



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Tissemsilt

Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
de Master académique en

Filière : sciences agronomiques

Spécialité : production végétale

Présenté par : - M^r BELGUEBLI Mohamed

- M^r ZELBANI Mohamed Ala Eddine

Thème

Adaptation de quelques variétés de blé tendre (*Triticum aestivum*)
dans la région semi-aride de sebaine (Tiaret)

Soutenu le.... /07/2021

Devant le Jury :

Mr BOUNACEUR F	Président	Prof.	Univ-Tissemsilt
Mr ZEMOUR K	Encadrant	M.A.B.	Univ-Tissemsilt
Mr CHOUHIM K	Co-encadrant	M.A.A.	Univ-Tissemsilt
Mr BOUKHELLOUT S	Examineur	M.A.A.	Univ-Tissemsilt

Année universitaire : 2020-2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nous remercions particulièrement :

- ❖ *Nous remercions tout d'abord ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la santé, la patience, la puissance et la volonté pour réaliser ce modeste travail.*
- ❖ *Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes sincères remerciements et ma gratitude à notre encadreur M. Zemour Kamel pour nous avoir donné l'opportunité d'accepter de nous superviser. Nous le remercions tout particulièrement de nous avoir fait confiance, de nous avoir guidés, corrigés et encouragés tout au long de ce travail.*
- ❖ *Nous le remercions notre Co-encadreur M. Chouhim Kada pour les orientations et le conseil qu'il n'a pas manqués de me prodiguer durant la réalisation de ce travail*
- ❖ *Nous exprimons notre reconnaissance à M.Bounaceur qui a accepté de présider jury*
- ❖ *Nous remercions également M.Boukhellout que nous faire l'honneur d'examiner ce mémoire nous exprimons notre reconnaissance*
- ❖ *A l'équipe de l'ITGC de Sebaine, pour son aide dans toutes les démarches pratiques, de la mise en place de l'essai jusqu'à la récolte.*
- ❖ *Enfin, que toute personne qui nous a aidé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire et que nous avons pas cité dans ces quelques lignes, trouve ici l'expression de nos Profonde reconnaissance.*

Dédicace

A mes parents

A mes frères et sœurs et toute la famille ZELBANI

A mes camarades M2 production végétale

A mes amis et mes collègues

A Sidou, Ahmed, Abdou, Nasro

Au monde paysan

Alaa

A mes parents

A mes frères et sœurs

A mes camarades M2 production végétale

A mes amis et mes collègues de l'ITGC

A Ibrahim, Mohamed

Au monde paysan

Mohamed

LISTE DES ABREVIATIONS

FAO : Food and Agriculture Organisation.

HP : Hauteur de plant

ITCF : Institut Technique des Céréales et des Fourrages.

ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures

NE/m² : Nombre d'épis par mètre carré

NG/E : Nombre de grains par épi

PMG : Poids de mille grains

RdtB : Rendement biologique

C.V : Coefficient de variation

E.T : écart type

ha : Hectare

Kg: Kilogramme

Kg /ha : Kilogramme par hectare

N.S : non significative

PMG : pois de 1000 grains

Prob : probabilité

Qx : quintaux

T : Température

% : Pourcentage

°C : Degré Celsius

cm : Centimètre

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N°01	Classification botanique du blé tendre	5
Tableau N°02	Evolution de la superficie, production et rendement des blés dans le monde au cours de la dernière décennie (FAO 2017	15
Tableau N°03	Liste des pays par production de blé	16
Tableau N° 04	Précipitation mensuelle de la campagne 2020/2021	26
Tableau N° 05	Température moyenne mensuelle de la période 2020/ 2021	26
Tableau N° 06	Analyse granulométrique	29
Tableau N° 07	Analyse chimique du sol	29
Tableau N° 08	Caractéristiques des deux témoins utilisées	30
Tableau N°09	Dose de semis des lignées étudiées en fonction du poids de 1000 grains et de la faculté germinative	31
Tableau N°10	Sensibilité aux maladies des génotypes étudiées	38
Tableau N°11	Analyse de la variance de la hauteur de la plante	39
Tableau N°12	Analyse de la variance du nombre d'épis par m ²	40
Tableau N°13	Analyse de la variance du nombre de grains par épi.....	41
Tableau N°14	Analyse de la variance du poids de mille grains.....	42
Tableau N°15	Analyse de la variance du rendement en grain (qx/ha)	44

LISTE DES FIGURES

Figure N° 01	Grain de blé	7
Figure N° 02	Appareil végétatif du blé tendre	8
Figure N° 03	Appareil reproducteur du blé tendre	8
Figure N° 04	Différents caractères entre blé tendre et blé dur	9
Figure N° 05	Phase semis – levée	12
Figure N° 06	Culture de céréale au Stade de tallage	13
Figure N° 07	Cycle développement du blé tendre.....	13
Figure N° 08	Evolution de la superficie des céréales en Algérie	17
Figure N° 09	Evolution de la production des céréales en Algérie.....	18
Figure N° 10	Evolution des rendements des blés en Algérie	18
Figure N° 11	Situation régionale de la zone d'étude.....	24
Figure N° 12	Situation locale de la zone d'étude.....	25
Figure N° 13	Diagramme ombrothermique de la période 2020-2021	27
Figure N° 14	Dispositif expérimental.....	32
Figure N° 15	Semis à l'aide d'un semoir expérimental.....	33
Figure N° 16	Variation des moyennes de la hauteur de la plante des génotypes étudiés.....	40
Figure N° 17	Nombre d'épis par m ² en fonction des génotypes.....	41
Figure N° 18	Nombre des grains par épi en fonction des génotypes.....	42
Figure N° 19	Variation des moyennes du poids de mille grains des génotypes étudiées.....	43
Figure N° 20	Valeurs moyennes du rendement biologique des génotypes étudiés.....	44

SOMMAIRE

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction générale	1
Chapitre I : synthèse bibliographique	
1 .1 Définition	4
1 .2 l'origine du blé tendre	4
1 .2.1 L'aspect génétique	5
1 .2.2 L'aspect géographique	5
1 .3 Classification du blé	5
1 .3.1 Classification botanique	5
1 .4 Caractéristiques morphologique de la plante	6
1 .4.1 Le grain	6
1 .4.2 L'appareil végétatif	7
1 .4.3 L'appareil reproducteur	8
1 .4.4 Caractéristiques génétiques	9
1 .4.5 Caractéristiques différentielle entre blé dur et blé tendre.....	9
1 .5 Exigences	10
1 .5.1 Exigences pédoclimatiques	10
1 .5.2 Les exigences culturales.....	10
1 .5.2.1 Préparation du sol.....	10
1 .5.2.2 semis.....	11
1 .5.2.3 Fertilisation.....	11
1 .5.2.4 Entretien	11
1 .6 Le cycle de développement de blé tendre	11
1 .6.1 La période végétative	11
1 .6.1.2 Phase germination-levée	12
1 .6.1.3 Phase levée-début tallage	12
1 .6.1.4 Phase début tallage-début montaison	13
1 .6.2 La période reproductrice	14
1 .6.2.1 La phase de formation des ébauches d'épillets (phase A-B de Jonard)	14

1 .6.2.2 La phase de spécialisation florale (phase B-D de Jonard)	14
1 .6.2.3 La phase méiose-fécondation (phase D-F).....	14
1 .6.3 La période de maturation	14
1 .6.3.1 La phase de multiplication cellulaire	14
1 .6.3.2 La phase d'accumulation des assimilât	15
1 .6.3.3 La phase de dessiccation	15
1 .7 Importance économique	15
1 .7.1 Dans le monde	15
1 .7.2 En Algérie	16
1 .8 Les contraintes de la culture.....	19
1 .8.1 Le déficit hydrique	19
1 .8.2 Le stress thermique.....	19
1 .8.2.1 Les basses températures	19
1 .8.2.2 La sécheresse.....	20
1 .8.3 Le sirocco	20
1 .9 Utilisation du blé	20
1 .9.1 Dans l'alimentation humaine	20
1 .9.2 Dans l'alimentation animale	21

Partie expérimentale

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

2.1 Présentation de la zone d'essai.....	24
2.1.1 Situation locale	24
2.1.2 La géologie	25
2.1.3 La géomorphologie	25
2.1.4 L'occupation des sols	25
2.1.5 Caractéristiques climatiques.....	25
2.1.5.1 Régime pluviométrique	26
2.1.5.2 Le régime thermique	26
2.1.5.3 Diagramme ombrothermique de la période 2020-2021.....	27

Chapitre III : Matériel et méthodes

2.2 Matériels et méthodes.....	29
2.2.1 Objectif de l'essai.....	29
2.2.2 Condition de réalisation de l'essai	29
2.2.3 Caractéristique physico-chimique de sol.....	29
2.2.3.1 Caractéristique physique du sol.....	29
2.2.3.2 Analyse chimique de sol	29
2.2.4 Matériel végétal.....	29
2.2.4.1 Faculté germinative et poids de 100grainsdesvariétésétudiées	31
2.2.5 Dispositif expérimental	31
2.2.5.1 Les dimensions de l'essai, exigées par l'obteneur	31
2.2.6 Itinéraire technique	32
2.2.6.1 Précédent cultural	32
2.2.6.2 Travail du sol	32
2.2.6.3 Semis	32
2.2.6.4 Entretien de la culture	33
2.2.6.4.1 Fertilisation	33
2.2.6.4.2 Désherbage	33
2.2.6.4.3 Récolte	33
2.2.6.5 Observations	34
2.2.7 Méthode de mesure des différents paramètres	34
2.2.7.1 Phénologie	34
2.2.7.2 Appréciations des maladies	35
2.2.7.3 Caractères morphologiques	35
2.2.7.3.1 Hauteur des plantes(HP)	35
2.2.7.4 Caractères agronomiques	35
2.2.7.4.1 Les composants de rendement	35
2.2.7.4.1.1 Nombre d'épis par mètre carré (Peuplement épis(NE/m ²)	35
2.2.7.4.1.2 Nombre de grains par épi (NG/E)	35
2.2.7.4.1.3 Poidsde1000grains(PMG)	35
2.2.7.4.2 Rendement	35
2.2.7.4.2.1 Rendement biologique (qx/ha)	35
2.2.7.5 Traitement des données	36

Chapitre IV : Résultats et discussion

3.1 Appréciations des maladies	38
3.2 Caractères morphologiques	38
3.2.1 Hauteur de la plante.....	38
3.3 Composants de rendement	40
3.3.1 Le nombre d'épi par m ²	40
3.3.2 Nombre de grains par épi	41
3.3.3 Le poids de mille grains	42
3.4 Les rendements.....	43
3.4.1 Rendement biologique ou estimé (Rdt B)	43
Conclusion.....	46
Références bibliographie.....	48
Annexes	54

INTRODUCTION

GENERALE

Introduction

Le blé est la céréale la plus consommée au monde et la céréale la plus commercialisée sur le marché international. Il est principalement consommé directement par l'homme sous forme de pain, crêpes, pâte, biscuits, etc., et le reste est utilisé pour l'alimentation animale (Znasni et Belhadj, 2006).

En Algérie, l'essentiel de la culture céréalière se situe à l'intérieur du pays, dans zones sèches et semis secs. Cette dernière se caractérise par des hivers froids, des régimes irréguliers de précipitations intra et interannuelles, des gelées printanières, des sécheresses intermittentes, un manque d'eau, des températures élevées et des vents très chauds et secs en fin de cycle cultural (Belaid, 2002 ; Nouar et *al* ; 2012) Tous ces facteurs affectent grandement le rendement des céréales. Selon les données statistiques enregistrées au cours des dix dernières années, la production moyenne de blé est d'environ 15 q/ha. Cette faible production est encore plus faible que prévu et il est toujours important de dépendre de quantités importantes d'importations. Les facteurs limitant qui ont un impact négatif sur les pratiques de plantation des céréales sont multiformes, liés au sol, au climat, au matériel végétal utilisé et à l'expérience des agriculteurs.

Bien que les habitudes alimentaires des Algériens reposent toujours sur l'utilisation du blé dur (*Triticum durum* Desf.), la demande en blé tendre est toujours en évolution. Une des alternatives proposées pour répondre à cette demande est de choisir des variétés très adaptables et à haut rendement. Le processus de sélection doit créer une variabilité génétique à partir d'obtenteurs ayant de bonnes caractéristiques agronomiques et de bonnes compétences en combinaison. Dans ce cas, l'information sur la combinaison de la capacité et des effets génétiques est une condition préalable au lancement de programmes d'amélioration génétique (Fellahi, 2013).

Le monde produit 749 467 531 tonnes de blé par an, dont la Chine est le premier producteur mondial de blé avec une production annuelle de (131 696 392 tonnes), suivie par l'Inde (93 500 000 tonnes/an) et la France avec (29 504,454 tonnes/an).

L'utilisation de variétés locales bien adaptées aux conditions les plus difficiles mais à faible potentiel de rendement reste dominante, car l'adoption de nouvelles variétés dépend encore de la stabilité de la production d'une année sur l'autre (Oudjani, 2009).

L'objectif fondamental des institutions de R&D est de sélectionner de nouvelles variétés spécifiques aux différentes régions et présentant à la fois des performances (rendement, qualité, etc.) et une tolérance aux contraintes environnementales. En effet, plusieurs variétés

Introduction générale

améliorées répondant aux objectifs ci-dessus ont été sélectionnées ces dernières années (Nouar et *al*, 2010).

Le but de la présente étude est d'évaluer la performance de 10 géotypes de blé tendre dont huit lignées et deux témoins locaux dans les conditions soumis au régime pluvial dans la wilaya de Tiaret.

Chapitre I
SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 Définition

Le blé est une céréale autogame, qui est une plante herbacée annuelle angiosperme, qui peut produire des fruits secs non fissurés appelés caryopses. Le blé tendre (*Triticuma estivum*) et le blé dur (*Triticum durum*) sont les deux espèces les plus plantées au monde et en Algérie. D'après Grignac (1981).

La domestication est le résultat d'une série de choix conscients ou inconscients, et les mutations spontanées améliorent la qualité de la culture, la récolte, la consommation et la conservation des produits récoltés (Varoquaux et Pelletier, 2002).

