

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE



N° :.....

DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : BIOLOGIG

OPTION : BIODIVERSITÉ ET
PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique
Biodiversité et Physiologie Végétale

Par:

MOSTEFAOUI Wafia et MOHAMADI Afaf

Intitulé

Etude de la diversité morphologique de
quelques variétés de blé dur
(*Triticum durum* Desf).

Soutenu devant le jury composé de:

BENDIF	Hamdi	MCA	Université de M'Sila	Président.
ADOUI	Nabila	MCB	Université de M'Sila	Rapporteur.
ARAB	Radhia	MCB	Université de M'Sila	Examinatrice.

Année universitaire : 2018 /2019

Remerciements

*Tout d'abord, louange à «**ALLAH** » qui nous a guidé sur le droit chemin tout au long de ce travail et m'a inspiré les bons pas et les justes réflexes. Sans sa miséricorde, ce travail n'aurait pas abouti.*

Mes sincères remerciements sont adressés à mon encadreur, Dr ADOUI Nabila , enseignante à l'Université de M'sila, qui m'a honorée pour le choix de ce thème et m'a toujours guidée et conseiller pour que ce travail de recherche se concrétise dans les meilleures conditions.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

*A mes parents pour leur amour et leur encouragement qu'ils trouvent
le témoignage de ma profonde affection et gratitude.*

A mes frères Nor eldine, Abdelaziz, Abdelouahab et Mohamde.

A mes soeurs Fahima et Hadjira.

A toute la famille.

A tous mes amies.

MOSTEFAOUI Wafia

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

*A mes parents pour leur amour et leur encouragement qu'ils trouvent
le témoignage de ma profonde affection et gratitude.*

A mes frères Ade elsamad, Abd elhadi, Morad .

A mes soeurs Malika, Djamila, Maeieme, Ourida, Somai, Hadile.

A toute la famille.

A tous mes amies.

MOHAMADI Afaf

Liste des tableaux et figures

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques botaniques des variétés étudiées.....	15
Tableau 2 : La liste des différentes notations de l'UPOV (1990).....	19

Liste des figures

Figure 1. Structure d'un épi et épillet	05
Figure 2. Schéma histologique d'une coupe longitudinale d'un grain de blé	06
Figure 3. Les différents stades de développement du blé	10
Figure 4. Dispositif de l'expérimentation.....	16
Figure 5. Hauteur de la plante des variétés étudiées.....	24
Figure 6. Longueur de la barbe des variétés étudiées.....	25
Figure 7. Longueur de l'épi des variétés étudiées.....	26
Figure 8. Tallage épi des variétés étudiées.....	27
Figure 9. Tallage herbacé des variétés étudiées	28
Figure 10. Surface de foliaire des variétés étudiées.....	28
Figure 11. Taux de fertilité des variétés étudiés.....	29
Figure 12. Nombre de la graine par épi des variétés étudié.....	30
Figure 13. Le poids de mille grains par épi des variétés étudiés.....	31

Liste des abréviations

Liste des abréviations

HP : Hauteur de la Plante

LE : Longueur de 'épi

LB : Longueur de Barbe

TH : Tallage Harbacé

TE : Tallage épi

SF : Surface Foliaire

TF% :Taux de Fertilité

NG/E : Nombre de Grains par épi

PMG : Poids de Mille Graine

Cm : Centémètre

UPOV: Union Internationale de Protection des Obtentions Végétales

Sommaire

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction 01

Chapitre I: Synthèse bibliographique

I.1. Généralité sur le blé..... 02

I.1.1. Définition 02

I.1.2. Origine de blé dur 02

I.1.3. Historique de blé 02

I.1.4. Classification du blé dur 03

I.2. Morphologie et histologie du grain de blé 04

I.2.1. Morphologie..... 04

I.2.2. Histologie. 05

I.2.2.1. Les enveloppes 05

I.2.2.2. L'endosperme 05

I.2.2.3. Le germe 06

I.3. Phénologie du blé 06

I.3.1. Stade de semis 06

I.3.2. Stade germination- levée 07

I.3.3. Stade levée-tallage 07

I.3.4. Stade tallage- montaison 07

I.3.5. Stade d'épiaison 08

I.3.6. Stade floraison- fécondation 08

I.3.7. Stade remplissage des grains 08

I.4. Exigences du blé 10

I.4.1. Exigences édaphique 10

I.4.2. Exigences climatiques..... 11

I.5. Importance du blé dur..... 12

I.5.1. Importance alimentaire 12

I.5.2. Importance économique 12

I.6. Production de la culture du blé dur 13

Chapitre II : Matériel et méthodes

II. Matériel et méthodes.....	15
II.1. Matériel végétal	15
II.2. Expérimentation.....	15
II.3. Paramètres mesurées	17
II.3.1. Paramètres morphologiques	17
II.3.1.1.Hauteur de la plante.....	17
II.3.1.2.Longueur de la barbe	17
II.3.1.3.Longueur de l'épi	17
II.3.1.4.Tallage épi	17
II.3.1.5.Tallage herbacé	17
II.3.1.6.Surface de foliaire	17
II.3.2. Paramètres agronomique.....	18
II.3.2.1.Taux de fertilité.....	18
II.3.2.2.Nombre de la graine par épi.....	18
II.3.2.3.Le poids de mille grains.....	18
II.4. Fiches descriptives.....	18

Chapitre III : Résultats et Discussion

III. Résultats et Discussion	24
III.1. Paramètres morphologique des variétés.....	24
III.1.1.Hauteur de la plante.....	24
III.1.2.Longueur de la barbe	25
III.1.3.Longueur de l'épi	25
III.1.4.Tallage épi	26
III.1.5.Tallage herbacé	27
III.1.6.Surface de foliaire	28
III.2. Paramètre agronomique	29
III.2.1.Taux de fertilité.....	29
III.2.2.Nombre de la graine par épi.....	30
III.2.3.Le poids de mille grains.....	31
III.3.Fiches descriptives.....	32
- variété <i>murciense</i>	32
- variété <i>valenciae</i>	33

- variété <i>italicum</i>	34
- variété <i>alexandrinum</i>	35
Conclusion	36
Références bibliographiques	37
Annexes	
Résumé	

Introduction

Introduction

Depuis la découverte et la domestication des céréales par les premiers cultivateurs des anciennes civilisations, le blé a toujours été au centre d'enjeux politiques, économiques et sociaux de premiers rangs, car il constitue la première ressource privilégiée pour l'alimentation humaine et animale de nombreux pays pour son apport en protéines et pour ses multiples applications industrielles.

Le blé dur (*Triticum turgidum* L. subsp. *durum* Desf.) , une des céréales la plus ancienne, est la plus cultivée dans le monde avec plus de 17 millions d'hectares (Nazco et al., 2012) . il représente le plus grand marché d'importation dans le bassin méditerranéen, du fait de sa grande consommation et de son adaptation à des environnements arides et semi-arides.

L'éventail de la variabilité génétique de blé cultivé, résultat de 10000 ans de culture a considérablement diminué ces dernières années en raison d'importation des espèces exotiques (espèces étrangères, au dépend des espèces locales traditionnelles) et de l'introduction des techniques scientifiques modernes non adaptées pour les besoins de la sélection.

La nécessité de conserver les ressources génétiques est devenu un enjeu politique et économique, car la production agricole actuelle et future dépend en grande partie de la diversité génétique disponible pour l'amélioration des plantes.

Dans ce contexte, l'objectif de notre travail est d'articuler sur l'étude des caractères agro-morphologiques des 4 variétés locales traditionnelles cultivées en Algérie, afin d'estimer et valoriser la diversité existante au sein de ces variétés.

Ce travail se divise en trois chapitres :

- Chapitre I consacré à la synthèse bibliographique, dans lequel des travaux antérieurs sur le blé sont présentés, des généralités sur les caractères morphologiques.
- Chapitre II est consacré à la description du matériel végétal et les différents paramètres agro-morphologiques utilisés pour réaliser l'étude.
- Chapitre III est consacré aux résultats obtenus et la discussion.

Ce manuscrit se termine par une conclusion générale et les perspectives.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

I. Synthèse bibliographique

I.1. Généralités sur le blé

I.1.1. Définition

Le blé dur (*Triticum turgidum ssp. durum*) est une Monocotylédone de la famille des Graminées, de la tribu des Triticées et du genre *Triticum*. En termes de production commerciale et d'alimentation humaine, cette espèce est la deuxième plus importante du genre *Triticum* après le blé tendre (*Triticum aestivum* L.). Il s'agit d'une graminée annuelle de hauteur moyenne et dont le limbe des feuilles est aplati (**Meziani., 2016**).

I.1.2. Origine de blé dur :

Le blé est un terme générique que désigne plusieurs céréales appartenant au genre *Triticum*. ce sont des plantes annuelles de la famille de Graminées (*Poacées*), cultivées dans de très nombreux pays, le terme blé désigne également le grain produit par ces plantes.

Le blé fait partie des trios grandes céréales, avec le maïs et le riz, il est classé en troisième position à l'échelle mondiale, avec une production de 6000millions de tonnes annuels environs. ces produits cités précédemment sont les plus consommés par l'homme.

L'histoire de la civilisation humaine et celle de la culture céréalière ont évolué conjointement (**Yves et De Buyser, 2000**).

Le blé dur (ou blé durum) est surtout cultivé dans les zones chaudes et sèches (sud de l'Europe, par exemple sud de la France ou Italie).

Le blé dur est très riche en gluten. il est utilisé pour produire les semoules et les pâtes alimentaires, le blé dur (*Triticum durum*) se subdivise en 03 sous espèces :Méditerranée, striatum et europium, correspondant chacune à un centre de diversité déterminé (Afrique de *poacées*).Elle appartient au groupe du genre *Triticum*, qui comporte 21 espèces dont 16 d'entre elles ont été domestiquées (**Yves et De Buyser, 2000**).

I.1.3. Historique de blé

La culture des céréales a permis l'essor des grandes civilisations, car elle a constitué l'une des premières activités agricoles. En effet, Il y a plus de trois millions d'années, l'homme préhistorique était nomade, pratiquait la chasse et la cueillette des fruits pour

assurer sa nourriture. Le nomadisme a progressivement laissé la place à la sédentarité qui permit la culture des céréales. Le blé est l'une de ces céréales connue depuis l'antiquité (**Ruel, 2006**). Sa culture remontée au mésolithique vers 7000 avant Jésus-Christ (**Anonyme 1, 1981; Ruel, 2006**). Le blé dur provient des territoires de la Turquie, de la Syrie, de l'Iraq et de l'Iran (**Feldman, 2001**).

I.1.4. Classification du blé dur

La plupart des céréales, herbacée, annuelle, monocotylédone, appartiennent à la famille des Graminées et/ou Poacées. Ce sont: le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le maïs, le riz, le millet, le sorgho. Les unes appartiennent à la sous-famille des Festucoïdées: blé, orge, avoine, seigle; les autres à la sous-famille des Panicoïdées: maïs, riz, sorgho, millet.

Le blé dur est une céréale autogame appartenant à l'ordre des Graminales et/ou Poales, famille des Graminae et/ou Poaceae (**Nedjah.,2015**).

