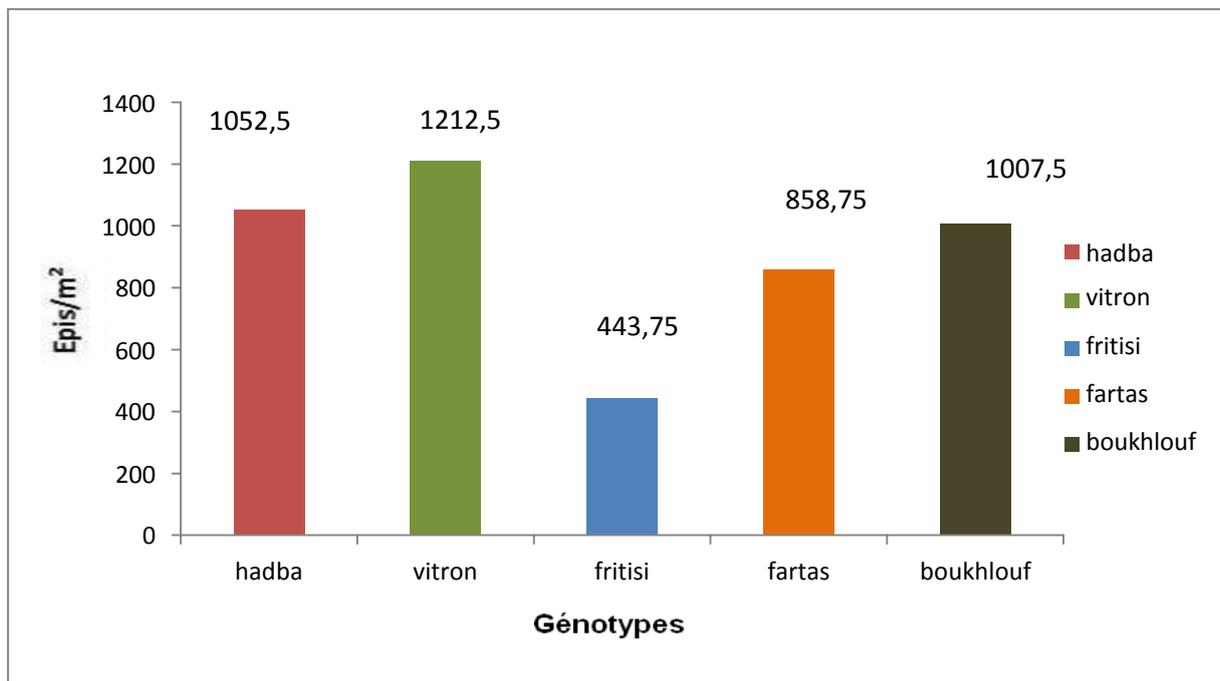


Figure 08: Variation de nombre d'épi /m² en fonction des génotypes

3.3. Régression des talles :

La régression de talles ne débute que lorsque le tallage est arrêté (il n'y a pas cohabitation entre émission de nouvelles talles et régression), et que l'élongation des tiges a débuté.

Elle correspond notamment à une concurrence trophique entre organes : les tiges les plus développées mobilisent les ressources (azote, eau, lumière) au détriment des tiges les plus récemment émises, qui régressent en premier. Selon les conditions de croissance et la disponibilité des ressources, la régression sera plus ou moins forte. Plus les semis sont denses, plus la régression sera forte. A l'inverse, lorsque la levée a été difficile ou que des plantes ont disparu pendant l'hiver, le tallage sera fort et la régression faible (**Ref. electr. 01**).

Les résultats de l'analyse de variance (**tableau 07**) montrent que la régression des talles n'est pas influencée par le facteur génotype. La figure 09 illustre que le taux de régression des talles le plus élevé est enregistré avec Fritissi (36,06%), par contre le plus faible est enregistré avec Vitron (18,4%).