Le blé est composé de deux espèces ; Le blé dur (*Triticum turgidum*) var durum possédant ($2n=4X=28$ chromosomes) Tétraploïde, dont l'aire d'extension est surtout constituée de zones arides et semi-arides, Le blé tendre (*Triticuma estivum*) var aestivum possédant ($2n=6X=42$ chromosomes) Hexaploïde dont l'adaptation agro technique est très large (Fokar, 1998). L'aire d'origine des blés est le proche Orient, dans la zone dite du Croissant fertile, l'Irak, la Syrie et la Turquie (Belaid, 1986).

Le blé est distribué à partir de cette région vers l'Afrique, l'Asie et l'Europe. Les plus anciennes routes de distribution des céréales vers les pays du Maghreb sont la péninsule italienne et la Sicile (Boulal et al, 2007).

En Algérie, Léon (1878-1937) a effectué un recensement d'une flore méconnue au début de ce siècle. Il à découvert et analysé de multiples variétés dans le domaine de la culture, collecté les échantillons les plus distinctifs, le rendement le plus élevé et la plus forte résistance à la sécheresse ou à certaines maladies. Avant l'arrivée des Français, le blé tendre n'était pas connu en Afrique du Nord (Erroux, 1961). Le blé a d'abord évolué en dehors de l'intervention humaine, puis sous la pression sélective exercée par les premiers agriculteurs (Jardat, 1986).

1.2 L'origine du blé tendre

Selon Moule (1971), les trois groupes d'espèces du genre (*Triticum*) ont trois centres d'origine différents :

- Le foyer Syrie et dans le nord de la Palestine.
- Famille afghano-indienne.
- Le foyer Abyssins.
- Caucase.

Cependant, cette théorie est très controversée et incompatible avec les conclusions de la cytogénétique.

1.2.1 L'aspect génétique

La recherche génétique du blé permet de déterminer la relation phylogénétique entre différents blés, et propose la formule génomique suivante pour les trois groupes naturels existants : blé 2X : AA $2n = 14$. X = 6, blé 4X : AB / AB $2n = 28$. Triticum 6X : ABD / ABD $2n = 42$ Le blé tendre possède trois génomes AA, BB et DD. Chaque génome est constitué de sept paires de chromosomes homologues, numérotés de 1 à 7 (A1...A7, B 1...B7, D1...D7), soit un total de 42 chromosomes, le blé dur ne contient que deux génomes AA et BB et 28 chromosomes (Feillet, 2000).

1.2.2 L'aspect géographique

Le blé est monocotylédone qui appartient au genre au genre (*Triticum*) de la famille des graminées. C'est une céréale dont le grain est un fruit sec et indéhiscence, appelé caryopse, constitué d'une graine et de tégument (Feillet, 2000). Le genre (*Triticum*) appartient à la tribu des triticées au sein de la famille des Poacées et plus largement au groupe des angiospermes monocotylédones (Blot et al, 2009).

L'aire d'origine des blés est le proche orient, dans la zone dite du croissant fertile, l'Irak, la Syrie et la Turquie (Baldy, 1986). La diffusion du blé vers l'Europe, l'Asie et l'Afrique du nord est très ancienne.

1.3 Classification du blé

1.3.1 Classification botanique

Les premières classifications botaniques à partir des ancêtres sauvages, Le blé tendre obéit à la classification suivante (Feillet, 2000).

Tableau N°01 : Classification botanique du blé tendre

Classification	Blé tendre
Embranchement	phanérogames
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones = (<i>Liliopsida</i>)
Ordre	Glumiflorales = (<i>Poale Poale</i>)

Super ordre	Comméliniflorales
Famille	Gramineae
Tribu	<i>Triticeae</i>
Sous tribu	<i>Triticinae</i>
Genre	<i>Triticum</i>
Espèce	<i>Triticum aestivum L</i>

Le blé tendre : (*Triticum aestivum*) appartient au groupe des hexaploïdes ($2n=42$).

En fonction du degré de ploïdie, on différencie les blés diploïdes (*Triticum monococcum*) (presque les plus cultivés) ($2n=14$) (Prats et Grandcourt, 1971).

1.4 Caractéristiques morphologique de la plante

Comme toutes les céréales, le plant de blé est un système vivant qui peut être divisé en deux parties : La partie souterraine qui assure la communication sol/plante, qui est le système racinaire. Les parties aériennes qui permettent les échanges plante-atmosphère, notamment la photosynthèse et la transpiration (Hadria, 2006). Morphologiquement, le blé dur est différent du blé tendre en ce que ses feuilles sont plus claires et complètement glabres. Les organes végétaux ont un faible pouvoir de tallage et des tiges longues et flexibles (Olmedo et al, 1995 ; Soltner, 2005). L'épi est une tige solide avec 15 à 25 épillets, et chaque épillet se compose de 3 à 4 fleurs. Ces dispositions apportent une caractéristique très importante : il est autogame, le blé dur, comme le blé tendre, peut être autogame (Parts et Grandcount, 1971 ; Soltner, 2005). Les particules sont grosses, triangulaires, riches en protéines et de texture vitreuse. (Soltner, 2005 ; Hadria, 2006). (Yaakoub et Delloumi.2017).

1.4.1 Le grain

a) L'aspect extérieur

La graine est un fruit sec qui provient d'un ovaire avec un seul œuf, et le noyau interne est fusionné avec l'ovaire. Des baies de blé (caryopse) sont représentées sur le dos et la surface ventrale (Figure 01). Il y a une rainure profonde s'étendant du haut vers le bas sur la face ventrale. Le caryopse est recouvert d'une brosse et l'embryon est situé au bas de la surface dorsale (Znasni et Belhadj, 2006).



Figure N° 01 : Grain de blé

Les amandes sont composées d'un groupe de cellules qui contiennent des granules d'amidon (65% à 70% du grain) et sont reliées par du gluten (Adoul et Boutuil, 2003). L'enveloppe externe du grain de blé constituant le qui est riche en fibres (cellulose, hémicellulose, lignine), minéraux, protéines, matières grasses et contient des pigments qui donnent sa couleur au blé. L'enveloppe protège le grain de blé de toutes sortes de détériorations ; la différence de la périphérie externe de la graine à son centre : La peau est riche en fibres cellulosiques et hémi cellulosiques et en sels minéraux, ce qui détermine ses possibilités nutritionnelles. Le tégument séminal ou tégument est riche en fibres de cellulose et hémicellulose et en sels minéraux. (Bouchenna et Benyamina, 2008). Le germe représente 3% du grain (Feillet, 2000), ce qui correspond à l'embryon et aux cotylédons qui l'entourent. L'embryon est riche en protéines et les cotylédons sont riches en lipides.

1.4.2 L'appareil végétatif

a) System racinaire

La racine est fibreuse ; lors de la germination, la radicule ou racine pivotante et les sous-nœuds de la couronne émergent du grain. Ce type de nœud entre les nœuds évolue pour former un collier près de la surface du collier. Chaque plante produit quatre à six talles, et chaque talle est soutenue par une racine secondaire. Le système racinaire secondaire peut être assez développé, s'enfonçant à une profondeur de 2 cm, fournissant des nutriments à la plante.

b) Système aérien

Le blé est une plante herbacée monocotylédone annuelle à feuilles alternes, formées de tiges avec des épis, qui se composent de deux rangées d'épillets sessiles et plats. Les fleurs sont nombreuses, petites et pas très évidentes. Ils se rassemblent dans les oreilles au bout du chaume. La tige est un chaume cylindrique, souvent creux en raison de l'absorption de la moelle centrale. Ils ressemblent à des tubes cannelés, avec de longs et nombreux faisceaux conducteurs de sève. Ces faisceaux se croisent régulièrement et contiennent des fibres à parois épaisses pour assurer la robustesse de la structure (Figure N° 02).

Le chaume est interrompu par des nœuds, qui sont une série de zones d'où émergent de longues feuilles, couvrant d'abord les tiges, puis s'étendant en feuilles étroites à nervures parallèles. La feuille se compose de deux parties, le limbe et la gaine ; la gaine renforce en fait la tige et protège le méristème apical pendant sa croissance. La croissance et le développement des talles s'effectuent au moyen de mouvements télescopiques, et toutes les feuilles sont complètement déployées avant l'apparition des épis (Adoul et Boutuil, 2003).

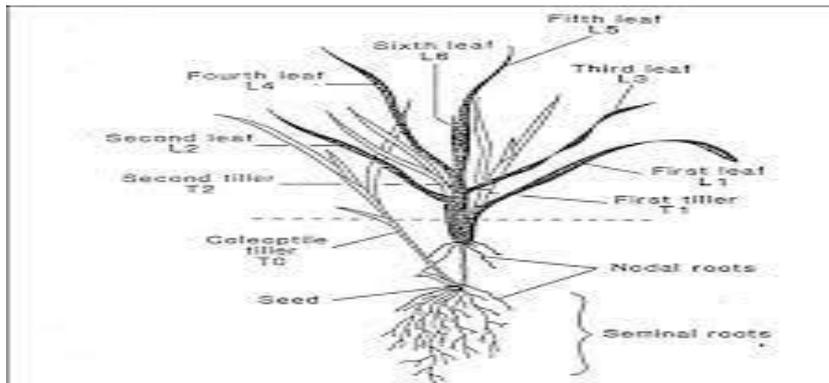


Figure N° 02 : Appareil végétatif du blé tendre.

1.4.3 L'appareil reproducteur

Les épis de blé sont constitués de deux rangées d'épillets situés de chaque côté de la tige. Un épillet rassemble trois fleurs dans deux glumes. Chaque fleur n'a pas de pétales et est entourée de deux slogans (flocons non teints). Il contient trois étamines (parties mâles) et un ovaire surmonté de deux styles plumeux (parties femelles). La fleur de blé est appelée cleistogama, ce qui signifie que la plupart du temps le pollen est libéré avant que l'étamine ne quitte la fleur et s'attache ensuite au stigmate pour être fécondé (Figure 03).

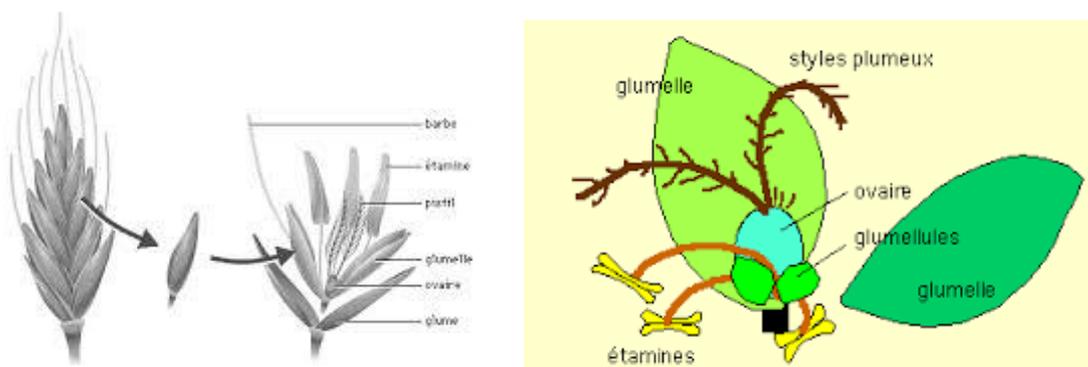


Figure N° 03 : appareil reproducteur du blé tendre.

1.4.4 Caractéristiques génétiques

La taille du génome diffère pour les membres de la famille des graminées, de 450 Mb pour le riz à 13000 Mb pour le blé tétraploïde (Arumuganathan et Earle, 1991). Cette variation est due en partie aux différences dans de ploïdie et à la quantité d'ADN no codon. En effet, la taille du génome de blé dur est près de cinq fois plus grande que le génome humain (Keller et *al*, 2005).

1.4.5 Caractéristiques différentielle entre blé dur et blé tendre

Il est facile de distinguer un grain de blé tendre d'un grain de blé dur, mais il faut un œil exercé pour distinguer certaines formes de blé dur verre, notamment les graines rouges, qui peuvent être confondues lors de l'inspection de surface. . Les grains de blé tendre sont ronds avec un pelage épais. La couleur varie du blanc-jaune, brun ou rouge. La texture peut être poudreuse ou vitreuse. Ils sont généralement gonflés et ont un sommet large et rond avec un pinceau sur le dessus et cannelures assez larges, Peu profondes, à bords arrondis. Leurs saillies postérieures ne sont pas très évidentes et leur section transversale est ronde. À l'exception de la largeur, leur taille est plus petite que la taille des grains de blé dur.

Les grains de blé dur sont blanc jaunâtre ou rouge clair. Leur texture est généralement vitreuse et l'aspect est translucide. Cependant, les grains sont généralement plus étroits que les grains de blé tendre. Les extrémités sont plus fines et plus ou moins comprimées latéralement et présentent des protubérances dorsales et des rainures profondes, étroites et bien définies. Leurs embryons sont très larges avec une minceur de forme ovale, (N°04).

-Les entre-nœuds du blé tendre et de l'orge sont généralement creux et remplis chez.

-A la base de la feuille, les stipules de blé sont larges et la langue est courte. Cependant, chez l'orge, les stipules sont longues et inconfortables, et la langue est allongée (Soltener, 1999)



Figure N° 04 : différents caractères entre blé tendre et blé dur.

1.5 Exigences

1.5.1 Exigences pédoclimatiques

* Température

A chaque phase du cycle de croissance du blé, la température continue d'être un facteur affectant la physiologie du blé ; la germination est bloquée à une température de 0°C et la période de croissance nécessite 15 à 25°C. L'adaptabilité de la liaison boulonnée dépend aussi de la température et de la durée de la journée. (Zane, 1993).

Les exigences générales de température sont assez élevées, variant entre 1800-2400°C selon les variétés. Tout comme la température affecte le taux de croissance, elle ne modifie pas le potentiel de croissance génétique ; c'est la somme des températures qui joue un rôle dans l'expression de ces potentiels. Chaque stade de développement du blé nécessite une température spécifique (Maachi, 2005).