Classification de Cronquist(1981)

Régne	Plante
Sous-régne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Liliopsida
Sous-classe	Commelinidae
Ordre	Cyperales
Famille	Gramineae
Tribu	Triticeae
Genre	Triticum
Espèce	<i>Triticum turgidum</i>
Sous-espèce	<i>Triticum turgidum subsp.durum</i> (Desf.)
Synonymes	<i>Triticum durum</i>

Classification APG III (2009)

Ordre	Poales
Famille	Poaceae

I.2. Morphologie et histologie du grain de blé

I.2.1. Morphologie

Le blé se présente d'abord comme une plante herbacée, dont l'appareil végétatif se caractérise par un :

- La tige aérienne porte le nom de chaume, elle est creuse et cylindrique, sa cavité est interrompue régulièrement, au niveau des nœuds, par des diaphragmes. La partie végétative du chaume se ramifie fréquemment à la base. Au niveau des nœuds, au contact du sol, apparaissent des bourgeons et des racines engendrant un nouvel axe feuillé (**Zegrari ., 2014**).

- Les racines du blé sont pourvues de nombreuses racines, dites fasciculées vu leur forme en faisceaux, qui prennent naissance à la base de la tige. Elles sont de type fasciculé dont, 55% du poids total des racines se trouve entre 0 et 25 cm de profondeur (**Clement et Prat ,1970**).

- Les feuilles sont alternées, ligulées et engainantes. Elles ont des nervures parallèles et sont terminées en pointe (**Clement et Prat ,1970**).

- L'inflorescence est toujours en épillets associés en inflorescence épis, se recouvrant étroitement les uns aux autres (**Bonjean et Picard, 1990**).

- Épi est aussi du bourgeon terminal du plateau de tallage Lorsque le développement de la tige est terminé, l'épi apparaît enveloppé dans la dernière feuille, et après quelques 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 (**Hacini ., 2014**).

- Épillets Ne comportent pas de pédoncule il est attaché directement sur le rachis. Les épillets nombreux (jusqu'à vingt-cinq).Ils représentent Petits groupes de fleurs, inséré sur l'axe de l'épi. Il est protégé à sa base par deux glumes (bractées), les fleurs sont protégées par des glumes et des glumelles (figure 1)

Après la fécondation, la fleur donne naissance à un fruit unique, le caryopse ou grain, qui comporte un embryon ou germe plaqué sur les réserves (**Hacini ., 2014**).

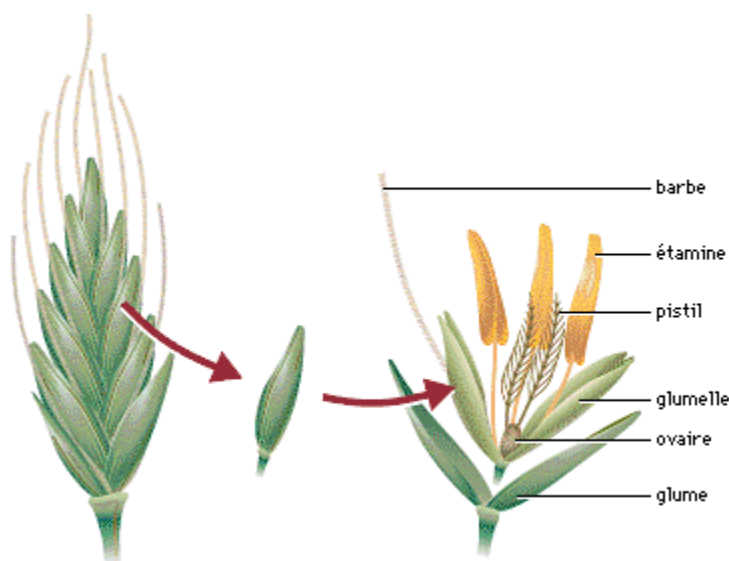


Figure 1: Structure d'un épi et épillet du blé (Oudjani.,2008).

I.2.2. Histologie

Les graines de blé sont des fruits appelées caryopses. Elles ont une forme ovoïde, Possèdent sur l'une de leur faces une cavité longitudinale (le sillon) et à l'extrémité opposée de l'embryon des touffes de poils (la brosse) (Ait et Ait .,2008). Le grain de blé se compose de trois parties principales:

I.2.2.1. Les enveloppes

Les enveloppes sont de nature cellulosique qui protège le grain et représentent 14-16% de la masse du grain. Elles renferment une teneur importante en protéines, en matières minérales et en vitamine du complexe B; elles contiennent en outre les pigments qui donnent la couleur des grains. Les enveloppes ont une épaisseur variable et sont formées de trois groupes de téguments soudés (Ait et Ait .,2008) :

- Le péricarpe ou tégument du fruit constitué de 3 assises cellulaires :
 - Epicarpe, protégé par la cuticule et les poils.
 - Mésocarpe, formé de cellules transversales.
 - Endocarpe, constitué par des cellules tubulaires.
- Le testa ou tégument de la graine constituée de 2 couches de cellules.
- L'épiderme du nucelle appliqué sur l'albumen sous-jacent.

I.2.2.2. L'endosperme (amande ou albumen)

Constitue presque tout l'intérieur du grain et se compose principalement de minuscules grains d'amidon. On y trouve l'essentiel des réserves énergétiques qui

nourrissent la plantule au moment de la germination. Il forme environ 80% du poids d'un grain et est constitué de granules d'amidon enchâssés dans le réseau protéique (gluten) (Nedjah.,2015).

I.2.2.3. Le germe (embryon)

Il constitue un organe de réserve, riche en protéines et en lipides pour la jeune plantule et forme environ 2,5% à 3% du grain de blé. Le germe comprend deux parties: la plantule (future plante) et le cotylédon (réserve de nourriture très facilement assimilable, destinée à la plantule) qui contient l'essentiel des matières grasses du grain. Enfin, le germe est riche en vitamine B1, B6 (Nedjah.,2015) (figure 2).

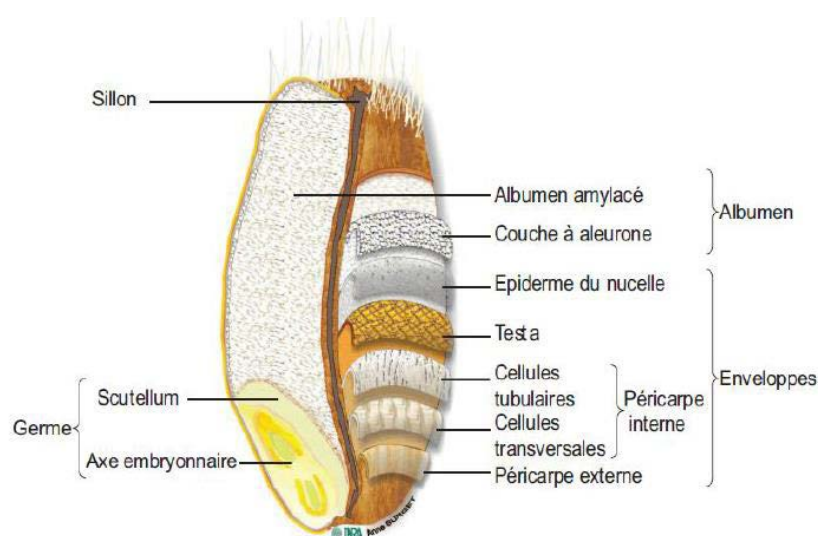


Figure 2: Schéma histologique d'une coupe longitudinale d'un grain de blé (Bounneche ,2015).

I.3. Phénologie du blé (cycle de vie de blé)

I.3.1. Stade de semis

L'installation d'une culture de blé est très importante puisqu'elle conditionne le développement et la croissance des plantes. Le succès de cette installation dépend: du choix de la variété, adaptée au climat et au sol de la zone, de la date du semis, de la densité de semis et de la profondeur de semis.

Les systèmes de cultures ont favorisé divers types de blé (Nedjah.,2015) :

- le blé d'hiver est semé à l'automne. Il caractérise les régions méditerranéennes et tempérées.
- le blé de printemps est semé au printemps dans les pays à hiver plus rude. La différence principale avec le blé d'hiver et le blé de printemps, est que ce dernier

supporte assez difficilement les températures basses. C'est grâce à lui que la Sibérie occidentale et le Canada sont devenus de gros producteurs .

I.3.2. Stade germination- levée

La germination, la levée de dormance ou l'embryogénèse tardive, est la première phase du développement d'une plante, 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**). Selon **Al-Ani et al.,(1982)**, La germination est régulée par des caractéristiques génotypiques mais aussi par les conditions liées au milieu.

I.3.3. Stade levée-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**). Le tallage est marqué par l'apparition d'une tige secondaire, une talle, à la base de la première feuille. Les autres feuilles poussent elles aussi leurs talles vertes. À l'intérieur de la tige, on peut trouver ce qu'on appelle la pointe de croissance. Elle commence à ressembler à un épi de blé. Initialement, la pointe est sous terre, protégée contre le gel. Au fur et à mesure de la reprise de la végétation, la pointe de croissance va s'élever dans la tige.

I.3.4. Stade tallage- montaison

Elle est caractérisée par la formation de talles et l'initiation florale qui se traduit par l'apparition de la future ébauche de l'épi; tout déficit hydrique durant cette période se traduit par une diminution du nombre de grains par épi (**Martin, 1984**). Dans cette phase, les entrenoeuds de la tige principale se détachent du plateau du tallage, ce qui correspond à la formation du jeune épi à l'intérieur de la tige (**Belaid, 1986**). (**Couvreur,1981**), considère que ce stade est atteint quand la durée du jour est au moins de 11 heures et lorsque la culture a reçu au moins 600° C. (indice somme des températures depuis le semis). Parallèlement, on assiste à l'allongement des entrenoeuds. Le stade (épi à 1cm) du plateau de tallage est caractérisé par une croissance active des talles. Le plant de blé a besoin, durant cette phase, d'un important apport d'azote.

À la fin de la montaison apparaît la dernière feuille sortie. En semis dense, cette feuille est essentielle car elle va à elle seule contribuer à 75% du rendement en grains. Juste avant la maturité, les plants issus d'un semis dense se concurrencent mutuellement entre eux, c'est même généralement la seule feuille encore vivante. Lorsque cette feuille est touchée, le poids de la récolte en grain devient compromis **(Belaid, 1986)**. En effet, avec des plantes serrés le poids unitaire des grains est déjà faible. De surcroît, cette faible distance entre chaque plant facilite la propagation des maladies. Au moindre stress, la céréale risque alors de donner des grains de très faible poids. On prévient dans l'immédiat cette baisse du rendement avec l'épandage préalable d'engrais et de pesticides, s'installe ensuite un phénomène de dépendance croissante à ces produits.

I.3.5. Stade d'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.

I.3.6. Stade floraison- fécondation

La floraison s'observe à partir du moment où quelques étamines sont visibles dans le tiers moyen de l'épi, en dehors des glumelles. Quand les anthères apparaissent, elles sont jaunes; après exposition au soleil, elles deviennent blanches à ce moment-là, la fécondation est accomplie. Le grain de pollen des blés est monospore et sa dispersion est relativement faible. Le nombre de fleurs fécondées dépend de la nutrition azotée et d'une évapotranspiration modérée **(Soltner, 1988)**.

I.3.7. Stade remplissage 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**). Cette phase de 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 (**Soltner, 1988**).
- **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**).