Tableau 07 : Analyse de variance de la Régression des talles

	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	12826,52	1	12826,52	72,01414	0,000000
génotype	712,84	4	178,21	1,00056	0,437734
Error	2671,67	15	178,11		

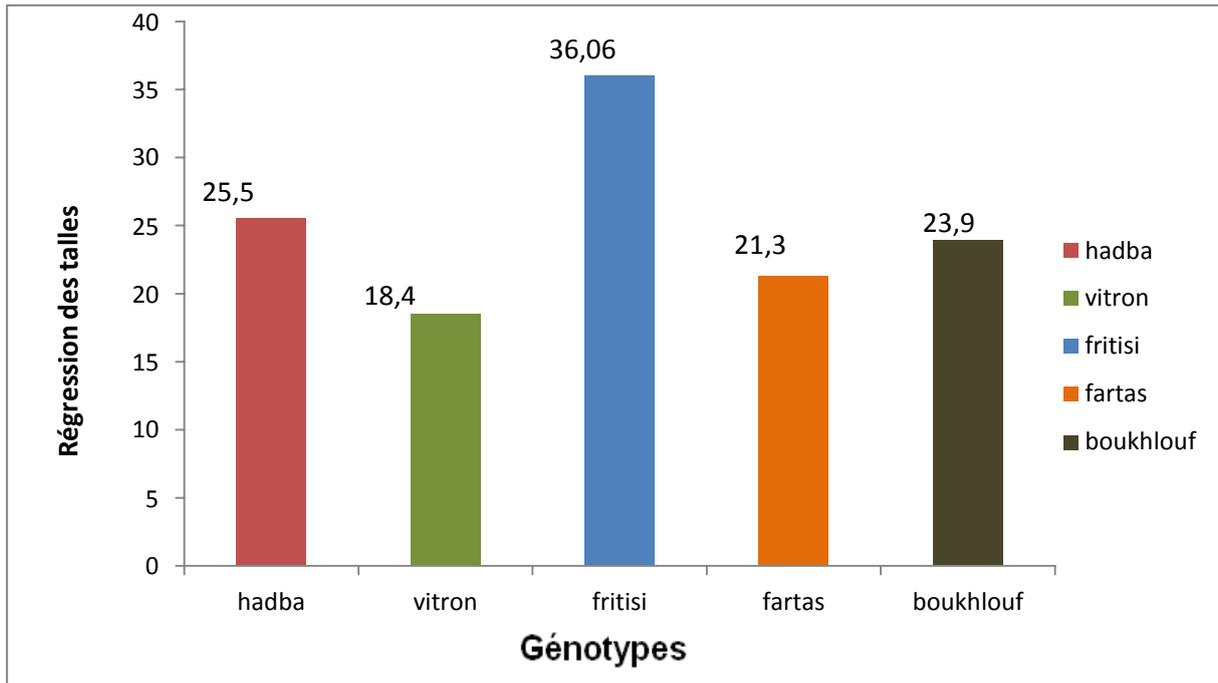


Figure 09: Variation de la régression des talles en fonction des génotypes

3.4. Nombre d'épillets /épi

L'analyse de la variance (**tableau 08**) du paramètre nombre d'épillets par épi montre une différence très hautement significative entre les génotypes étudiés.

Notons que la majorité des génotypes ont des valeurs qui varient de 16 à 19épillets/épi, sauf le cultivar **Boukhelouf** qui a marqué une valeur de 35,79 épillets/épi (figure 10).

Tableau 08 : Analyse de variance d'Epillets/épi

	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	9065,282	1	9065,282	355,4464	0,000000
génotype	1080,623	4	270,156	10,5927	0,000279
Error	382,559	15	25,504		

La classification des moyennes a fait ressortir deux groupes homogènes, le premier groupe A est représenté le cultivar Boukhlouf et le second groupe B, représenté par les géotypes Vitron, Hadba, Fartas et Fritissi.

D'après CAUSSANEL (1975) et TISSUT *&al.* (2006), le nombre d'épillets par épi peut être influencé par les conditions d'alimentation minérale et hydrique déficiente, ainsi que l'infestation en mauvaises herbes ; induisant l'avortement de certaines fleurs d'épillets.

