



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

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

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine Des Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Phytopathologie

Thème

**Etude du comportement agronomique de quelques génotypes
du blé (*Triticum durum* et *Triticum aestivum*) et la transmission
de quelques maladies cryptogamiques via les semences**

Soutenue le : 02/07/2015

Présenté par : ZEGHDANE NESSMA
HAMMADI SAMIRA

Devant le jury :

Président :	M ^r BENYOUCEF Nabil	MAA (Université de Bordj Bou Arréridj)
Encadrant :	M ^r OULD KIAR Redha	MAA (Université de Bordj Bou Arréridj)
Examineur 1 :	M ^r MAAFI Oula	MAB (Université de Bordj Bou Arréridj)
Examineur 2 :	M ^r KIROUANI Abderrezak	MAB (Université de Bordj Bou Arréridj)

Année universitaire : 2014/2015



Dédicace

Je dédie ce modeste travail À:

ALLAH

*Mes très chers parents (AICHA ET FARHAT) pour tout
son amour, celle qui a*

*Sacrifié les plus belles années de sa vie pour me voir un jour
réussir et pour son soutien moral et encouragement
durant toute ma vie.*

Mes chères sœurs.

Mes chers frères.

A grande mère : Zouina

Les petits princes Islame et habibo.

Les princesses Khawla et wafa.

Toute la famille.

Toutes les amies : Samira, Amani, Mounira, Asia.

Toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à

La réalisation de ce travail.

A tous ceux que j'aime.

Nessma





Dédicace

Je dédie ce modeste travail À:

ALLAH

Mes très chers parents (Hamadi et Hadda) pour tout son amour, celle qui a

Sacrifié les plus belles années de sa vie pour me voir un jour réussir et pour son soutien moral et encouragement durant toute ma vie.

Mes chères sœurs.

Mes chers frères.

A grand-mère : Zohra.

Les princesses Kamar et D'Oaa, Meriem, Amina.

Toute la famille.

Toutes les amies : Nessma, Asma, Khawla, Ikram.

Toutes les étudiantes de la spécialité

Phytopathologie

Toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à

La réalisation de ce travail.

A tous ceux que j'aime.

Samira



Remerciement

Nous Remercions « ALLAH » de nous avoir donné la volonté et le courage qui nous ont permis de réaliser ce travail.

Nous tenons à remercier : notre enseignant encadrant Mr. OULD KIAR R. qui nous a proposé le thème de notre travail, pour leur disponibilité et précieux conseils tout au long de ce travail.

Nous aimerons remercier toutes personnes ayant participés de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire et plus particulièrement :

A Mr. MOUATASSIM D., Mr. BENCHEIKH CHAOUKI, qu'ils nous aident, encouragent et nous orientent.

Nous remercions toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin.

Pour la réalisation de notre travail.

« Zaghdane Nessma et Hamadi Samira ».

BBA : Bordj Bou Arreridj.

CCLS : Centre de Certification des Légumes Sec.

cm : Centimètre.

HF : Hauteur Finale.

HD : HD-1220.

HR : Arz.

LE : Longueur de l'épi.

MBB : Mohamed Ben Bachir.

M : Moyenne des températures maximum.

m : Mètre.

mm : Millimètre.

min : Minute.

m : Moyenne des températures minimum.

NE : Nombre de l'épi.

PDA : Potato Dextrose Agar.

Pop : Population.

SF : Surface Foliaire.

SI : Simeto.

T Moy : Température Moyenne.

XB : Jafo Blanche.

XJ : Jafo Jaune.

XR : Jafo Rouge.

Tableau 01 : Caractéristiques des populations utilisées dans notre essai	22
Tableau 02 : Nombre de grains germés.....	26
Tableau 03 : Variation de la pluviométrie dans la région de Ras el oued	30
Tableau 04 : Température moyenne dans la région de Ras el oued	30
Tableau 05 : Nombre de jours de gelées dans la région de Ras el oued.....	30
Tableau 06 : Variation mensuelle du taux d'humidité de Ras el oued	30
Tableau 07 : Résultats de l'analyse statistique de la variance largeur de la feuille	42
Tableau 08 : Résultats de l'analyse statistique de la variance diamètre de la tige	43
Tableau 09 : Résultats de l'analyse statistique de la variance nombre d'épis par plante ..	45

Figure 01 : Origines possibles du blé	4
Figure 02 : Carte de la répartition des productions céréalières dans le monde	6
Figure 03 : Répartition de la superficie emblavée en Algérie	7
Figure 04 : Description générale du blé	8
Figure 05 : Histologie du grain du blé	9
Figure 06 : Les différents stades du développement du blé	11
Figure 07 : Les pieds du blé atteints du charbon de la feuille	13
Figure 08 : Epis du blé cariés (carie commune).....	14
Figure 09 : La rouille noire à gauche et la rouille brune à droite	15
Figure 10 : Symptômes de fusariose sur les épis du blé.....	15
Figure11 : Symptômes de Septorioses sur le blé	16
Figure12 : Bigarrure sur feuille de blé dur provoquée par <i>Helminthosporium sativum</i>	16
Figure 13 : La strie céphalosporienne sur blé	17
Figure14 : Epis et grains du blé provenant des plantes attaquées par <i>Gaeumannomyce Graminis</i> . Un épi sain à droite	18
Figure15 : Les sclérotés de <i>Sclerotium rolfsii</i> apparaissent parfois sur la base des tiges au niveau de la surface du sol	18
Figure 16 : Les fructifications noirâtres (acervules) à la surface des tiges constituent un caractère diagnostique de l'antracnose provoquée par <i>Collectotrichum graminicola</i>	19
Figure 17 : Rabougrissement et jaunissement provoqués par le pathogène du mildiou sur blé	20
Figure 18 : Oïdium sur blé	20
Figure 19 : Sclérotés de <i>Claviceps purpurea</i> sur épi du blé.....	21
Figure 20 : Brûlure provoquée par <i>Alternaria triticina</i> sur feuille de blé.....	21
Figure 21 : Méthode de stérilisation de la surface des semences	23
Figure 22 : Préparation de milieu de culture PDA (Potato Dextrose Agar)	23
Figure 23 : Dispositif expérimental 01 « Bloc aléatoire complet »	26
Figure 24 : Dispositif expérimental 02 « Bloc aléatoire complet ».....	27
Figure 25 : Densité de plantation au sein des micro-parcelles	28
Figure 26 : Localisation du site expérimentale	29
Figure 27 : Infiltration des racines	31
Figure 28 : Effervescence du calcaire	31
Figure 29 : Taux d'argile	31

Figure 30 : Croute de battance	32
Figure 31 : Test de plasticité	32
Figure 32 : <i>Aspergillus niger</i> sur le milieu de culture PDA	35
Figure 33 : <i>Aspergillus niger</i> sous le microscope	36
Figure 34 : <i>Aspergillus sp</i> sur le milieu de culture PDA	36
Figure 35 : <i>Aspergillus sp</i> sous le microscope (40X)	37
Figure 36 : <i>Fusarium sp</i> sur le milieu de culture PDA	37
Figure 37 : <i>Fusarium sp</i> sous le microscope (40X)	38
Figure 38 : <i>Penicillium sp</i> sur le milieu de culture PDA	38
Figure 39 : <i>Penicillium sp</i> sous le microscope (40X)	39
Figure 40 : <i>Alternaria sp</i> sur le milieu de culture PDA	39
Figure 41 : <i>Alternaria sp</i> - sous le microscope (40X)	39
Figure 42 : <i>Epicoccum sp</i> sur le milieu de culture PDA	40
Figure 43 : <i>Epicoccum sp</i> sous le microscope (40X)	40
Figure 44 : Histogramme représentant le taux de levée 40 JAS	41
Figure 45 : Histogramme représentant le paramètre Nombre de talles	41
Figure 46 : Histogramme représentant le paramètre Longueur de la feuille	42
Figure 47 : Histogramme représentant le paramètre surface foliaire.....	43
Figure 48 : Histogramme représentant le paramètre Vitesse de croissance	44
Figure 49 : Histogramme représentant le paramètre Hauteur finale de la plante	44
Figure 50 : Histogramme représentant le paramètre Nombre de nœuds	45
Figure 51 : Histogramme représentant le paramètre Longueur d'épi	46

Sommaire :

Remerciements	I
Dédicace	II
Liste des abréviations	III
Liste des tableaux	IV
Liste des figures	V
Introduction	1

PARTIE I : Etude Bibliographique

Chapitre 01 : Généralités sur le blé

1- Historique et origine	3
2- Classification	5
3- Importance du blé :.....	5
a- Dans le monde	5
b- b- En Algérie	6
4- Description générale.....	7
5- Cycle de développement	9
6- Exigences écologiques :.....	11
a- Besoins en chaleur.....	11
b- Besoins en eau.....	12
c- Besoins en lumière.....	12
d- Besoins en sol.....	12
e- Besoins en altitude	12

Chapitre 02 : Maladies cryptogamiques du blé

➤ Le charbon	13
➤ La carie	14
➤ Rouille	14
➤ Fusarioses	15
➤ Septorioses	16
➤ Helminthosporioses	16
➤ Strie céphalosporienne	17
➤ Piétin-échaudage (épi blanc)	17
➤ Flétrissement sclérotique	18
➤ Anthracnose	19
➤ Mildiou	19
➤ Oidium (Blanc)	20
➤ Ergot	20
➤ Alternaria	21
➤ <i>Epicoccum nigrum</i>	21

PARTIE II : Matériel et Méthode

Phase laboratoire

I- Identification des champignons	22
1- Matériel végétal	22
2- Echantillonnage	22
3- Isolement et purification	22
4- Stérilisation des semences	22
5- Méthode d'identification	24
6- Critères d'identification macroscopique	24

7- Critères d'identification microscopique	25
II- Test de germination	25
❖ Les étapes à suivre pour le test de germination	25
Phase terrain	
1- Dispositif expérimental	27
2- Description du site expérimentale	29
a- Climat	30
b- Pluviométrie	30
c- Température	31
d- Gelée	31
e- Humidité	31
f- Sol	32
3- Conduite de l'essai	33
a- Précédent cultural	33
b- Préparation du sol	33
c- Désherbage	34
4- Paramètres mesurés	34
4-1- Paramètres phénologiques	34
a- Taux de germination	34
b- Date de levée	34
4-2- Paramètres morphologiques	34
a- Hauteur de la plante	34
b- Vitesse de croissance	34
c- Nombre de talles herbacées	35
d- Nombre de feuilles	35
e- Longueur de feuille	35
f- Largeur de feuille	35
g- Surface foliaire	35
h- Nombre d'épi	35
i- Diamètre de la tige	35
j- Longueur de l'épi	35
k- Nombre de nœuds	36
Discussion	37
PARTIE III : Résultats et discussion	
Conclusion	40
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

Introduction

Toujours, les céréales constituent une part importante des ressources alimentaires de l'homme et de l'animal. De plus, la majeure partie de l'alimentation est fournie par les aliments en grain, dont 96 % sont produits par les cultures céréalières tels que le blé, l'orge, le seigle, le riz, le maïs, le triticale, ... etc. Parmi ces céréales, le blé dur (*Triticum durum*) compte parmi les espèces les plus anciennes et constitue une grande partie de l'alimentation de l'humanité, d'où son importance économique.

En Algérie, cette céréale occupe une place très privilégiée dans les ménages, malheureusement son rendement est le plus faible du bassin méditerranéen, il est seulement de l'ordre de 30 quintaux / hectare. Le blé dur est l'espèce la plus cultivée, suivie du blé tendre avec 35 %. Malgré cela, on constate que le volume produit reste largement insuffisant en comparaison aux besoins de consommation.

Bouzerzour et *al.* (2000), expliquent cette faible production par les grandes variations intra et inter-annuelles de la pluviométrie et des températures, qui affectent sérieusement les rendements. Cependant, des études récentes révèlent que ce sont plutôt les basses températures hivernales et printanières qui handicapent le plus cette spéculation (**Annichiarico et al., 2005**). Par ailleurs, dans beaucoup de régions du monde, le déficit en eau reste le facteur le plus limitant auquel fait face la culture du blé dur.

L'objectif de notre travail expérimental consiste à une comparaison entre des populations du sud algérien (originaire d'Aïn Salah) et les variétés les plus utilisées à l'Est algérien (Bourdj bou Arreridj), en suivant l'hypothèse de résistance des génotypes locaux aux stress hydrique qui frappe le nord algérien depuis plusieurs années. Des analyses statistiques nous confirment ou infirment l'importance de nos ressources phylogénétiques.

Le but secondaire est de voir la possibilité de transmission des agents pathogènes de quelques maladies cryptogamiques de la culture précédente via les semences. Cette transmission pourra transporter les maladies et engendrer des dégâts considérables au niveau des exploitations agricoles considérés sains. Le principe est d'effectuer des isollements de champignons suivis par l'incubation et l'identification, et confirmer par la suite l'existence de ces agents pathogènes sur le terrain.

Nous entamerons l'étude par une synthèse bibliographique sur des généralités du blé dur et du blé tendre (feuille, tige, racine, graine, ...) et son importance mondiale et en Algérie et ses exigences (t°, eau) d'une part. D'autre part, la présentation et la définition de quelques maladies cryptogamiques du blé les plus connus, et d'autres à importance secondaire, qui causent des dégâts sur nos parcelles.

Le deuxième volet de l'étude qui a été consacrée à l'étude expérimentale. Il est subdiviser en partie matériel et méthodes pour expliquer les techniques et matériel utilisés, dans le laboratoire et a l'extérieur, pendant la conduite de notre l'essai expérimental sur le terrain agricole. Ce sont des mesures agro-morphologiques pour apprécier la différence entre les génotypes de notre expérimentation. L'expérimentation s'est déroulée dans la localité d'Ouled Brahem située à l'ouest de la wilaya.

Une partie résultats et discussion pour présenter la réaction des populations du sud algérien en comparaison avec les variétés utilisées, et enfin une interprétation et discussion des résultats obtenus.

Partie I
Etude bibliographique

Chapitre I : Généralités

1- Historique et origine :

Trois céréales, le blé, le riz et le maïs constituent la base alimentaire des populations du globe durant le développement de la civilisation indo-européenne, le blé est devenu la principale céréale des peuples occidentaux sous climat tempéré (Henry Y. et De Buyser J., 2001).

Le blé est l'une des principales ressources alimentaires de l'humanité. La saga du blé accompagne celle de l'homme et de l'agriculture ; sa culture précède l'histoire et caractérise l'agriculture néolithique, née en Europe il y a 8000 ans. La plus ancienne culture semble être le blé dur dans le croissant fertile de la Mésopotamie (Feillet P., 2000).

Le blé tendre est apparu entre 5000 et 6000 ans avant Jésus-Christ dans le croissant fertile puis s'est dispersé à partir de la Grèce en Europe (Doussinault G. et al., 1992). C'est à partir de cette zone que les blés ont été diffusés vers l'Afrique, l'Asie et l'Europe. La route la plus ancienne de diffusion des céréales vers les pays du Maghreb fut à partir de la péninsule italienne et de la Sicile (Bonjean, 2001 in Boulal et al., 2007).

D'après Sears (1954), Okamoto (1962), Belaid (1996), Feillet (2000) et Henry et Buyet (2001), les deux espèces des céréales les plus cultivées sont :

- ✓ le blé dur (*Triticum durum*) : AABB (2 n = 4 x = 28) Tétraploïde ;
- ✓ le blé tendre (*Triticum aestivum*) : AABB DD (2 n = 6 x = 42) Hexaploïde.

La filiation génétique des blés est complexe et incomplètement élucidée. Le croisement naturel *Triticum monococcum* (génome A) X *Aegilops (bicornis, speltoides, longissima* ou *searsii*) (génome B) a permis l'apparition d'un blé dur sauvage de type AABB (*Triticum turgidum ssp. dicoccoïdes*), qui a ensuite progressivement évolué vers *Triticum turgidum ssp. Dicoccum*, puis vers *Triticum durum* [blé dur cultivé] (Figure 01). Les blés tendres cultivés (AABBDD) seraient issus d'un croisement, également naturel, entre *Triticum turgidum ssp. Dicoccum* (AABB) et *Aegilops squarrosa* (DD) (Figure 01) (Feillet P., 2000).

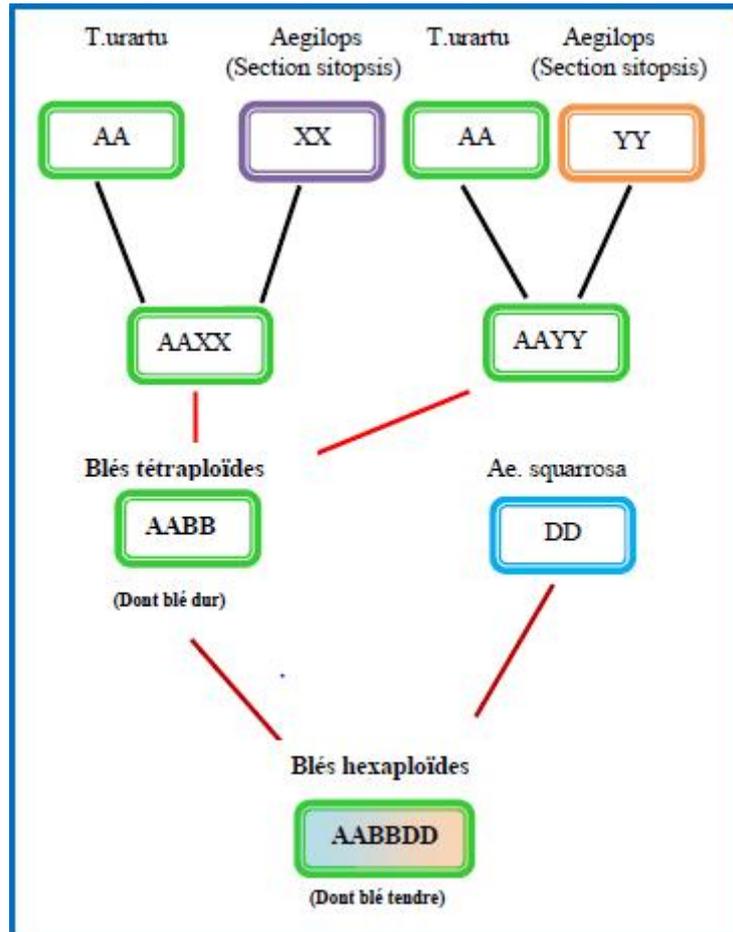


Figure 01 : Origines possibles du blé (Sears, 1954 ; Okamoto D., 1962 in Auriau P. et al., 1992).