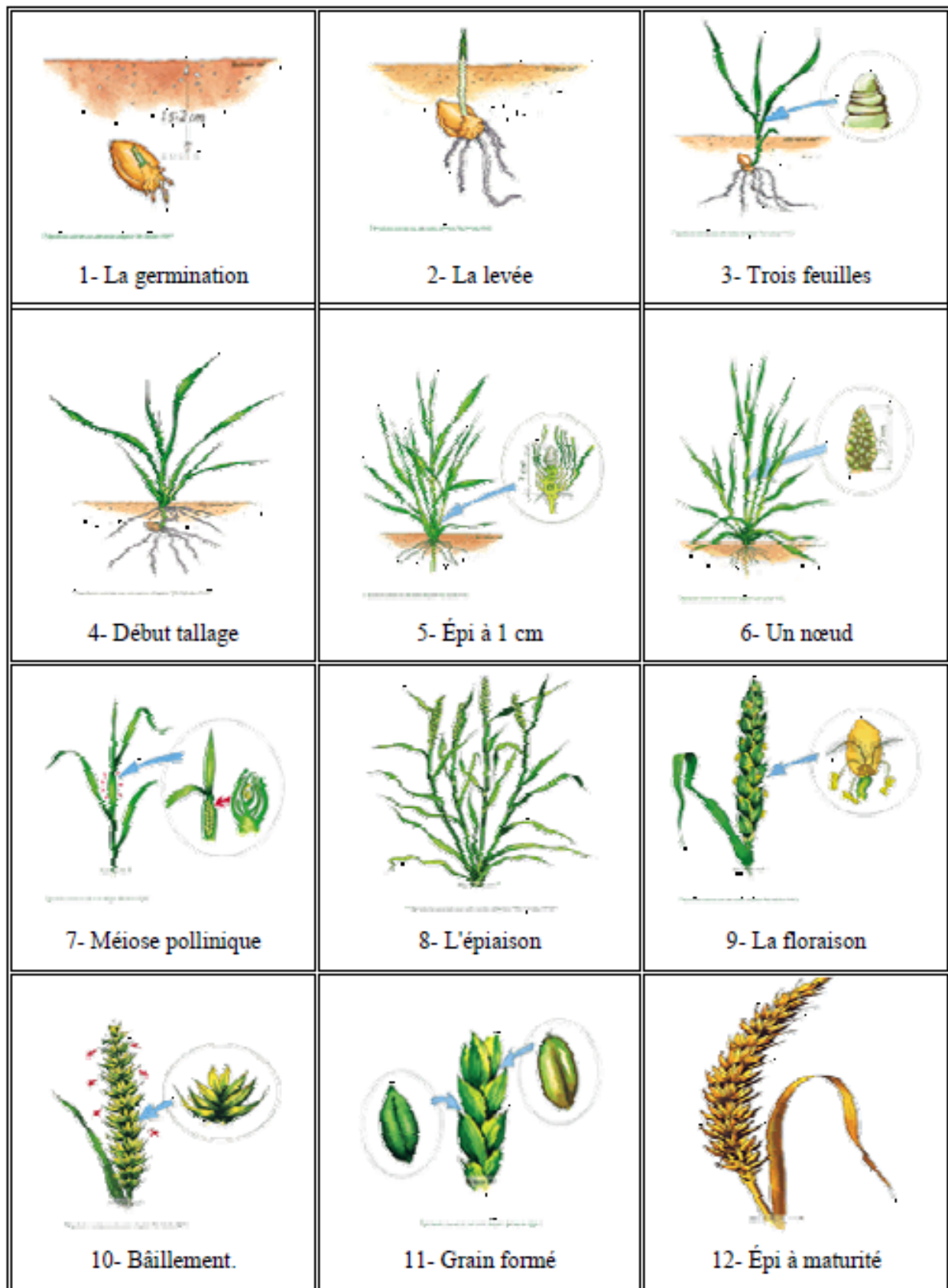


Figure 3: Les différents stades de développement du blé (Soltner, 2005).

I.4. Exigences du blé

I.4.1. Exigences édaphique :

Le blé exige un sol bien préparé, meublé et stable, résistant à la dégradation par les pluies d'hiver pour éviter l'asphyxie de la culture et permettre une bonne nitrification au printemps. Sur une profondeur de 12 à 15cm pour les terres battantes (limoneuses en générale) ou 20 à 25 cm pour les autres terres et une richesse suffisante en colloïdes, afin d'assurer la bonne nutrition nécessaire aux bons rendements (**Soltner, 1990**). Particulièrement un sol de texture argilo-calcaire, argilo-limoneux, argilo-sableux ne présentant pas de risques d'excès d'eau pendant l'hiver. Les séquences de travail du sol à adopter doivent être fonction du précédent cultural, de la texture du sol, et de la pente. Le pH optimal se situe dans une gamme comprise entre 6 à 8.

I.4.2. Exigences climatiques

Température

La majorité des variétés peuvent supporter un gel modéré pendant l'hiver si la plante est suffisamment développée. Par contre le blé ne supporte pas les fortes températures et les déficits hydriques en fin de cycle pendant le remplissage du grain. En effet, la température conditionne à tout moment la physiologie du blé. Une température supérieure à 00C (le zéro de végétation) est exigée pour la germination, cependant l'optimum de croissance se situe entre 20 et 260C. Un abaissement de la température pendant l'hiver est nécessaire à certaines variétés dite d'hiver, cette exigence conditionne la montaison et la mise à fleur (**Clement et Prats, 1970**).

L'eau

L'eau joue un rôle important dans la croissance de la plante (**Soltner, 1990**), la germination ne se réalise qu'à partir d'un degré d'imbibition d'eau de 30%. En effet, C'est durant la phase épi 1Cm à la floraison que les besoins en eau sont les plus importants. La période critique en eau se situe entre 20 jours avant l'épiaison jusqu'à 30 à 35 jours après la floraison (**Nedjah .,2015**). C'est pour ça que le semis est toujours recommande en culture pluviale.

La lumière

La lumière est le facteur qui agit directement sur le bon fonctionnement de la photosynthèse et le comportement du blé. En effet, un bon tallage est garanti, si le blé est placé dans les conditions optimales d'éclairement (**Soltner, 1990**). Une certaine

durée du jour (photopériodisme) est nécessaire pour la floraison et le développement des plantes.

Fertilisation

Les cultures annuelles telles que les blés craignent la carence en phosphore (P) et en Potassium (K) quand elles sont jeunes car leurs racines n'exploitent qu'une faible partie du sol. L'engrais doit donc être apporté en début de cycle et au plus près des jeunes racines (**Hacini .,2014**).

I.5. Importance le blé dur

I.5.1. Importance alimentaire

Les blés constituent la première ressource alimentaire de l'humanité, et la principale source de protéines. Ils fournissent également une ressource privilégiée pour l'alimentation animale et de multiples applications industrielles (**Nedjah , 2015**).

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. 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 (**Nadjem ,2012**).

En Algérie la céréaliculture constitue la principale activité, notamment dans les zones arides et semi-arides. Les terres annuellement emblavées représentent 3,6 millions d'hectares. Le blé dur est une ancienne culture dont l'origine remonte à la venue des arabes.

La superficie occupée par le blé dur est, en moyenne, de 1,3 millions d'hectares, durant la période 2000-2010 (**Ouanzar ,2012**).

I.5.2. Importance économique

Le blé dur représente environ 8% des superficies cultivées en blés dans le monde dont 70% sont localisées dans les pays du bassin méditerranéen. La Turquie, la Syrie, la Grèce, l'Italie, l'Espagne, et les pays d'Afrique nord, sont en effet, parmi les principaux producteurs. Par ailleurs, le blé dur occupe une place centrale dans l'économie Algérienne. En 2012, a atteint une production de blé de 51,2 MQ contre

une production mondiale de 690 MT. Sur une superficie de 3 Mha réservée à la céréaliculture, 1 785 000 ha sont destinés à la culture du blé (**Nedjah , 2015**).

I.6. Production de la culture du blé dur

Dans le monde

Parmi les céréales, le blé occupe la première place pour la production mondiale et la deuxième après le riz . Source de nourriture pour les population humaine, il assure 15% de ses besoins énergétique (**Bajji,1999**).

Le blé dur occupe 8 à 10% du total des terres résevéeq aux blés dur et tendre, dans le monde La superficie moyenne consacrée annuellement à la culture du blé dur est estimée a 8 milions d'hectare, pour une production annuelle moyenne de 37.9 millions de tonnes (moyennes de la période 2006-2010). On estime que la demande s'élèvera à 1milliard de tonnes en 2020.

La culture du blé dur est concentrée au Moyen-Orient, en Afrique du Nord, en Russie aux Dakotas, au Canada, l'Inde et l'Europe méditerranéenne .L'Europe a produit en moyenne au cours des10 dernière années 26% de la production mondiale, viennent ensuite l'Amérique du Nord et central avec 24% ,le Moyen-Orient 18%, puis la communauté des Etats indépendant (CEI) 12% et l'Afrique du Nord 11% (**Anonyme,2012**).

En 2013/2014, le poste<<alimentation humaine, semences, usages industriels >> représenterait 94% des utilisations intérieures en Afrique du Nord , avec 46 Mt importées en 2013/2014. Les pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient concentrent le tiers échanges mondiaux, le premier importateur est l'Egypte (10 Mt), suivie de l'Algérie (6.5Mt) et, pour des quantités plus faible, le Maroc, la Libye et la Tunisie (**Auriane,2014**).

En Algérie

La céréaliculture constitue la principale activité, notamment dans les zones aride et semi-aride du pays. Elle occupe plus de 99% (6 millions d'hectares) des terres cultivées.

En Algérie , le blé dur est la première céréale cultivée dans le pays et occupe annuellement plus de 1.3 millions d'hectares (65% de la surface céréalière), ceci durant la période 2000-2010 . La majeure partie se fait dans les régions de Sidi Bel Abbés, Tiaret, Sétif et Constantine.

La production nationale en blé dur est encore faible, elle ne couvre que 20 à 25% des besoins du pays, le reste étant importé (**Anonyme,2008**). La cause principale de la faiblesse de la production du blé dur en Algérie est due à des contraintes abiotiques (pluviométrie surtout), biotique (adventrice, surtout) et humaines (itinéraires techniques appliqués) (**Chellali,2007**).

Chapitre II

Matériel et methods

II. Matériel et méthodes

II.1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué de les grains Quatre variétés du blé dur (*triticum durum* Desf) Algérien. Celle-ci font partie d'une collection du blé dur locale (ancienne) (**Boudour, 2006**). Il s'agit des variétés : *murciense*, *valenciae*, *italicum* et *alexandrinum*.

les caractéristiques des variétés utilisées sont consignées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques botaniques des variétés étudiées (**Boudour,2006**).

variétés	Couleur de l'épi	Couleur de la barbe	Couleur et forme du graine	Forme de l'épi	précocité	compacité	Paille
<i>murciense</i>	Glabre rouge	rouge	Rouge gros bossu	fusiforme	précoce	Demi compacte	Creuse A demi creuse
<i>valenciae</i>	Pubsent rouge	blanche	Blanc allongé bossu	Pyramidal parfois à bord parallèles	précoce	Lâche A compacte	creuse
<i>italicum</i>	Pubsent rouge	rouge	Allongé bossu blanc	Pyramidal parfois à bord parallèles	Demi précoce	compacte	Demi creuse
<i>alexandrinum</i>	Glabre rouge	Noire	Blanc allongé bossu	Fusifforme à pyramidal	Tardive	compacte	creuse

II.2. Expérimentation

Le matériel végétal est semé dans des pots en plastique d'un diamètre de 20cm, et d'une hauteur de 25cm contenant chacun $\frac{3}{4}$ terreau et $\frac{1}{4}$ sable.