*Lumière

La lumière et facteurs qui affectent directement le fonctionnement normal de la photosynthèse et le comportement du blé. Si le blé est placé dans les meilleures conditions d'éclairage, de bons talles peuvent être garantis (Maachi, 2005).

* le Sol

Le blé dur aime les sols argileux, argilo-calcaires ou argilo-siliceux profonds, il a besoin d'un sol sain, sec en hiver et avec une bonne capacité d'absorption. Dans les sols peu profonds, il existe un risque de sécheresse pendant la période critique (phase de palier hydrique). D'un point de vue chimique, le blé dur est sensible à la salinité ; semble indiquer un pH de 6,5 à 7,5 car il favorise l'assimilation qui entrave la croissance. , en particulier la croissance des racines (Maachi, 2005).

*l'eau

Le blé a besoin d'eau en permanence tout au long de son cycle de développement, et la quantité d'eau requise varie. La demande en eau est estimée à environ 800 mm. Dans les régions arides, la demande est encore plus importante en raison de conditions météorologiques défavorables. Du stade épi de 1 cm au stade floraison, la demande en eau est la plus importante. La période critique d'humidité est de 20 jours avant l'épiaison à 30-35 jours après la floraison (Loue, 1982).

1.5.2 Les exigences culturales

1.5.2.1 Préparation du sol

Le blé a besoin de préparer un sol meuble adéquat, pour les sols clairs (limoneuse en générale) ou 20-25 cm pour les autres sols, la profondeur est de 12-15 cm. Le sol doit être légèrement motte, suffisamment profond pour être compacté, et avoir une structure de surface fine pour permettre une plantation régulière et superficielle (Bebba, 2011).

1.5.2.2 Semis

La date de semis est le facteur limitant du rendement, c'est pourquoi les dates spécifiques à chaque région doivent être scrupuleusement respectées pour éviter les dommages climatiques. En Algérie, elle peut débuter fin octobre à intervalles de 15 à 25 cm La profondeur est de 2,5 à 3 cm. Le taux de plantation dans la région du semi-aride varie de 200 à 225 kg/ha, en fonction des paramètres climatiques, de la taille des grains, de la capacité germinative et de la fertilité du sol (Bebba, 2011).

1.5.2.3 Fertilisation

Les engrais azotés et phosphorés sont très importants dans le Sahara où le sol est squelettique, cela va dépendre du potentiel de l'espèce, le fractionnement de l'azote est nécessaire car cet élément est très mobile.

L'azote est un élément très important pour le développement du blé, on estime qu'il faut 3 kg d'azote pour produire 1 quintal de blé Tendre. Jusqu'au démarrage des nouvelles pousses, la quantité requise est assez modérée 40 à 45 kg/ha, puis jusqu'à ce que tout l'azote soit absorbé par la plante à fleurs, la plante doit disposer dès le début de tout l'azote nécessaire à son développement. La demande en azote lors du gonflement et de la floraison des cultures est en effet extrêmement importante ; C'est à ce moment que la matière végétale augmente le plus rapidement et que le nombre d'épis est déterminé. Pendant la période de maturité, l'apport d'azote minéral au sol ne peut pas répondre aux besoins des cultures. À la récolte, les grains contiennent plus de 75 % de l'azote total des plantes.

Le phosphore favorise le développement racinaire, et sa teneur suffisante dans le sol est signe d'un rendement accru. Le besoin théorique en phosphore est estimé à environ 120 kg P₂O₅/ha.

Potassium La demande en potassium dans les céréales peut être de 30 à 50 kg supérieures à la quantité contenue à la récolte, qui est supérieure à P₂O₅/ha. (Bebba, 2011).

1.5.2.4 Entretien

Les mauvaises herbes concurrencent les céréales pour l'alimentation hydrique et minérale et aussi pour la lumière affectent le rendement. Pour les mauvaises herbes, il existe deux moyens de lutte : Lutte mécanique, Lutte chimique, Rotation des cultures (Hamadache, 2013).

1.6 Le cycle de développement de blé tendre :

Le cycle de développement du blé est divisé en trois périodes, et chaque période comprend un stade caractérisé par un stade de référence. La réalisation des différentes étapes est contrôlée en ajoutant la température journalière (degrés-jours) vécue par l'usine (Bebba, 2011).

1.6.1 La période végétative

Elle commence du semis à l'enlèvement des tiges, et comprend trois étapes différentes.

1.6.1.2 Phase germination-levée

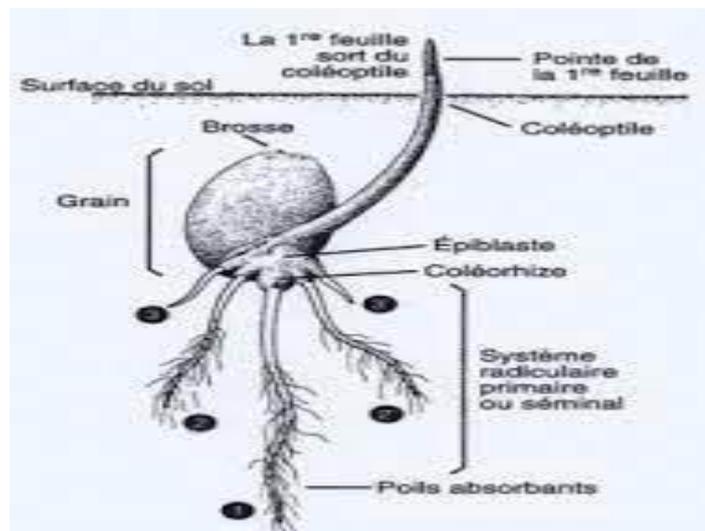


Figure N° 05 : phase semis – levée.

Pour passer d'un état de vie lent à un état de vie actif, les grains de blé doivent absorber de l'eau pour dissoudre les éléments métabolisables. Ce dernier peut absorber 40 à 65 % d'eau, mais commence à germer après avoir absorbé 25 % de l'eau (Clément et Prats, 1970). Selon Spilde (1989), la température de germination du blé varie entre 4 et 37°C, mais la température optimale se situe entre 12 et 25°C. Pendant le processus de germination.

1.6.1.3 Phase levée-début tallage

Une fois que la première feuille a percé l'extrémité de la coléoptile, elle commence à s'étirer puis une deuxième feuille apparaît, puis une troisième feuille, puis une quatrième feuille. Chacun d'elle est emboîté dans la précédente, le tout partant de la zone proche de la surface du sol et formé par un empilement de nombreux entre-nœuds : le plateau de gouvernail. Celui-ci est formé de 4 à 5 nœuds, sa hauteur ne dépasse pas 3 à 4 mm, et il est relié au grain par de petites tiges ou rhizomes. A ce stade, la plantule est totalement dépendante de son système racinaire principal et de ses réserves nutritives (Moule, 1971). Lorsque la plante a 3-4 feuilles, la nouvelle tige, la talle principale, apparaît sous les aisselles des vieilles feuilles. Lorsque la première talle sort de la gaine foliaire, la culture est au stade de tallage précoce pour 50 % des plantes (ITCF, 2003).

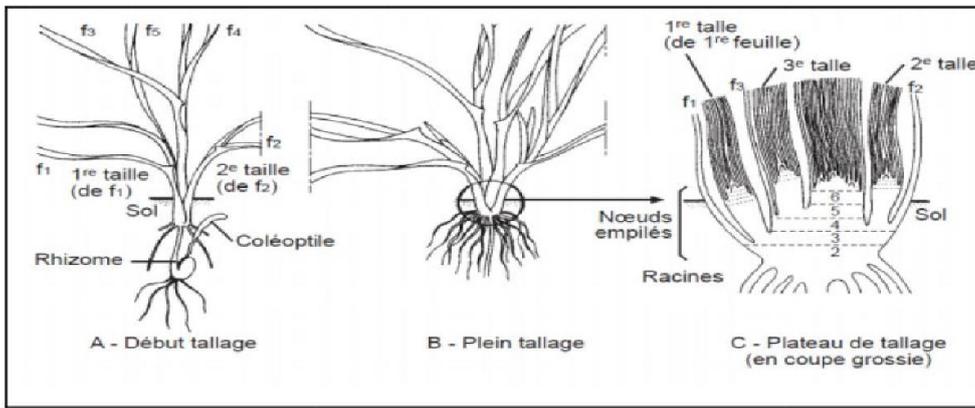


Figure N° 06 : Culture de céréale au Stade de tallage (Boyeldieu ,1999).

1 .6.1.4 Phase début tallage-début montaison

Le tallage se caractérise par l'entrée en croissance de bourgeons différenciés à l'aisselle des feuilles (Boulalet et al, 2007). L'émergence de la première talle hors de la gaine de la première feuille constitue le repère du stade début tallage (ITCF, 2003). Par la suite apparaissent les talles de 2ème, 3ème et 4ème feuilles formées à partir des bourgeons ayant pris naissance à l'aisselle des feuilles correspondantes. Ces talles primaires, au nombre de 5 maximum, vont émettre chacune des talles secondaire susceptibles elles-mêmes d'émettre des talles tertiaires (Moule, 1971). L'aptitude à émettre une ou plusieurs talles est une caractéristique variétale, mais fortement dépendantes conditions du milieu : température, eau, azote, et des techniques culturales (profondeur, dose et date de semis) (Figure N° 06).



Figure N° 07 : cycle développement du blé tendre (syngenta).

1.6.2 La période reproductrice

Selon Moule (1971), la période reproductrice chez le blé comporte trois phases principales, à savoir la phase de formation des ébauches (primordia) d'épillets, la phase de spécialisation florale et la phase méiose-fécondation.

1.6.2.1 La phase de formation des ébauches d'épillets (phase A-B de Jonard)

Le début de cette phase (stade A) marque la transformation des bourgeons végétatifs en boutons floraux, avant que seul le contour des feuilles ne se forme. On dit que le début des fleurs (Soltner, 2005) marque la fin de la période végétative et la voie de la fonction reproductrice (Boulalet *et al.* 2007). Ce dernier commence par la différenciation et l'allongement des principaux nœuds de la tige. Les signes distinctifs du stade B sont les deux protubérances latérales (dans le tiers moyen de l'oreille) qui apparaissent dans les épillets, ce sont les contours des glumes. Le nombre maximum de blancs d'épillets dépend de la longueur de phase de tallage de l'herbe. Par conséquent, plus la phase est long, plus nous aurons de trouées entre les épillets (Boulalet *et al.* 2007).

1.6.2.2 La phase de spécialisation florale (phase B-D de Jonard)

A partir du stade B, on assiste à la différenciation des pièces florales :

- glumelles inférieures, puis supérieures ;
- organes sexuels : étamines (stade C1) et stigmate (stade C2) ;
- méiose pollinique (stade D). Les entre-nœuds d'un certain nombre de talles herbacées s'allongent très rapidement, tandis que sur le dernier nœud s'élève l'épi continuant à se former. Les talles-épis entrent alors en concurrence avec celles qui n'ont pas pu monter faute de nourriture.

1.6.2.3 La phase méiose-fécondation (phase D-F)

Cette phase dépend essentiellement de la température. C'est à cette phase que s'achève la formation des organes floraux et que la fécondation se produit, et rien n'indique cette pollinisation interne. Ce n'est qu'ainsi que les coins arrondis de chaque étamine seront allongés, révélant les anthères en dehors de la devise : C'est la floraison (Soltner, 2005).

1.6.3 La période de maturation

Au cours de cette dernière période, l'embryon se développe et l'album en se charge de substances de réserve. Selon (Boulal *et al.*, 2007), cette période comprend les trois phases suivantes :

1.6.3.1 La phase de multiplication cellulaire

On observe une augmentation du volume et du poids des grains. Cette phase se termine par le stade laiteux : la graine est encore verte et a pris sa forme définitive. A ce stade, le grain s'écrase facilement en laissant apparaître un liquide blanchâtre.

1.6.3.2 La phase d'accumulation des assimilâtes

Le poids de l'eau dans les graines devient constant, mais les réserves continuent de migrer de manière intensive. Le poids frais des grains a continué d'augmenter et le poids frais des tiges et des feuilles a diminué. Cette phase se termine par le stade pâteux. Les grains à ce stade sont broyés pour former une pâte.

1.6.3.3 La phase de dessiccation

On assiste à une perte rapide du poids d'eau. Le grain devient dur et sa couleur devient jaunâtre. C'est le stade de la maturité physiologique, on considère qu'il est atteint lorsque le grain ne se laisse plus rayer par l'ongle. Cependant, le grain ne peut être récolté que lorsque la teneur en eau est de 13 à 14 %.

1.7 Importance économique

1.7.1 Dans le monde

Du point de vue superficie, le blé est la plus grande culture au monde, avec une superficie annuelle moyenne de 219 millions d'hectares de 2010 à 2017. La superficie ensemencée de 2010 à 2017 était de, suivie de l'évolution de la production (tableau N°02), de 640 millions de tonnes en 2010 à 715 millions de tonnes en 2017.

La raison de cette tendance à la hausse est que l'intensification a augmenté le rendement par hectare (q/ha) de 2,79 tonnes (q/ha) en 2010 à 3,26 tonnes par hectare en 2017 (FAO. 2017).

Tableau N°02 : Evolution de la superficie, production et rendement des blés dans le monde au cours de la dernière décennie (FAO 2017).

Année	Superficies récoltée (ha)	Production (Tonne)	Rendement (Tonne / ha)
2010	215 457 789	640 258 978	2,97
2011	220 452 680	697 614 006	3,16
2012	217 792 267	672 694 662	3,09
2013	218 875 322	710 947 981	3,25
2014	219 867 659	726 302 081	3,30
2015	223 880 891	751 863 360	3,36
2016	220 252 643	749 014 842	3,40

2017	218 543 071	771 718 579	3,53
Moy	219 390 290	715 051 811	3.26

(FAO 2017).

De 2010 à 2016, le volume annuel des échanges mondiaux de blé a été supérieur à la somme du maïs et du riz. En termes de volume, les États-Unis (27,19Mt), le Canada (19,98Mt), la France (19,44Mt) et l'Australie (18Mt) étaient les plus grandes exportations du pays. Dans le monde (FAO STAT 2019).