Le blé dur *Triticum turgidum* var. *durum* possédant $4n = 28$ chromosomes, dont l'aire d'extension est surtout constituée de zones arides et semi-arides. Le blé tendre « *Triticum aestivum* var *aestivum* » possédant $2n = 42$ chromosomes dont l'adaptation agro technique est très large (Nadjem K., 2012).

2- Classification :

Comme les autres céréales, le blé est une monocotylédone appartenant à l'ordre des Poales et à la famille des Poaceae ou Graminées (**Clement G. et Prat, 1970 ; Bonjean et Picard, 1990**).

Règne :	→Végétale.
Embranchement :	→ Stomatifères.
Sous-embranchement :	→ Angiospermes.
Classe :	→ Monocotylédones.
Ordre :	→ Poales (Glumales).
Famille :	→ Poaceae (Graminées).
Genre :	→ <i>Triticum</i> .
Espèce :	→ Triticum Durum / Triticum aestivum.

3- Importance du blé :

a) Dans le monde :

Depuis plus de 10.000 ans, l'histoire de la civilisation humaine et celle de la culture du blé ont évolué conjointement. Le blé constitue la première ressource en alimentation humaine et la principale source d'hydrate de carbone des pays de la zone tempérée. L'importance des surfaces consacrées au blé sur la planète dépasse celle de toutes les autres cultures (**Bonjean et Picard, 1990**).

Parmi les pays producteurs du blé dans le monde, la Chine, les Etats Unis, la France, l'Inde, la Turquie, le Canada et l'Ukraine (**Clement G. et al., 1970**).

La production mondiale du blé qui était aux environs de 247 millions de tonnes en 1961, a doublé en 1981 pour atteindre 485 millions de tonnes. A partir de cette date, la progression dans le temps de cette production était lente pour atteindre plus de 584 millions de tonnes en 1996, ce qui correspond à 25 % de la production totale des céréales qui est de 2 milliards de tonnes.

En Méditerranée, la France est le premier producteur du blé. En 1996, elle a produit 36 millions de tonnes, elle a également enregistré les plus hauts rendements, pour le blé également, avec 07 tonnes/ha. Des améliorations de rendements ont été obtenues un peu partout en Méditerranée et en Arabie Saoudite. Les superficies céréalières sont en légère régression, les plus importantes emblavures céréalières sont celles de la Turquie avec 14 millions d'hectares, de la France avec 8,8 millions d'hectares, de l'Espagne avec 6,7 millions d'hectares et enfin le Maroc avec 6 millions d'hectares (**Anonyme, 1998**).

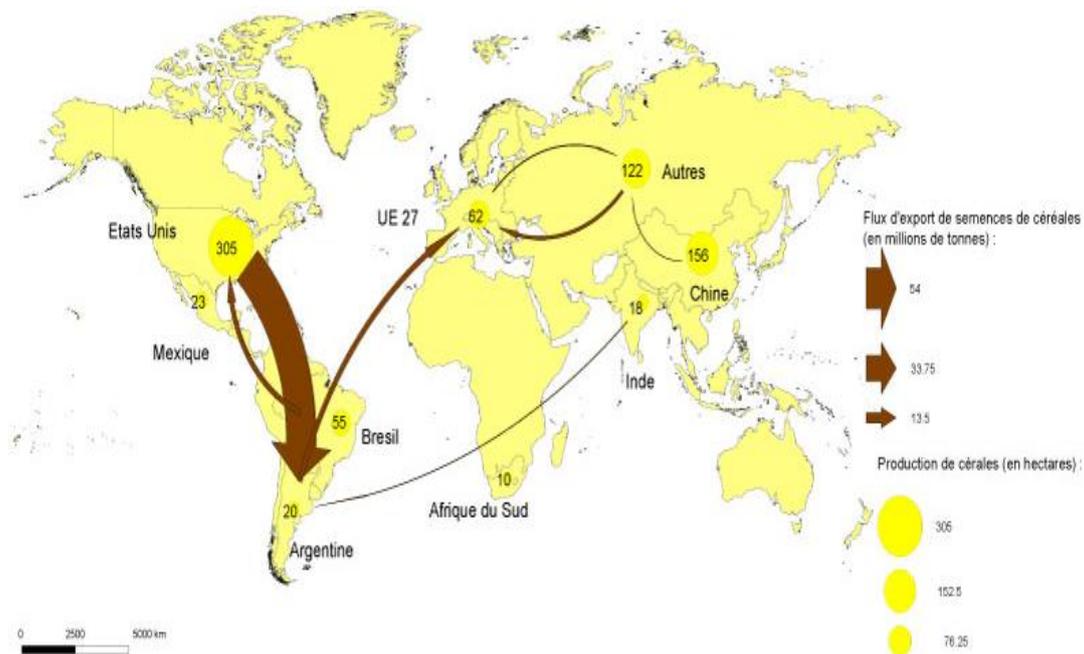


Figure 02 : Carte de la répartition de la production des céréales dans le monde (**Cartographie Arctique, 2008**).

b) En Algérie

La culture des céréales et plus particulièrement celle du blé, a été, et rester l'élément essentiel de l'agriculture algérienne. Sur une superficie de 4,5 millions d'hectares consacrées aux cultures herbacées au cours de la campagne agricole 1997/1998, les céréales ont occupé un peu plus des 4/5 soit une superficie de l'ordre de 3,7 millions d'hectares emblavée, produisant ainsi un peu plus de 33 millions de quintaux. L'analyse par espèce montre la prédominance du blé dur de près de (46 %), suivi de l'orge (28 %) et du blé tendre (23 %) (Voir figure 03) (**Anonyme, 2008**).

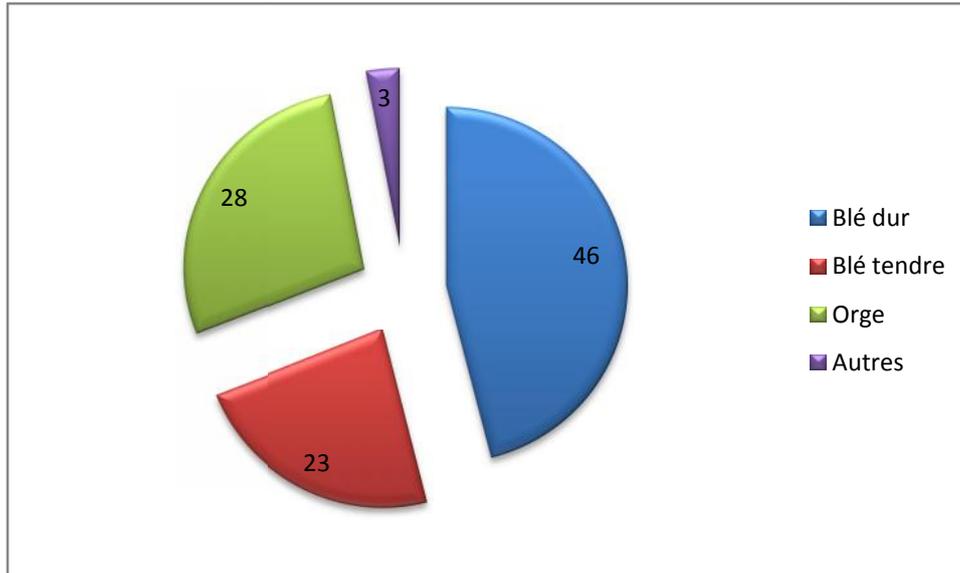


Figure 03 : Répartition de la superficie emblavée en Algérie (Kellou R., 2008).

4- Description générale :

Le blé dur (*Triticum durum*) est une Monocotylédone de la famille des Poaceae (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. L'inflorescence en épi terminal se compose de fleurs.

Le système racinaire comprend des racines séminales produites par la plantule durant la levée, ainsi que des racines adventives qui se forment plus tard à partir des nœuds à la base de la plante et constituent le système racinaire permanent.

Le blé dur possède une tige cylindrique, dressée, habituellement creuse et subdivisée en entrenœuds. Certaines variétés possèdent toutefois des tiges pleines le chaume (talles) se forme à partir de bourgeons axillaires aux nœuds à la base de la tige principale. Le nombre de brins dépend de la variété, des conditions de croissance et de la densité de plantation. Dans des conditions normales, une plante peut produire en tout trois brins en plus de la tige principale.

Comme pour d'autres graminées, les feuilles de blé dur se composent d'une base (gaine) entourant la tige, d'une partie terminale qui s'aligne avec les nervures parallèles et d'une extrémité pointue. Au point d'attache de la gaine de la feuille se

trouve une membrane mince et transparente (ligule) comportant deux petits appendices latéraux (oreillettes). La tige principale et chaque brin portent une inflorescence en épi terminal (Cherfia R., 2010).

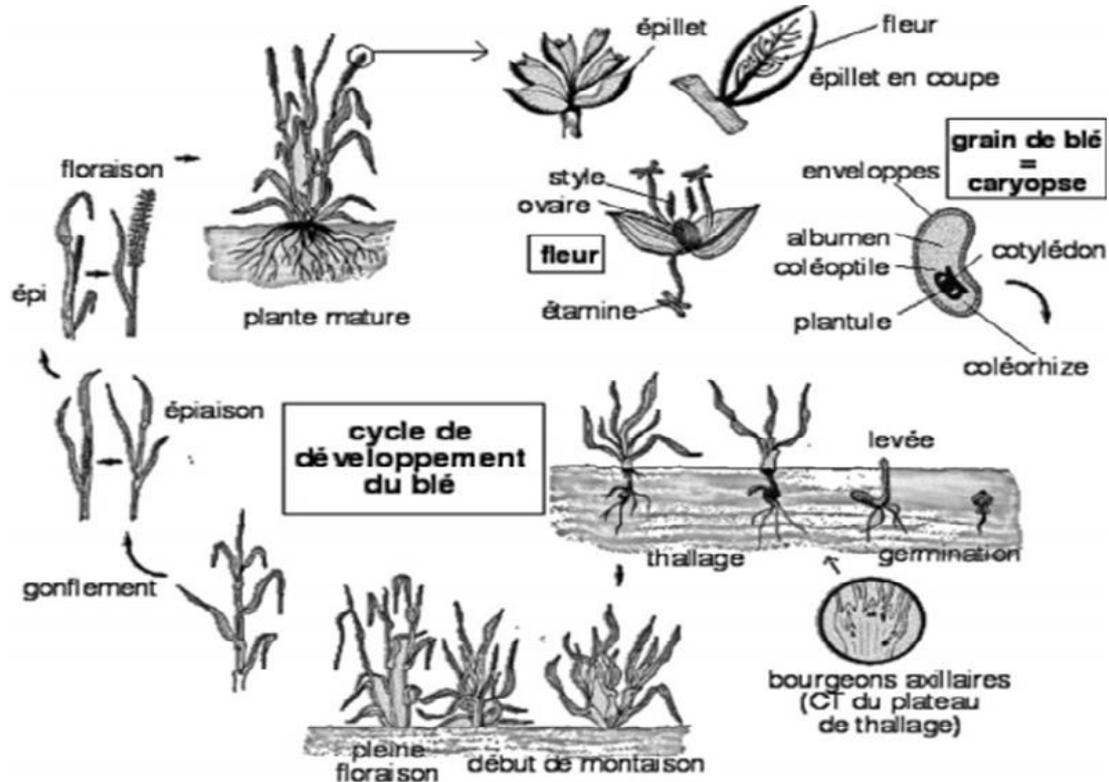
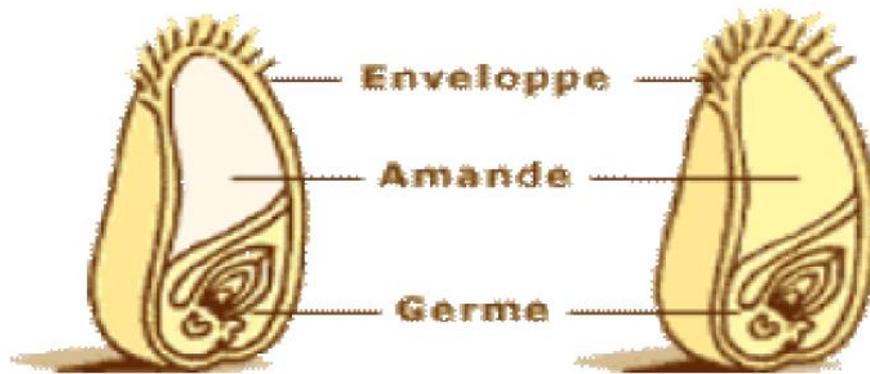


Figure 04 : Description générale du blé (Ouenzar S., 2012).

Le grain de blé est constitué de 3 grandes parties : le germe, l'albumen et les enveloppes (Voir figure 05). Il est constitué majoritairement d'amidon qui représente environ 70 % de la matière sèche du grain et qui est situé dans l'albumen. Les protéines représentent entre 10 et 15 % de la matière sèche et se retrouvent dans tous les tissus du grain du blé avec une concentration plus importante dans le germe et la couche à aleurone (Pomeranz Y., 1988). Les pentosanes (polysaccharides non amylicés) représentent entre 2 et 3 % de la matière sèche et sont les principaux constituants des parois cellulaires de l'albumen (70 à 80 %).



Coupe de grain de blé tendre :
L'amande du blé tendre est
blanche et friable.

Coupe de grain de blé dur :
L'amande du blé dur est
jaune et plus dure.

Figure 05 : Histologie du grain de blé (Abdellaoui Z., 2007).

5- Cycle de développement du blé :

En générale, toutes les céréales ont le même cycle de développement selon Bouffenaar Z.F. et *al.* (2006), le développement représente l'ensemble des modifications phénologiques qui apparaissent au cours du cycle de la culture. Les dates de déclenchement des stades de développement dépendent essentiellement des températures et des photopériodes accumulées par la culture depuis sa germination.

Trois périodes repères caractérisent le développement du blé à savoir : la période végétative, reproductrice, formation du grain et maturation (Figure 06).

- Période végétative :

Elle débute par le passage du grain de l'état vie active au cours de la germination qui se traduit par l'émergence de la radicule et des racines séminales et celle de l'élongation de la coléoptile (Bouffenaar Z.F. et *al.*, 2006). Elle se divise en deux phases dont leur durée s'étale jusqu'au fin tallage avec une croissance complètement végétative.

➤ **Phase germination - levée :** Pour que la graine germe normalement, il faut que deux conditions soient réunies :

1- la graine soit capable de germer c'est-à-dire qu'elle est vivante et mure.

2- Le sol doit fournir à la graine l'eau et l'oxygène et la chaleur nécessaire pour sa germination (Soltner D., 2005).

➤ **Phase levée – tallage :** C'est un mode de développement propre aux graminées. La production de talles commence à l'issue du développement de la troisième feuille (Moule C., 1980).

L'apparition de ces talles se fait à un rythme régulier égal à celui de l'émission des feuilles. A partir des bourgeons situés à l'aisselle des talles primaires initiées à la base du brin maître, les talles secondaires peuvent apparaître et être susceptibles d'émettre des talles tertiaires. Le nombre de talles produites dépend de la variété, du climat, de l'alimentation minérale et hydrique de la plante, ainsi que de la densité de semis (Masle-Meynard J., 1980 in Cherfia R., 2010).

La fin du tallage représente la fin de la période végétative, elle marque le début de la phase reproductive, conditionnée par la photopériode et la vernalisation qui autorisent l'élongation des entre-nœuds (Gate, 1995).

- **Période de reproduction :**

C'est la formation et la naissance de l'épi. Le début de cette phase est marqué par une différenciation de l'ébauche d'épillet sur l'apex. Ce stade marque la fin de la période végétative et l'acheminement vers la fonction de reproduction (Bouffenaar Z.F et al., 2006).

➤ **Phase de la montaison et gonflement :** Elle est caractérisée par l'allongement des entre-nœuds et la différenciation des pièces florales. A cette phase, un certain nombre de talles herbacées commence à régresser alors que, d'autres se trouvent couronnées par des épis.

Pendant cette phase de croissance active, les besoins en éléments nutritifs notamment en azote, lumière, et en eau sont accrus (Clement et al., 1975). La montaison s'achève à la fin de l'émission de la dernière feuille et des manifestations du gonflement que provoquent les épis dans la gaine.

➤ **Phase d'épiaison et de fécondation :** Cette phase a une durée peu variable (32 jours en moyenne), c'est durant cette période que s'achève la formation des organes floraux et s'effectue la fécondation.

- **La période de formation et de maturation des grains :**

➤ **Phase de grossissement du grain :** Durant cette phase, l'embryon se développe et ainsi l'albumen se remplit par des substances de réserve, c'est la phase laiteux dont le grain s'écrase facilement (**Bouffenaar Z.F. et al., 2006**).

➤ **Phase de Maturation du grain :** C'est la dernière phase du cycle de développement, la maturation correspond à l'accumulation de l'amidon dans les graines puis à leur perte d'humidité (**Soltner D., 2005**). Le poids des grains continue d'augmenter contrairement au poids des tiges et feuilles. Elle se termine par le stade pâteux des grains (l'écrasement du grain à ce stade formant une pâte) (**Bouffenaar Z.F. et al., 2006**). Et enfin, le stade de maturité physiologique dont le grain devient dur jaunâtre.