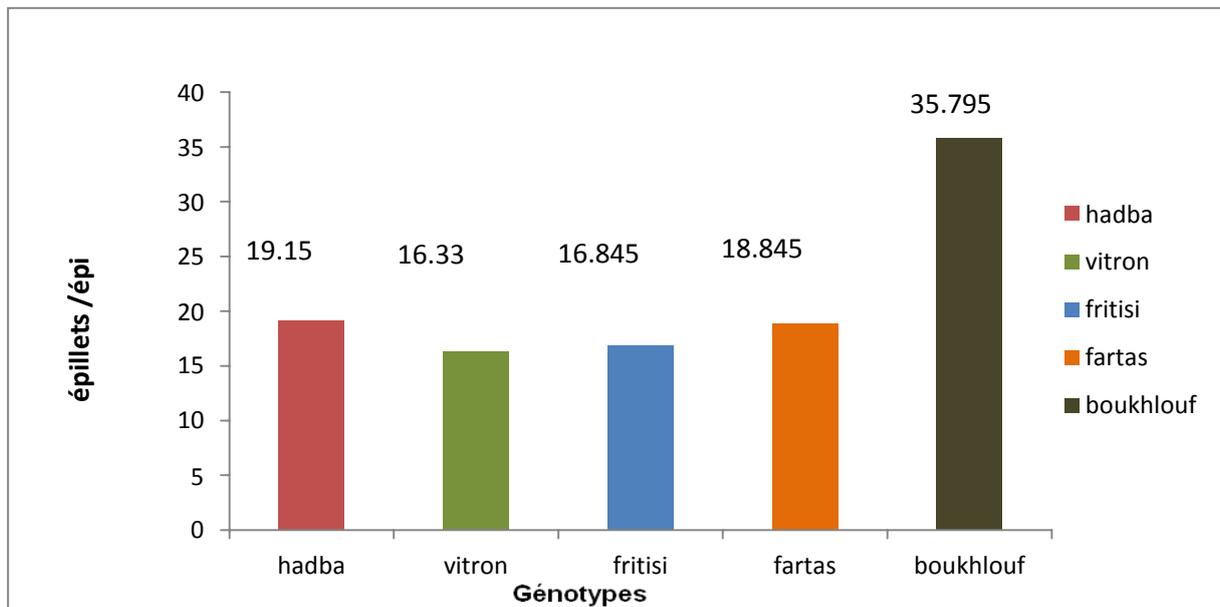


Figure 10: Variation de nombre d'épillets /épi en fonction des géotypes

3.5. Matrice de corrélation :

Pour l'étude des corrélations, nous avons pris en considération toutes les données des différents paramètres étudiés.

L'étude des relations entre les composantes du rendement montrent l'existence de liaisons significatives entre les composantes du rendement et le facteur étudié Génotypes d'une part et entre les composantes du rendement et les paramètres de croissance d'autre part.

Le tableau 3 montre que le nombre de talles/m² est lié significativement et positivement avec le nombre d'épis/m² ($r = 0.956^{***}$). Selon **Walton (1971)**, il a constaté dans son étude que les génotypes à fort pouvoir de tallage ont produit aussi un nombre élevé d'épis/m². D'ailleurs, Par contre, le nombre d'épis/m² est lié significativement et négativement avec le taux de régression ($r = 0.806^{***}$).

Par ailleurs, il existe une liaison significative et positive entre le génotype et le paramètre de rendement nombre d'épillets/épi ($r = 0.769^{***}$). Selon **Ghennai et al. (2017)**, la connaissance de la phénologie et des paramètres de production et d'adaptation sont considérés comme des précurseurs du rendement élevé, ils nous permettent de mieux exploiter ces espèces en fonction des conditions agro-écologiques, des besoins économiques et de la maîtrise des techniques de production dans des programmes d'amélioration.

Concernant les paramètres de croissance, nous avons enregistré une relation significative et positive entre la hauteur de la tige et le paramètre longueur de l'épi. Des corrélations positives et hautement significatives, dont les principales ont été établies entre: la hauteur de la tige, la longueur de l'épi, c'est-à-dire que les cultivars de hautes tailles produisent de longues arrêtes, cela va dans le même sens avec les résultats de **Allam et al. (2015)**.