Tableau N°03 : Liste des pays par production de blé

Pays	Production (tonnes)	Production par personne (Kg)	Superficie (en hectares)	Rendement (Kg / Hectare)
République populaire de Chine	131 696 392	94,483	24 348 396	5 408,8
Inde	93 500 000	69,96	30 230 000	3 093
Fédération de Russie	73 294 568	4199,02	27 312 777	2 683,5
États-Unis	62 859 050	191,781	17 761 840	3 539
Canada	30 486 700	819,235	9 261 600	3 291,7
France	29 504 454	438,422	5 562 553	5 304,1
Ukraine	26 098 830	617,521	6 205 800	4 205,6
Pakistan	26 005 213	128,82	9 143 097	2 844,2
Allemagne	24 463 800	295,668	3 201 700	7 640,9
Australie	22 274 514	889,223	11 282 202	1 974,3
Turquie	20 600 000	254,917	7 609 868	2 707
Argentine	18 557 532	417,075	5 629 213	3 296,6

(FAO 2017).

1.7.2 En Algérie :

Les céréales et leurs dérivés constituent l'épine dorsale du système alimentaire algérien, ils fournissent plus de 60 % de l'apport calorique et 75 à 80 % de l'apport protéique (Djermoun, 2009). La consommation nationale est estimée à environ 224 kg/personne/an (ITGC, 2010). Ainsi, le secteur céréalier est l'un des principaux secteurs de la production agricole en Algérie. La superficie annuelle ensencée est comprise entre 3 et 3,5 millions d'hectares, représentant 40 % de la

superficie agricole du pays, et la superficie annuelle de récolte représente 78 % (MADRP, 2014). La figure ci-dessous montre l'évolution de la superficie plantée en céréales selon les espèces cultivées en Algérie.

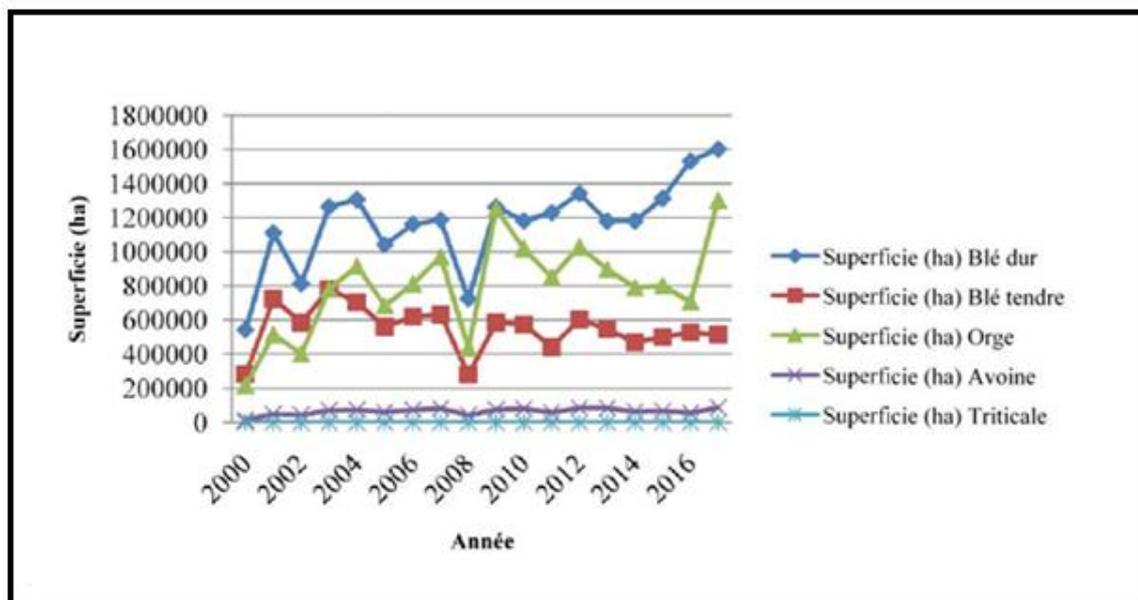
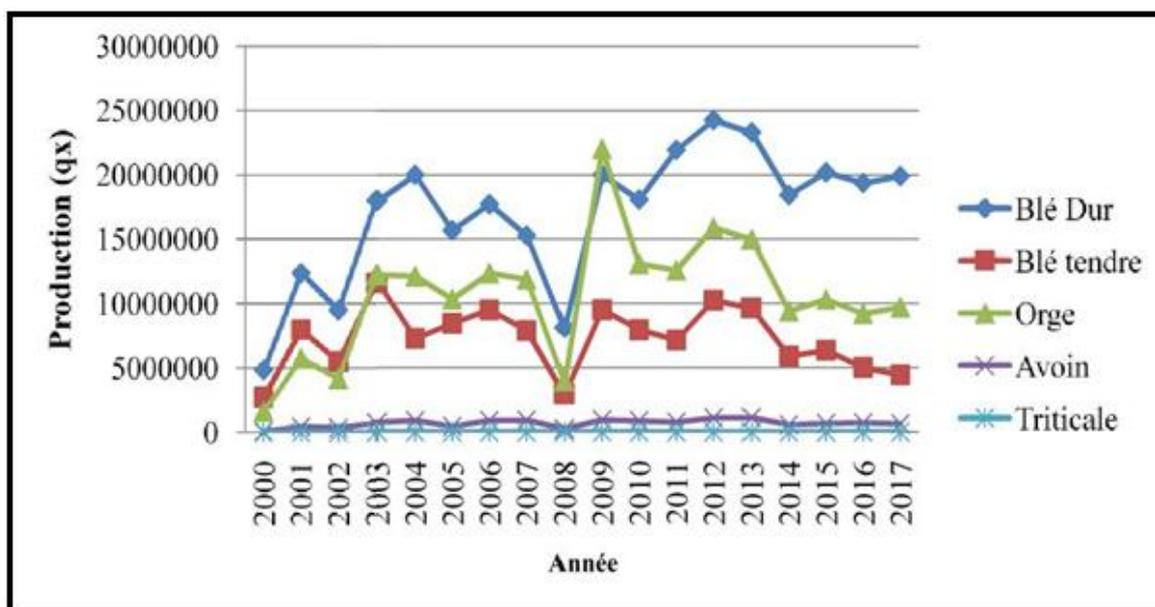


Figure N° 08 : Evolution de la superficie des céréales en Algérie (Serie B ; MADRP 2017)

D'après la Figure N°08, il est à noter que du point de vue des espèces, l'évolution de la surface céréalière de l'Algérie est très variable, la plus grande surface étant utilisée par les variétés de blé dur. D'autre part, la surface de l'avoine de blé est derrière l'orge.

La figure ci-dessous montre clairement qu'au cours des 17 dernières années, la production céréalière de l'Algérie a été très instable. Nous observons que le blé dur est la céréale la plus productive en Algérie, avec un rendement moyen de 17 068 119qx, suivi du blé tendre avec un rendement moyen, d'environ 7 240 532,2 qx (17 ans).



Figure

N° 09 : Evolution de la production des céréales en Algérie (Série B; MADRP 2019).

La production céréalière algérienne reste fortement dépendante de conditions biotique et abiotique (manque d'eau, gel, etc.) et les maladies fongiques, ce qui ressort clairement de l'analyse de la figure N°09 que l'on note selon. Et selon différentes activités. Une analyse des données collectées (Figure N° 10) par montre que 2013/2014 a été l'année avec la plus forte production de blé dur, qui ont été les saisons 2012/2013 et 2011/2012.

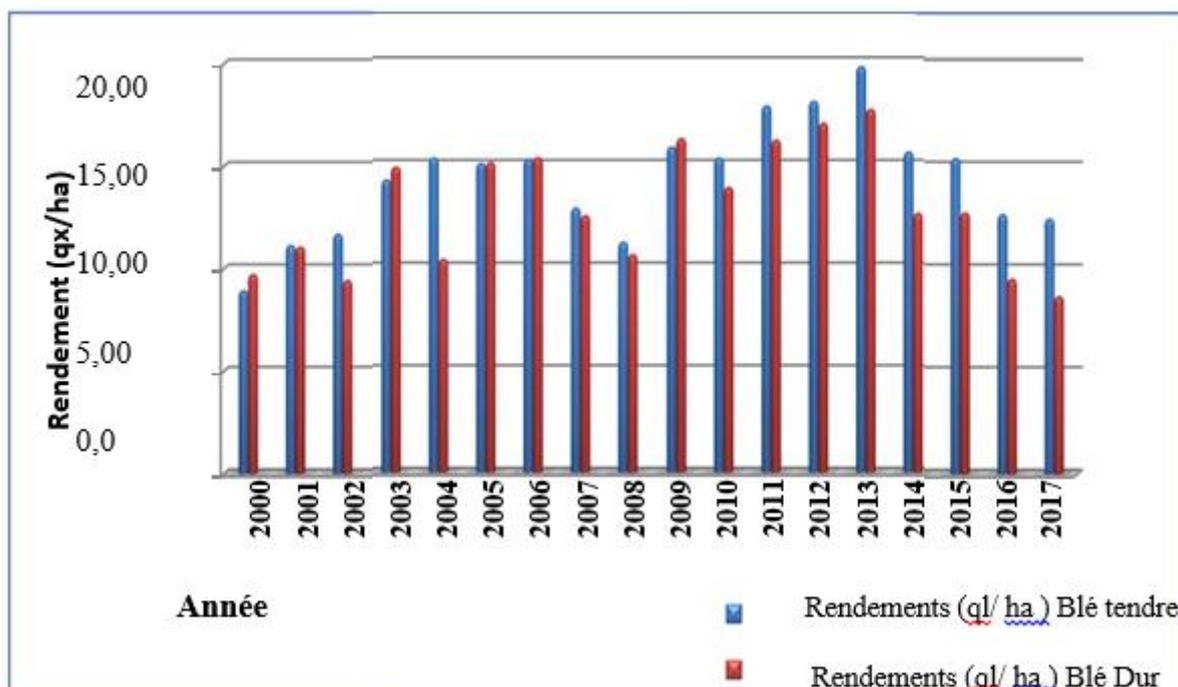


Figure N° 10 : Evolution des rendements des blés en Algérie (Série B ; MADRP 2019).

Il existe un écart important entre la demande nationale de blé et le niveau de production Nationale amène l'Algérie à importer chaque année un grand nombre de produits nationaux, de 5,05 tonnes en 2010 à 8,22 tonnes en 2016 (FAOSTAT, 2019), l'Algérie se classe au deuxième rang des pays importateurs de blé. À l'échelle mondiale, il est de 7,04 tonnes métriques, juste derrière l'Égypte (10,37 tonnes métriques), de 2010 à 2016 (FAO Statistiques, 2019). De ce fait, l'Algérie est confrontée au problème de la dépendance extérieure accompagnée de factures colossales (17 947 300 en 2016) (FAOSTAT 2019) et d'une forte incertitude induite par les fluctuations du marché. En fait, le déficit concerne davantage le blé tendre que le blé dur. Selon Rastoin et Ben abderrazik (2014), les principaux fournisseurs de céréales (principalement de blé) de l'Algérie sont : la France, l'Argentine, le Canada et les États-Unis.

1.8 Les contraintes de la culture

Les stress environnementaux se produisent fréquemment dans les zones semi-arides et ont un impact considérable sur les cultures. La sécheresse est le stress le plus courant. Il est souvent associé à d'autres types de stress, basse température en hiver, température élevée pendant la période de remplissage, stress nutritionnel, maladies et insectes (Ceccarelli et Grando, 1998), fluctuations du stress et facteurs environnementaux abiotiques (sécheresse, salinité et basse température) affecte les conditions de croissance et les performances des plantes.

1.8.1 Le déficit hydrique

Le déficit hydrique est une contrainte permanente de la production agricole dans de nombreux pays au climat de type méditerranéen. Elle est à l'origine des pertes de production agricoles dans de nombreuses régions (Ceccarelli et *al*, 1992). Larbi (2003), trouve que l'effet du déficit hydrique se traduit par une réduction importante de la hauteur de la plante, la surface foliaire et du col de l'épi. L'intensité du stress hydrique induit une baisse de la teneur relative en eau. Ainsi que la réduction des potentiels hydriques et osmotiques foliaires.

1.8.2 Le stress thermique

1.8.2.1 Les basses températures

Le gel est particulièrement destructeur à trois stades : le stade d'établissement, en particulier le stade d'émergence, le stade de libération des feuilles et des talles et enfin le stade d'allongement de la tige (Gate, 1995). Dans la formation de l'épi et les cultivars précoces, le gel survient tous les deux ans pendant la floraison ou la période précoce du noyau (Baldy, 1974). Lors de la phase de tangage, ces gelées peuvent détruire tout ou partie des épis en quelques heures. Le gel pendant l'exécution peut entraîner une perte de performance considérable. Marquez son effet sur le nombre de grains par épi (Gate, 1995).

1.8.2.2 La sécheresse

La sécheresse est un concept relatif, car non seulement ses manifestations sont diverses, mais sa définition varie également selon son influence et les méthodes scientifiques (Reyes et *al*, 2006). En agriculture, la sécheresse est définie comme un manque important et permanent de précipitations qui affecte la production agricole (Gadsden et *al*, 2003). D'un point de vue météorologique, la sécheresse est une absence de longue durée, un déficit important, voire une mauvaise répartition des précipitations, par rapport à la valeur dite normale (Couvreur 1981).

1.8.3 Le sirocco

Selon Baldy (1974), en raison de la présence de vents chauds, la majeure partie de la région céréalière algérienne est caractérisée par des changements thermiques saisonniers et quotidiens. Selon Baldy (1974), le vent chaud est un phénomène d'extrême gravité, qui dure généralement plus de 8 jours par an. Son effet sur les céréales est particulièrement néfaste, car il réduit considérablement le poids des céréales à contours anguleux (grains blanchis).

1.9 Utilisation du blé

Le blé est l'épine dorsale du système alimentaire algérien. Comme la plupart des pays méditerranéens, il est à la base des modèles nationaux de consommation alimentaire.

Il est principalement utilisé en meunerie pour fabriquer des farines destinées à la consommation humaine (pain, biscuiterie, pâtisserie, etc.) et à la consommation animale (son) (Duron, 1999).