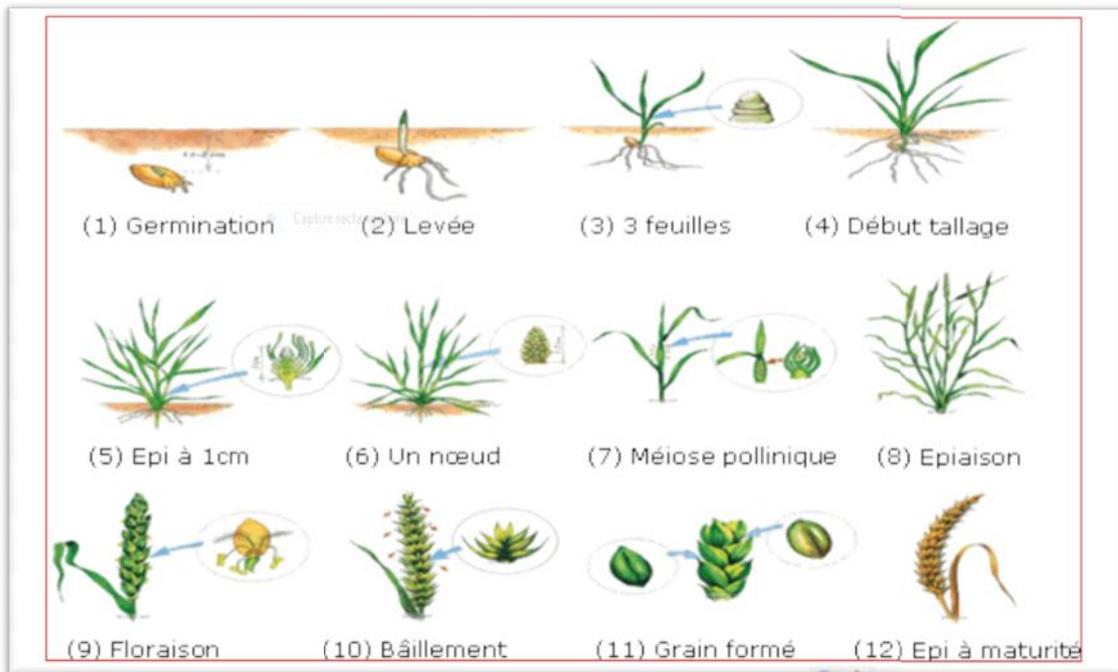


Figure 06 : Les différents stades de développement du blé (**Soltner D., 2005**).

6- Exigences écologiques du blé :

Selon Hubert (2007), les exigences du blé sont :

a- Besoins en chaleur :

Le blé demande des températures optimales diverses selon les différentes phases de son cycle :

➤ Germination : entre 0° et 43°, température optimum 27°.

- Floraison : température optimum 16,5°C.
- Maturation : température autour de 20°C.

b- Besoins en eau :

Pendant les différentes phases de son cycle, le blé a besoin de 600 à 1500 mm d'eau par an, bien répartie.

Le blé a surtout besoin d'eau lors de :

- sa germination.
- la phase levée et tallage.
- durant les quinze jours qui précèdent l'épiaison (plus de 40 mm).

c- Besoins en lumière :

Le blé est une plante de pleine lumière.

d- Besoins en sols :

Le blé est une plante exigeante qui demande des sols :

- profonds.
- a structure grumeleuse.
- perméable et frais.
- riches en humus et matières minérales.

Les meilleurs sols pour le blé sont :

- les limons.
- les sols argilo-calcaires (8 à 15 % d'argile et un peu de calcaire).
- argilo-siliceux.
- les sols volcaniques.
- le pH du sol doit être voisin de la neutralité.

e- Besoins en altitude :

Le blé se trouve depuis le niveau de la mer jusqu'à 1600 m d'altitude. Les conditions écologiques favorables à sa croissance sont réunies sur les Hauts-Plateaux.

Chapitre II : Maladies cryptogamiques du blé

Le blé peut être attaqué par de nombreuses maladies à différents stades de son développement, ces attaques peuvent occasionner des pertes importantes lorsque les variétés utilisées sont sensibles et les conditions de l'environnement sont favorables à l'expansion des maladies.

Les maladies induites peuvent être contrôlées efficacement si elles sont identifiées à temps. En effet, les agents pathogènes responsables de maladies cryptogamiques du blé provoquent des symptômes qui leur sont spécifiques. De ce fait, il est important de connaître ces symptômes afin d'identifier les différentes maladies. Celles-ci ont des conditions de développement qui leur sont particulières.

Dans ce qui suit, nous présentons les maladies cryptogamiques du blé, plus particulièrement les principales maladies foliaires, à savoir les septorioses, les rouilles et la maladie des taches jaunes ou helminthosporiose (**Brahim E., 2001**).

➤ Le charbon du blé :

Il est provoqué par *Ustilago tritici* ou *Ustilago hordei* (**Oufroukh et al., 1993**). Notent que ce sont des parasites foliaires, ils ne se manifestent que peu avant le moment où l'épi sort de la graine. La dernière feuille avant jaunissement de l'épi et les épillets apparaissent entièrement détruits.



Figure 07 : Les pieds du blé atteints du charbon de la feuille (**Guide d'identification**).

➤ La carie du blé

Elle est due à *Tilletia carie*, elle entraîne des diminutions sensibles de rendement et de qualité et compte parmi les maladies les plus importantes du blé dans le bassin méditerranéen. Elle apparaît à l'épiaison. Le blé couvert de spores est de mauvaise qualité et inconsommable (**Oufroukh et Hamadi M., 1993**).

Il est à noter que les glumes écartées par les grains cariés plus gros que les grains sains.



Figure 08 : Epis de blé cariés (carie commune) (**Guide d'identification**).

➤ Les rouilles :

Les rouilles sont peut-être les maladies des céréales les plus destructrices et aussi les plus connues. Elles se trouvent à peu près partout dans le monde, là où les céréales sont cultivées. Toutes les parties aériennes des plantes sont susceptibles d'être attaquées, depuis la plantule jusqu'à la plante mature. Tous les champignons des espèces du genre *Puccinia*, sont des parasites très stricts (obligatoires) qui possèdent un cycle évolutif très compliqué (**Zillinsky F., 1983**).

On distingue deux types de la rouille sont :

- La rouille brune due à *Puccinia tritici*, se déclare entre l'épiaison et la fin de la floraison, elle se présente sous forme de macules brunes arrondies sur les feuilles.
- La rouille noire due à *P. graminis*, est observée sur les pailles, sous forme de pustules très allongées contenant des spores (**Dupont, 1982**).



Figure 09 : La rouille noire à gauche et la rouille brune à droite (Erick et al., 2010).

➤ **Les fusarioses :**

Elles sont dues à *Fusarium nivale* et *Fusarium roseum*. *Fusarium nivale* peut contaminer les épis à partir des débris végétaux contaminés. On observe un dessèchement précoce suivi d'un échaudage d'une partie de l'épi. *Fusarium roseum* fait apparaître une couleur noire à la base des tiges et un dessèchement précoce de l'épi (Dupont, 1982). Cette maladie présente une incidence directe sur les rendements provoquant une diminution du nombre de grains par épi, accompagnée du risque de présence de mycotoxine dans le grain (Boulch et al., 1999).



Figure 10 : Symptômes de fusarioses sur les épis du blé (Guide d'identification).

➤ Septorioses :

Elles sont la cause première de divers types de taches foliaires, bigarrures et nécroses. Chacune des parties aériennes de l'hôte peut être attaquée, selon le stade de croissance et les facteurs externes (Zillinsky F. J., 1983).

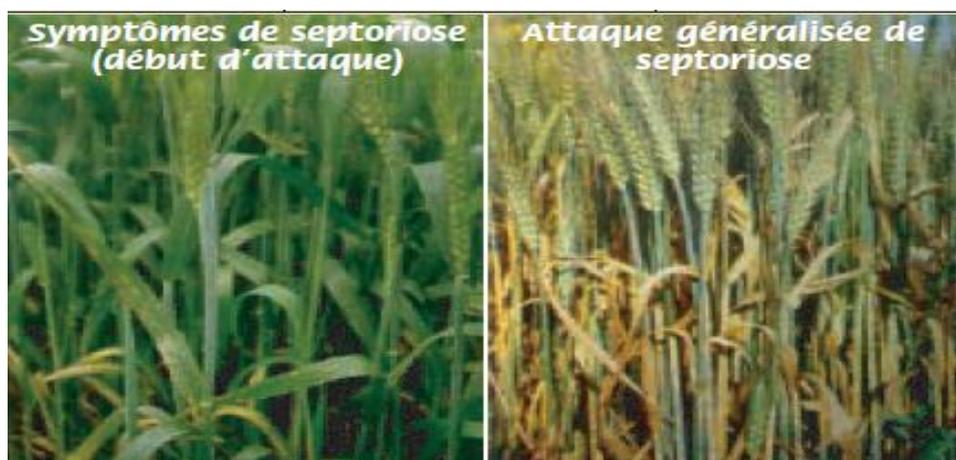


Figure 11 : Symptômes de Septoria sur le blé (Ezzahir, 2001).

➤ Helminthosporioses :

Helminthosporium déterminent des dégâts importants sur céréales. Elles sont largement répandues dans le monde.

Les espèces d'Helminthosporium sont exposées ensemble parce qu'elles provoquent des symptômes semblables, mais parce qu'elles produisent des appareils sporigènes et des conidies de forme générale similaire.

En regard de l'importance des pertes qu'elles occasionnent dans le monde, les helminthosporioses tiennent probablement le deuxième rang, après les rouilles (Zillinsky F.J., 1983).

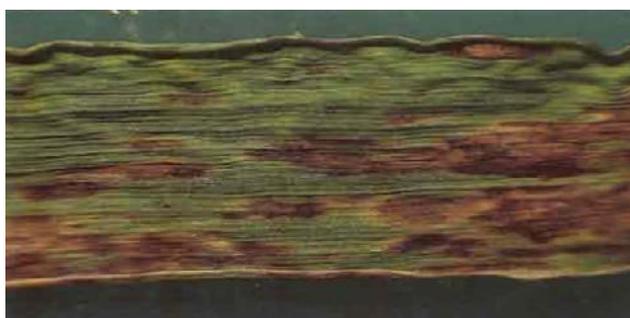


Figure 12 : Bigarrure sur feuille du blé dur provoquée par *Helminthosporium sativum* (Guide d'identification).

➤ **Strie céphalosporienne (*cephalosporium stripe*) :**

Cette maladie est répandue dans les céréales, le blé est l'hôte le plus fréquent, encore que l'avoine, l'orge, le triticale et le seigle aussi soient sensibles. Cette strie est présente dans le Midwest et le Nord-Ouest des USA, en Europe occidentale et dans l'est de l'Asie. Cette maladie est rarement grave sur les cultures céréalières.

Les symptômes sont susceptibles d'apparaître à tous les stades de croissance de la plante, mais ils sont plus distincts au moment de l'épiaison. Une ou quelques stries de couleur verte pâle aux bords mal définis s'allongent sur toute la longueur du limbe ou de la gaine des feuilles. Les stries s'assombrissent et virent au brun roux, peu après, le reste de la feuille jaunit. A l'approche de la maturité, la tige noircit au-dessous des nœuds (Zillinsky F.J., 1983).



Figure 13 : La strie céphalosporienne sur blé (Zillinsky F. J., 1983).

➤ **Piétin-échaudage (épi blanc) :**

Le piétin-échaudage est une affection des racines et de la base des tiges de céréales et des graminées. La maladie est ordinairement plus grave sur la culture céréalière, la maladie n'est remarquée le plus souvent qu'après l'épiaison. Le feuillage pâlit, les épis blanchissent. Les épis sont stériles ou comportent des grains ridés.

Les plantes attaquées portent des lésions brun foncé à noires sur les racines ou à la base des tiges (Zillinsky F. J., 1983).



Figure 14 : Epis et grains du blé provenant des plantes attaquées par *Gaeumannomyces Graminis*. Un épi sain à droite (Zillinsky F. J., 1983).

➤ **Flétrissement sclérotique :**

Ce flétrissement est largement répandu dans les régions chaudes sur plusieurs espèces (des plantes de légumineuses, des céréales, des plantes fruitières, maraîchères, ornementales et des mauvaises herbes).

Les premiers symptômes sont le jaunissement et le flétrissement de la plante. La contamination est susceptible de se réaliser à tous les stades compris entre le tallage et la maturité. La plupart des symptômes diagnostiqués se manifestent à quelques centimètres de la surface du sol. Des amas de mycélium blanc peuvent être détectés sur les racines, les tiges et les gaines foliaires juste au-dessous de la surface du sol (Zillinsky F. J., 1983).



Figure 15 : Les sclérotés de *Sclerotium rolfsii* apparaissent parfois sur la base des tiges au niveau de la surface du sol (Guide d'identification).

➤ **Anthracoïse :**

L'anthracoïse est susceptible de se manifester sur toutes les céréales à paille, le maïs, le sorgho, et plusieurs graminées fourragères. Les symptômes touchent les parties basales de la plante, mais parfois on les observe sur les feuilles supérieures et les épis. La maladie soit relativement répandue, elle ne se traduit pas par une diminution importante dans le rendement des céréales.

Les organes affectés sont de couleur pâle. Il est facile de confondre cette maladie avec les autres qui affectent le collet des céréales (**Zillinsky F. J., 1983**).



Figure 16 : Les fructifications noirâtres (acervules) à la surface des tiges et des gains constituent un caractère diagnostique de l'anthracoïse provoquée par *Collectotrichum graminicola* (**Guide d'identification**).

➤ **Mildiou :**

Le mildiou est une maladie des céréales cultivées en sols détrempés ou irrigués. Le champignon *Sclerophthora macrospora* est polyphage, il s'attaque aux céréales à paille, au maïs, au sorgho et à plusieurs graminées. Les symptômes qui font leur apparition le plus souvent durant les premiers stades de croissance sont : jaunissement du feuillage, rabougrissement marqué et tallage excessif. Les sujets gravement atteints meurent au cours du tallage ou des premières phases de la montaison.

Les plantes malades ont parfois des feuilles épaissies et tordues, et généralement ne produisent pas d'épi. S'il y a formation d'épi, les bractées florales sont épaissies, déformées et allongées. Ces épis ne portent pas de grains viables (**Zillinsky F. J., 1983**).



Figure 17 : Rabougrissement et jaunissement provoqués par le pathogène du mildiou sur blé (**Guide d'identification**).

➤ **Oïdium (blanc) :**

L'oïdium est une maladie courante des céréales et de quelques graminées, particulièrement dans les régions humides. Les pertes économiques sont plus élevées pour l'orge que pour les autres céréales (**Zillinsky F.J., 1983**).



Figure 18 : Oïdium sur blé (**Guide d'identification**).

➤ **Ergot (*Claviceps purpurea*):**

L'ergot est généralement considéré comme étant une maladie du seigle seulement, mais elle affecte aussi le blé, le triticale, l'orge, l'avoine, le mil et plusieurs autres graminées.

Le parasite attaque seulement la fleur. En général, les pertes de rendement sont moins lourdes que les pertes de valeur commerciale du grain.

Les ergots (les sclérotés) qui remplacent les grains contiennent des composés chimiques toxiques pour l'homme et le bétail, et les ergots sont difficiles à séparer du grain sans appareils spéciaux. L'ergot est facile à identifier. Les symptômes initiaux qui apparaissent durant la floraison, sont des gouttelettes d'exsudat sirupeux jaunâtre sur les fleurs. A l'approche de la maturité de l'épi, quelques grains sont remplacés par

un sclérote noir pourpre qui émerge de l'épillet. Les sclérotés noirs sont repérables dans le grain battu (Zillinsky F.J., 1983).



Figure 19 : Sclérotés de *Claviceps purpurea* sur épi du blé (**Guide d'identification**).

➤ **Alternaria :**

Plusieurs espèces d'*Alternaria* ont été domiciliées à peu près partout à travers le monde. La plupart existent à l'état de saprophytes ou de pathogènes de plantes autres que les céréales. Certaines espèces d'*Alternaria* (*A. triticina*) déterminent une grave brûlure des feuilles et des épis du blé et du triticale, mais n'attaquent ni l'orge ni l'avoine. Ces maladies qui ont été signalées d'abord en Inde ont été récemment observées dans l'ouest de l'Asie et en Afrique du Nord (Zillinsky F. J., 1983).



Figure 20 : Brûlure provoquée par *Alternaria triticina* sur feuille du blé (**Guide d'identification**).

➤ **Epicoccum nigrum :**

Ce champignon se retrouve partout à l'état saprophytique sur les débris végétaux et plus fréquemment sur les tissus des taches foliaires provoquées par d'autres champignons ou des bactéries. Les fructifications apparaissent comme de petites masses hémisphériques de spores noires (Zillinsky F.J., 1983).

Partie II
Matériel et méthodes

PHASE LABORATOIRE

I- Identification des champignons :

1. Matériel végétal :

L'étude est portée sur 08 génotypes, trois (03) variétés de blé dur de la région de Bordj Bou Arréridj, deux (02) variétés du blé tendre de la région aussi et trois (03) populations du blé (inconnus) originaire d'Aïn Salah sont choisies pour l'isolement des champignons à partir des semences.

Tableau 01 : Caractéristique des populations utilisées dans notre essai.

Code	Appellation	Type de variété	Fournisseur
SI	Simeto	blé dur	CCLS
BS	Bousselam	blé dur	CCLS
MB	Mohamed Ben Bachir	blé dur	CCLS
HD	HD -1220	Blé tendre	CCLS
HR	Arz	Blé tendre	CCLS
<i>XR</i>	Jafo Rouge	blé dur	AinSaleh
<i>XB</i>	Jafo Blanche	blé dur	AinSaleh
<i>XJ</i>	Jafo Jaune	blé dur	AinSaleh

2. Echantillonnage :

Le choix des 6 grains de chaque population de blé pour isolement et identification des champignons phytopathogènes au niveau du laboratoire de phytopathologie à l'université de Mohamed El Bachir el Ibrahimy de Bordj Bou Arreridj.

3. Isolement et purification:

3.1. Stérilisation des semences :

Avant d'être ensemencées dans les boîtes de Pétri, les semences ont subi une stérilisation superficielle à fin d'éliminer les organismes épiphytes. Dans notre étude les semences ont été stérilisées superficiellement suivant la méthode décrite par Crous P.W et *al.* (1995) et Larran S. et *al.* (2007), elle consiste à exposer les grains à des traitements en série par: l'eau de javel (NaOCl) (1%) pendant 3 min, en suite par l'eau distillé stérile, puis dans

l'eau de javel (1%) pendant 3 min et en fin les semences sont placées dans de l'eau distillée stérile pendant 3 min et séchées sur du papier filtre stérile.