L'origine de grain est de Constantine.

Les grains ont été mise en pots au nombre de 4grains par pot, à un profondeur approximative de 3 cm à la main. 4 répétitions pour chaque variété c.-à-d. 16 pots.

Le semis est effectué le 18 -12 - 2018 à une densité de 8 grains par pot déterminée sur la base d'un semis de terrain réalisé à 250 grains par mètre carré selon le calcul suivant :

La surface du pot = $10^2 \text{ cm} \times \pi = 10^2 \times 3.14 = 314 \text{ cm}^2$

$10.000 \text{ cm}^2 \rightarrow 250 \text{ grains}$

$314 \text{ cm}^2 \rightarrow Y$

$Y = 7,85 \text{ grains / pot}$

Vu le volume limité des pots, il a été retenu 4 grains par pot.

L'arrosage des plantes est entrepris régulièrement à raison d'une fois par semaine, durant les premières phases et La quantité d'eau apportée est de 200 ml/ pot à raison de deux fois par semaine à partir du redressement jusqu'à la fin du cycle (grain demi dur).

La récolte a été faite à 10-06-2019.

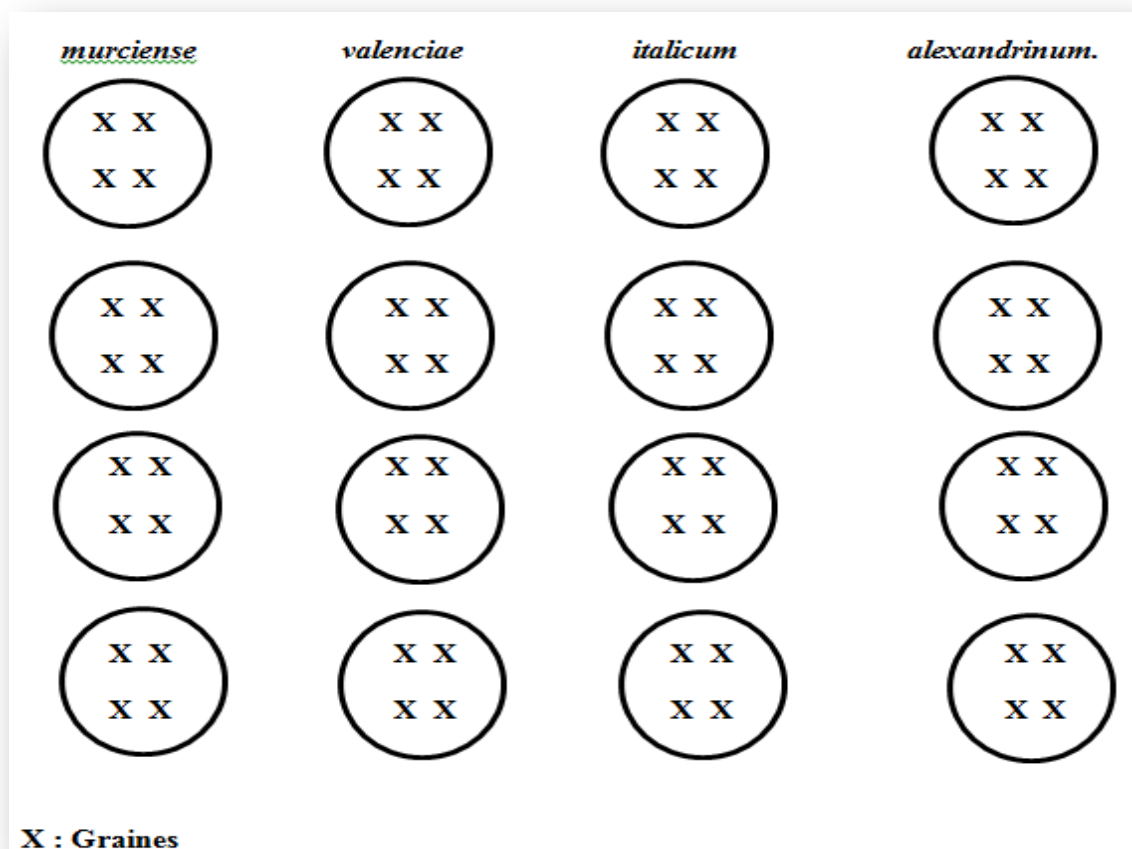


Figure 4: Dispositif de l'expérience.

On utilise le logiciel Excel pour la statistique.

II.3. Paramètres mesurés

II.3.1. Paramètres morphologiques

Les différents paramètres morphologiques sont suivis et mesurés tout au long du cycle de développement de la plante jusqu'à la récolte. Ces caractères se rapportent à l'appareil végétatif, l'appareil reproducteur et au grain. Ces paramètres mesurés sont :

II.3.1.1. La hauteur de la plante (HP)

Elle est mesurée à maturité, du ras du sol jusqu'au sommet de la plante. Elle est exprimée en cm.

II.3.1.2. La longueur de l'épi (LE)

On mesure un échantillon de épis sans barbes / plante, au stade maturité à partir de la base de l'épi (1er article du rachis) jusqu'au sommet de l'épillet terminal. Elle est exprimée en cm.

II.3.1.3. La longueur des barbes (LB)

Elle est mesurée à maturité. On réalise 4 répétitions par plante /variété , à partir du 1/3 de l'épi en cm.

II.3.1.4. Le nombre des talles herbacées (TH)

il est déterminé par comptage direct du nombre de talles herbacées à l'exception du maître brin de toutes les plantes, à partir du stade de la quatrième feuille jusqu'à la fin du tallage puis on déduit la moyenne des talles herbacées/plante.

II.3.1.5. Le nombre de talles épis (TE)

Ce paramètre est déterminé par le comptage direct du nombre d'épis formés à l'exception du maître brin de toutes les plantes/variété, au stade maturité, puis on déduit la moyenne des talles épis/plante.

II.3.1.6. La surface foliaire (SF)

La surface foliaire exprimée en cm², est définie comme étant le produit de la longueur totale (L,cm) par la largeur moyenne (I,cm) des feuilles par 0.7149, d'après **Spagnoletti-Zeuli et Qualesta,(1990)**.

$$SF (cm^2) = L \times I \times 0.7149$$

II.3.2. Paramétré agronomique

Les mesures ont porté sur les caractères suivants :

II.3.2.1. Le taux de fertilité (TF%)

Est déterminée selon **Gallais et Bannerot (1992)** par la formule suivante:

Taux de fertilité = (Nombre de grains / épi)/Nombre de fleurs X100.

II.3.2.2. Le nombre de grains par épi (NG/E) :

On compte le nombre de grains par épi de 4 plantes/ variétés.

II.3.2.3. Le poids de mille grains (PMG)

Ce paramètre est mesuré après avoir déterminé le poids moyen d'un grain par plante , multiplié par mille pour trouver le poids de mille grains.

II.4. Fiches descriptives

Le but de l'analyse des caractères morphologiques est d'identifier et caractériser les variétés en utilisant les recommandations de l'Union Internationale de Protection des Obtentions Végétales (**UPOV,1994**). Ces derniers consistent en une série de mesures des différents caractères morphologiques qui sont au nombre de 31 caractères pour le blé dur.

Les caractères suivis se rapportent à l'appareil végétatif, l'appareil reproducteur et au grain. A cet effet les plantes sont suivies durant tout leur cycle biologique : c'est à dire depuis le semis jusqu'à la maturité et la récolte du grain.

Tableau 2 : La liste des différentes notations de l'UPOV (1990)

Caractère Code UPOV	Désignation du Caractère	Niveau d'expression	Note
1	Coléoptile : pigmentation anthocyanique	Nulle ou très faible Faible Moyenne Forte Très forte	1 3 5 7 9
2*	Première feuille : pigmentation anthocyanique	Nulle ou très faible Faible Moyenne Forte Très forte	1 3 5 7 9
3*	Plante : port au tallage	Dressé Demi – dressé Demi dressé a demi étalé Etalé Demi étalé	1 3 5 7 9
4	Plante : fréquence des plantes ayant la dernière feuille retombante	Nulle ou très faible Faible Moyenne Forte Très forte	1 3 5 7 9
5*	Epoque d'épiaison	Très précoce Précoce Moyenne Tardive Très tardive	1 3 5 7 9
6*	Dernière feuille : glauescence de la gaine	Nulle ou très faible Faible Moyenne	1 3 5

		Forte	7
		Très forte	9
7*	Dernière feuille : glauescence du limbe	Nulle ou très faible	1
		Faible	3
		Moyenne	5
		Forte	7
		Très forte	9
8	Barbes : pigmentation anthocyaniques des pointes	Nulle ou très faible	1
		Faible	3
		Moyenne	5
		Forte	7
		Très forte	9
9	Tige : pilosité du dernier noeud	Faible	3
		Moyenne	5
		Forte	7
10*	Tige : glauescence du col de l'épi	Nulle ou très faible	1
		Faible	3
		Moyenne	5
		Forte	7
		Très forte	9
11*	Epi : glauescence	Nulle ou très faible	1
		Faible	3
		Moyenne	5
		Forte	7
		Très forte	9
12*	Plante : hauteur	Très courte	1
		Courte	3
		Moyenne	5
		Longue	7
		Très longue	9
14*	Distribution des barbes	Sans barbes	1
		Seulement à l'extrémité	2

		Sur la moitié supérieure	3
		Sur toute la longueur	4
14*	Barbe dépassant l'extrémité de l'épi	Plus courtes que l'épi	1
		De meme longueur	2
		Plus longues que l'épi	3
15	Glume inférieure : forme	Arrondie	1
		Ovoïde	2
		Allongée	3
		Fortement allongée	4
16	Glume inférieure : forme de la troncature	Inclinée	1
		Arrondie	3
		Droite	5
		Echancrée	7
		Echancrée + 2 bec	9
17	Glume inférieure : largeur de la troncature	Etroite	3
		Moyenne	5
		large	7
18*	Glume inférieure : longueur du bec	Très court	1
		Court	3
		Moyenne	5
		Longue	7
		Très longue	9
19	Glume inférieure : forme du bec	Droit	1
		Légèrement coudée	3
		Demi-coudée	5
		Fortement coudée	7
20	Glume inférieure ; pilosité de la face externe	Absente	1
		Présente	9

21*	Section de la paille	Peu épaisse Moyenne épaisse	3 5 7
22	Barbes : couleur	Blanchâtre Brune pale Brune noire	1 2 3 4
23	Epi : longueur à l'exclusion des barbes	Très court Court Moyen Long Très long	1 3 5 7 9
24	Epi : pilosité du bord du premier article	Nulle ou très faible Faible Moyenne Forte Très forte	1 3 5 7 9
25*	Epi : couleur	Blanc Faible coloré Fortement coloré	1 2 3
26*	Epi : forme en vue de profil	Pyramidale A bords parallèles En demi-massue En massue Fusifforme	1 2 3 4 5
27*	Epi : compacité	Lâche Moyen Compact	3 5 7
28	Grain : forme	Ovoïde Demi allongée allongée	3 5 7
29	Grain : longueur des poils de la	Courte Moyens	3 5

	brosse (vue dorsale)	Longs	7
30*	Grain : coloration au phénol	Nulle ou très faible Faible Moyenne Forte Très forte	1 3 5 7 9
31*	Type de développement	Hiver Printemps Alternative	1 2 3

Chapitre III

Résultats et Discussion

III. Résultats et Discussion

III.1. Paramètres morphologiques

III.1.1. Hauteur de la plante

La hauteur de la plante (HP) des quatre variétés varie entre 38.25 et 89.5 cm. On remarque que la variété *valenciae* présente la hauteur la plus réduite comparativement aux les autres, tandis que la maximaux hauteur enregistrée chez la variété *italicum* (figure 5).