En plus de ces utilisations classiques du blé, de nouvelles utilisations à l'échelle industrielle sont apparues ces dernières années, comme la fabrication de bioplastiques à base de gluten ou d'amidon. Les principaux points de vente sont les sacs plastiques, les plastiques agricoles, les emballages et certains produits d'hygiène. Ces bioplastiques ont l'avantage d'être biodégradables et renouvelables par rapport à leurs homologues d'origine fossile (Mhenni, 2018).

1.9.1 Dans l'alimentation humaine

Le blé dur est utilisé pour faire du pain traditionnel (crêpes), des biscuits, de la semoule et des pâtes. Quant au blé tendre, il est principalement utilisé pour la fabrication de farines afin d'obtenir la farine nécessaire à la fabrication de pain, de pâtisserie ou de pâtisserie commerciale.

Ces produits revêtent une importance stratégique et font donc l'objet d'une politique de subventions publiques très active. La farine issue du blé tendre doit avoir des propriétés panifiables et la qualité visuelle et gustative du produit fini est à la hauteur des attentes.

Classe les pains obtenus selon 3 grandes séries normatives liées à la pâte, la chapelure et le pain fini (Canada, 2006).

Par rapport à leurs homologues d'origine fossile, ces bioplastiques ont l'avantage d'être biodégradables et renouvelables (Debiton, 2010). Sur la base des données actuellement disponibles, les consommateurs algériens semblent être particulièrement diversifiés. Influencé par les cultures en conflit, le peut être attaché à la tradition (consommation préparée de façon artisanale) ou plus ou moins séduit par les signes modernes (consommation de produits de l'industrie alimentaire et de la restauration collective).

Ainsi, les modes de consommation en Algérie changent en fonction de l'évolution de la composition de la population, qui est liée à l'évolution de la population (taux de croissance annuel : 2,28 %), à la baisse des revenus et à la libéralisation des prix des produits de première nécessité (Chéhat, 2005).

1.9.2 Dans l'alimentation animale

Outre son application en alimentation humaine, le blé est également largement utilisé en alimentation animale, et ses sous-produits sont également valorisés : les sons et remoulages, non utilisés en alimentation humaine. Leur intérêt dans l'alimentation animale, consommés sous forme de poudres ou granules, est lié à leur richesse en vitamines, protéines et minéraux en quantités intéressantes (Canadas, 2006)

PARTIE
EXPRIMENTALE

Chapitre II

PRESENTATION DE LA

ZONE D'ETUDE

2.1 Présentation de la zone d'essai

L'essai s'est déroulé, durant la campagne 2020-2021, sur des parcelles de l'ITGC située dans la commune de Sebaine, Daïra de MAHDIA, à environ 37 km du chef-lieu de la Wilaya de Tiaret. La zone d'étude se trouve à une altitude de 900.m, avec les coordonnées suivantes :

- Latitude : 35°24'8.1''N
- Longitude : 1°34'29.4''E

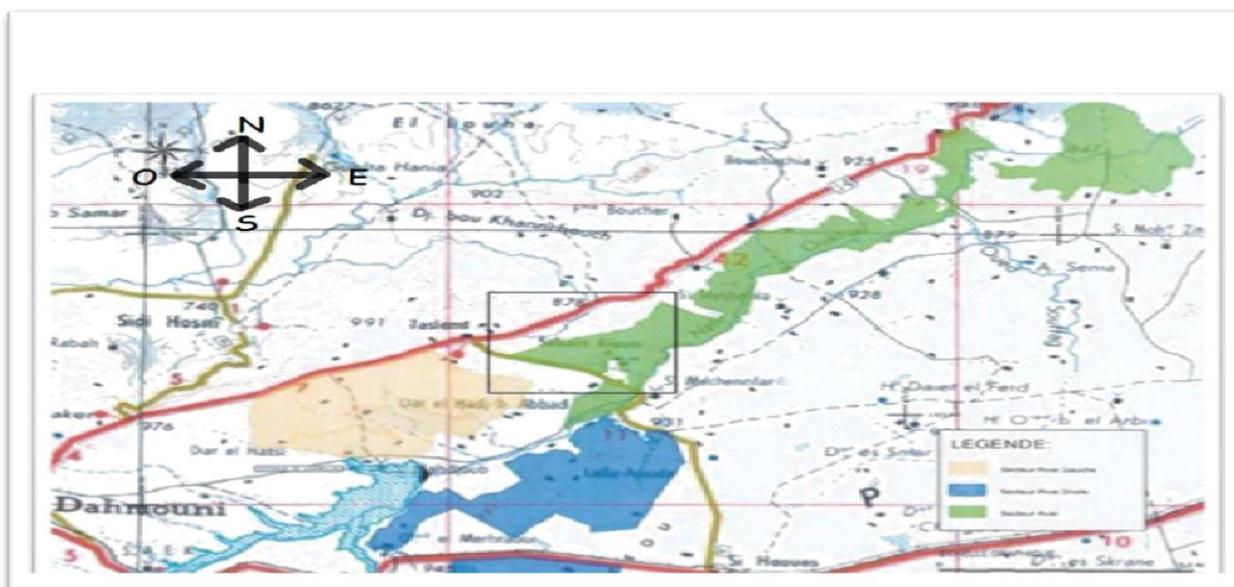


Figure N° 11 : Situation régionale de la zone d'étude (Anonyme, 2004)

2.1.1 Situation locale

La zone d'étude se situe à l'est du chef-lieu de la wilaya de Tiaret, dans la commune de Sebaine. Elle occupe une superficie de 660 ha environ. Elle est limitée au sud par Oued Nahr-Ouassel, à l'est par la piste reliant la makabra «sidi-raï» à Nahr-Ouassel, à l'ouest par la route communale reliant Taslemt à Sebaine et au nord par la route nationale N° 14 reliant Tiaret -Tissemsilt (Figure N° 11).



Figure N° 12 : Situation locale de la zone d'étude.

2.1.2 La géologie

Les constituants géologique qu'on retrouve dans la zone d'étude, comprend :

- Le miocène supérieur : calcaire organogène, calcaire marneux, marnes et rares lames de grès micacés.
- Le miocène inférieur : marnes grises ou brunes très plastiques, argiles, grès et conglomérats calcaires.
- Le quaternaire constitué d'alluvions le long d'oued Nahr-Ouassel et de dépôts de pente anciens et moyens.

2.1.3 La géomorphologie

La zone d'étude se trouve sur le versant nord de la vallée de Nahr-Ouassel. Il s'agit d'un glacis plus au moins ondulé à aspect collinaire.

2.1.4 L'occupation des sols

La majeure partie des terres de la zone d'étude est réservée aux grandes cultures et aux légumes secs. Il s'agit d'une rotation blé/ jachère ou blé/ légumineuse.

2.1.5 Caractéristiques climatiques

La croissance et développement reproductif sont tributaires des aléas climatiques, l'étude de ce derniers nous permettra sans doute de voir leurs effets et de conclure quant aux influences des

techniques culturales utilisées sur les paramètres du rendement de la culture. Elle est caractérisée par un climat continental à hiver froid et un été chaud et sec. La région de Tiaret est caractérisée par une pluviométrie moyenne de la zone d'étude, est au environ de 400 mm/an.

2.1.5.1 Régime pluviométrique

Les précipitations caractérisent la balance climatique d'une région, par leur intensité, leur fréquence et leur irrégularité, les pluies ont une influence énorme sur le modèle de la région. Selon l'étude faite par (Hireche, 2007).

Les précipitations enregistrées avant le semis sont satisfaisantes, ce qui fait que le stock d'humidité de sol est assez bien pour la préparation du lit de semence.

Les précipitations du mois janvier ont eu un effet avantageux, elles vont permettre un développement plus extensif du système racinaire (Baldy, 1973).

Les précipitations mensuelles enregistrées durant la période montaison, épiaison ne sont pas satisfaisantes, ce qui influence sur le poids des grains malgré les faibles précipitations enregistrées au mois de février.

Les précipitations enregistrées au stade de remplissage des graines sont négligeables, ce qui fait un effet négatif sur la croissance de plante et sur les paramètres du rendement (PMG, Nombre des grains par épi.....)

Tableau N° 04 : Précipitation mensuelle de la campagne 2020/2021

Mois/ Pluviométrie	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai
Pluviométrie (mm)	25.80	9.7	34.4	142.8	68.9	14.1	32.7	13.8	10.6

Source : ITGC Sabaine - Tiaret 2021

2.1.5.2 Le régime thermique

On remarque que les moyennes des températures des mois les plus chauds est de 21.75 °C en septembre, alors que les mois les plus froids sont ceux de l'hiver avec 6.38 °C en décembre et 9.39 °C en janvier.

Tableau N° 05 : Température moyenne mensuelle de la période 2020/2021

Mois/T°C	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai
T Moy (°C)	21.75	15.44	11.84	6.38	6.39	10	9.62	13.62	19.16
T Min (°C)	14.8	7.47	3.7	0.62	-0.16	1.68	1.71	4.2	10.65
T Max (°C)	28.7	23.41	20.03	12.63	12.94	18.32	17.53	23.03	27.67

Source : ITGC Sabaine - Tiaret 2021

2.1.5.3 Diagramme ombrothermique de la période 2020-2021

D'après la Figure N°13, on constate que pour la station la saison sèche est longue, elle comporte toute l'année : février, mars, avril, mai et, septembre et octobre.

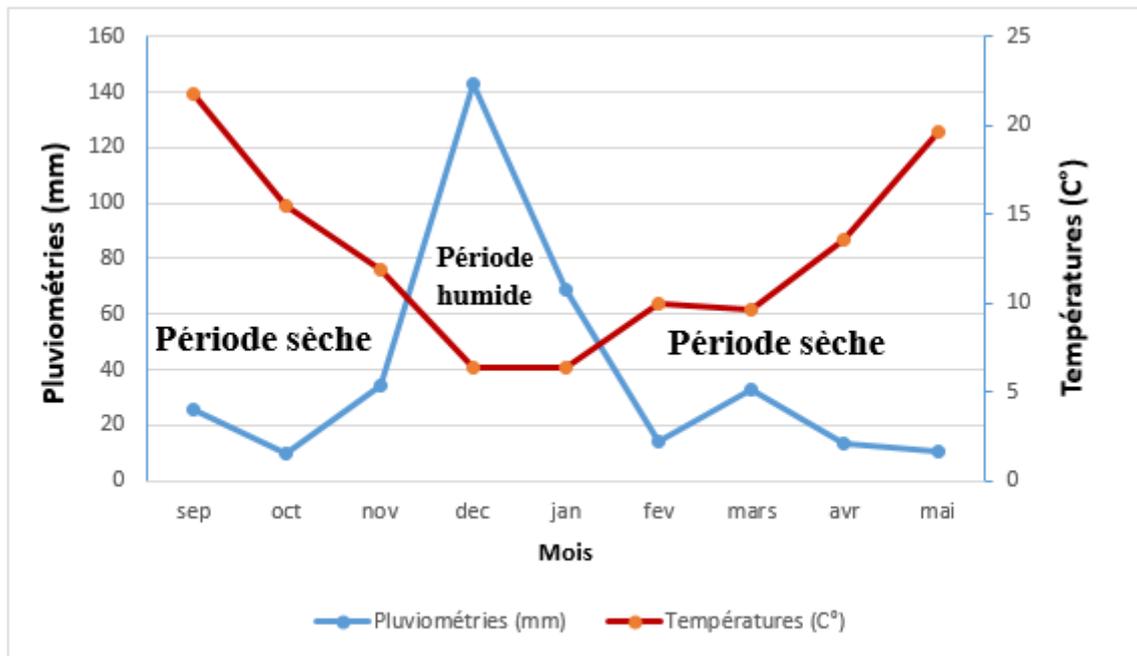


Figure N°13 : Diagramme ombrothermique de la station de Tiaret.

Chapitre III
MATERIELS
ET METHODES

2.2 Matériel et méthodes

2.2.1 Objectif de l'essai

L'objectif de notre essai est l'étude de l'adaptation variétale de 10 lignées de blé tendre, dont deux témoins (Hd 1220 et Ain Abid) dans les conditions bioclimatique semi - aride de la wilaya de Tiaret.

2.2.2 Condition de réalisation de l'essai

Dans le but de bien connaitre les caractères physico-chimiques de notre parcelle expérimentale, il est important de procéder à l'étude de l'analyse de sol car il constitue un support pour la plante, dont elle peut puiser ses exigences en nourriture.

2.2.3 Caractéristique physico-chimique de sol

2.2.3.1 Caractéristique physique du sol

Tableau N° 06 : Analyse granulométrique

Profondeur (cm)	Argile (%)	Limon fin (%)	Limon gros (%)	Sable fin (%)	Sable gros (%)	Texture
0-40	32	30	19,6	10,7	7,7	Limono-argileuse
40-70	40	15	17	19,7	8,6	Argileuse
70-100	50	10	20	17,7	10,3	Argileuse
Sup 100	50	10	4	13,6	17,2	Argileuse

Source : ITGC Tiaret 2009

D'après ce tableau, on constate que le pourcentage d'argile est très dominant, ainsi que celui de limon. Selon le triangle de texture de (Henin, 1969), notre sol a une texture Argilo- limoneuse. Cette texture est favorable au blé tendre, car elle confère une bonne capacité de rétention en eau.