Tableau 9 : Matrice de corrélations entre paramètres étudiés

	Génotypes	talles/m ²	épis/m ²	RT	épillets/épi	H tige	L épi
Génotypes	1,000						
talles/m ²	-0,224	1,000					
épis/m ²	-0,177	<u>0.914</u>	1,000				
RT	0,022	-0,324	<u>-0.650</u>	1,000			
épillets/épi	<u>0.592</u>	0,127	0,100	-0,037	1,000		
H tige	-0,035	-0,365	-0,194	-0,212	0,214	1,000	
L épi	-0,332	0,217	0,296	-0,271	0,111	<u>0.531</u>	1,000

L'étude menée sur le comportement et la caractérisation morphologique de cinq génotypes de blé dur *Triticum durum* Desf. (dont 04 cultivars Boukhellouf, Hadba, Fartas et Fritissi et 01 variété commercialisée Vitron), qui sont très anciennement cultivées dans les oasis de la vallée d'Oued Righ, nous a permis de mettre en évidence l'existence d'une diversité génétique importante.

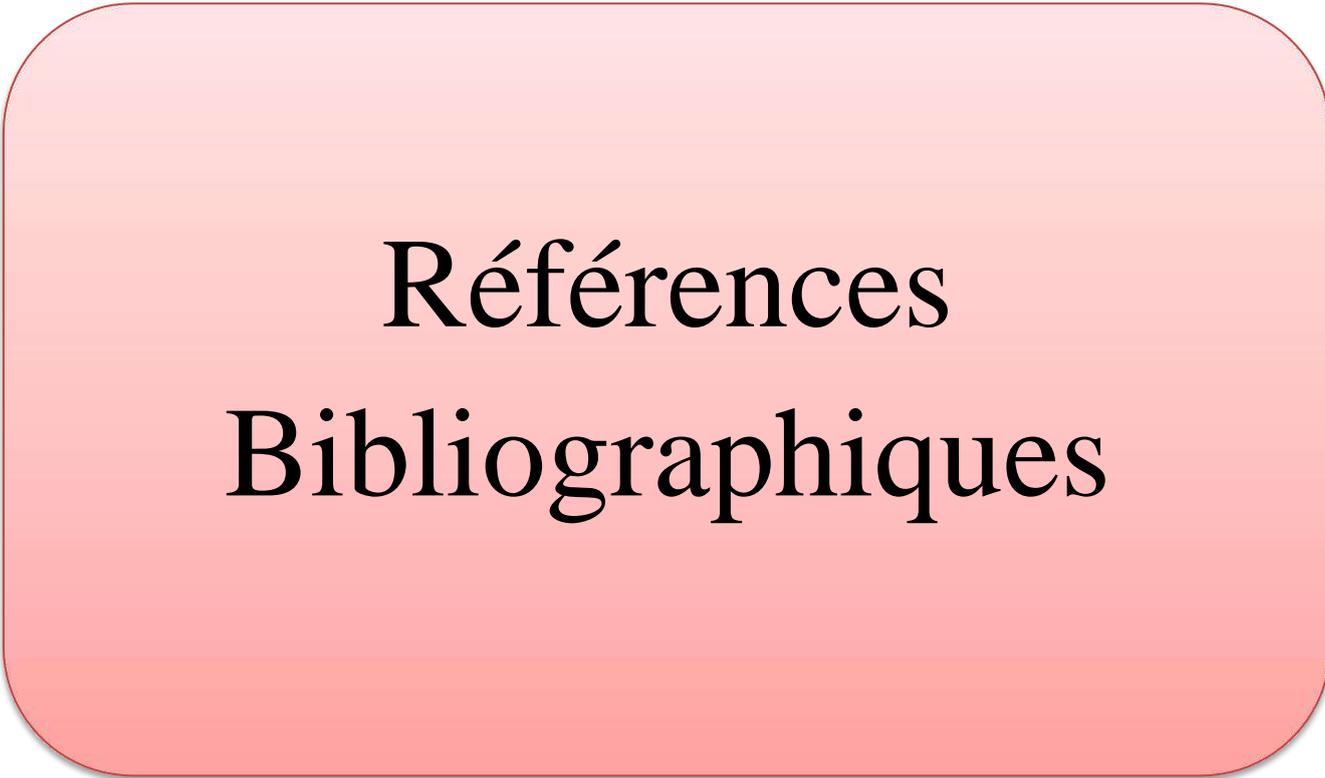
Les résultats obtenus à partir de cette évaluation ont mis en évidence une variabilité inter - génotypes importante.