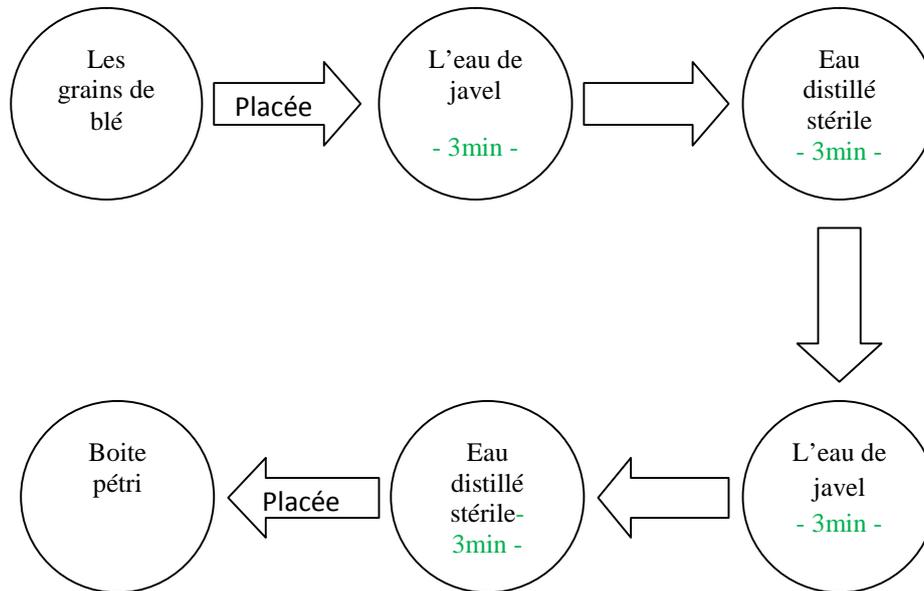


Figure 21 : Méthode de stérilisation de la surface des semences (**original**).

Une fois la stérilisation superficielle est terminée, les grains sont incubés dans des milieux de culture amendés par des antibiotiques évitant tous types de contamination décrite par Schulz B et *al.* (1993) ; Stone J.K. et *al.* (2004) et Bayman B. (2007). Parmi les milieux simple utilisés pour les champignons est le PDA (Potato Dextrose Agar), il est composé de :

- 200g de pomme de terre,
- 20g d'Agar-agar,
- 20g de glucose,
- 1000 ml d'eau distillée (Crous P.W. et *al.*, 1995 ; Stone J.K. et *al.*, 2004 ; Deacon, 2006 et Larran et *al.*, 2007).



Figure 22 : Préparation du milieu de culture PDA (Potato Dextrose Agar) (**original**).

L'ensemencement a été fait à raison de 6 grains/boîte, répété 3 fois. Les boîtes ont été contrôlées chaque jour, chaque champignon poussant sur les semences doit être isolé et repiquer successivement pour obtenir des cultures purifiées. Nous avons utilisé le milieu de culture PDA pour conserver les champignons (Pimentel I.C. et al., 2006).

4. Méthode d'identification :

L'identification d'une espèce fongique repose sur l'analyse des critères cultureux (température et vitesse de croissance, milieux favorables) et morphologiques. Ces derniers sont constitués des paramètres macroscopiques (aspect des colonies) et microscopique (aspect du mycélium, des spores, des phialides, des conidiophores, ... etc.) (Cahagnier B. et Richard, 1998).

4.1. Critères d'identification macroscopique :

Selon Tabuc C. (2007), les caractères cultureux étudiés sont :

- **L'aspect des colonies** : Représente un critère d'identification. Les champignons filamenteux forment des colonies duveteuses, laineuses, cotonneuses, veloutées, poudreuses ou granuleuses ; parfois certaines colonies peuvent avoir une apparence glabre (l'absence ou pauvreté du mycélium aérien).
- **Le relief des colonies** : peut être plat ou plissé, la consistance des colonies peut être variable (molle, friable, élastique ou dure).
- **La taille des colonies** : Elle peut être très variable en fonction des genres fongiques : petites colonies ou au contraire des colonies étendues ou envahissantes.
- **La couleur des colonies** : C'est un élément très important pour l'identification ; les couleurs les plus fréquentes sont le blanc, le crème, le jaune, l'orange, le rouge allant jusqu'au violet ou le bleu, le vert, le brun allant jusqu'au noir. Les pigments peuvent être localisés au niveau du mycélium ou diffuser dans le milieu de culture.
- **Les structures de fructification** : la présence ou l'absence, au centre de la colonie, des structures de fructification sexuée (cléistothèces) ou asexuée (pycnides).

4.2. Critères d'identification microscopique :

Selon Diguta C.F (2010), l'examen microscopique d'une colonie fongique se fait après réalisation d'un étalement entre lame et lamelle. Généralement, un examen à l'objectif 40 (40X) est suffisant pour mettre en évidence la plupart des éléments importants à identifier. Les observations microscopiques, permettant l'identification des différents isolats, sont fondées sur les types de spores. Au laboratoire, la plupart des organismes ne produisent que des spores asexuées, l'identification est fondée sur l'examen de ces dernières. Les spores peuvent être unicellulaires et de petite taille, bicellulaires, pluricellulaires à cloisons transversales et longitudinales ou étroites, effilées, incurvées et cloisonnées transversalement.

II- Test de germination :

Le test germinatif a été effectué pour les 08 génotypes étudiés (semence du blé). Un test de germination permet de connaître la faculté germinative (ou taux de germination) d'un lot de semences. Il est important de connaître ce taux pour plusieurs raisons :

- Savoir si une multiplication de la population est rapide.
- Adapter la quantité de grains à semer en fonction d'un objectif de plants à obtenir.

❖ Les étapes à suivre pour le test de germination :

Etape 01 : Le 27 décembre 2014, nous avons choisis 50 grains pris comme échantillon pour les 08 génotypes étudiés.

Etape 02 : Le 28 décembre 2014, nous avons effectué le test de germination. Le principe est de mettre une couche de coton dans la boîte de pétri avec étiquetage (nom de la population ou de la variété). Nous avons placé 50 grains au sein des boîtes pétris de manière homogène sur le coton. Nous avons ajouté quelques gouttes d'eau avec une pipette graduée, et l'eau ne doit pas s'écouler, pour éviter le risque de pourriture des semences.

Etape 3 : Mettre les boîtes dans l'étuve à 25°C (température optimale pour une bonne germination) à l'obscurité. La température doit idéalement être comprise entre 18°C et 25°C.

Etape 4 : Le comptage des grains germés à partir de la deuxième journée jusqu'à la fin du test. Il faut donner la chance à la totalité des grains pour germer (**Sanon, 2004**).

Tableau 02 : Nombre des grains germés.

Géotype Nbr de jour	MBB	BS	SE	HD	ARZ	XB	XJ	XR
Après 1 jour	39	78	8	99	59	32	8	69
2 jours	92	94	84	100	96	58	90	95
3 jours	95	95	99		96	58	93	95
4 jours	96	98	100		96	58	94	96
5 jours	96	98			96	70	94	96
6 jours	96	99			96	75	94	98
7 jours	96	100			96	87	94	100
8 jours	96				96	89	94	
9 jours	96				96	89	94	
10 jours	96				96	89	94	

PHASE TERRAIN

1- Dispositif expérimental :

Le dispositif expérimental adopté est un bloc aléatoire complet, la parcelle choisie à une longueur de 2 m et une largeur de 1.20 m comportant trois (03) blocs, chaque bloc comprend 08 micro-parcelles, chaque micro-parcelle contient 3 répétitions et mesure 2 m de long sur 1.2 m de large.

La distribution des micro-parcelles a été effectuée aléatoirement dans chaque bloc et sur tout le dispositif.

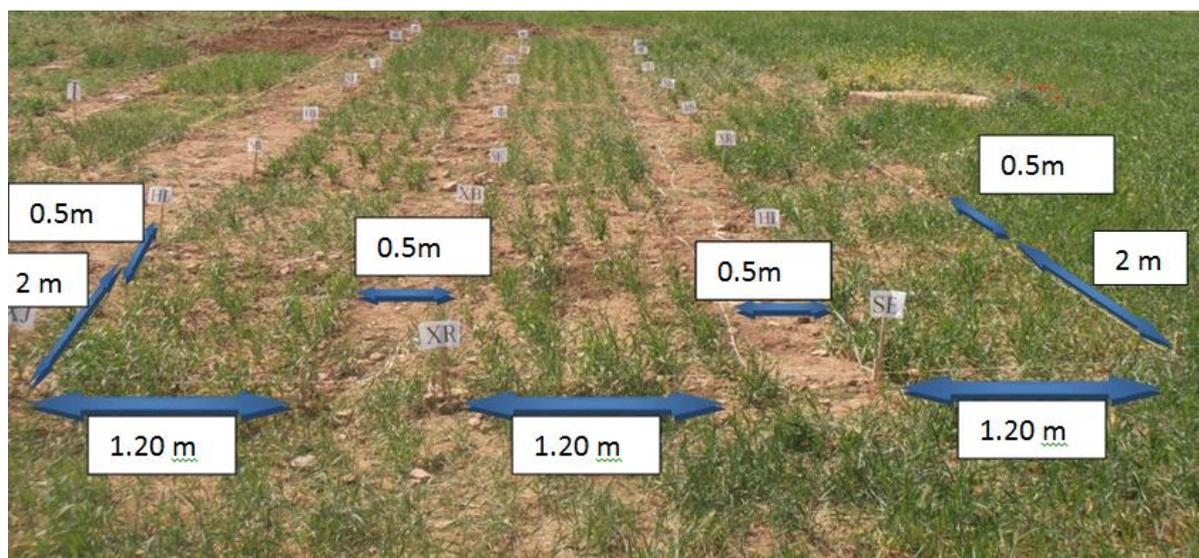


Figure 23 : Dispositif expérimental «Bloc aléatoire complet» (original).

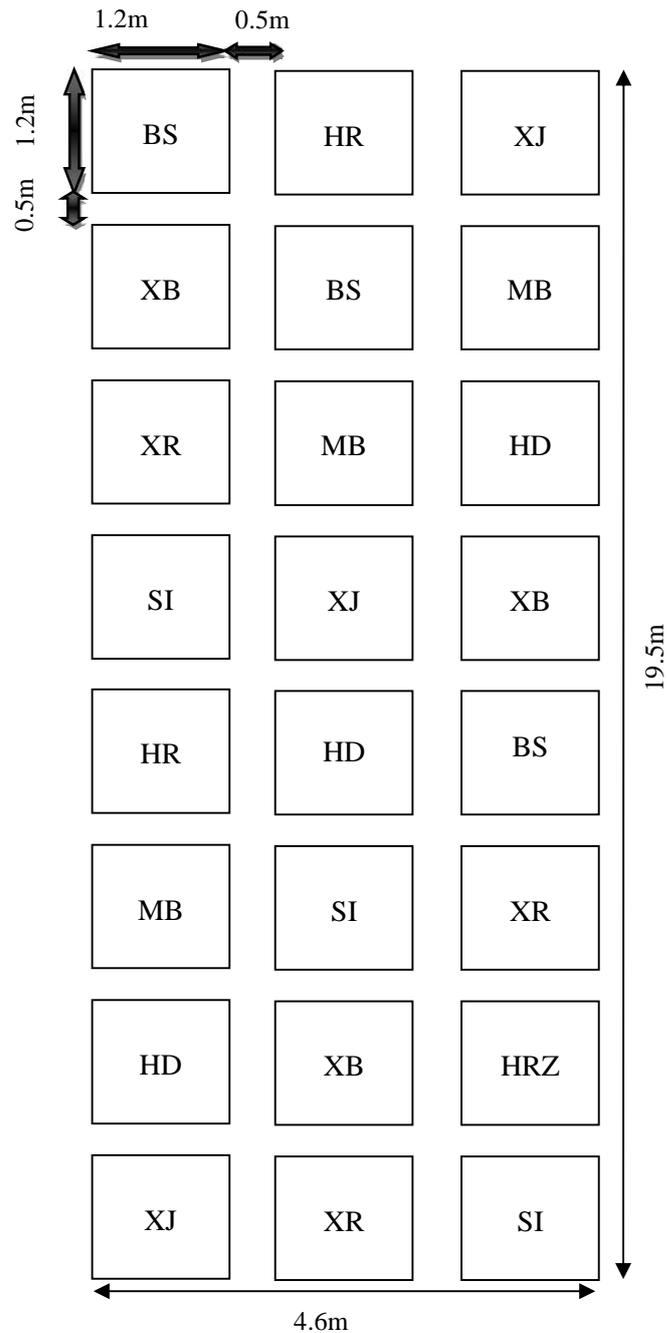


Figure 24 : Dispositif expérimental «Bloc aléatoire complet» (original).

L'espacement entre les grains est de 8 cm, 20 cm entre les lignes, chaque ligne contient 25 grains, donc une densité de plantation de 150 grains/micro parcelle.

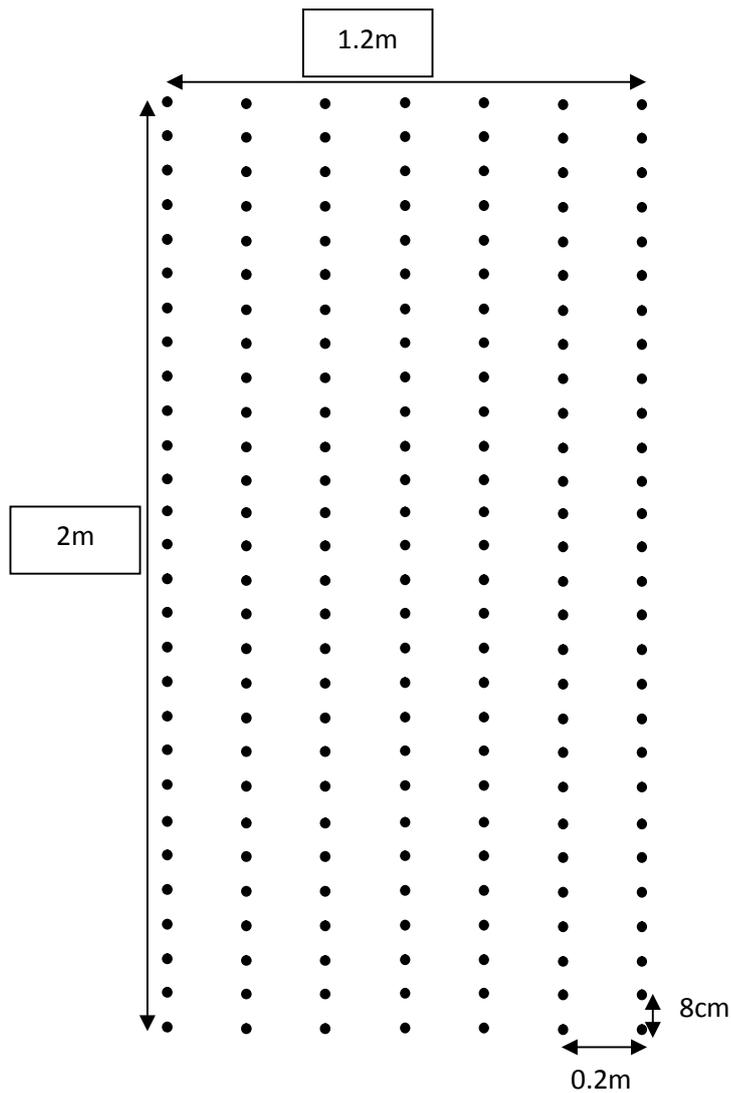


Figure 25 : La densité de plantation au sein des micro-parcelles (original).

2- Description du site expérimental :

L'expérimentation a été réalisée à un terrain privé de la famille BENNOUR, situé à Aïn el barsa au Sud Est de Bordj Bou Arreridj, et plus précisément à l'Ouest de la commune d'Oued Ibrahim à Ras el oued.

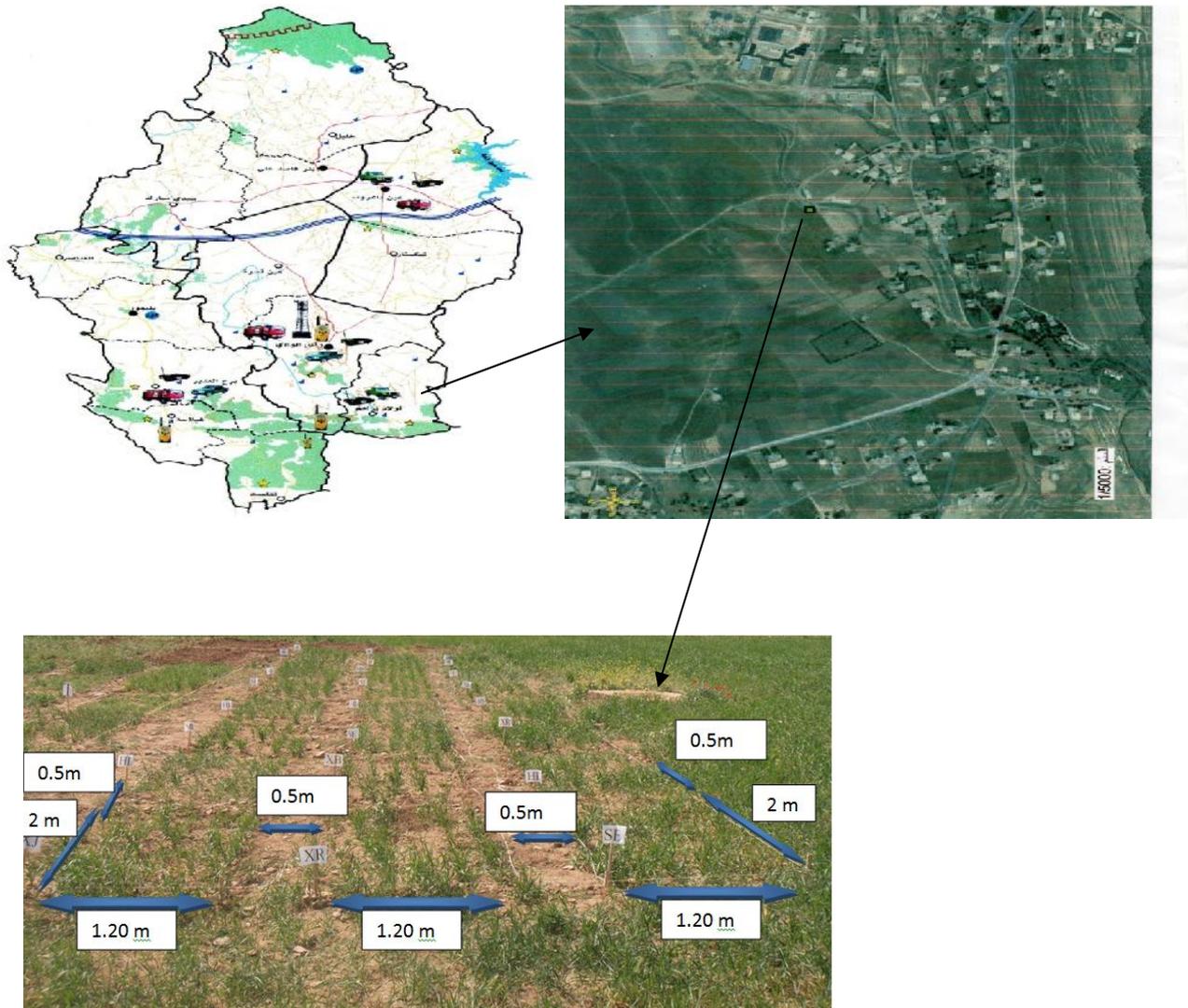


Figure 26 : Localisation du site expérimentale (original).

a. Climat :

Le type du climat qui domine la wilaya de BBA est le semi-aride. La pluviométrie annuelle moyenne ne dépasse pas 400 mm caractérisé par :

- Un hiver humide et très froid.
- Un été plus chaud et sec.

b. Pluviométrie :

La région de Ras el oued reçoit une précipitation proche de 400 mm par an. C'est une pluviométrie qui encourage les pratiques céréalières.