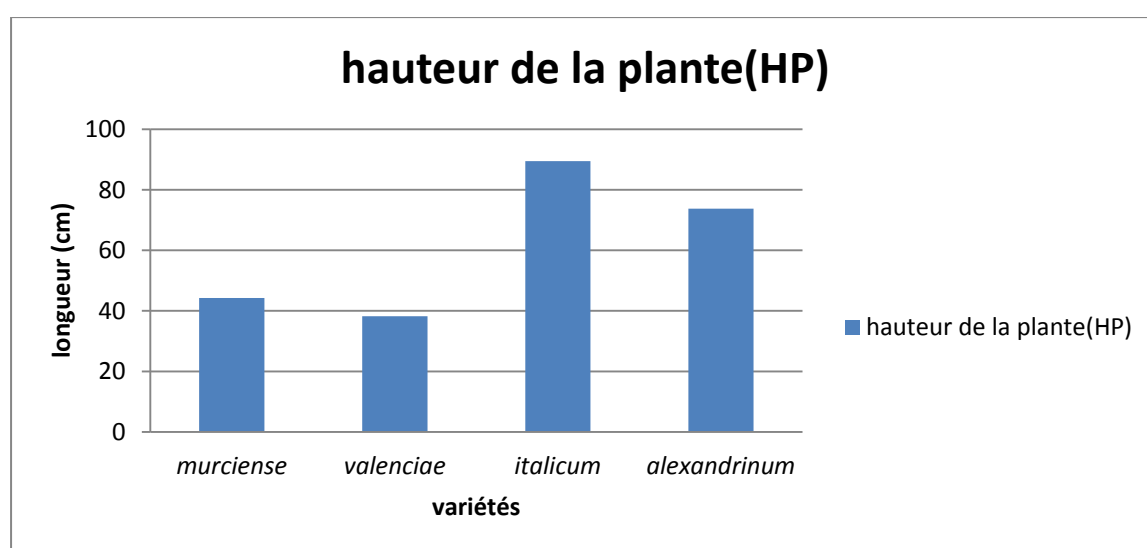


Figure 5 : Hauteur de la plante des variétés étudiées.

Les sélectionneurs ont longtemps admis que les variétés des céréales les plus tolérantes étaient celles à paille haute (**Blum, 1988**). Cependant de nombreuses études ont montré que les variétés de blé à paille courte ont une bonne adaptation et une meilleure productivité.

Oudjani, (2008) en étudiant des caractères morphologiques de 25 variétés de blé dur (*triticum durum*) montrent que les moyennes de la hauteur de la plante varient de 149.45 et 80.1 cm.

Vincent, (2013) a montré que les moyennes s'échelonnent sur 20cm, de 119 à 130 cm pour la hauteur totale de six variétés de blé.

III.1.2. Longueur de la barbe

Les valeurs moyennes de longueur de barbe s'étendent entre un minimal de 9 cm enregistrée chez la variété *valenciae* et un maximal de 17.125 cm chez la variété *alexandrinum* (figure 6).

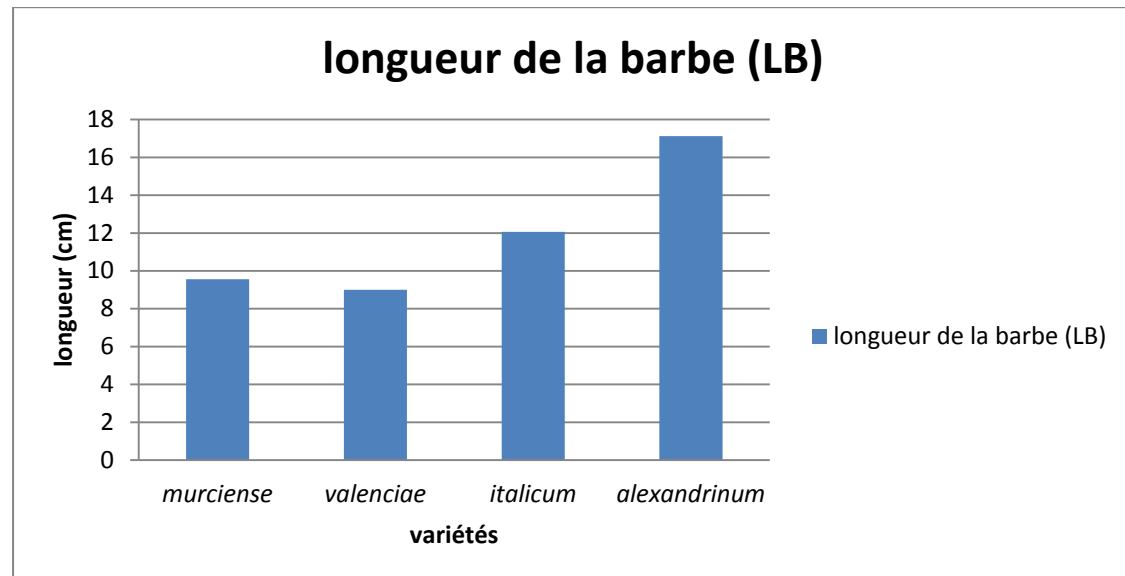


Figure 6 : Longueur de la barbe des variétés étudiées.

D'après les travaux de **Araus et al ., (1991)**, en condition de stress hydrique, les barbes contribuent au remplissage du grain chez le blé dur. En effet ce paramètre joue un rôle considérable dans la production des photosynthétas (**Kramer, 1981**).

III.1.3. Longueur de l'épi

D'après l'histogramme de la figure(7) on remarque que la variété *alexandrinum* enregistre la valeur la plus important 6.43 cm, suivi par la variété *murciense* puis *valenciae*. Tandis que la variété *italicum* enregistre la valeur la plus faible 5.75 cm.

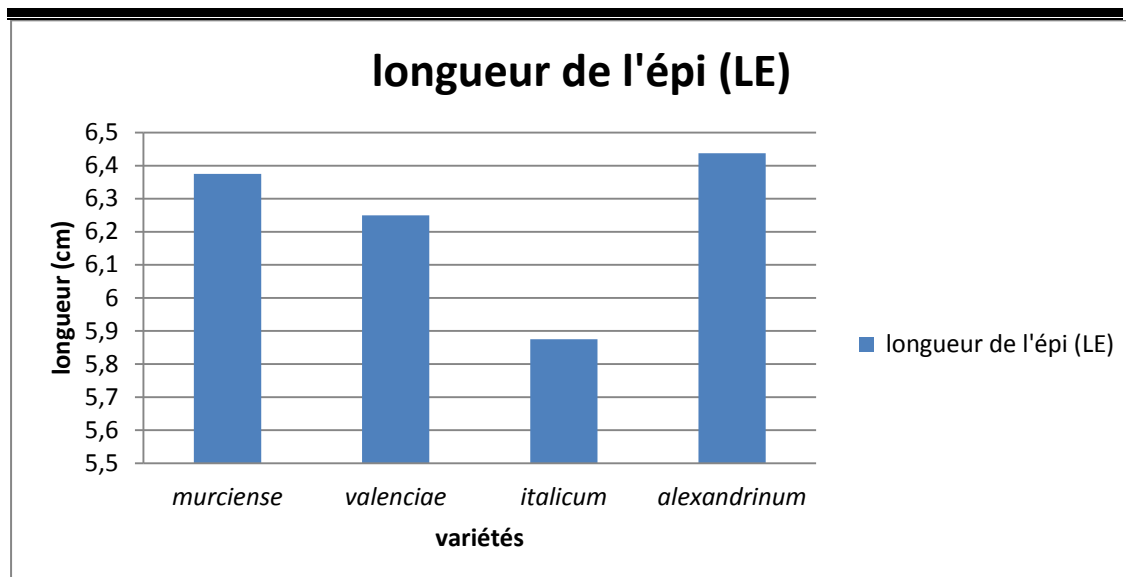


Figure 7: Longueur de l'épi des variétés étudiées.

D'après **Blum,(1985)**, l'épis joue un rôle dans la photosynthèse et la production d'assimilats nécessaires au remplissage du grain.

Selon **Evans et Rauvson, 1975** les épis ont une utilisation efficace de l'eau plus élevée que celles des feuilles et il a été démontré que la contribution des épis est de 40% concernant la fixation du carbone totale en conditions de stress hydrique.

III.1.4.Tallage épi

Les variétés étudiées présentent entre 2.81 et 2.37 talle épi, le nombre de talles épis le plus faible est enregistré chez la variété *murciense*, alors que les variétés *alexandrinum*, *italicum* et *valenciae* possèdent un nombre de talles épi faible (figure 8).

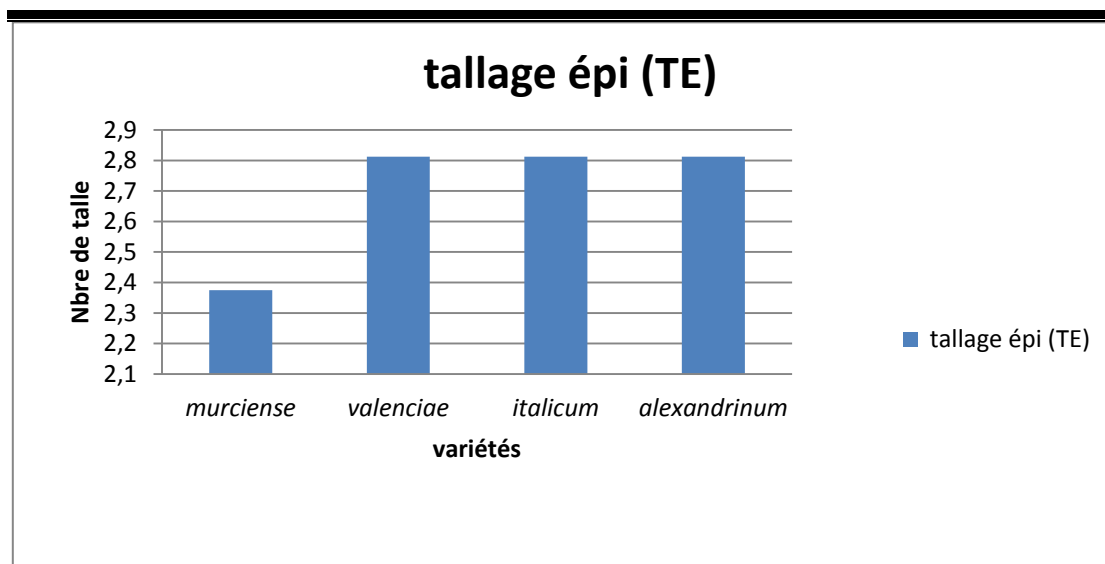


Figure 8 : Tallage épi des variétés étudiées.