En termes de précocité, nous avons remarqué que le cultivar Hadba est le plus précoce, alors que Fritissi est le cultivar le plus tardif.

La meilleure hauteur de la tige est réalisée par le cultivar Fritissi. La meilleure longueur d'épi est obtenue par le cultivar Vitron et Hadba.

Concernant les paramètres de rendement, une différence significative entre les variétés est obtenue pour le paramètre nombre d'épi/m², où la variété Vitron a donné le meilleur peuplement à la levée, alors que les paramètres nombre de talle/m² et nombre d'épillets /épi sont hautement significatifs.

Il est à signaler que durant l'année de l'expérimentation nous avons rencontré des problèmes de perturbation de suivi, causé par l'attaque des moineaux qui ont ravagé à 100% les épis avant même d'atteindre la phase maturité, par conséquent, nous n'avons pas pu mesurer les deux paramètres déterminants du rendement (nombre de grain/épis et PMG) et le calcul de rendement en grain pour chaque variété.



Références
Bibliographiques

Références Bibliographiques

Al-Ani A., Leblanc M., Raymond P., Pradet A. et Moyose A., 1982- Effet de la pression partielle d'oxygène sur la vitesse de germination des semences à réserves lipidiques et amyloacées : rôle du métabolisme fermentaire. *Article .C.R. Acad.Sc. Paris, T. 295* (1982), 271-274.

Allam A., 2015: Étude de la diversité biologique des plantes cultivées dans les palmeraies de la région du haut Oued Righ. Thèse de doctorat: Université de Kasdi Merbah Ouargla, Algérie. 125 p

BAHLOULI F., BOUZERZOUR H., BENMAHAMMED A., 2005: selection of stable and high yielding cultivar of durum wheat under semi arid condition .Pakistan journal of agronomy 4, pp 360 - 365.

Battinger R., 2002- Les grandes cultures. *Conseil Européen des Jeunes Agriculteurs*. 15p.

Belaid D., 1986 - Aspects de la céréaliculture Algérienne. *OPU, Alger*, 207p.

BERKAL I., 2016 : Dynamique spatiotemporelle de la salinité de sols sableux irrigués en milieu aride Application à une palmeraie de la cuvette de Ouargla en Algérie. Thèse doctorat ENSA, Alger, p87

Binet, P. Brunel, J., 1999- Physiologie végétale. *Doin*. 933-935/1156.

BONJEAN A., 2001 : Histoire de la culture des céréales et en particulier celle de blé tendre (*Triticum aestivum L.*). Dossier de l'environnement de l'INRA, N°21, pp29-30.

Bonjean A., Picard E. (1990). Les céréales à paille origine, historique, économie et sélection. Ed. Nathan, 235p

Boulal H., Zaghouane O., El Mourid M., Rezgui S., 2007. Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blé et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. ITGC, INRA, ICARDA. Algérie, 176 p.

BOUFENAR. ZAGHOUANE F. et ZAGHOUANE O., 2006 : Guide des principales variétés des céréales à paille en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine). Edition : I.T.G.C., I.C.A.R.D.A. pp 56-57.

CLEMENT G. et PRAT J., 1970: Les céréales. Collection d'enseignement agricole 2ième édition, 351p.

CLEMENT G. et PRAT J., 1971: Les céréales collection d'enseignement agricole 2ième Ed, ppp 09-18-23.