Tableau 03 : Variation de la précipitation dans la région de Ras el oued.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P.	36.90	51.92	54.14	60.40	32.54	11.08	4.64	11.14	20.84	26.38	45.82	24.38

Source : Station météorologique de Ras el oued.

c. Température :

Un autre facteur du climat qui est la température, plus précisément la moyenne des minima (**m**), la moyenne des maxima (**M**), la température moyenne T Moy.

$$T \text{ Moy} = (M+m)/2$$

Tableau 04 : Température moyenne dans la région de Ras el oued.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M+m/2	<u>5.37</u>	5.72	9.68	13.05	18.07	23.81	26.93	26.31	20.78	16.72	7.90	6.08

Source : Station météorologique de Ras el oued.

d. Gelée :

La gelée est évaluée à 27 jours/an avec un maximum durant le mois de janvier (tableau ci-dessous).

Tableau 05 : Nombre de jours de gelées dans la région de Ras el oued.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Jours de gelée	11	06	02	0	0	0	0	0	0	0	01	07

Source : Station météorologique de Ras el oued

e. Humidité :

Tableau 06 : Variation mensuelle du taux d'humidité de Ras el oued.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H	75.96	71.21	68.27	64.49	58.60	47.96	42.16	<u>41.68</u>	54.30	60.04	64.98	79.67

Source : Station météorologique de Ras el oued.

f. Sol :

Nous avons effectué un profil cultural :

- **Présence de la matière organique :** On observe la présence des débris de végétaux entre les horizons du profil du sol. Une coloration noirâtre signifie la présence d'une matière organique bien dégradée en humus.
- **Absence de la semelle de labour :** Lorsque l'infiltration des racines des mauvaises herbes est profonde, cela signifie l'absence d'une semelle de labour.



Figure 27 : Infiltration des racines (originale).

- **Présence du calcaire :** Nous devrions ajoutés de l'acide chlorhydrique au sol pour voir si le sol contient du calcaire ou pas, il y aura le phénomène d'effervescence.



Figure 28 : Effervescence du calcaire (originale).

- **Présence de l'argile :** Notre sol contient un taux acceptable d'argile.



Figure 29 : Taux d'argile (originale).

- **Présence de la croute de battance :** La croute de battance signifie la présence d'un taux élevé en limon.



Figure 30 : Croute de battance (originale).

- **Plasticité :** le sol est plastique.



Figure 31 : Plasticité (originale).

3- Conduite de l'essai :

Le semis a lieu le 20 Mars 2014, superficiellement de moins d'un cm de profondeur, pour accélérer la germination. L'irrigation a été effectuée manuellement selon le besoin.

a- Précédent cultural :

L'essai a été installé après une jachère travaillée. Durant les trois ans passés la parcelle de notre essai a été cultivée par l'orge, le blé et l'avoine.

b- Préparation du sol :

Un labour profond a été réalisé le 02 février 2015 à l'aide d'une charrue à socs, le 10 février 2015 un pseudo-labour à l'aide d'une charrue à disques pour ajouter du fumier et laisser le sol en repos avant l'installation de la culture.

Selon Soltner D. (1999), le travail du sol crée les conditions d'une bonne germination, chaleur et aération.

c- Le désherbage :

Un désherbage manuel a été effectué durant chaque irrigation. Nous avons effectué le désherbage pour éviter la concurrence entre les mauvaises herbes et les jeunes plantules du blé.

4- Paramètres agronomiques mesurés :

Les observations ont lieu au cours du premier stade du cycle végétatif de la culture du blé. Allant du semis jusqu'à la maturité.

➤ **Taux de germination** : Ce paramètre a été déterminé au niveau du laboratoire, par le calcul du pouvoir germinatif ou le pourcentage de germination de chaque variété (population).

➤ **Taux de levée** : Ce paramètre a été déterminé en comptant le nombre de grains levés jusqu'à 40 jours après semis.

a- Hauteur de la plante (HP) :

On mesure la hauteur de 5 plantes par micro-parcelle durant le stade de tallage à partir du niveau du sol jusqu'à la dernière feuille. Elle est exprimée en cm.

b- Vitesse de croissance (Vit) :

C'est la différence entre deux mesures de la hauteur de la plante décalées d'une semaine du temps. Cette différence est divisée sur 7 (le nombre de jours) pour déduire la vitesse de croissance en cm/jour.

c- Nombre de talles par plante (Nb t) :

Il est déterminé par comptage direct de nombre de talles herbacées (à l'exception du maître brin) de toutes les plantes / génotype, à partir du stade 4 feuilles jusqu'à la fin tallage. On déduit ensuite la moyenne des talles herbacées / plante. Ces derniers donnent parfois des épis.

d- Nombre de feuille (Nb f):

C'est le comptage du nombre de feuilles sur la tige principale des cinq plantes choisies de la micro-parcelle. Le comptage des feuilles s'effectue de la base de la plante jusqu'à la dernière feuille. Ce paramètre est exprimé en unité.

e- Longueur de la feuille (Long f) :

Ce paramètre est déterminé par mesure directe de la longueur de la dernière feuille à partir de la ligule (point d'insertion de la feuille avec la tige) jusqu'à la pointe. Cette mesure est exprimée en cm.

f- Largeur de la feuille :

Le point le plus large de la feuille se situe généralement vers la base de la feuille. C'est une simple mesure à l'aide d'une règle de cinq feuilles pour les cinq plantes choisies.

g- Surface foliaire (SF) :

D'après Spagnoletti Z. et Qualls (1990), la surface foliaire exprimée en cm (Long, cm) par la largeur moyenne (Larg, cm) des feuilles par $SF = L \times I \times 0.7149$. La surface foliaire est exprimée en cm².

h- Nombre d'épis par plante (Nb épi):

Il est déterminé par le comptage du nombre d'épis par plante. Il est généralement inférieur du nombre de talles. Le comptage a été effectué juste après l'épiaison.

i- Diamètre de la tige :

On mesure le diamètre de la tige principale à l'aide d'un pied à coulisse à la base de la plante, environ 10 cm au dessus du niveau du sol.

j- Longueur de l'épi :

On mesure la longueur d'épi depuis la base jusqu'au sommet d'épi sans compter la longueur des arrêtes (barbes), c'est donc le nombre d'étages d'épillets par épi. L'objectif de cette mesure est pour apprécier les rendements surtout que la maturité des épis demande au moins 20 jours de plus. Cette mesure est exprimée en cm.

k- Nombre de nœuds :

Cette mesure concerne la tige principale, la tige des graminées est composée de renflements appelés nœuds (point de la tige où se rattache la feuille), ces nœuds séparent des entre-nœuds creux à l'intérieur. Les variétés se distinguent parfois par le nombre de nœud.

Partie III
Résultats et discussions

1. Isolement et identification des champignons transmissible par les semences :

Des photos, macroscopiques montrant l'aspect morphologique des thalles et des photos microscopiques montrant l'aspect morphologique du mycélium, conidies et spores, ont été également prises.

Nous avons utilisé plusieurs guides à savoir : A Guide Isolement et identification de la mycoflore du compost des déchets Urbains solides (Mouria. B et al., 2012) pour identifier les champignons isolés.

Les champignons que nous avons déterminés ne représentent que des maladies secondaires à faible incidence sur la culture du blé, a cause d'absence des milieux de cultures sélectifs. Citant :

a. *Aspergillus sp.* :

Les champignons du genre *Aspergillus* sont inclus dans le sous-embranchement des *Peizizomycotina*, la classe des *Eurotiomycetes*, la sous-classe des *Eurotiomycetidae*, et l'ordre des *Eurotiales*, qui est caractérisé par des asques contenus dans des ascocarpes de type cléistothèces ou plus rarement gymnothèce, et par une multiplication asexuée par phialides produisant des phialoconidies.

D'après nos résultats d'isolement des espèces fongiques obtenus, une seule espèce d'*Aspergillus sp.* a été trouvée dans les génotypes Jafo Blanche (XB), Mohamed ben Bachir (MBB), Jafo Jaune (XJ) et HD-1220 (HD).

❖ *Aspergillus niger* :

Sur la base de l'observation macroscopique de la souche fongique dans la boîte de pétri, le développement de la colonie est partiellement complet. Sa couleur est noirâtre foncé.



Figure 32 : *Aspergillus niger* sur le milieu de culture PDA (original).

Sur la base de l'observation microscopique de la souche fongique, les têtes conidiennes sont disposées en plusieurs colonnes noires. Les conidiophores sont lisses, hyalins ou brunâtres dans la moitié supérieure. Les conidies sont habituellement globuleuses, parfois légèrement aplaties, les sclérototes parfois différenciés, elles sont de couleur crème. Nous pouvons déduire qu'il s'agit d'*Aspergillus niger*.

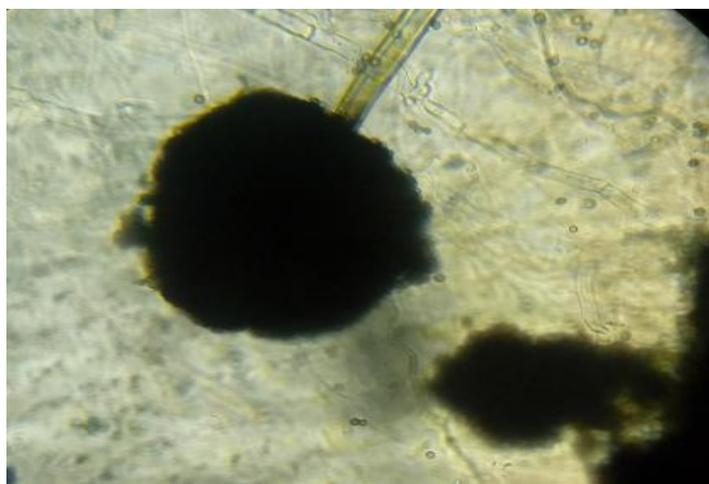


Figure 33 : *Aspergillus Niger* - sous le microscope (40X) (Original).

❖ *Aspergillus sp1* :

Aspergillus sp. a été trouvé dans la population Jafo Rouge (XR), Jafo Jaune (XJ) et HD-1220 (HD).



Figure 34 : *Aspergillus sp1* sur le milieu de culture PDA (original).

Sur la base de l'observation microscopique de la souche fongique, le mycélium cloisonné portant de nombreux conidiophores, les conidies sont généralement rondes. Nous pouvons déduire qu'il s'agit d'*Aspergillus sp.*

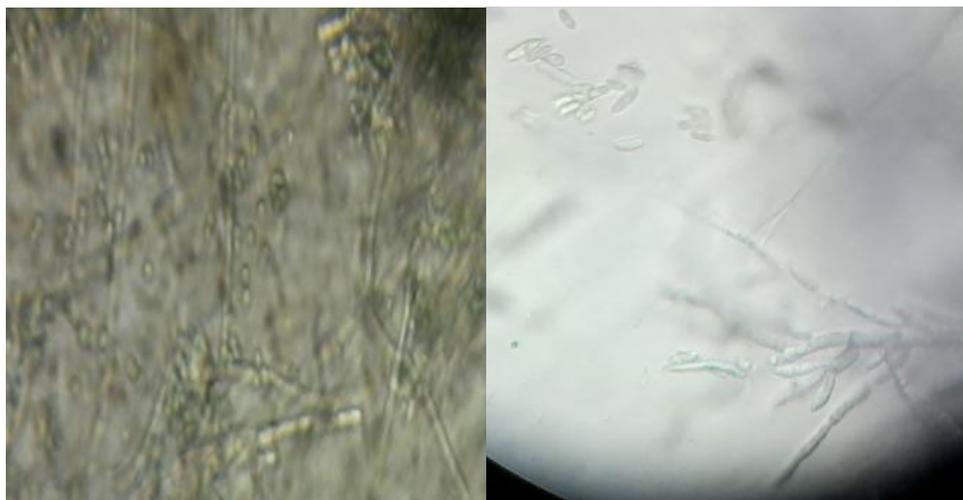


Figure 35 : *Aspergillus sp1* sous le microscope - (40X) (original).

b. *Fusarium sp.* :

Ce genre inclue des champignons imparfaits, appartenant à la classe des *Deutéromycètes*. Les formes parfaites ou téléomorphes de quelques espèces de *Fusarium* sont connues, et appartiennent à la classe des *Ascomycètes* (ordre des *Hyphocreales*, famille des *Nectriaceae*, genres *Gibberella*, *Calonectria* et *Nectria*). Pour plusieurs espèces du genre *Fusarium*, le stade parfait n'est pas connu. Le genre comprend près de 40 espèces qui sont souvent largement répandues.

D'après nos résultats d'isolement des espèces fongiques obtenus, une seule espèce de *Fusarium sp.* a été trouvées chez les populations Simeto (SI), Arz (HR).

*** *Fusarium sp1* :**

Suite à l'observation macroscopique sur le milieu PDA, nous avons remarquées une bonne croissance du *Fusarium sp1* sur le milieu nutritif avec l'apparition d'une couleur jaune moutarde et une légère couverture blanche au centre de la colonie.

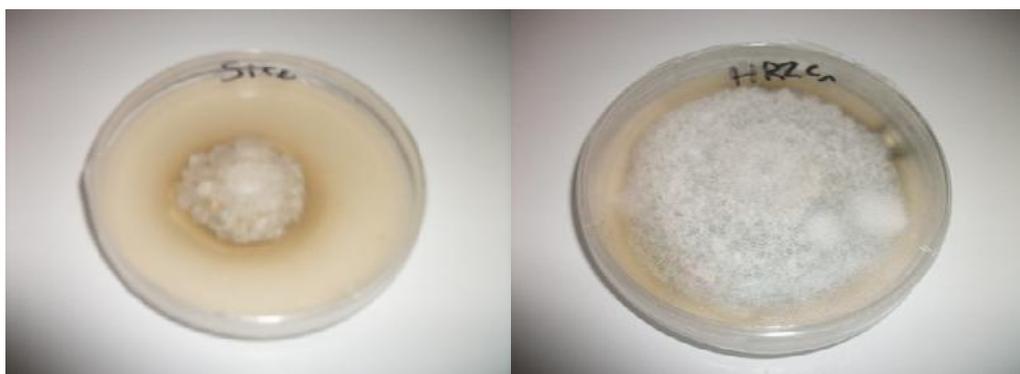


Figure 36 : *Fusarium sp1* sur le milieu de culture PDA (original).

Les micro-conidies du *Fusarium sp1* sont rarement produites. Cependant, les macros conidies sont à la charge du mycélium et sont en forme de tuyau légèrement courbé, les conidiophores ne sont pas ramifié et monophialides ou bien ils sont ramifiés polyphialides.

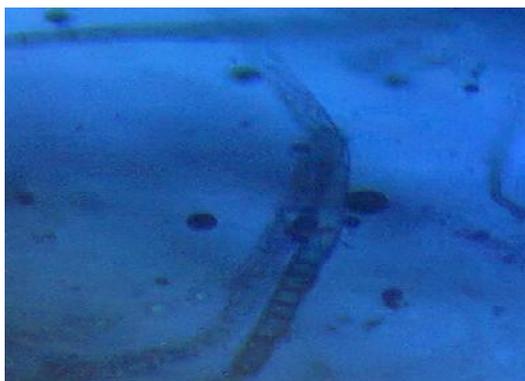


Figure 37 : *Fusarium sp1* - sous le microscope (40X) (original).

c- *Penicillium sp.* :

Sur la base de l'observation macroscopique de la souche fongique dans la boîte de pétri, le développement des colonies est duveteux ou poudreux, veloutés, à croissance rapide. Ces colonies sont généralement vertes, bleu-vert ou plus rarement blanches.

D'après nos résultats d'isolement des espèces fongiques obtenus, une seule espèce de *Penicillium sp.* a été trouvée dans les variétés Saida (SI) et Bousellam (BS).



Figure 38 : *Penicillium sp.* sur le milieu de culture PDA (original).

Sur la base de l'observation microscopique de la souche fongique, le mycélium est septé, conidiophores isolés, groupés en faisceaux lâches ou agrégés en corémies (regroupés en petites colonnes) bien définies, simples ou ramifiés, possèdent une forme ressemblant à celle d'un pinceau. Les conidies sont disposées en longues chaînes, globuleuses, elliptiques, cylindriques ou fusiformes, lisses ou rugueuses, hyalines, grisâtres ou verdâtres. Nous pouvons déduire qu'il s'agit de *Penicillium sp.*



Figure 39 : *Penicillium sp.* - sous le microscope (40X) (original).

d- *Alternaria sp.* :

Sur la base de l'observation macroscopique, les colonies de surfaces, duveteuses à laineuses, d'aspect cotonneux, et de reliefs planes, sont généralement de couleur grise à noire.

D'après nos résultats d'isolement des espèces fongiques obtenus, une seule espèce d'*Alternaria Alternaria* a été trouvée dans la population XJ.