2.2.3.2 Analyse chimique de sol

D'après les résultats de l'analyse, on peut observer que le niveau de calcaire augmente avec la profondeur (sol calcaire), le pH est alcalin et la faible conductivité en dessous de 500µm/cm indique que le sol est considéré comme légèrement salé (Feller, 1995) et a une faible teneur en matière organique

Tableau N° 07 : Analyse chimique du sol

Profondeur (cm)	CaCo3 (%)	C.E (µm/cm)	Carbone (%)	PH	M.O
0-40	16,52	253.6	0,8	7	1,69
40-70	18,97	264.8	0,62	7,8	1,08

2.2.4 Matériel végétal

L'étude a porté sur dix (10) variétés de blé tendre dont deux variétés témoins (Hd 1220 et Ain Abid), Les caractéristiques des témoins sont représentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°08 : Caractéristiques des deux témoins utilisées

Variété	HD 1220	Ain Abid
Pédigrée	HD1220/*Kal/Nal CM 40454	AS 81189'A'
Origine, Obtenteur, Demandeur et année d'inscription	CIMMYT, ITGC Sétif (1985)	Espagne (1986)
Zone d'adaptation	Littoral, Plaines Intérieures	Plaines intérieures et haut plateaux
Caractéristiques morphologiques		
Compacité de l'épi Couleur de l'épi Hauteur de la plante à la maturité	Très lâche	Lâche
	Blanc	Blanc
	90 à 110 cm	Haute
Caractéristiques culturelles		
Alternativité Cycle végétatif Tallage Résistance au froid Résistance à la verse Résistance à la sécheresse Egrenage	Hiver	Hiver
	mi précoce-Précoce	Semi précoce
	Moyen à fort	Fort
	Résistante	Tolérante
	Résistante	Résistante
	Tolérante	Tolérante
	Moyenne	Résistante
Résistance aux maladies		
Rouille jaune Rouille brune Rouille noire Piétin verse Piétin échaudage Oïdium Septoriose Fusariose	Très sensible	Résistante
	Moy sensible	Résistante
	Moy sensible	Résistante
	Résistante	
	Sensible	
	Résistante	
	Moy sensible	Moy sensible
	Moy sensible	
Condition techniques		
Date de semis	Nov - Décembre	Nov- Décembre
Dose de semis (Kg /ha) Fertilisation (U/Ha) Azotée Phosphatée Potasique	Nov - Décembre	Nov- Décembre
	100 - 140	120
	46 - 90 46 48	46 - 70 46 48

Caractéristiques technologiques		
PMG	Elevé	Elevé
Taux de protéine (%) Force Bolangère (W)	12	12,5
Gonflement (G)	Elevé	Assez élevé
	Bon	Bon
Productivité		
Rendement optimal (qx/ha)	60	35

Source : Boufnar et Zaghouane (2006)

2.2.4.1 Faculté germinative et poids de 1000 grains des variétés étudiées

L'étude de la faculté germinative et le poids de mille grains nous permet de calculer la dose de semis de chaque lignée, pour cela on a calculé les doses selon la formule ci-dessous :

$$D.S \text{ (gr/ plot)} = (PMG * dS * SP / 1000) + (100 - FG) + \%PL * (PMG * DS * SP / 1000) / 100$$

D.S : densité de semis (gr/plot), **PMG** : Poids de mille grains (gr), **dS** : densité de semis (350 plants/m²), **SP** : surface du plot ou micro parcelle (12m²), **FG** : Faculté germinative (%), **%PL** : taux de perte à la levée (estimé à 5 %)

Tableau N°09 : Dose de semis des lignées étudiées en fonction du poids de 1000 grains et de la faculté germinative.

N°	Variété	Poids de 1000 grains (gr)	Faculté germinative (%)	Dose de semis par micro parcelle (gr / 12 m ²)
1	HD 1220	48	97	300
2	Ain Abid	54	94	300

2.2.5 Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté pour notre essai est le bloc aléatoire complet avec quatre répétitions, chaque bloc est constitué de dix micro-parcelles élémentaires représenté par les traitements effectués (figure N°14). Tous les blocs sont traités par des traitements herbicides.

2.2.5.1 Les dimensions de l'essai, exigées par l'obteneur

- ✓ Longueur de la micro-parcelle élémentaire : 05 m
- ✓ Largeur de la micro-parcelle élémentaire : 1,2 m
- ✓ Superficie de la micro-parcelle élémentaire : 06 m²
- ✓ Ecartement entre les lignes : 20 cm
- ✓ Nombre des lignes par micro parcelle : 06 lignes

- ✓ Distance entre les blocs : 1,5 m
- ✓ Distance entre micro-parcelles élémentaires : 0,30 m.

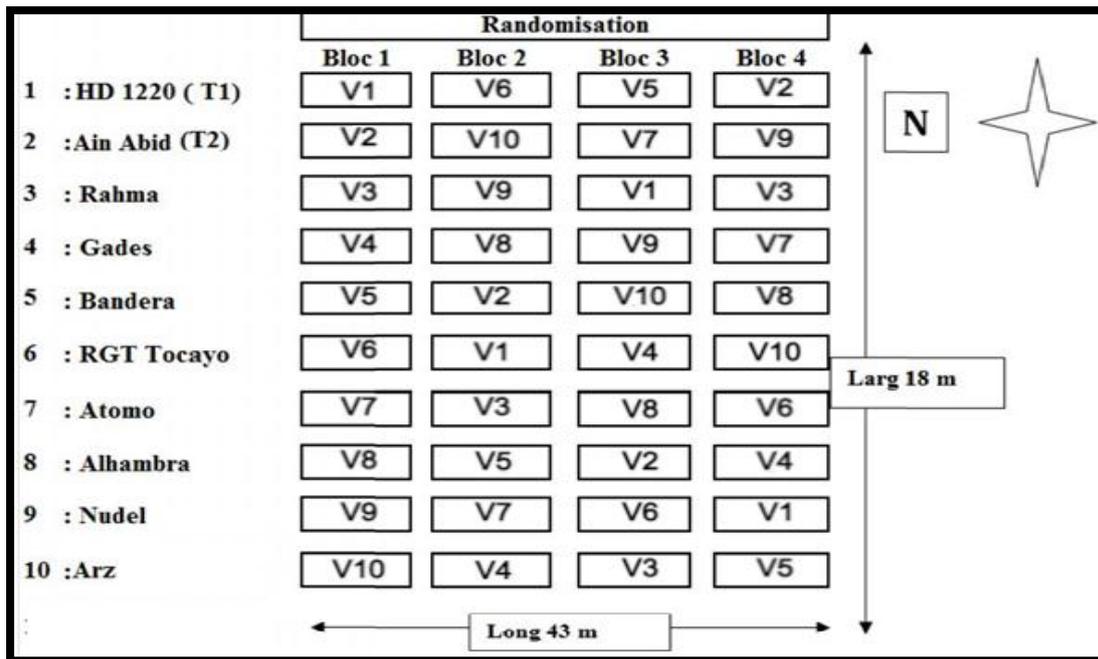


Figure N° 14 : Dispositif expérimental

2.2.6 Itinéraire technique

2.2.6.1 Précédent cultural

Le précédent cultural de notre culture est une jachère travaillée.

2.2.6.2 Travail du sol

Les opérations culturales effectuées pour la mise en place sont les suivantes.

- **Un labour**

Effectué le 30/09/2019 par une charrue à trois disques, avec une profondeur de 30 cm.

- **Un recroisage**

Trois recroisages effectués à l'aide d'un Cover-crop 12/24, le premier en date : Mi-mars 2020, le deuxième en 05/11/2020 et le troisième en 16/11/2020.

- **Un roulage**

Effectué juste après le semis le 04/12/2020 par un rouleau croskill.

2.2.6.3 Semis

Le semis a été réalisé par un semoir expérimental le 04 Décembre 2020 avec une densité de semis de 300 grains/m².



Figure N° 15 : Semis à l'aide d'un semoir expérimental

2.2.6.4 Entretien de la culture

2.2.6.4.1 Fertilisation

- **Fumure de fond**

Épandue le jour de semis 04/12/2020 à l'aide d'un épandeur centrifuge, l'engrais utilisé est le MAP (N 12% P 52%) à raison de 2 qx/ha.

- **Fertilisation de couverture (azotée)**

02 apports ont été effectués

1^{er} apport : en date 04/02/2021 avec un engrais AZOSSUL (N 52 % SO3 20%) à raison de 52 unités de N soit 1qx/ha.

2^{ieme} apport : en date 23/03/2021 avec un engrais AZOSSUL (N 52% SO3 20%) à raison de 52 unités de N soit 1 qx/ha.

2.2.6.4.2 Désherbage

Réalisé en date 18/02/2021 au stade tallage par un désherbant chimique à double action : Traxosoin (Pinoxaden : 25g/l, Clodinafop-propargyl : 25g/l, Cloquintocet-méxyl : 6.25g/l) avec une dose de 0.6L/ha.

Les mauvaises herbes non détruites par les herbicides ont été éliminées manuellement au fur à mesure qu'elles apparaissent tel que : Chardon – Marie (*Silybum marianum L.*), Centaurée (*Centaurea pullalta L.*).

2.2.6.4.3 Récolte

La moisson a été réalisée manuellement à l'aide d'une faucille en date 25/06/2021 à la maturité totale des grains (l'humidité de grains varie entre 13 à 15 %), le battage des échantillons récoltés de chaque micro parcelle a été fait le même jour par une batteuse à poste fixe.

2.2.6.5 Observations

a) Les maladies constatées au cours du cycle de développement des plantes testées

Les conditions humides notamment dans la période printanière qui coïncident avec des stades critiques (montaison-épiaison-floraison) ont favorisé l'apparition des maladies telles que (voir annexe) :

- les rouilles jaune et brune (*Puccinia striiformis* ; *Puccinia recondita*)
- l'oïdium (*Blumeria graminis.sp. tritici*)
- la septoriose (*Septoria tritici*)
- le piétin échaudage (*Gaeumannomyces graminis*)
- la fusariose (*F. graminearum*, *F. culmorum*)

L'évaluation des dégâts se trouve dans la partie résultats et discussion.

b) Les ravageurs

L'essai a été attaqué par différents ennemis selon les stades ou les phases de développement avec des degrés d'attaque différentes en fonction de génotype testé, les ravageurs observés sont illustrées ci-dessous :

- Pigeons (*Columbalivia domestica*) : durant la phase semis - levée
- Criocère des céréales (*Oulema melanopa*) : durant la phase Montaison -floraison.
- Pucerons (*Rhopalosiphum padi*, *R.maidis*): durant la phase Montaison - Floraison.

c) Les accidents

- Gelées : plus de 35 jours de gelés durant les mois d'hiver qui coïncident avec une absence de pluie de 35 jours au stage tallage a la végétation.
- Echaudage : provoqué par une coïncidence du stress hydrique avec des vents chauds (sirocco) à la fin de cycle de développement.

2.2.7 Méthode de mesure des différents paramètres

2.2.7.1 Phénologie

On compte la durée en jours de différentes phases du cycle de développement de la plante.

- ✓ Semis- levée
- ✓ Levée -Tallage.
- ✓ Tallage -Montaison
- ✓ Montaison - Épiaison.
- ✓ Épiaison - Floraison.
- ✓ Floraison -Maturation.

2.2.7.2 Appréciations des maladies

L'observation sur les maladies sont effectués pour apprécier le comportement des différents lignées vis-à-vis de ces agresseurs, l'estimation de degré des dégâts occasionnés ont été fait visuellement selon une échelle de notation durant les périodes critiques (tallage et épiaison).

2.2.7.3 Caractères morphologiques

2.2.7.3.1 Hauteur des plantes (HP)

La hauteur moyenne des plantes est mesuré en cm, à l'aide d'une règle, On a procédé à la mesure d'un échantillon de 10 plantes pris au hasard par parcelle élémentaire au stade maturité, à partir du sol jusqu'à l'épillet terminal, barbes exclus.

2.2.7.4 Caractères agronomiques

2.2.7.4.1 Les composants de rendement

2.2.7.4.1.1 Nombre d'épis par mètre carré (Peuplement épis (NE/m²))

Le comptage du nombre d'épi par mètre carré a été réalisé au stade maturité, au niveau de chaque micro parcelle, on a procédé le comptage par la méthode de mètre linéaire.

2.2.7.4.1.2 Nombre de grains par épi (NG/E)

Chaque épi a été battu à part, et les grains mises dans un sachet qui sont par la suite dénombrées. Il est obtenu par comptage sur un échantillon de 10 épis par micro parcelle.

2.2.7.4.1.3 Poids de 1000 grains (PMG)

Le comptage de mille grains a été réalisé manuellement, puis marqué et porté pour leur pesée à l'aide d'une balance de précision (gr).

2.2.7.4.2 Rendement

2.2.7.4.2.1 Rendement biologique (qx/ha)

Elle est estimée en fonction des composantes du rendement par la formule suivante : Il est exprimé en (q/ha).

$$R \text{ (g/ m}^2\text{)} = \frac{\text{NE/m}^2 \times \text{NG/E} \times \text{PMG}}{1000}$$

Source : VILAIN, (1987)

2.2.7.5 Traitement des données

L'analyse statistique a été faite seulement sur les quatre premiers blocs (B1, B2, B3, B4) qui ont été traités par le traitement fongique, les mesures obtenues de l'expérimentation ont été traitées par logiciels Statbox 06.

L'analyse de la variance permet de tester la similitude de variance en termes statistiques, l'effet variable est significatif lorsque la probabilité de l'erreur réellement commise est :

$P \leq 0.001$: Très hautement significatif (THS*)**

$P \leq 0.01$: Hautement significatif (HS)**

$P \leq 0.05$: Significatif (S*)

$P \geq 0.05$: Non significatif (NS)

Chapitre IV
RESULTATS
ET DISCUSSIONS

3.1 Appréciations des maladies

Le travail du sélectionneur devient de plus en plus compliqué, car il doit fournir un blé à haut rendement, résistant aux maladies, et pour lutter efficacement contre les maladies en amont, la résistance variétale est le pilier de base de la prévention et du contrôle. Le tableau N°10, montre l'évaluation de la maladie dans les lignées étudiées dans le bloc non traité.

Tableau N°10 : Sensibilité aux maladies des génotypes étudiées

N°	Génotypes	Maladies					
		Oïdium	Rouille jaune	Rouille brune	Séptoriose	Fusariose	Piétin Echaudage
1	HD1220	++	+	+	+	++	+
2	Ain abid	++	-	++	++	++	+
3	Rahma	+	+	+++	-	+++	+++
4	Gades	++	+	+	+	++	+
5	Bandera	+	++	+++	++	+++	+
6	RGT Tokayo	+	+	+++	++	+++	+
7	Atomo	-	---	++	+	++	+
8	Alhambra	++	+++	+++	+++	+++	++
9	Nudel	++	+++	+++	++	++	++
10	Arz	+++	+	++	+	++	+

(+++)
Résistante (0), (++) Tolérante (1), (+) Moyennement résistante (3), (-) Sensible (5), (--) Moyennementsensible (7), (---) Très sensible (9)

Les conditions climatiques de la phase clé de la campagne (montage-épiaison-floraison) en 2020/2021 montrent que ces souches diffèrent dans l'expression des maladies, et cette différence change chaque année, en fonction de la présence de pathogènes et des conditions climatiques favorables. D'après le tableau ci-dessus, on constate que le génotype le plus sensible est enregistré dans la lignée Atomo. Cette dernière a une mauvaise santé et une sensibilité élevée à la rouille jaune et à l'oïdium. Par exemple, la lignée Alhambra, montre une bonne résistance pendant la croissance, dans la campagne de 2020-2021.