COUVREUR F., 1985 : La Formation du rendement du blé et risque climatiques.

EDDOUD A. , 2003 : Caractérisation et évaluation des palmiers mâles (Dokkars) de

FEILLET P., 2000: Le grain de blé composition et utilisation. 1ère édition. INRA. Paris. pp 17-18

fructification des dattes chez trois variété : deglet nour , et ghars et deglet beida. Mémoire d'Ing Agro. D.S.A. Université de Ouargla, 153p

GATE P., 1995 : écophysiologie du blé de la plante à la culture. Ed Lavoisier. Paris, 429p

Gate P., Giban M. (2003). Stade du blé. Ed. Paris, ITCF. 68p.

Ghennai A., Zérafa C., Benlaribi M., 2017. Étude de la diversité génétique de quelques variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) et de blé dur (*Triticum durum* Desf.) selon la base des caractères de l'U.P.O.V, J. Appl. Biosci., 113: 11246 -11256.

Habash DZ, Kehel Z, Nachit M. 2009. Genomic approaches for designing durum wheat ready for climate change with a focus on drought. Journal of Experimental Botany, 60(10), 2805– 2815

Hamadache A., 2001. Les ressources fourragères actuelles en Algérie. Situation et possibilité d'amélioration. In: actes de l'atelier national sur la stratégie du développement des cultures fourragères en Algérie. Ed. ITGC. 79 p

Henry Y., J. Buysen. 2000 : L'origine du blé. Pour la Science 26. 60p

IDDER T., IDDER A., TANKARI DAN-BADJO A., BENZID A., MERABET S., NEGAIS H. et SERRAYE A., 2014 : Les oasis du Sahara algérien entre excédents hydriques et salinité l'exemple de l'oasis de Ouargla. Revue des sciences de l'eau volume 27, pp 158-159

LADJAL I. et AZOUZI B., 2014 : Etude du comportement variétal de cinq variétés de blé dur sous effet des deux doses de semis différentes en environnement semi-aride de Djelfa. Revu science et technologie C n°14, pp 25-31.

Martin Prevel P., 1984 - L'analyse végétal dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales. pp 653-667.

Mekhlouf A, Bouzerzour H, Benmahammed A, Hadj Sahraoui A, Harkati N. 2006. Adaptation des variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) au climat semi-aride. Sécheresse, 17(4), 507– 513

MEKLCHE H.L., 1983 : Etude agronomique, analyses diallèles et cytogénétique de quatre variétés de blé tender cultivées en Algérie. Thèse de Magister. I.N.A. El-Harrach, 150 p.

Mir RR, Zaman-Allah M, Sreenivasulu N, Trethowan R, Varshney RK. 2012. Integrated genomics, physiology and breeding approaches for improving drought tolerance in crops. Theoretical and Applied Genetics, 125(4), 625–645

MOULE C, 1971 . Phytotechnie spéciale II céréales. Ed. La maison rustique–Paris ,p15

NEDJAH I., 2015 : Changements physiologiques chez des plantes (Blé dur *Triticum durum* Desf.) exposées à une pollution par un métal lourd (plomb). Thèses de doctorat. Département de biologie, Université Badji Mokhtar de Annaba, 5p

ONFA. (2017). Pré-Bilan de la campagne céréalière 2016/2017. N°2

OUANZAR S., 2012: Etude comparative de l'effet du semis direct et de labour conventionnel sur le comportement de blé dur. Thèse magister. Département de sciences agronomiques. Université Ferhat Abbas Sétif, 06p

OUDJANI W., 2009: Diversité de 25 géotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.) étude des caractères de production et d'adaptation. Thèses de magister. Département de biologie et écologie. Université Mentouri de Constantine, 31p Perspectives agricoles, N° 95 pp12-19.

RAHAL-BOUZIANE HAFIDA .2016 : Etude de la diversité génétique et des potentialités agronomiques et fourragères de géotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) traditionnellement cultivés en Algérie . DOCTORAT EN SCIENCES AGRONOMIQUES . ECOLE NATIONALE SUPERIEURE d'AGRONOMIE (ENSA d'EL-HARRACH) (134P)

Ranieri R, 2015. Geography of the Durum Wheat Crop, pastaria international 6.