Selon de **Oudjani, (2008)**, la capacité de transformation des talles herbacées en talles épis varie en fonction des génotype. **Benbelkacem et al., (1984)** ont constaté qu'une augmentation importante du nombre de talles herbacées engendre une augmentation du nombre de talles épis , mais aussi une mortalité élevée. Le tallage est un caractère variétal, qui en conditions favorables, pourrait renseigner sur le potentiel des variétés (**Bennaceur et al., 1997**).

III.1.5.Tallage herbacé (TH)

La meilleure capacité de tallage herbacé s'observe chez la variété *alexandrinum* avec une valeur de 7.5 talles par plante. Par contre la variété *murciense* présente un tallage herbacé plus faible, dont la valeur est de 5 talles pour la variété (figure 9).

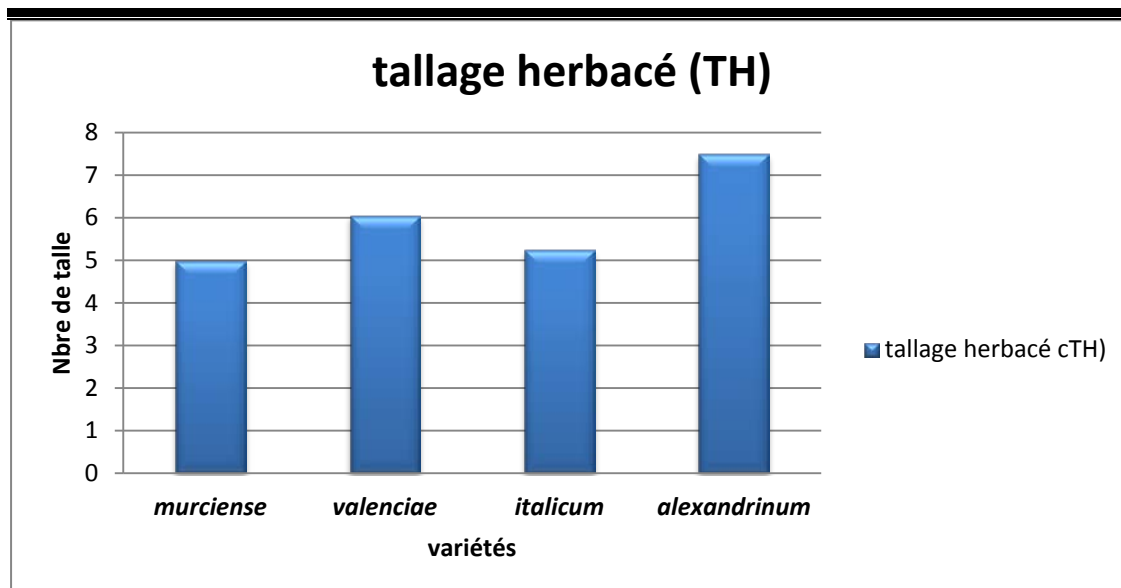


Figure 9 : Tallage herbacé des variétés étudiées.

Comparativement avec les résultats d'autre travail rapportés par (Oudjani, 2008) qui a étudié d'autres variétés, les valeurs trouvées pour Chen's' / Auk sont de : 3 talles par plante au maximum et 0,03 talles par plante au minimum pour la variété Bidi17.

III.1.6.Surface de foliaire

La variété *valenciae* possède la surface foliaire la plus importante de 36.50 cm² suivi par les variétés *alexandrinum* et *italicum* avec des moyennes 20.33 cm², 26.54 cm² respectivement tandis que la variété *murciense* montre la valeur la plus faible de 19.78 cm² (figure 10).

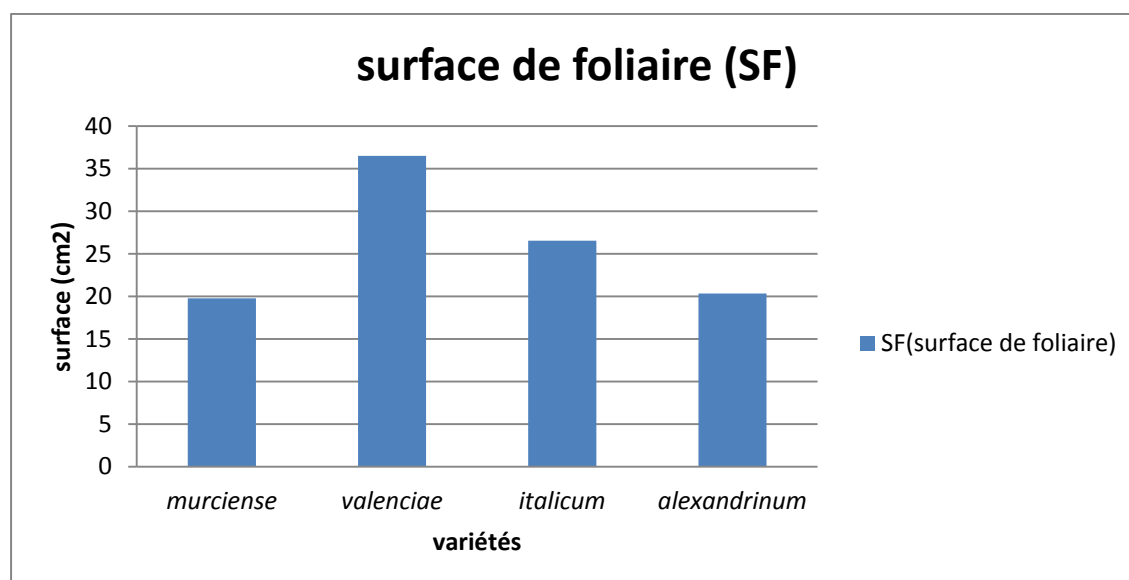


Figure 10: Surface de foliaire des variétés étudiées.

Selon **Casnin et al ., (2013)**, la surface de la feuille croit avec sa position sur la tige, la feuille étandard (ou feuille drapeau) étant souvent la plus grande est d'environ 30 cm² , et à maturité le plant de blé dispose d'environ 1.5 à 2 m².

La surface foliaire est un caractère morphologique d'adaptation . **(Blum., 1988)**

Nos résultats obtenus sur ce paramètre en accord avec ceux trouvés dans des travaux précédents ; aussi **Ghennai et al .,(2007)**, en étudiant des caractères morphologiques de 25 variétés de blé dur (*Triticum durum*) montrent que les moyennes de la surface de foliaire varient de 36.50 cm²et 19.78 cm²

III.2. Paramètres agronomiques

III.2.1.Taux de fertilité (TF)

Le taux de fertilité des variétés étudiées se situe entre 30.44 % et 57.82 %. La valeur maximale 57.82 % est enregistrée chez la variété *alexandrinum*, la valeur minimale 30.44 % est observée *murciense* (figure 11).

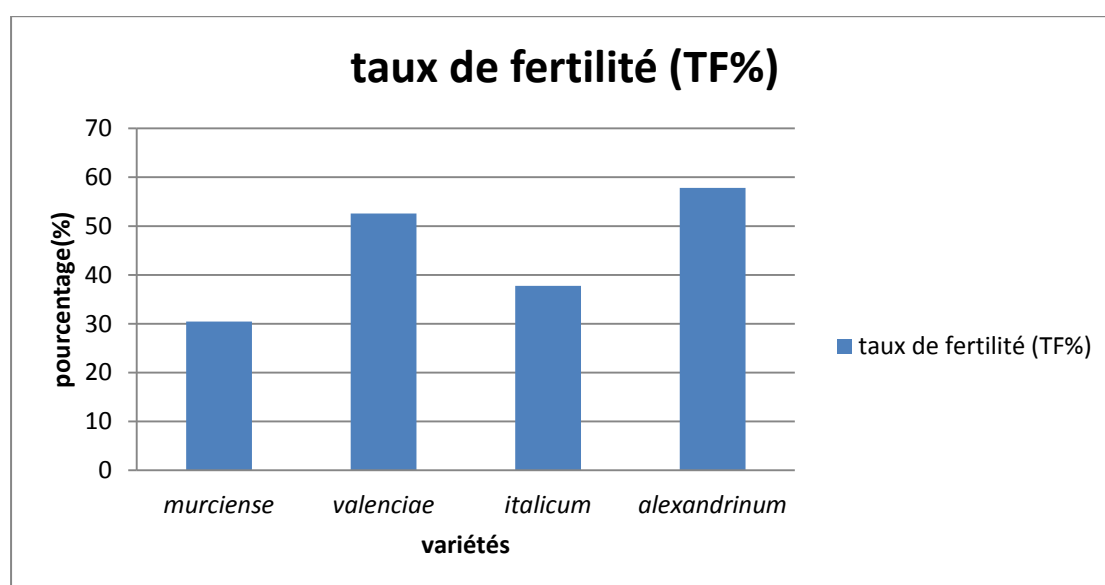


Figure 11 : Taux de fertilité des variétés étudiées.

Nos résultats concordent avec **Cherfia (2010)**. Qui montre que Le taux de fertilité des variétés étudiées se situe entre 5% et 76.63%. Les variétés *alexandrinum* , *fastuosum* et *circumflexum* se distinguent par un taux de fertilité plus élevé. Tandis que variétés *provinciale*, *apulicum*, *algeriense* et *melanopus* les valeurs sont plus faibles.

III.2.2. Nombre de la grain par épi (NG/E) :

La valeur la plus élevée du nombre des grains par épis est de 27.37 observée chez la variété *alexandrinum* et la plus réduite est de 14.5 chez la variété *murciense* figure (12).

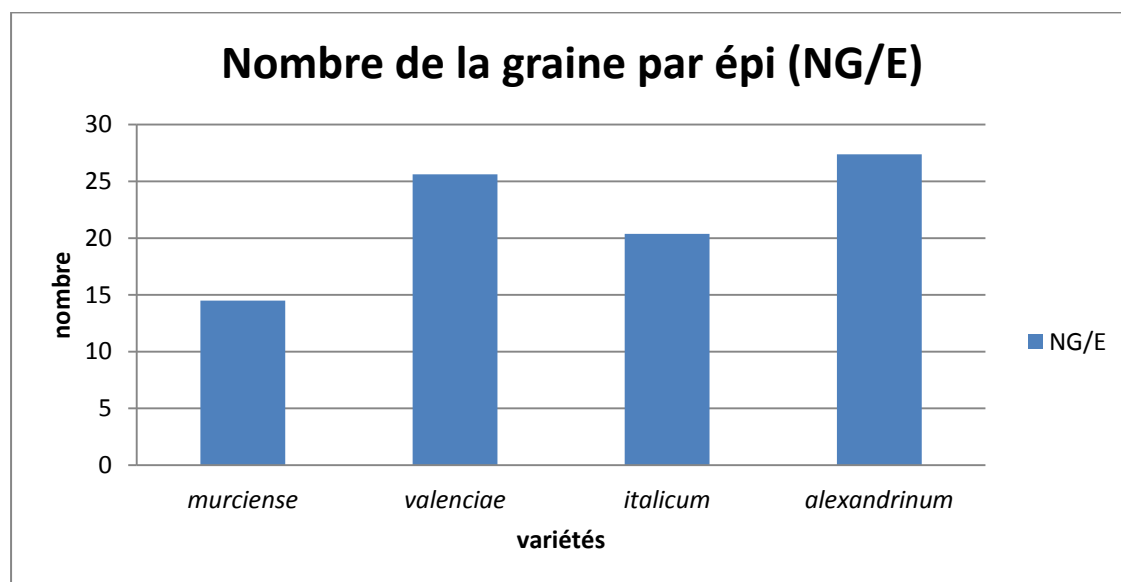


Figure 12: Nombre de la graine par épi des variétés étudié.