3.2 Caractères morphologiques

3.2.1 Hauteur de la plante

Les valeurs moyennes de la hauteur de la plante (figure N°16) sont portées en annexe (tableau A.1.1), l'analyse d'ANOVA est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°11 : Analyse de la variance de la hauteur de la plante

Source de variation	S.C.E	DDL	CM	Test F	Pr	E.T	CV
VAR.TOTAL	894.775	39	22.943				
VAR.FACTEUR 1	193.525	9	21.503	0.92	0.522		
RESIDUELLE 1	701.25	30	23.375			4.835	6.335%

Moyenne = 76.075 cm

Les résultats obtenus de notre expérimentation (Annexe A) montrent que la hauteur de la plante se distingue d'un rang non significatif à travers ces génotypes ($P \geq 0.05$). Le coefficient de variation est de 6.355 %, ce qui confirme que la précision de notre essai était bonne. La hauteur moyenne générale de plantes de tous les génotypes est de 76,075 cm. D'après la Figure N°16, la valeur la plus élevée observée dans la variété HD1220 est de 81 cm, tandis que la valeur moyenne la plus basse est observée dans la variété Bandira, cette variété est classée en dernière position avec une valeur de 72,25 cm. Ces résultats sont confirmés par le test de Newman et Keuls, qui divise les génotypes en quatre groupes homogènes différents. Dans le premier groupe (A), les plantes appelées paille haute ont été collectées, représentées par les variétés témoins locales Hd 1220 et Alhambra, dont les valeurs étaient respectivement de 81 cm et 78 cm. Le deuxième groupe contient les génotypes dits à paille moyenne, dont Ain Abid, Rahma, Gades, et leurs auteurs sont indiquées dans l'ordre de 77 cm, 76,5 cm et 76 cm. Le dernier groupe D comprend les génotypes dits à paille courte, qui sont présentés par Atomo, RGT Tokayo, Nudel, Arz et Bandera, avec des valeurs de 75,25, 75, 75, 74,75, 72,25 cm, respectivement.

La hauteur de la tige est liée à l'origine du génotype. En fait, les variétés locales sont connues pour leur taille, alors que le génotype introduit est le contraire. Sur cette base, les variétés hautes répondent mieux aux conditions de sécheresse, tandis que les variétés naines sont mieux adaptées aux zones humides. (Nizamuddin et Marshall 1989) mentionnent qu'en stress hydrique, pour un même degré de maturité précoce, la baisse de rendement des variétés naines est plus importante que celle des variétés hautes.

La taille est un caractère très complexe, le nombre des facteurs conditionnant la longueur de la tige est confirmé par les analyses monosémiques, onze chromosomes au moins porteurs des locis ayant une action sur la taille : 4 du génome A, 3 du génome B et 4 du génome D (Allan et al, 1963). Selon (Paquet, 1969) la hauteur de la paille est conditionnée par deux gènes Rh^{T1} et Rh^{T2} . Une hauteur élevée de la paille est souvent associée à une bonne résistance à la sécheresse, qui s'expliquerait selon (Masse et al, 1990), par les quantités d'assimilats stockés au niveau des tiges qui sont les principaux organes de réserves.

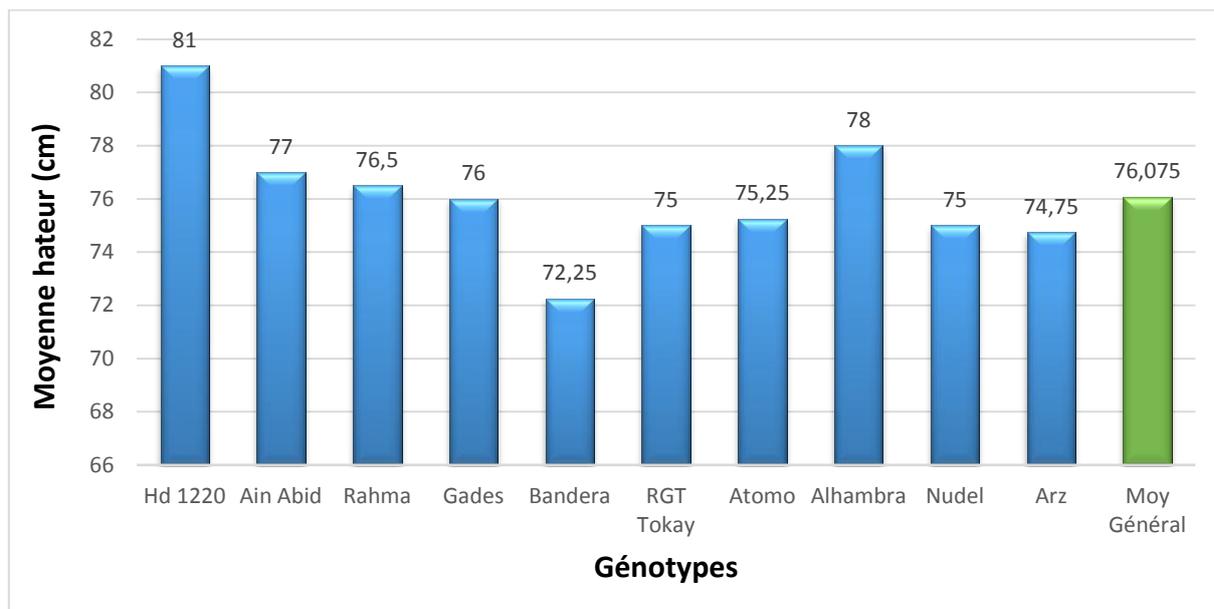


Figure N°16 : Variation des moyennes de la hauteur de la plante des génotypes étudiés.

3.3 Composants de rendement

3.3.1 Le nombre d'épi par m²

Les valeurs moyennes du nombre d'épi par m² (figure N°17) sont portées en annexe (Tableau A.2.1), l'analyse de la variance est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°12 : Analyse de la variance du nombre d'épis par m²

Source de variation	S.C.E	DDL	CM	Test F	Pr	E.T	CV
VAR.TOTAL	14316,4	39	367,087				
VAR.FACTEUR 1	3096,399	9	344,044	0,92	0,5223		
RESIDUAL 1	11220	30	374			19,339	6,36%

MG = 304.3 épis/m²

L'analyse de variance du nombre d'épis par mètre carré dans le tableau 12 a montré que les valeurs moyennes de génotypes étaient non significativement différentes ($p > 0,05$), et le coefficient de variation était de 6,36 %. La moyenne générale du paramètre de nombre d'épis/mètre carré pour tous les génotypes évalués était de 304,3 épis/mètre carré.

D'après les résultats de la Figure N°17 et du test de Newman et Keuls (Annexe B), la classification des génotypes fait apparaître six groupes homogènes différents. Le premier groupe (A) contient HD1220 rangs par mètre carré d'épis, avec une valeur moyenne de 324 épis/mètre carré. Le dernier groupe D contient des variétés locales avec la valeur la plus faible de 289 épis/m².

Le nombre d'épis par mètre carré dépend du peuplement à la levée, du tallage ainsi que

le pourcentage de régression (talles épis/talles herbacées), mais le plus important est l'aptitude de la variété à conserver ses talles herbacées en épis selon les conditions culturales. Le nombre d'épis par mètre carré réfère à la capacité du blé à produire des talles et reflète donc son potentiel de rendement (Satorre et Slafer, 1999).

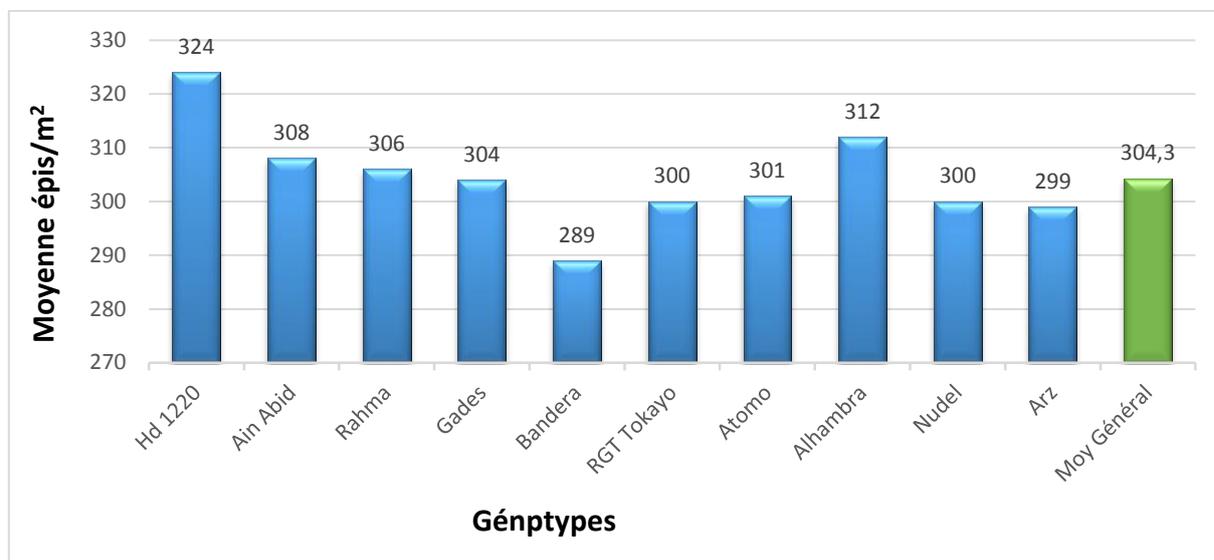


Figure N° 17 : Nombre d'épis par m² en fonction des génotypes.

3.3.2 Nombre de grains par épi

Les valeurs moyennes du nombre de grains par épi (figure N°18) sont portées en annexe (tableau A.2.2), l'analyse de la variance est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau N° 13 : Analyse de la variance du nombre de grains par épi

Source de variation	S.C.E	DDL	CM	Test F	Pr	E.T	CV
VAR.TOTAL	679,085	39	17,412				
VAR.FACTEUR 1	130,558	9	14,506	0,793	0,625		
RESIDUELLE 1	548,527	30	18,284			4,276	12.55%

MG : 34.05 grains/épi

Les résultats obtenus (Tableau N°13) montrent que le nombre de grains/épi retenus sont très distinctes parmi les génotypes conduits. Ainsi, le nombre de grain par épi se distingue d'un rang non significatif à travers ces génotypes ($p > 0.05$) avec un coefficient de variation 12.55%.

Les valeurs extrêmes de ce paramètre, varient entre 30.5 et 37.25 grains/épi avec une Moyenne générale égale à 34.05 grains/épi.

D'après la comparaison du test des moyennes (test de Newman et Keuls), les génotypes ont été répartis en huit groupes homogènes (Annexe B). Le premier groupe A, AB, comprend les variétés locales Ain Abid et Hd 1220, et le nombre de grains est indiqué de l'ordre de 37,25 et 35,25 grains/épis. D'autre part, la ligne Rahma ; 33.25, Alhambra ; 31,66 et Bandera ; 30,5 grains/épi sont

classés dans les derniers groupes avec le moins de grain/épi. Le nombre de grains par épis est lié à la source du génotype. En effet, le génotype introduit se caractérise par un petit nombre de grains/épis, tandis que la variété locale se caractérise par un grand nombre.

Les résultats de ce paramètre de toutes les lignées de blé tendre étudiées sont cohérents avec les résultats de Bahloul (1988), Ali Dib *et al.* (1992) et Bellatrache *et al.* (2016). Ils montrent que le nombre de grains par épi est différent de 30-50 grains/entre épis. Le nombre de grains/m² est un trait étroitement lié au rendement en grains, à différents endroits et différents génotypes (Fischer, 1978). Le nombre de grains/épis est la composante la plus importante du rendement (Couvreur, 1984), il est donc nécessaire de sélectionner les variétés les plus adaptées au milieu, ayant un grand potentiel génétique et des conditions agro climatiques favorables pour obtenir de bons rendements.

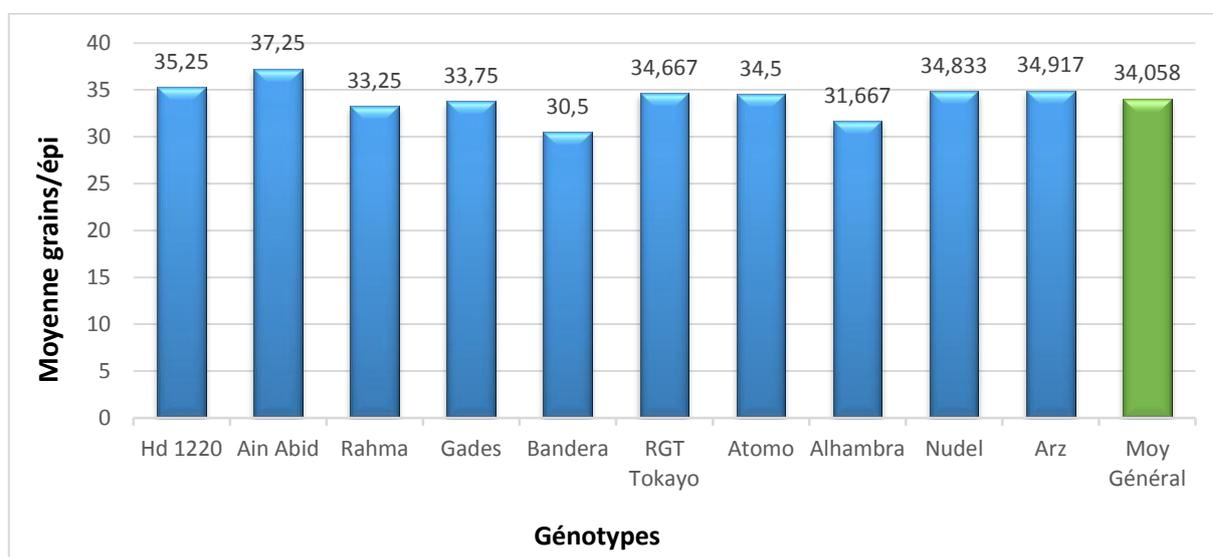


Figure N°18 : Nombre des grains par épi en fonction des génotypes.