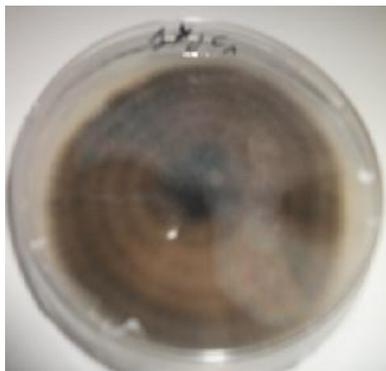


Figure 40 : *Alternaria sp.* sur le milieu de culture PDA (original).

Sur la base de l'observation microscopique le Hyphe cloisonné, simple et parfois ramifié. Les conidiophores foncés et simple plus ou moins droite. Les conidies sont ovoïdes, pluricellulaires, arrondies à la partie basale, présentent des cloisonnements obliques transversales.



Figure 41 : *Epicoccum sp.* sur le milieu de culture PDA (original).

e- *Epicoccum sp* :

D'après nos résultats d'isolement des espèces fongiques obtenus, une seule espèce d'*Epicoccum sp.* a été trouvée dans la population XR.

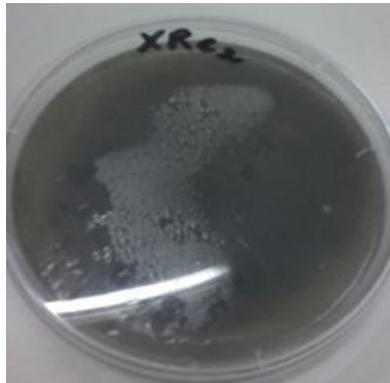


Figure 42 : *Epicoccum sp* sous le microscope (40X) (original).



Figure 43 : *Epicoccum sp* - sous le microscope (40X) (original).

Paramètres étudiés :

➤ Taux de levée 40 jours après semis :

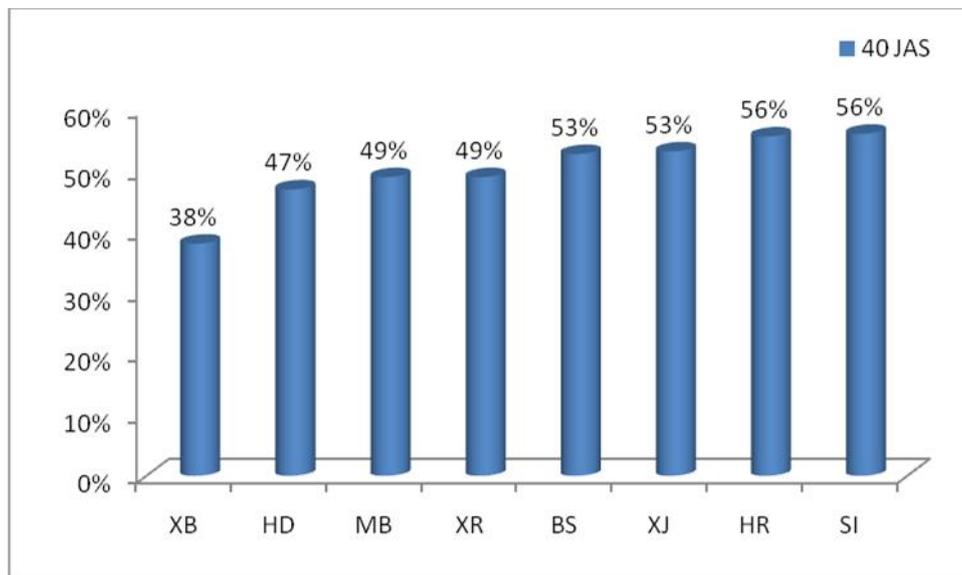


Figure 44 : Histogramme représentant le taux de levée 40 JAS.

Le taux le plus élevé a été enregistré chez les variétés Simeto et ARZ avec 56 % de levée sur 150 grains semés. La population locale Jafo Blanche (XB) n'a montré que d'une très faible levée avec 38 %, alors que les deux autres populations locales Jafo Jaune et Jafo Rouge ont données respectivement 53 % et 49 % ce sont donc des valeurs intermédiaires.

La variété HD-1220 a donné un faible taux du probablement à un mauvais enrobage de pesticides.

1- Nombre de talles (Nb t):

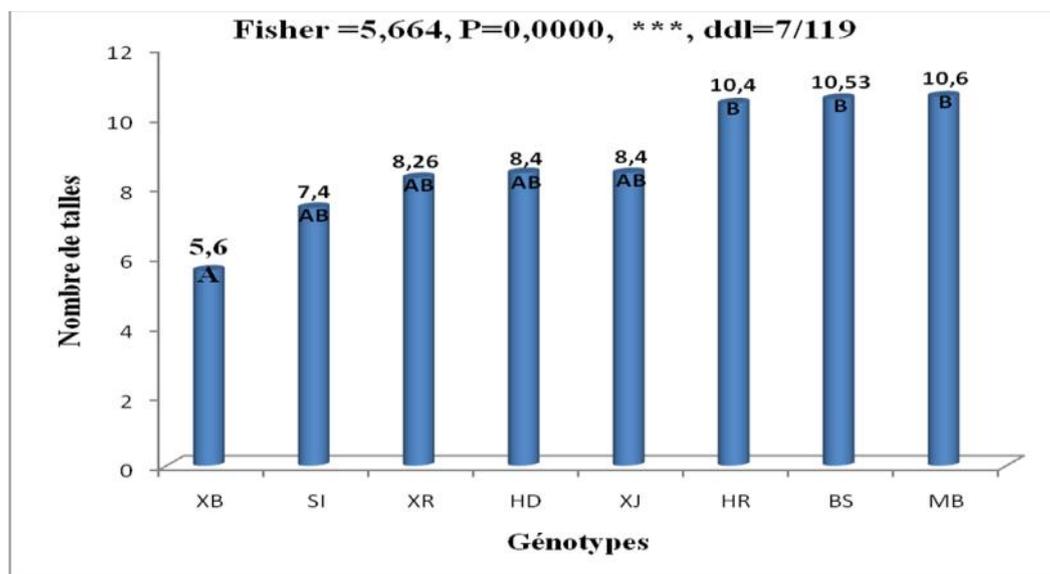


Figure 45 : Histogramme représentant le paramètre Nombre de talles.

Les trois populations Mohamed ben Bachir (MB), Bousselam (BS) et Arz (HR) ont montrés les valeurs les plus élevées avec respectivement 10.6, 10.53 et 10.4 talles/plante, tandis que la population Jafo blanche (XB) n'a donné que 5.6 talles. Les génotypes Jafo jaune (XJ), HD-1220, Jafo rouge (XR) et Simeto (SI) ont montrés des valeurs intermédiaires avec respectivement 8.4, 8.4, 8.26 et 7.4 talles/plante.

L'analyse statistique de la variance a révélée une différence très hautement significative, le test de Tukey a donné deux groupes homogènes chevauchants. La barre d'erreur standard a montrée des valeurs plus ou moins élevés, ce qui explique une défaillance du manipulateur ou bien de l'hétérogénéité des génotypes, mais le taux n'a pas dépassé les 15% pour l'ensemble des génotypes et populations (Voir annexe).

2- Largeur de la feuille (Larg f) :

L'analyse statistique de la variance n'a pas montré une différence significative entre les génotypes étudiés du paramètre largeur de la feuille.

Tableau 07 : Résultats d'analyse statistique de la variance « Largeur de la feuille ».

	Degré de liberté	Somme carré des écarts	Carré moyen	Fisher	Probabilité
Pop	7	0,4130	0,0590	1,899	<u>0,076195</u>
Erreur	112	3,4800	0,0311		
Totaux	119	3,8930			

3- Longueur de la feuille (Long f) :

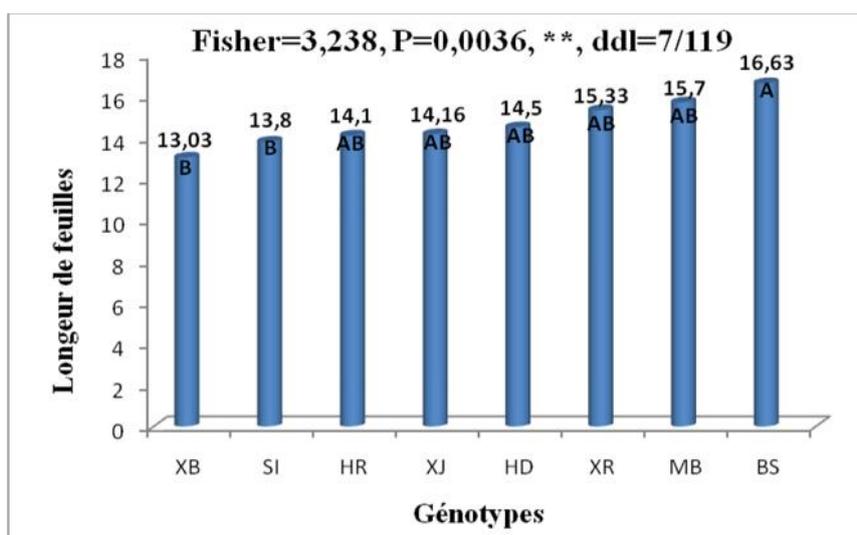


Figure 46 : Histogramme représentant le paramètre Longueur de la feuille

La population Bousselam (BS) montre la valeur la plus élevée avec 16.63 cm, tandis que les deux génotypes Simeto (SI) et Jafo blanche (XB) n'ont enregistrés que 13.8 et 13.03 cm respectivement, les génotypes Mohamed ben Bachir (MB), Jafo rouge (XR), HD-1220, Jafo jaune (XJ) et Arz (HR) montrent des valeurs intermédiaires à l'ordre de 15.7, 15.33, 14.5, 14.16 et 14.1cm respectivement.

L'analyse de la variance a révélée des effets hautement significatifs. Le test Tukey a donné deux groupes homogènes chevauchants. La barre d'erreur a donnée des taux acceptables statistiquement (Voir annexe).

4- Surface foliaire (SF) :

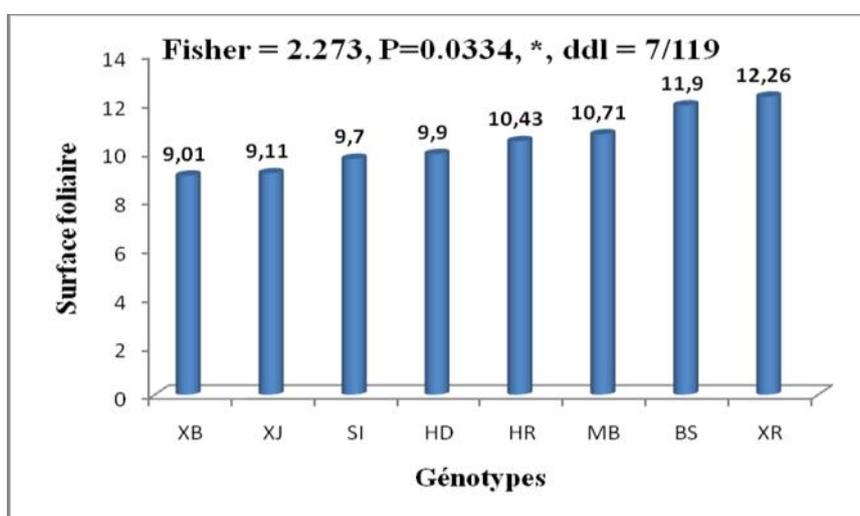


Figure 47 : Histogramme représentant le paramètre surface foliaire.

Les génotypes Jafo rouge (XR) et Bousselam (BS) ont donnés les surfaces les plus élevées avec respectivement 12.26 et 11.90 cm², par contre les populations Jafo jaune (XJ) et Jafo Blanche (XB) n'ont enregistrées que des faibles valeurs avec 9.11 et 9.01 cm² respectivement.

L'analyse statistique de la variance a révélée une différence significative. Le test Tukey montre que tous les génotypes s'arrangent sous le même groupe homogène.

5- Diamètre de la tige (Diam t):

L'analyse statistique de la variance a montré une différence non significative pour l'ensemble des génotypes étudiés du paramètre diamètre de la tige.

Tableau 08 : Résultats d'analyse statistique de la variance « Diamètre de la tige ».

	Degré de liberté	Somme carré des écarts	Carré moyen	Fisher	Probabilité
Pop	7	0,425	0,061	1,78	<u>0,098549</u>
Erreur	112	3,827	0,034		
Totaux	119	4,252			

6- Vitesse de croissance (Vit) :

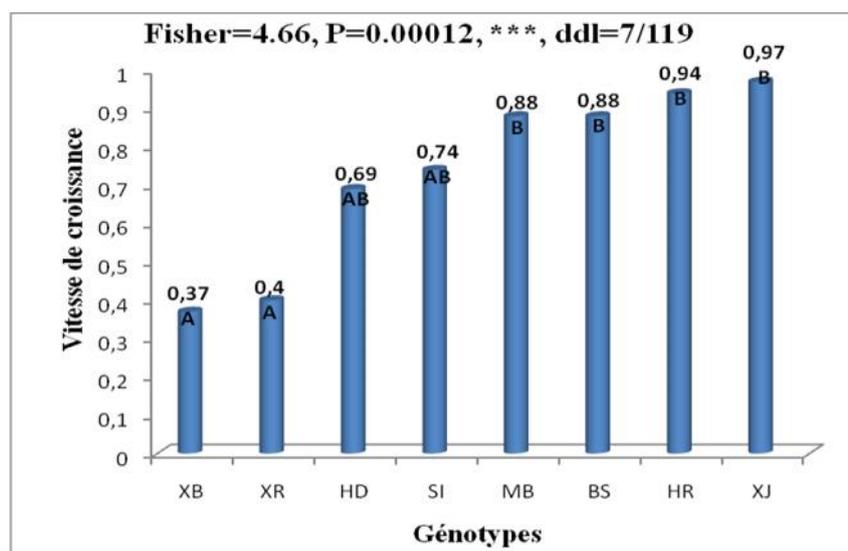


Figure 48 : Histogramme représentant le paramètre Vitesse de croissance.

Les quatre génotypes (XJ), (HR), (BS) et (MB) montrent les valeurs les plus élevées avec respectivement 0,97, 0,94, 0,88 et 0,88 cm/jour, alors que les deux populations (XR) et (XB) n'ont données que de faibles vitesses avec 0,4 et 0,37 cm/jour respectivement, les génotypes (SI) et HD-1220 ont montrés des valeurs intermédiaires à l'ordre de 0,74 et 0,69 cm/jour respectivement.

L'analyse statistique a révélée une différence très hautement significative, le test de Tukey a donné deux groupes homogènes chevauchants.

7- Hauteur finale de la plante (HP) :

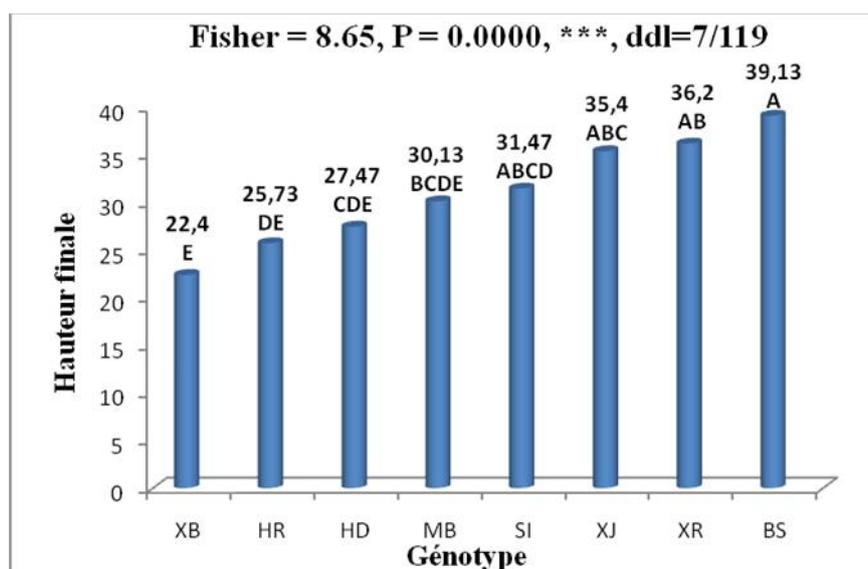


Figure 49: Histogramme représentant le paramètre Hauteur finale de la plante.

L'analyse de la variance a révélée des effets très hautement significatifs, la variété BS est nettement plus élevée que les autres génotypes avec 39,13 cm, les deux populations locales XR et

XJ ont données des valeurs proches à celle de Boussemam avec respectivement 36.2 et 35.4 cm, tandis que la population XB n'a donnée qu'une très faible valeur avec 22.4 cm, les variétés SI, MB, HD et HR ont données des valeurs intermédiaires à l'ordre de 31.47, 30.13, 27.47 et 25.73 cm de hauteur.

Le test de Tukey nous a donné 05 groupes homogènes chevauchants. L'appréciation de la notion d'erreur standard montre que les taux sont acceptables, exception faite pour la population XB qui a donnée un taux plus ou moins élevé. Ceci explique l'hypothèse d'hétérogénéité probable de cette population originaire d'Aïn Salah (voir annexes).

8- Nombre d'épis par plante (Nb épi) :

L'analyse de la variance a révélée des effets non significatifs entre les différents génotypes de notre expérimentation.

Tableau 09 : Résultats de l'analyse statistique de la variance « Nombre d'épis ».