Le résultats recueillies pour ce paramètre rejoignent ceux de **Couvreur, (1981)** ; **Nachit, (1986)** ; **Hamada, (2002)** qui ont montré que le nombre de grains par épi joue un rôle très important dans la variabilité de rendement et dépend de la fertilité des épillets. L'amélioration de rendement passe nécessairement de nombre de grains par épi qui explique 75% des variations du rendement.

Le nombre de gaines par épi est une composante directe de rendement, qui dépend de la longueur et la densité d'épis. Le nombre de grains est un trait très variable, résultant du nombre d'épillets et du nombre de fleurs par épillet, d'une part, et du succès de fertilisation et mise en grains dans les fleurs, d'autre part (**Madic et al., 2009** ; **Nazco et al., 2012**).

Au cours de la montaison, le manque d'eau affecte le rendement suite à la diminution de la fertilité, ce qui réduit le nombre de talles fertiles (talles épis) et le nombre de graine épi (**Eck, 1986** ; **Boulassel, 1998**). Le rendement augmente avec l'augmentation du nombre de grains.

III.2.3. Le poids de mille grains (PMG)

Le PMG des variétés varie entre 35.46g et 26.85g. la variété *murciense* enregistre la plus faible moyenne, alors que le variété *valenciae* enregistre la moyenne la plus élevé. les variétés *alexandrinum* et *italicum* représentent le PGM qui possède des valeurs intermédiaire.

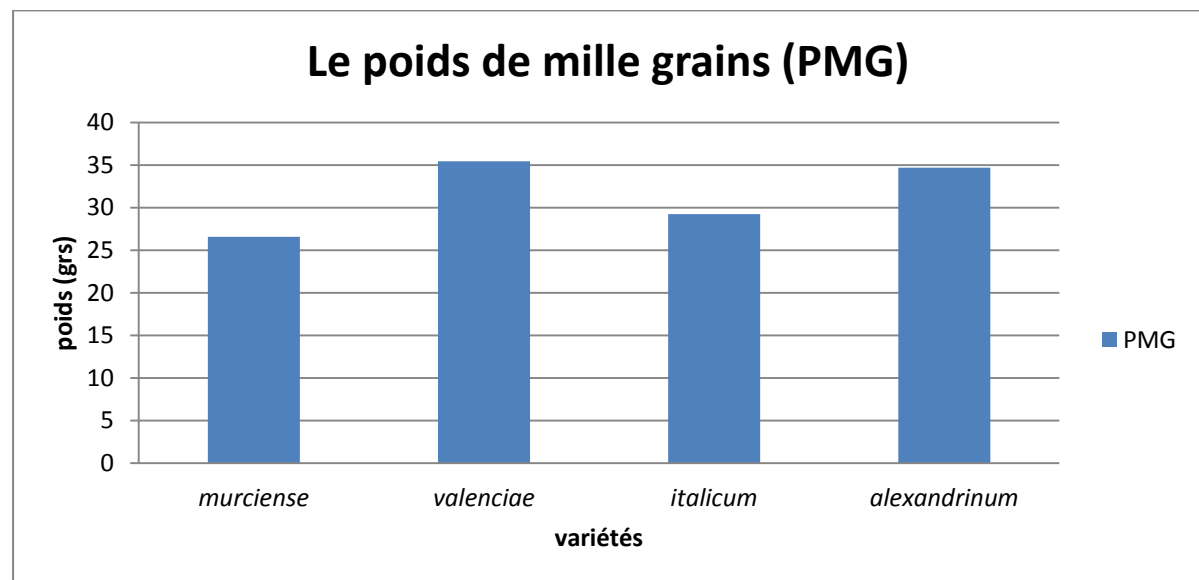


Figure 13 : Le poids de mille grains par épi des variétés étudiés.

Comparativement avec les résultats d'autre travail rapportés par (Oudjani, 2008). Les valeurs du PMG présentés par les variétés étudiées varient entre 49,72 à 39,08 g. Le PMG le plus élevé 49,72 g chez Bidi17. Par contre la variété Oued Zenati / Mrb présente le PMG le plus faible avec 39,08 g. Les autres variétés présentent des moyennes variables.

III.3.Fiches descriptives

Variété *murciense*.Fiche descriptive de la variété *murciense*.

Port au tallage : Demi-dressé a demi étalé

Barbe pigmentation anthocyaniques des pointes : Forte

Pilosité du dernier nœud : Forte

Glaucescence du col de l'épi : Faible

Glaucescence de l'épi : faible

Hauteur de la plante : courte

Distribution des barbes : Seulement à l'extrémité

Forme de glume inférieure: Ovoïde

Forme de la troncature de Glume inférieure :: Inclinée

Longueur du bec de glume inférieure: Très court

Forme du bec de glume inférieure : Droit

Pilosité de la face externe de glume inférieure: Absente

Section de la paille : Moyenne

Couleur de barbes : Brune

Longueur à l' exclusion des barbes : moyenne

Couleur de l'épi : Faible coloré

Forme de l'épi en vue de profil : Fusiforme

Compacité de l'épi : Compact

Forme du grain : Ovoïde

Longueur des poils de la brosse du grain (vue dorsale) : longs



(Photo original, 2019)

*Variété valenciae*Fiche descriptive de la variété *valenciae*

Port au tallage : Demi-drêsse

Barbe pigmentation anthocyaniques des pointes : Moyenne

Pilosité du dernier nœud : Forte.

Glauescence du col de l'épi : Très forte.

Glauescence de l'épi : Faible

Hauteur de la plante : courte

Distribution des barbes : Seulement à l'extrémité

Forme de glume inférieure : Allongée

Forme de la troncature de glume inférieure: Echancrée

Longueur du bec de glume inférieure : Longue

Forme du bec de glume inférieure : Légèrement coudée

Pilosité de la face externe de glume inférieure: Présente

Section de la paille : Peu épaisse

Couleur de barbes : Blanchâtre

Longueur à l' exclusion des barbes : Court

Couleur de l' épi : Blanc

Forme de l'épi en vue de profil : Pyramidale à bords parallèles

Compacité de l'épi : : Moyen

Forme du grain : : Ovoïde

Longueur des poils de la brosse du grain(vue dorsale) : Courte.



(Photo original, 2019)

Variété *italicum*.**Fiche descriptive de la variété *italicum*.****Port au tallage :** Dressé**Barbe pigmentation anthocyaniques des pointes :** Moyenn**Pilosité du dernier nœud :** Forte**Glauescence du col de l'épi :** Faible**Glauescenc d'épi :** faible**Hauteur de la plante :** Longue**Distribution des barbes :** Sur la moitié supérieure**Forme de glume inférieure :** Allongée**Forme de la troncature de la glume inférieure :** Echancrée**Longueur du bec de glume inférieur :** Moyenne**Forme du bec de glume inférieure :** Demi- coudee**Pilôsite de la face externe de glume inférieure :** Présente**Section de la paille :** Moyenne**Couleur de barbes :** Brune**Longueur à l' exclusion des barbes :** Moyen**Couleur de l'épi :** Fortement coloré**Forme de l'épi en vue de profil :** Pyramidale à bords parallèles**Compacité d'épi :** Compact**Forme du grain :** Demi allongée**Longueur des poils de la brosse du grain (vue dorsale) :** Longs**(Photo original, 2019)**

*Variété alexandrinum.*Fiche descriptive de la variété *alexandrinum*.

Port au tallage : Demi-dressé

Barbe pigmentation anthocyaniques des pointes : Forte

Pilosité du dernier nœud : Faible

Glauescence du col de l'épi : moyenne

Glauescence d'épi : Forte

Hauteur de la plante : moyenne

Distribution des barbes : Seulement

Forme de Glume inférieure : Ovale

Forme de la troncature de glume

Longueur du bec de glume inférieure

Forme du bec de glume inférieure

Pilosité de la face externe de glume

Section de la paille : Peu épaisse

Couleur de berbe : Noire

Longueur à l'exclusion des barbes

Couleur de l'épi : Fortement coloré

Forme de l'épi en vue de profil :

Compacité de l'épi : Compact

Forme du grain: Demi allongée

Fongueur des poils de la brosse du grain (vue dorsale) : Longs



(Photo original, 2019)

Conclusion

Conclusion

La gestion et la conservation des ressources génétiques d'une espèce cultivée requirir une bonne connaissance de ces caractères morphologiques.

Le travail que nous avons réalisé est basé sur une comparaison entre quatre variétés de blé dur; *alexandrinum*, *italicum*, *murciense* et *valenciae*, sur lesquelles ont été mesurés des paramètres morphologiques et agronomiques.

Nos résultats obtenus montrent que les variétés *alexandrinum* et *italicum* possèdent les valeurs les plus intéressantes pour la hauteur de la plante (HP), la longueur des barbes (LB), Tallage épi (TE). Contrairement à la variété *murciense* qui se distingue par des valeurs réduites vis à vis les paramètres étudiés. La variété *valenciae* se caractérise par des valeur intermédiaires pour la majorité des paramètres étudiés.

Les paramètres mesurés nous ont permis de mettre en évidence l'existence d'une variabilité importante entre ces variétés.

À partir des resultats obtenus des paramètres etudies et la rocomndation d'UPOV on a réalisé des fiches descriptives.

la connaissance de la morphologie est des mécanismes primordiaux qui constituent le point de départ de tout programme pour la création d'une nouvelle variabilité. Elles restent un facteur puissant pour améliorer le rendement, préserver les ressources génétiques contre l'érosionque génétique et l'enrichir par les croisements.

Ce travail est à développer pour une meilleure connaissance de nos variétés traditionnelles, anciennes qui présentent un patrimoine génétique très intéressant mais aussi très variable.

Dans cet ordre d'idée, il serait judicieux de continuer l'étude en approfondissant certains aspect, à savoir :

L'utilisation d'un grand éventail des marqueurs biochimiques et moléculaires pour mieux identifier et évaluer la diversité génétique ces varieties.

Références Bibliographiques

Ait S et Ait K .,(2008). Contribution à l'étude de l'interaction génotype x milieu, pour la qualité technologiques chez le blé dur en Algérie'', Thèses de doctorat, département de biologie, Université BADJI mokhtar de Annaba.

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 amylacées :rôle du métabolisme fermentaire. *Article .C.R. Acad.Sc. Paris, T. 295* (1982), 271-274.

Anonyme 1.,(1981). Larousse agricole. *Edition Larousse.* Publié sous la direction de Jean M Clément. pp171-253.

Anonyme.,(2008).L'Algérie couvre seulement 25%de ses besoins en céréales.<http://www.liberte-algerie.com/edit.php?id=102098&titre>.

Anonyme.,(2012).ARP Blé dur.11p.

APG III .,(2009). An update of the Angiosperm phylogeny group classification for the ordre and families of flowering plants : APG III. *Bot.J . Linn. Soc.*161 :105-121.

Araus J.L., Alegre L., Ali Dib T., Benlaribi M. et Monneveux P.,(1991). Epidermal and stomatal conductance in seedings of durum wheat landraces and varieties. In *physiology Breeding of Winter Cereals for Stressed Mediterranean Environments.* INRA Montpellier ed., les colloques, **55**: 225-231.