Soltner., 1988- Les grandes productions végétales. Les collections sciences et techniques agricoles, Ed. 16ème éditions 464

Théron A., 1964- Botanique (classe de 2eM) Ed: Bordas.121-141/287

TISSUT M., DELVAL P., MAMAROT J. et al, 2006. Plant, herbicide et désherbage P édition. Association de coordination technique agricole (ACTA). Bercy. Paris. 335 éme2

Tourte Y ,Bordonneau M , Henry M , et Tourte C .,2005 . Le monde des végétaux . Edition Dunod , paris .

USDA, 2017. Algeria Exporter Guide.

Walton P. D., 1971. Use of factor analysis in determining characters for yield selection in wheat. *Euphytica*, 20: 416-421.

Wardlaw IF. et Moncur L., 1995: The response of wheat to high temperature following anthesis. The rate and duration of kernel filling. *Aust J. Plant. Physiol*, 22p.

Y.Lounes,A.Guerfi.,(2011).Contribution l'étude du comportement agronomique de 27 nouvelles variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) en zone sub humide en vue de leur inscription au catalogue officiel national .

Références électroniques :

(FAO) <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/fr/> 23/04/2023 11:14:12

Pharmanetis 2003 <https://www.creapharma.ch> 05 /03/2023 (12.02)

Sam Eyde et Kristian Birkeland <https://www.yara.fr/fertilisation/solutions-pour-cultures/ble/histoire-developement-culture-ble/>
2004 04/03/2023 (14.33)

Résumé

Etude de comportement de cinq génotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans la région de Ouargla

Ce travail est réalisé sur cinq génotypes de blé dur dans le but d'étudier leur comportement en plein champ dans les conditions édapho-climatiques sahariennes durant la campagne 2022/2023. L'étude a porté sur les caractéristiques phénologiques, de croissance et de rendement.

Les résultats obtenus ont montré que le cultivar **Fritissi** a donné la meilleure hauteur de la tige, la variété Vitron a produit le meilleur nombre d'épis/m² et le cultivar **Boukhelouf** a enregistré le meilleur nombre d'épillets/épi. Cette caractérisation est un indicateur de variation dans la diversité génétique.

Mots clé : Blé dur, caractéristiques phénologique, paramètres de rendement, paramètres de croissance, Sahara.

Abstract

Study of the behavior of five durum wheat genotypes (*Triticum durum* Desf.) in the Ouargla region

This work was carried out on five durum wheat genotypes with the aim of studying their behavior in the field under Saharan edapho-climatic conditions during the 2022/2023 season. The study focused on phenological, growth and yield characteristics.

Results showed that the **Fritissi** cultivar gave the best stem height, the Vitron variety produced the best number of spikes/m² and the **Boukhelouf** cultivar recorded the best number of spikelets/spike. This characterization is an indicator of variation in genetic diversity.

Key words: Durum wheat, phenological characteristics, yield parameters, growth parameters, Sahara.

ملخص

دراسة سلوكية لخمسة أصناف وراثية من القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) في منطقة ورقلة

تم تنفيذ هذا العمل على خمسة أصناف وراثية من القمح الصلب بهدف دراسة سلوكها في الحقل المفتوح في ظل الظروف المناخية الصحراوية خلال سنة 2023/2022. ركزت الدراسة على الخصائص الفينولوجية والنمو المحصول

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن الصنف **Fritissi** أعطى أفضل ارتفاع للساق وأن صنف **Vitron** أنتج أفضل عدد من السنابل / م² وسجل صنف **Boukhelouf** أفضل عدد من السنيبلات / السنبل. هذا التوصيف هو مؤشر على الاختلاف في التنوع الجيني.

الكلمات المفتاحية: القمح القاسي ، الصفات الفينولوجية ، معايير الإنتاج ، معاملات النمو ، الصحراء.