	Degré de liberté	Somme carré des écarts	Carré moyen	Fisher	Probabilité
Pop	7	7,867	1,124	0,3231	<u>0,942164</u>
Erreur	112	389,600	3,479		
Totaux	119	397,467			

9- Nombre de nœuds (Nb nœud) :

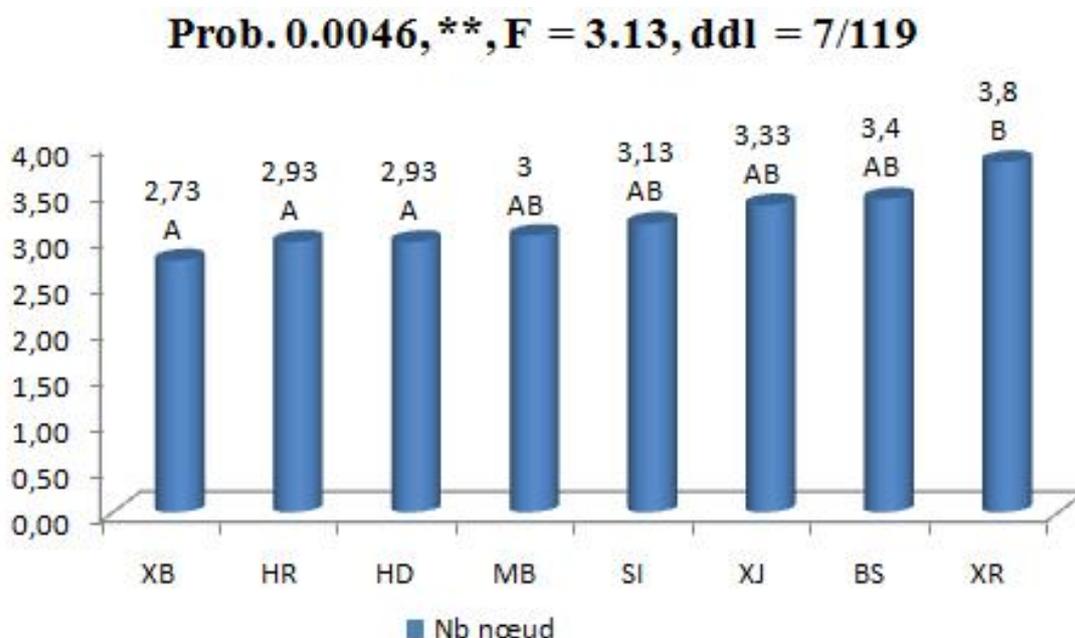


Figure 50 : Histogramme représentant le paramètre Nombre de nœuds.

La population locale XR a donnée un nombre de nœud nettement plus élevé que les autres génotypes avec 3.8, les trois génotypes XB, HR et HD appartient au même groupe homogène et

n'ont donnés que de faibles valeurs inférieurs à 3 nœuds. Les autres génotypes BS, XJ, SI et MB ont donnés des valeurs intermédiaires à l'ordre de 3.4, 3.33, 3.13 et 3 nœuds.

L'analyse de la variance a révélée des effets hautement significatifs. Le test de Tukey nous a donné 02 groupes homogènes chevauchants. L'erreur standard montre des taux plus ou moins élevés, la variété HD a toujours donnée une barre d'erreur très élevée (voir annexes).

10- Longueur d'épi (Long épi) :

Prob. 0.0000, *, F= 7.18, ddl 7/119**

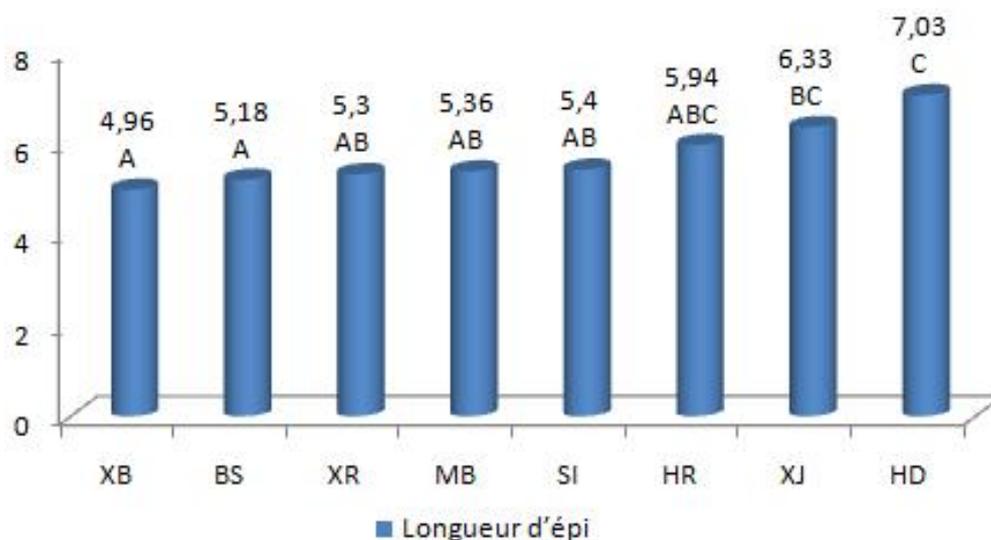


Figure 51 : Histogramme représentant le paramètre Longueur d'épi.

La variété HD a donnée la valeur la plus élevée avec 7.03 cm, suivie directement par la population XJ qui a donnée 6.33 cm de longueur de l'épi, la population XB présente la plus faible valeur avec 4.96 cm, les génotypes ont montrés des valeurs intermédiaires entre 5.94 cm et 5.18 cm.

L'analyse statistique de la variance a révélée une différence très hautement significatives. Le test de Tukey nous a donné 03 groupes homogènes chevauchants. La barre d'erreur standard présente des taux faibles, exception faite pour la variété HD qui a présente une barre d'erreur assez élevée (voir annexes).

Discussions :

L'isolement et l'identification des espèces fongiques de notre expérimentation a révélé la présence de nombreux champignons qui infectent le blé : *Aspergillus sp*, *Aspergillus Niger*, *Fusarium sp*, *Penicillium sp*, *Alternaria sp* et *Epicoccum sp*. L'identification concerne généralement les genres et rarement les espèces. Les champignons identifiés ne représentent que des maladies secondaires pour le blé à cause de l'absence des milieux de cultures sélectifs des agents pathogènes des maladies connues, tel que le charbon ou la carie.

Aspergillus sp. a été trouvée dans les géotypes Jafo Blanche (XB), Mohamed ben Bachir (MBB), Jafo Jaune (XJ) et HD-1220 (HD). Ce sont, sans doute, des contaminations par ce genre qui est très abondant dans les laboratoires de notre faculté.

Un faible taux de levé est expliqué par attaques probables des insectes ravageurs du sol tel que les fourmis. Le meilleur pourcentage n'a pas dépassé 71% chez la variété Simeto bloc 1 (voir annexes). Les populations locales sont exposées aux ravageurs plus que les variétés utilisées à BBA, mais les deux populations locales Jafou Jaune (XJ) et Jafou Rouge (XR) ont données des taux de levés dépassant la moitié des grains semis (50 %).

Selon BABAARBI Souhila (2013), les différentes réponses génotypiques au site d'installation des cultures aux premiers stades se traduisent par une meilleure productivité dans des conditions environnementales spécifiques. C'est dans cet esprit que les majorités des paramètres de la population XB ont enregistré des faibles valeurs à cause d'un changement des conditions climatiques (Mauvaise adaptation). Par contre les deux populations XJ et XR ont données des valeurs plus élevée ceci explique la bonne adaptation.

La population XJ à une vitesse de croissance plus rapide en comparaison avec les variétés BS et MBB, cette vitesse élevée est due probablement à la tardivité, alors que, la population XR qui a donnée une faible vitesse à cause de la précocité de cette dernière. L'apparition des premières épis a été enregistré chez XR ce qui confirme l'hypothèse de précocité de XR.

Les deux populations XR et XJ ont données des hauteurs acceptables (une bonne adaptation) en comparaison avec les autres variétés de la région de Bordj Bou Arréridj. Le Test Tukey a montré dans la plupart des paramètres étudiés la présence de la variété XB dans un groupe homogène à part, ceci explique la mauvaise adaptation de cette population aux conditions climatiques de notre région BBA.

La notion d'erreur standard, due à l'erreur du manipulateur, l'hétérogénéité du sol, l'hétérogénéité des géotypes, ... etc., explique généralement la fiabilité du travail. Plus nous commettrons des erreurs plus la barre d'erreur enregistre des taux élevés. Dans notre cas, nous pouvons expliquer le taux élevé de la barre d'erreur chez la variété XB par l'hétérogénéité de cette population. La variété HD a présentée à leur rôle une certaine hétérogénéité très indésirable pour les spécialistes du domaine agricole.

La surface foliaire des deux populations Jafo jaune (XJ) et Jafo Blanche (XB) n'a enregistrée que de faibles valeurs. Une faible surface foliaire explique la résistance de ces populations à la sécheresse (région d'Aïn Salah). En revanche, la surface foliaire de la population locale XR a enregistrée la valeur la plus élevée, c'est une opposition de l'hypothèse de résistance par diminution de la surface des feuilles.

Le nombre de nœuds de la population Jafou Rouge (XR) est nettement plus élevé que les autres géotypes. Ceci explique l'importance de cette population vis-à-vis le pouvoir d'atteindre des hauteurs plus élevées que d'autres géotypes.

Approfondir les études sur la population XR pourra servir à améliorer le catalogue variétal en Algérie.

L'analyse de la variance n'a pas donnée des différences significatives entre les géotypes étudiés pour les paramètres Largeur de la feuille, Diamètre de la tige et Nombre d'épis par plante.

La diversité génétique du sud algérien donne envi à poursuivre les études de comportement agronomique pour le blé et pour d'autres espèces.

Conclusion

En Algérie, le blé occupe une place importante dans l'alimentation, malheureusement les rendements sont faibles. Une grande part du budget monétaire de l'état est consacrée à son importation. Quoique ces dernières années la production s'est nettement améliorée avec des rendements dépassant parfois 30 qx/ha.

Notre travail s'est déroulé à Ouled Brahem, le Nord East de Bordj Bou Arreridj. Il est basé sur l'étude du comportement agronomique de trois populations locales en comparaison avec cinq variétés déjà utilisés dans notre région. L'objectif tracé pour l'estimation de l'adaptation des populations locales est atteint.

L'analyse statistique des paramètres agronomiques et morphologiques mesurés et l'isolement des champignons des semences, au niveau de notre laboratoire de phytopathologie à l'université de BBA, sont traduits par l'apparition des symptômes de quelques maladies au niveau de notre essai (Transmission via les semences).

L'isolement puis l'identification des champignons, existant dans les semences, ont portés sur l'inventaire de genres et de quelques espèces citant : *Aspergillus sp.*, *Aspergillus niger*, *Fusarium sp.*, *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.* et *Epicoccum sp.* Les genres identifiés ne représentent que des agents pathogènes des maladies secondaires, faute d'indisponibilité des milieux de cultures sélectifs. La présence de certains genres est due parfois à la contamination du laboratoire, la présence de plusieurs projets au sein d'un même compartiment expose l'opération d'isolation aux contaminations.

La diagnostique symptomatologie visuel sur terrain nous a montrée la présence du charbon, mildiou, fusariose, ... etc.

Le faible taux de levée est du sans doute, aux attaques des ravageurs du sol (fourmis) ou d'autres agents pathogènes des maladies connues.

Les résultats d'analyse statistique des paramètres mesurés sont encourageants, car les populations locales XJ et XR ont montrées des valeurs acceptable parfois proche aux variétés Bousselam et Mohamed ben Bachir. En revanche, la variété Jafou blanche (XB) a donné toujours des résultats médiocres ce qui explique la mauvaise adaptation ou l'hétérogénéité de cette population.

La population XJ a une vitesse de croissance plus rapide en comparaison avec les variétés Bouselam (BS) et Mohamed Ben Bachir (MBB), cette vitesse élevée est due sans doute à la tardivité.

L'apparition des premières épis a été enregistrée chez XR. Cette dernière a donnée une faible vitesse de croissance, la lenteur explique et confirme l'hypothèse de la précocité de ce génotype.

La notion d'erreur standard nous a confirmée l'hétérogénéité de quelques géotypes tel que la variété HD et la population XB.

La population Jafou rouge (XR) a donnée une différence nettement significative du nombre de nœuds, ce qui donne un pouvoir d'une hauteur concurrentielle.

L'analyse statistique n'a pas donnée des effets significatifs pour les trois paramètres étudiés : Diamètre de la tige, Nombre d'épis par plante et Largeur de la feuille. Ceci est du probablement a une mauvaise manipulation.

En vue d'améliorer les rendements et pour minimiser les effets abiotiques du climat (le stress hydrique surtout) de notre région BBA, nous proposons :

- d'approfondir les études sur les populations XR et XJ originaires d'Aïn Salah, qui peuvent servir à améliorer le catalogue variétal en Algérie.
- Exploiter la population XB dans d'autres études.
- Développer d'autres problématiques en utilisant des milieux sélectifs pour améliorer la qualité des résultats de transmission des maladies via les semences.
- se pencher vers la biologie moléculaire pour confirmer (ou infirmer) l'homogénéité de la population XR.
- Eviter l'importation des semences de l'étranger qui sont parfois moins productifs, cette importation peut infectée nos ressources.
- Favoriser l'exploitation de la diversité génétique du sud algérien qui est, dans la plupart des cas, très résistante à la sécheresse (le fléau de notre agriculture).

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- **Abdellaoui Z., 2007** : Etude de l'effet de la fertilisation azotée sur les propriétés technofonctionnelles des protéines de blé, Magister, sciences alimentaires, p 17.
- **Anonyme, 1998** : Inventaire myrmécologique de la réserve naturelle volontaire trésor. Rapport de mission 10 au 25 janvier 2004, Pp 15-19.
- **Anonyme, 2008** : Agriculture, échanges et environnement. Le secteur des grandes cultures. Ed. OCDE, Pp 361-366.
- **Auriau P., Doussinault G., Jahier J., Lecomte C., Pierre J., Pluchard P., Rousset M., Saur L. et Trottet M., 1992** : Le blé tendre. In : Gallais A. et Bannerot H. (Eds.), Amélioration des espèces végétales cultivées. Ed. INRA, Paris, 22p.
- **Bayman P., 2007** : Fungal Endophytes, 2nd Edition. The Mycota IV © Springer –Verlag Berlin Heidelberg, Pp 213-224.
- **Belaïd D., 1996** : Aspects de la céréaliculture Algérienne. Ed. Office des publications universitaires, Ben Aknoun, Alger, 206 p.
- **Brahim E., 2001** : Département de Phytopathologie, IAV Hassan II, président de l'Association Marocaine de Protection des Plantes (AMPP), Pp 1-2.
- **Bonjean et Picard., 1990** : Les céréales à paille : origine, histoire, économie, Sélection. Soft Word – Groupe ITM, Paris, 208p.
- **Boufenar Z.F. et Zaghouane O., 2006** : Guide des principales variétés de céréales a pailles en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine). Ed. I.T.G.C. Alger, 1^{ière} édition, 154 p in Etude de la fertilisation azotée appliquée sur la production de semences du blé dur et de l'orge en zone semi-aride de M'sila. Mém. Ing., Université de M'sila, 83p.
- **Boulal H., Zaghouane O., El Mourid M. et 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.
- **Cahagnier B. et Molard D., 1998** : Analyse mycologique en moisissures des aliments peu hydratés, Pp 140-158.
- **Cartographie arctique, 2008** : <http://www.articque.com/guide,metiers/secteur-agriculture.html>.

Références bibliographiques

- **Cherfia R., 2010** : Etude de la variabilité morpho-physiologique et moléculaire d'une collection de blé dur algérien (*Triticum durum* Desf.), Magister, Biotechnologies végétales. P 4-7-24 et 25.
- **Clement-Grandcourt et Prat., 1970** : Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2^{ème} Ed. Pp 351-360.
- **Clement G. et Prats., 1971** : Les céréales. Ed.J.B. Bailliers et Fils, 360p.
- **Crous P.W., Pertini G.F., Marais Z.A., Pretorius., Rehder F., 1995** : Occurrence of fungal endophytes in cultivars of *Triticum aestivum* in South Africa, myco-science, 36, Pp 105-111.
- **Diguta C.F., 2010** : Ecologie des moisissures présentes sur baies de raisin, Docteur, Sciences de l'alimentation, Bourgogne, 108p.
- **Doussinault G., Kaan F., Lecomte C. et Monneveux P., 1992** : Les céréales à paille : présentation générale. In : Gallais A. et Bannerot H. (Eds.), Amélioration des espèces végétales cultivées. Ed. INRA, Paris, Pp 13-21.
- **Dupont, 1982** : Hemicellulosic polymers from cell walls of beeswing wheat bran : Part I, polymers solubilised by alcali at 2°. Carbohydr. Research 163: 99p.
- **Erick W., Robert B, William B et Mary B., 2010** : Élaboration et distribution de la publication commanditées par le programme américain USDA-CREES, Extension Integrated Pest Management program a Ward-41533-05331.2010, p3.
- **Feillet P., 2000** : Le grain du blé. Composition et utilisation. Ed. INRA, Paris, Pp 17-18.
- **Fritas S., 2012** : Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalières dans la région de Batna. (Algérie). Ecologie et biologie des populations. Pp 4-8.
- **Henry Y. et De Buyser J., 2001** : L'origine des blés. In : Belin. Pour la science (Ed.). De la graine à la plante. Ed. Belin, Paris, Pp 69-72
- **Kellou R., 2008** : Analyse du marché Algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour le céréalier français dans le cadre du pole de compétitivité Quali-méditerranée : le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif occitan et audecoop.Thèse, Master of science, C.I.H.E.A.M., Montpellier, 160p.