Auriane R.,(2014). Agreste Synthèses, Grandes cultures. Céréales .n°2014/299.

Bahlouli F., Bouzerzour H.et Benmahammed A., (2005) Selection of stable and high yielding cultivar of durum wheat under semi – arid conditions. *Pakistan Journal of Agronomy* 360 –365.

Bajji M.,(1999). Etude des mécanismes de résistance au stress hydrique chez le blé dur : caractérisation de cultivars différant par leurs niveaux de cultivars différant par leurs niveaux de résistance à la sécheresse et de variant somaclonaux sélectionnés In vitro .thèse de doctorat. Univ. Louvain.

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

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

Benbelkacem A., Mekhini M.S., et Rasmuson D.C., (1984). Breeding for high tiller number and yield in barley. *Corp. Sci.* 24 :968-972.

Bennaceur M., Chorfi M ., Rahmoune C ., El Jaafri S., et Opaul R.,(1997). Potentialités de production de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) au Magreb. *Rev. Sci. Technol. Uni. Constantine*, n°8, 69-74.

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

Blum A., (1985). Photosynthesis and transpiration in leaves and ears of wheat and barley varieties. *J. exp. Bot.*, **36**: 432-440.

Blum A ., (1988). Photosynthesis and transpiration in leaves and ears of wheat and barley varieties.*J .exp.Bot .*,36 :432-440.

Boudour L., (2006). Etude des ressources phyto-génétiques du blé dur (*Triticum durum* Desf.) Alérien : analyse de la diversité génétique et des critères d'adaptation au milieu. Thèse Doctorat d'état. Université Mentouri Constantine , 142p.

Boulassel R., (1998). Optimisation de l'irrigation d'appoint apportée à différentes phases phénologiques d'une culture de blé dur (*Triticum durum*).

Bounneche H.,(2015). Fric : technologie de fabrication et qualité'' mémoire de magister, département de technologies alimentaires, université Constantine 1.

Chellali B.,(2007). Marché mondial des céréales : L'Algérie assure sa sécurité alimentaire. <http://www.lemaghreb.dz.com/admin/folder01/une.pdf>.(31.05.2008).

Cherfia R., (2010). Etude de la variabilité morpho-physiologique et moléculaire d'une collection de blé dur algérien (*Triticum durum* Desf.). En vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Biotechnologies végétales. Université Mentouri, Constantine.

Clement G., Prats J., (1970). les céréales. *Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed.* 351p.

Couvreur F.,(1981). La culture du blé se raisonne. *Cultivar juin*, pp 39-41.

Evans L.T. et Rawson H.M., (1975). Photosynthesis and respiration by the flag leaf and components of ear during grain development in wheat. *Aust.J. Biol.* pp: 223-245.

Feldman M., (2001). Origin of Cultivated Wheat . Dans Bonjean A.P. et W.J. Angus (éd.) *The World Wheat Book: a history of wheat breeding*. Intercept Limited, Andover, Angleterre, p 3-58.

Gallais A., et Bannerot H., (1992). Amélioration des espèces végétales cultivées, objectifs et critères de sélection. Ed. INRA, 243-260.

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. Laboratoire de Développement et Valorisation des Ressources Phytogénétiques, Université des Frères Mentouri Constantine 1, Algérie

Hacini N.,(2014). Etude de l'interaction Génotype X Environnement et effet de l'origine de quelques cultivars de blé dur (*Triticum durum* Desf.) sur les aptitudes adaptatives et qualitatives, Thèses de doctorat, département de biologie, Université BADJI Mokhtar de Annaba.

Hamada Y., (2002). Evaluation de la variabilité génétique et utilisation des espèces tétraploïdes du genre *Triticum* pour l'amélioration génétique de la tolérance au déficithydrique chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.). Thèse Magister. Université Mentouri Constantine, 167p.

Kramer P.J., (1981). Carbon dioxide concentration, photosynthesis, and dry matter production. *Biosciences*, **31**: 29-33.

Madic M, Knezevic D, Paunovic A, Zecevic V., (2009). Inheritance of stem height and second-internode length in barley hybrids. *Genetika-Belgrade*.

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

Mekliche A., (1983). Contribution à l'établissement de la fertilisation azotée du blé d'hiver dans le haut Chélif. *Thèse de magistère. I.N.A. Alger* .81p.

Meziani H ., (2016). Contribution à l'étude de quelques caractères agronomiques et technologiques chez quelques variétés des blés durs (*Triticum durum*, Desf.L). Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master. Université des Frères Mentouri Constantine 1.

Nachit M.M. et Jarrah M., (1986). Association of some morphological characters to grain yield in durum wheat under Mediterranean dry land conditions. *Rachis*, **5**: 33-35.

Nadjem K., (2012) .contribution a l'étude des effets du semis direct sur l'efficience d'utilisation de l'eau et le comportement variétal de la culture de blé en région semi-aride., mémoire de magister, département des sciences agronomiques, Université FERHAT Abbas Sétif.

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.

Nazco R., Villegas D., Ammar K., Pena R. J., Moragues M., Royo C., (2012). Can Mediterranean durum wheat landraces contribute to improved grain quality attributes in modern cultivars? *Euphytica* 185. 1-17.

Ouanzar S., (2012) .Etude comparative de l'effet du semis direct et du labour conventionnel sur le comportement du blé dur (*Triticum durum* Desf.), mémoire de magister, département des sciences agronomiques, université FERHAT Abbas Sétif.

Oudjani W.,(2008). Diversité de 25 génotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.) : étude des caractères de production et d'adaptation. Mémoire de magister, département des sciences biologie végétale, université Mentouri de Constantine.

Ruel T., (2006). Document sur la culture du blé, *Ed: Educagri*.18p.

Soltner.,(1988). Les grandes productions végétales. *Les collections sciences et techniques agricoles*, Ed. 16ème éditions 464P.

Soltner D.,(1990). les grandes productions végétales : céréales, plantes sarclées, prairie. *Coll. Sciences et techniques agricoles*. 17ème Ed.464p.

Soltner D.,(2005). Les grandes productions végétales. 20ème Edition. Collection science et techniques agricoles. 472p.

Spagnoletti-Zeuli P.L. et Qualset C.O.,(1990). Flag leaf variation and the analysis of diversity in durum wheat. *Plant Breed*, 105:189-202.

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

Vincent R., (2013). Identification des critères de sélection des blés chez . les paysans-boulangers. Convention avec l'INRA-SAD Paysage et l'ITAB. ISARA-Lyon. 44p.

UPOV.,(1990). Union international de protection des obtentions végétales .principes directeurs pour la conduite des caractères distinctifs de l'homogénéité et stabilité .Genève.

UPOV.,(1994). Principes directeurs pour la conduite de l'examen des caractères distinctifs, de l'homogénéitéet de la stabilité. Blé tendre (*Triticum aestivum* L.). 55p.

Yves H. et De Buyser J.,(2000). L'origine des blés. *Pour la science*, 26: 60-62.

Zegrari D.,(2014). Caractérisation morpho-physiologique et biochimique de sept génotype de deux variétés de blé dur cultivé en Algérie.En vue de l'obtention du diplôme de mastre en biotechnologie végétales. Constantine I.

Annexe

Annexe1 : les moyennes des paramètres agro-morphologique des 4 variétés.

	HP	LB	LE	TE	TH	SF	TF%	NG/E	PMG
variété	Moy	Moy	Moy	Moy	Moy	Moy	Moy	Moy	Moy
mur1	45	8,5	6	2,25	4,75	19,65	34,2225	14,75	22,8175
mur2	47	9	6,75	2,5	4,5	16,15	33,6075	16,25	33,9325
mur3	45	9,25	6	2,25	5	19,7	17,2	6,75	25,15
mur4	40	11,5	6,75	2,5	5,75	23,625	36,75	20,25	24,4425
val1	38	9,75	5,25	2,75	7,75	44,875	48,645	28,5	35,5525
val2	38	5,75	9	3	7	33,1	53,85	24	37,2725
val3	37	10,5	5,25	2,75	2,75	31,6	48,41	23,75	33,8775
val4	40	10	5,5	2,75	6,75	36,45	59,4475	26,25	35,1425
ita1	88	16,25	6	2,5	5	32,375	40,385	23	20,4
ita2	84	10,75	5,5	3	4,5	21,375	45,0775	25,75	38,6425
ita3	89	10,25	5,75	2,75	6,5	28	22,375	12	18,925
ita4	97	11	6,25	3	5	24,425	43,1675	20,75	39,07
alex1	75	11,25	6,75	3	8,5	19,65	66,6175	32	36,3625
alex2	74	10,75	6,25	3	7	26,625	60,2375	27	36,59
alex3	70	36,25	6,75	2,5	6,5	21,075	65,1425	31,25	37,83
alex4	76	10,75	6	2,75	8	14	39,3075	19,25	28,0175

Résumé

Notre étude consiste à étudier et analyser la diversité biologique de 4 variétés locales (anciennes) de blé dur (*Triticum durum* Desf.) cultivé en Algérie, sur la base des caractères morphologiques.

Ces caractères se rapportent à l'appareil végétatif, l'appareil reproducteur et au grain. Ainsi, des fiches descriptives sont établies sur des recommandations de l'UPOV, afin d'identifier et protéger ces variétés contre l'érosion génétique. Ces fiches englobent une vingtaine de paramètres caractérisant chaque variété.

Les résultats obtenus des paramètres morphologique et agronomiques ; tallage herbacé, hauteur de la plante, tallage épi, longueur du barbe, longueur l'épi, surface foliaire, poids de mille grains, nombre des grains par éoi, taux de fertilité ont montré l'existence d'une diversité inter variétale très importante.

Mots clés : blé dur, caractères morphologique, diversité.

ملخص

يهتم هذا العمل بدراسة وتحليل التنوع البيولوجي لـ 4 أصناف محلية (القديمة) من القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) التي تنمو في الجزائر، على أساس الخصائص المورفولوجية.

من خلال هذه الخصائص التي تنتمي إلى الجهاز الخضري والجهاز التكاثري والحبوب. تم وضع بطاقات وصفية بناءً على توصيات UPOV لتحديد وحمايتها من الانحراف الوراثي. بحيث تحتوي هذه البطاقات على حوالي عشرين معيار يميز كل صنف.

النتائج التي تم الحصول عليها من المعايير المورفولوجية والزراعية: الاشطاء العشبي، طول النبات، الاشطاء السنبل، طول السفاة، طول السنبل، مساحة الورقة، وزن الف بذرة، عدد البذرات في السنبل، معدل الخصوبة، تبين وجود تنوع واسع بين الأصناف.

الكلمات المفتاحية : القمح الصلب، الخصائص المورفولوجية، تنوع.

Abstract

This work consist a studie and analyse of the biological diversity of 4 local variety (old) of durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Wicth grown in Algeria, on the basis of morphological characters.

These characters refer to the vegetative apparatus, the reproductive apparatus and grain. Descriptive sheets have been drawn up on UPOV recommendations to identify and protect against erosion. These cards contain about twenty parameters that characterize each variety.

The results obtained from the morphological and agronomic parameters, herbage tillering, plant height, tillage, beard length, leaf length, leaf area, PMG, NG / E, fertility rate, show the existence of a very wide inter-variatal diversity.

Key words : durum wheat, variety, character morphological.