- **Larran S., Perello A., Simon M.R. et Moreno V., 2007** : The endophytic fungi from wheat (*Triticum aestivum* L.). *World J Microbiol Biotech*, 23, Pp 565-572.
- **Masle-Meynard J., 1980** : L'élaboration du nombre d'épis chez le blé d'hiver. Influence de différentes caractéristiques de la structure du peuplement sur l'utilisation de l'azote et de la lumière. Thèse de Docteur- Ingénieur. INA-PG, Paris, 274p.
- **Moule C., 1980** : Les céréales. Ed. Maison Rustique, Paris, 307p.
- **Nadjem K., 2012** : Contribution à l'étude des effets du semis direct sur l'efficience d'utilisation de l'eau et le comportement variétale de la culture de blé en région semi-aride. ...éd., mémoire ou thèse !!!! Pp 3-5.
- **Oufroukh et Hamadi M., 1993** : Maladies et ravageur des céréales. In benchabane K.D. et Ould-Mekgloufi L. 1998. Evaluation phénologique de quelques variétés d'orge (*hordeum vulgare* L.) et leur sensibilité vis-à-vis de *drechslera graminea* Rab.Mém. Ing Agro. INA. El-harrach. Pp 59-62.
- **Ouanzar S., 2012** : Etude comparative de l'effet du semis direct et du labour conventionnel sur le comportement du blé dur (*Triticum durum* Desf.), Magister, Production Végétale et Agriculture de Conservation, 8p.
- **Pimental I.C., Glienke-Blanco C., Gabardo J., Stuart R.M . et Azevedo J.L., 2006** : Identification and colonization of endophytic fungi from soybean (*Glycine max* (L) Merrill) under different environmental conditions. *Brazilian Archives Of Biology and Technology*, 49, Pp 705-711.
- **Pomeranz Y., 1982** : Mehlbasstandteile und backverhalten (flour compoment and baing behavior). *Getreide Mehlbrot*, N°36, Pp 26-272.
- **Schulz B., Wanke U., Draeger S. et Aust H.J., 1993** : Endophytes from herbaceous plants and shrubs : effectiveness of surface sterilization methods, *Mycological research*, 97, Pp 1447-1450.
- **Soltner D., 2005** : Les grandes productions végétales. 20ème Edition. Collection science et techniques agricoles, 472p.
- **Stone J.K., Polishook J.D. et White J.F., 2004** : Endophytic fungi, In Mueller GM, Foster MS (eds), *biodiversity of fungi*, Elsevier, Amsterdam, Pp 241-270.

Références bibliographiques

-**Tabuc C., 2007** : Flore fongique de différents substrats et conditions optimales de production des mycotoxines pathologie, mycologie, génétique et nutrition, Docteur de Mycotoxicologie, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Laboratoire Biologie Animale, 167p.

- **Zillinsky F.J., 1983** : Maladies communes des céréales à paille : Guide d'identification. Pp11-98.

Annexes

Annexes 01 : Présentation de la région de Ouled Brahem (lieu d'installation de l'essai).



Figure I : Carte de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

Annexes 02 : Présentation des histogrammes montrant l'appréciation de la barre d'erreur pour les paramètres qui ont donnés des effets significatifs.

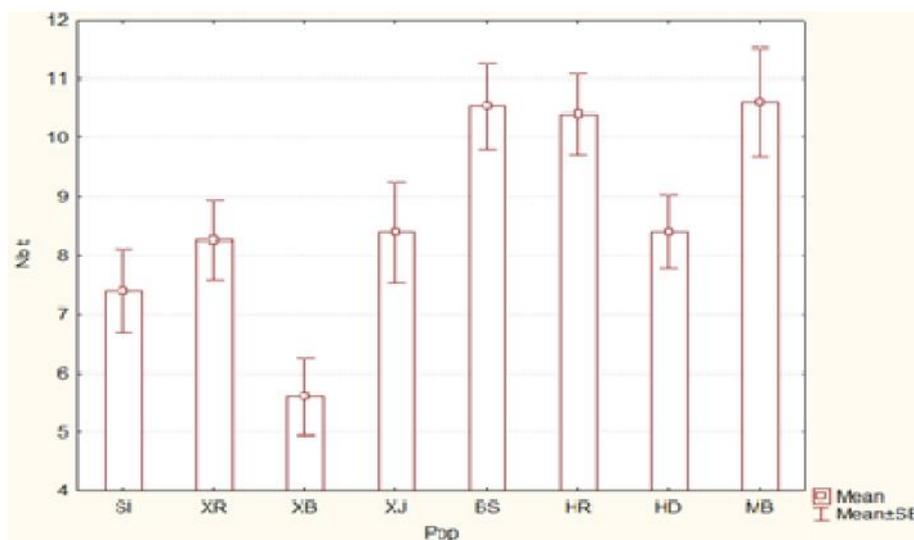


Figure II : Histogramme montrant l'erreur standard du « Nombre de talles ».

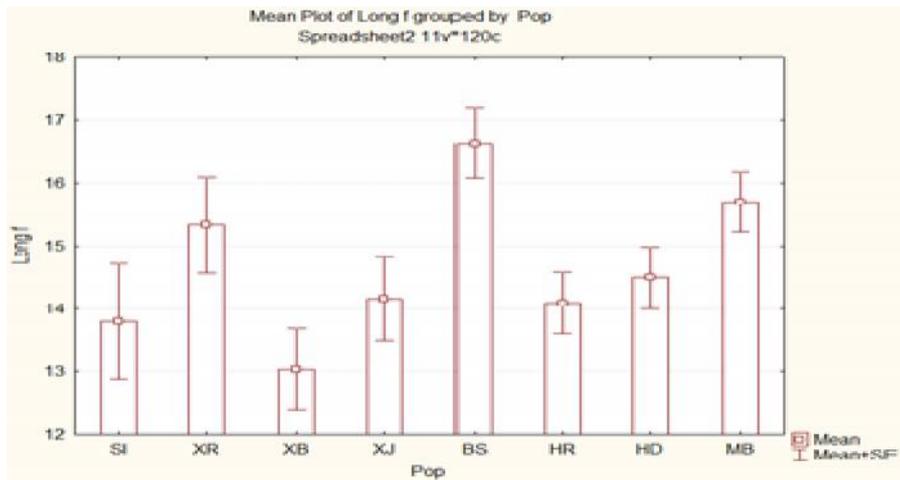


Figure III : Histogramme montrant l'erreur standard «Longueur de la feuille».

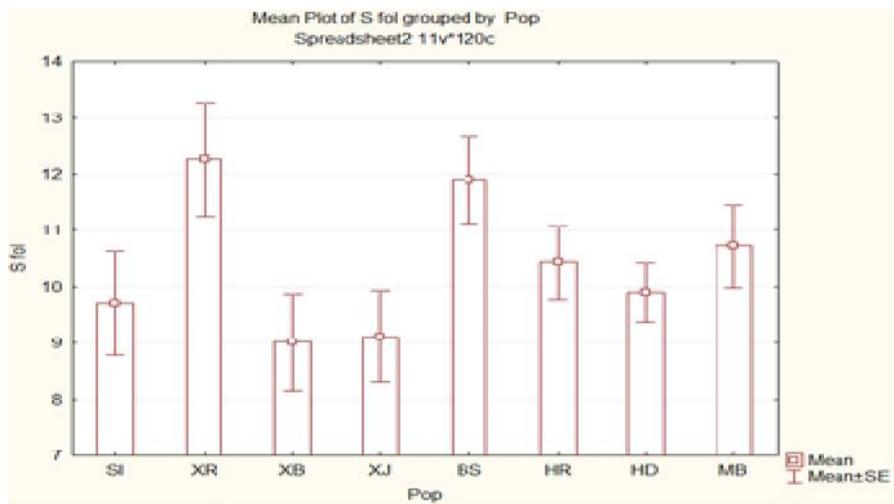


Figure IV : Histogramme montrant l'erreur standard «Surface foliaire».

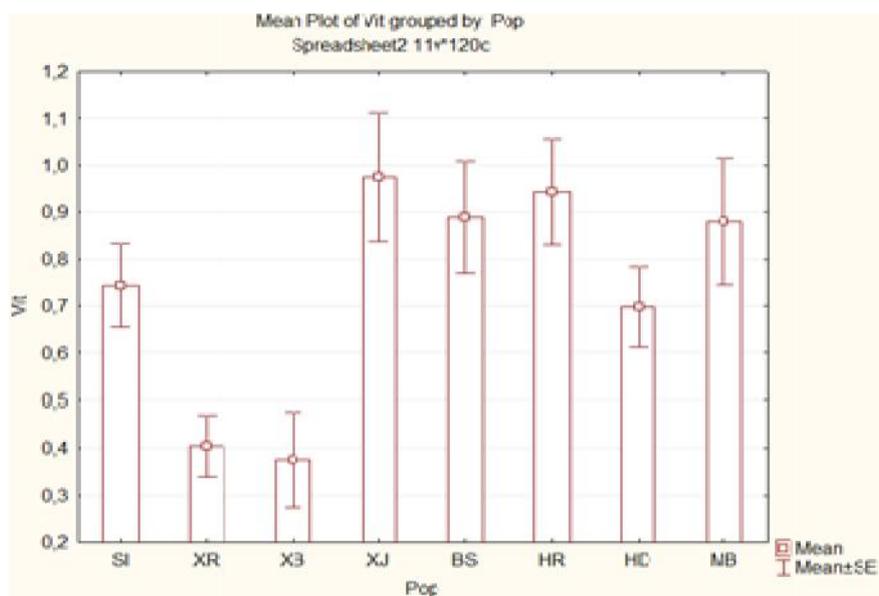


Figure V : Histogramme montrant l'erreur standard «Vitesse de croissance».

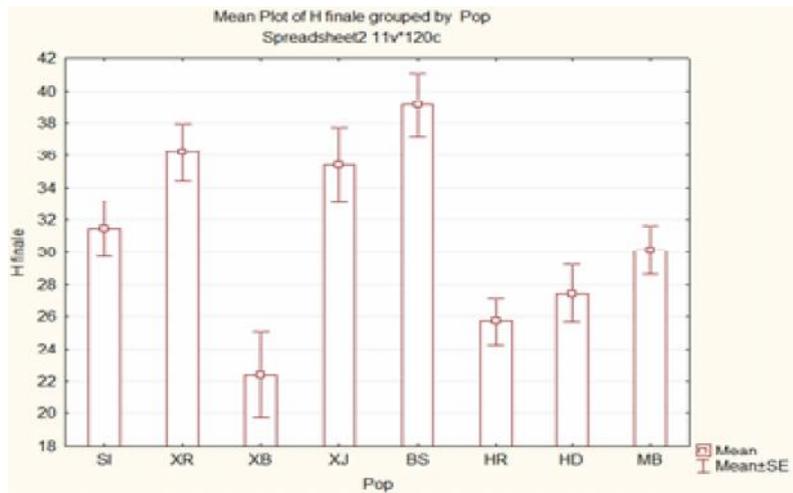


Figure VI : Histogramme montrant l'erreur standard «Hauteur Finale».

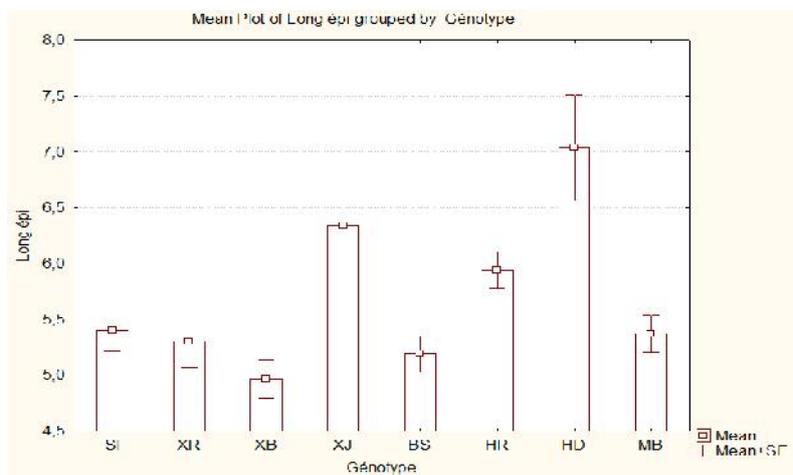


Figure VII : Histogramme montrant l'erreur standard «Longueur d'épi».

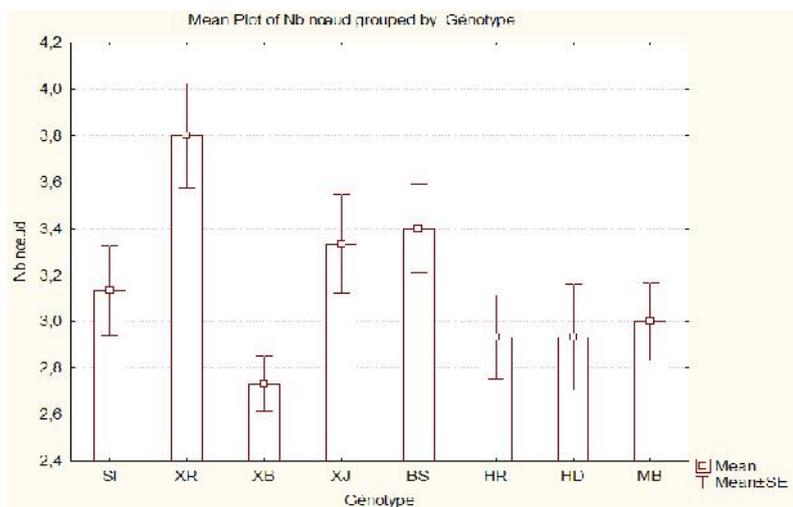


Figure VIII : Histogramme montrant l'erreur standard « Nombre de nœuds ».

Annexe 03 : Etude de terrain.

Tableau I : Calendrier de la conduite de la culture depuis le semis jusqu'à la fin.

11/03/2015	Date de semis	irrigation			
17/03/2015		irrigation	désherbage		
24/03/2015		pluie			
27/03/2015	levée				
30/03/2015		comptage	désherbage		
01/04/2015					
04/04/2015		comptage	désherbage		
07/04/2015		comptage			
09/04/2015		comptage			
12/04/2015		comptage	désherbage		
19/04/2015	Tallage(3f)	comptage	désherbage		
27/04/2015			pluie		
29/04/2015			pluie	désherbage	
01/05/2015					
04/05/2015			désherbage	echantillonage	
06/05/2015		comptage			
12/05/2015		comptage			
20/05/2015		comptage	déshebage		
31/05/2015		comptage			

Tableau II : Données brut de la levée.

la date	Géno	Bloc 01	Bloc 02	Bloc 03
30/03/2015	HR	43	12	3
	BS	6	13	10
	MB	23	16	6
	XJ	14	1	19
	HD	12	3	1
	SI	20	1	10
	XB	11	2	12
04/04/2015	XR	22	11	13
	HR	65	49	70
	BS	60	67	64
	MB	80	60	52
	XJ	72	48	60
	HD	62	43	45
	SI	80	56	65
07/04/2015	XB	50	24	39
	XR	42	55	59
	HR	84	56	75
	BS	62	70	75
	MB	81	65	52
	XJ	73	53	64
	HD	63	55	59
09/04/2015	SI	95	60	70
	XB	65	40	57
	XR	73	60	68
	HR	84	57	78
	BS	64	72	80
	MB	91	70	52
	XJ	73	55	83
12/04/2015	HD	63	56	59
	SI	96	64	70
	XB	66	43	57
	XR	75	62	68
	HR	98	62	80
	BS	72	76	81
	MB	86	72	54
19/04/2015	XJ	79	57	85
	HD	75	60	62
	SI	106	64	74
	XB	67	45	57
	XR	92	62	68
	HR	99	70	81
	BS	76	80	81
	MB	90	75	55
	XJ	83	57	99
	HD	79	70	62
	SI	107	67	78
	XB	68	45	58
	XR	93	56	71

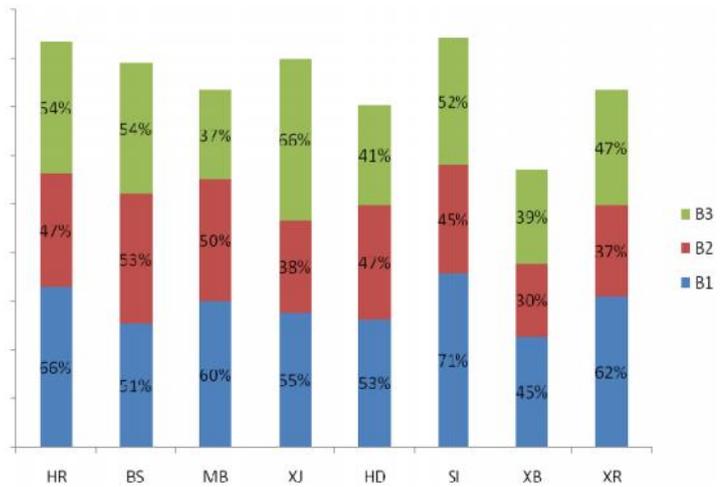


Figure IX : Taux de levée des trois blocs 40 jours après semis

Résumé :

Le blé est l'une des principales ressources alimentaires de l'humanité. On constate que le volume produit reste largement insuffisant en comparaison avec les besoins de consommation de l'algérien.

L'étude a pour but la mise en évidence de quelques paramètres agro-morphologiques et la transmission des maladies cryptogamiques via les semences dans la variabilité d'une collection de géotypes de blé algérien. Le but recherché est d'évaluer l'adaptation de trois populations locales aux conditions climatiques de la région d'Ouled Brahem à BBA.

Les résultats obtenus après analyse statistique des paramètres mesurés sont encourageants, car les populations locales XJ et XR ont montrées des valeurs acceptables parfois meilleur que les variétés Bousselam et Mohamed ben Bachir déjà utilisées à BBA.

Mots-clés : Blé, *Triticum*, Transmission via les semences, Ouled Brahem, BBA.

هم المصادر الغذائية للإنسانية رغم ذلك بقي حجم الانتاج غير كافي مقارنة
باحتياجات الاستهلاك .
عملنا تم في اولاد ابراهم شمال شرق برج بو عريريج بهدف المقارنة بين ثلاث
محلية مع
برج بو عريريج. المراد هو انتقاء
للجفاف واضطرابات التموين بالماء.
تهدف هذه تسليط
الفطرية طريق .
عليها ليل الإحصائي أظهر الصنفين XR XJ قيم
(أحيانا أفضل)
بو عريريج.

ابراهيم، برج بو عريريج.
: صل عليها بعد تحليل حسابي للعوامل المسجلة مشجعة
الصفراء سجلت قيم مقبولة وقرية للأصناف بوسلام ومحمد بن بشير (أحيانا أفضل).
اولاد ابراهم برج بو عريريج

Summary:

Wheat is one of the main food resources of humanity. It is noted that the volume produced remains inadequate in comparison with the Algerian consumer needs.

The study aims to highlight some agro-morphological parameters and transmission of fungal diseases via seeds in the variability of a collection of Algerian wheat genotypes. The aim is to evaluate the adaptation of three local populations to climate conditions in the region of Ouled Brahem BBA.

The results obtained after statistical analysis of the measured parameters are encouraging. Local genotypes (XJ and XR) have shown some acceptable values (sometimes better) such as Bousselam and Mohamed Ben Bachir varieties already used in Bordj Bou Arréridj.

Keywords: Wheat, *Triticum*, Disease transmission via seeds, Ouled Brahem, BBA.