3.3.3 Le poids de mille grains

Les valeurs moyennes du poids de mille grains (figure N°19) sont portées en annexe (tableau A.2.3), l'analyse de la variance est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°14 : Analyse de la variance du poids de mille grains.

Source de variation	S.C.E	DDL	CM	Test F	Pr	E.T	CV
VAR.TOTAL	377,589	36	12.6				
VAR.FACTEUR 1	290,487	12	21.22	19.2	0.59		
RESIDUELLE 1	193,704	24	7.66			4.66	9.95%

MG : 39.46 gr

L'analyse de la variance indique une différence non significative entre les génotypes avec un coefficient de variation de 9.95%.

Les résultats obtenus montrent que le poids de mille grains varie entre 43.12 (gr) pour la lignée HD1220 et 34.62 (gr) pour le génotype Bandera. Les autres lignées prennent des valeurs intermédiaires. La valeur moyenne enregistrée est de 39.46 (gr).

Les résultats observés sont confirmés et le test de Newman et Keuls divise les valeurs moyennes des génotypes en trois groupes homogènes différents. Dans le premier groupe (A), des génotypes à haute PMG ont été collectés, représentés par les lignées HD1220, Alhambra et Ain Abid, et leurs valeurs étaient respectivement de 43,12, 42 et 41,52 (gr). Le deuxième groupe (B) comprend la lignée Bandera, qui a enregistré la valeur la plus faible du poids de mille grains de 34,62 (gr), et le troisième groupe comprend le génotype qui a enregistré le poids intermédiaire d'un millier de grains ronds de 39,64 (gr).

Le poids de mille graines est un trait de performance qui traduit la bonne adaptabilité de la variété à son environnement de culture.

Le PMG est un caractère fluctuant de la variété, particulièrement lié aux brûlis, et dépend fortement des conditions climatiques et de la nutrition azotée pendant la maturité. Grignac (1981) a souligné que sous l'influence de la température élevée et du manque d'eau lors du jointolement, le poids de mille grains sera considérablement réduit.

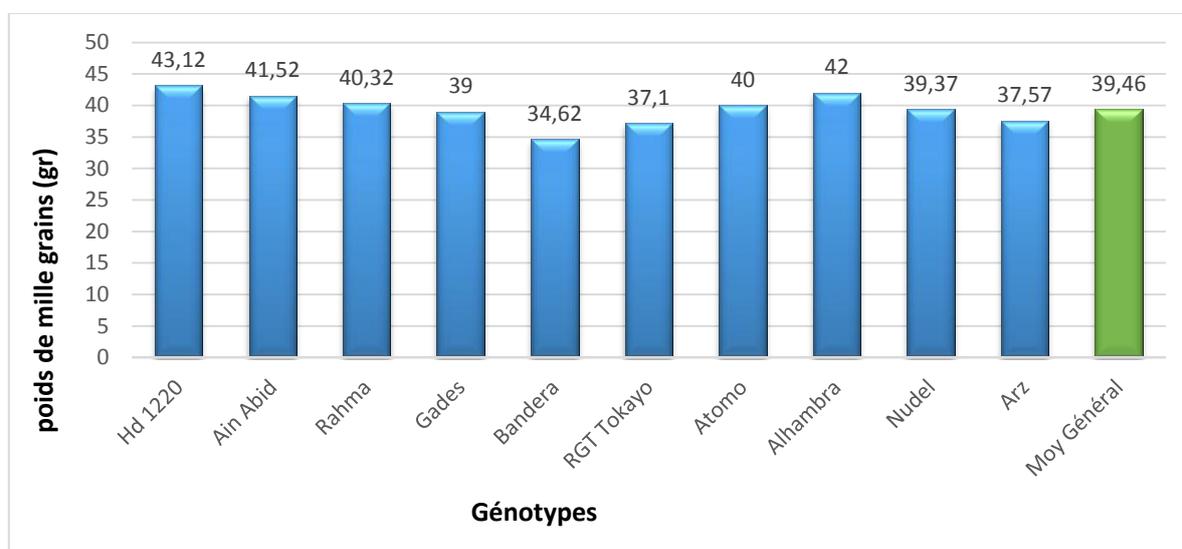


Figure N° 19 : Variation des moyennes du poids de mille grains des génotypes étudiées.

3.4 Les rendements

3.4.1 Rendement biologique ou estimé (Rdt B)

Les valeurs moyennes rendement biologique (figure N°20) sont portées en annexe (tableau A.2.4.1), l'analyse de la variance est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°15 : Analyse de la variance du rendement en grain (qx/ha)

Source de variation	S.C.E	DDL	CM	Test F	Pr	E.T	CV
VAR.TOTAL	1011,145	34	30,722				
VAR.FACTEUR 1	280,793	12	24,328	1,207	0,35		
RESIDUELLE 1	422,514	21	20.547			4,11	9.74%

MG : 40.92 qx/ha

L'analyse de variance n'a montré aucune différence significative entre les variétés.

Le meilleur rendement est enregistré par la variété HD1220 avec 49.53 qx/ha, contrairement à la lignée Bandera qui enregistre la plus faible valeur 30.44 qx/ha. Le rendement moyen pour l'ensemble des géotypes est de 40.92 qx/ha.

Le non signification de la différence entre les moyennes de rendement estimées peut s'expliquer par la similitude de l'interaction entre les composants du rendement dans différents géotypes. Cette caractéristique est le produit de trois facteurs : nombre d'épis/mètre carré, nombre de graines/nombre d'épis et PMG. Jonard et Koller (1950) ont conclu que changer un facteur de performance sans compenser les changements des autres entraînera inévitablement des changements de performance. En fait, dans des circonstances normales, il y a un compromis entre les différents éléments de la production.

Le rendement biologique peut être exprimé comme l'adaptabilité du géotype à son environnement, une fonction caractérisée par des variables liées aux limitations environnementales et des paramètres d'adaptabilité liés au géotype, tels que les paramètres phénologiques adaptatifs et les paramètres morfo physiologiques adaptation (Monneveux, 1991).

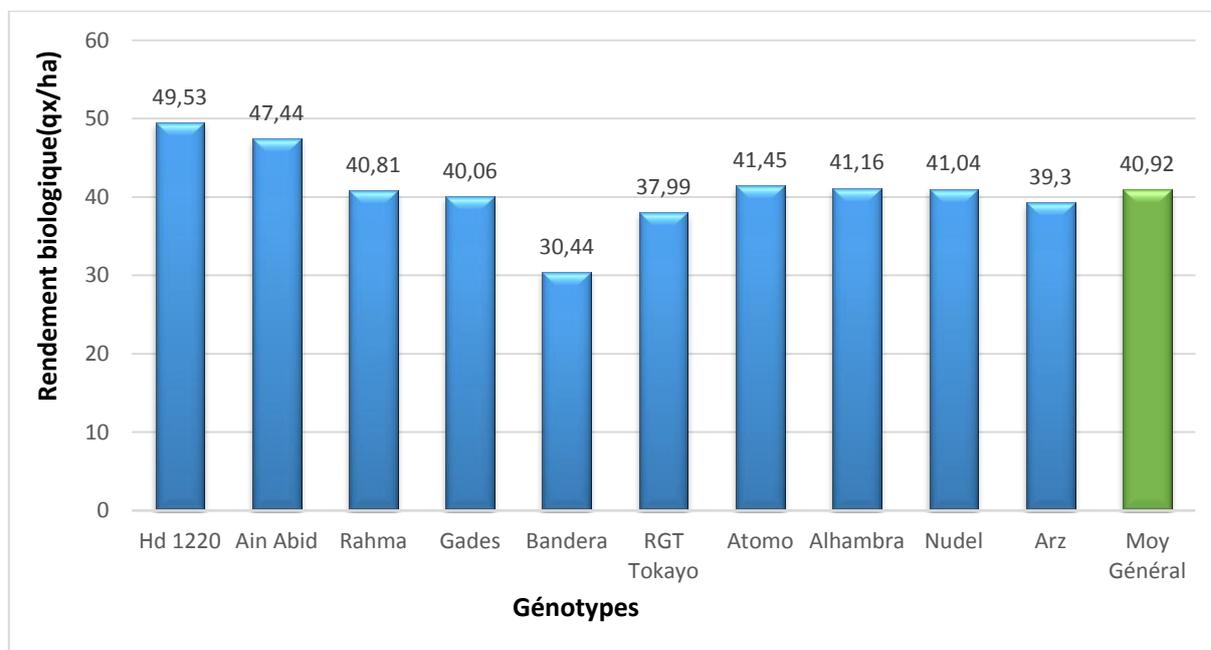


Figure N°20 : Valeurs moyennes du rendement biologique des géotypes étudiés.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Conclusion

La production agricole mondiale notamment dans les zones semi-arides est grandement limitée par des contraintes biotiques et abiotiques. Ces derniers s'avèrent les plus affectant dont la sécheresse. En effet, le déficit hydrique ou la sécheresse engendre des faibles rendements qualitativement et quantitativement. Notre expérimentation est la cinquième année de recherche menée dans la région du Sebaine, visant à étudier l'adaptabilité de la nouvelle lignée afin de sélectionner une ou celles qui peuvent tolérer les conditions agro-climatiques locales. Durant notre essai, les conditions climatiques régionales se caractérisent par une précipitation élevée en mois de Février et Mars (2021) et une hyperthermie enregistrée au cours de fin de cycle (remplissage et maturation des graines).

Les résultats de cette étude ont révélés des effets génotypiques non significatifs sur l'ensemble des caractères qualitatifs (épiaison précoce) et quantitatifs (hauteur de la plante, surface de la feuille étandard, longueur de l'épi) ainsi que le rendement en grains biologique, le poids de mille grains (PMG), le nombre de graines par épi, le nombre de plants/mètre carré. En revanche, les variations du rendement biologique, du rendement en paille et de l'indice de récolte ne sont pas significatives. D'après cette étude il a été constaté que les génotypes HD 1220 et Ain Abid ont inscrit un rendement plus élevé par rapport aux autres accessions testées. Tandis que la lignée Atomo s'avère importante. Cette étude a permis de déduire que la zone de Sebaine offre un climat bien adapté aux différents génotypes de blé tendre étudiés. Ces résultats pourraient être complétés et confirmés en plein champ et aux conditions du laboratoire par des recherches supplémentaires tout en introduisant d'autres facteurs tels que le stress hydrique et le stress salin qui sont les plus répandus dans la zone semi-aride Algérienne. Tout un programme de sélection et d'hybridation serait appréciable.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- **Adoul alibida. F et Boutuil. K. 2003.** Performance de quelques variétés de blé tendre (*Triticum vulgare soft*) dans la zone de Sidi Bel Abbes ; Mémoire de fin d'étude. Faculté de science. Agronomie (Tlemcen).
- **Ali Dib, Monneveux P, Araus J. 1992.** Adaptation à la sécheresse et notion d'idiotype chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.). Caractères physiologiques d'adaptation. Agronomie, 12 : 381-393.
- **Arumuganathan et Earle. 1991.** Estimation of nuclear DNA content of plants by flow cytometry. Plant Mol. Biol. Reporter 9:221–231.
- **Bahloul. 1988.** Contribution à l'étude de dynamique de l'azote dans le système sol-plante sous culture de blé dur (*Triticum durum* Desf.). En zone méditerranéenne. Thèse docteur ingénieur.104p
- **Baldy. 1974.** contribution à l'étude fréquentielle des conditions climatiques : leur influence sur la production des principales zones céréalières d'Algérie. Document technique, projet céréales. 152 p
- **Baldy. 1986.** Comportement des blés dans les climats méditerranéens. Ecologia Mediterranea, (12): 73-88
- **Bebba. 2011.** Essai de comportement de deux variété de blé dur (*Triticum durum* L.var.*Carioca et Vitron*) conduite sous palmier dattier au niveau de la région de Ouargla.
- **Belaid.A. 1986.** Aspect de la céréaliculture algérienne. OPU. Alger. 126 p.
- **Belaid.A. 2002.**theéconomies of duruinwheatproductio in wana: past trends and future prospects.In: proceedingsofthe symposium blé 2000, enjeux et stratégies, 49-70.
- **Bellatrache et Gaouar. 2016.** Diversité et comportement des variétés de blé dans la région de Tlemcen. Ed universitaire européenne.134p.
- **Bolot, Abrouk, Masood-Quraishi, Stein, 2009.** The 'inner circle' of the cereal genomes. Current opinion in plant biology, 12(2) :119–125.
- **Bouchenna et Benyamina. 2008.** Contribution à l'étude de germination de trois variétés de céréales (*Triticum vulgare* : variété *vitron*, *triticum aestivum* : variété HD 1220 et *Hordeum vulgare* : variété *saida183*) Mémoire de fin d'étude. Faculté de science. Agronomie (Tlemcen).
- **Boufnar- Zaghouane F et Zaghouane O. 2006.**Guide des principales variétés des céréales à paille. Ed. ITGC Alger Pp 97-101-103.

Références bibliographiques

- **Boulal et Zaghouane, El Mourid, Rezgui. 2007.** Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orges) dans le Maghreb (Algérie, Maroc et Tunisie). Co-edition ITGC/INRA/ICARDA. 176 p.
- **Boyeldieu. 1999.** Encyclopédie des techniques agricoles : production végétale-Blé Tendre- Ed : Paris.20-20.
- **Canadas. 2006.** Evaluation du procédé Oxygreen pour son potentiel de décontamination en ochratoxine A du blé. Les effets toxiques liés à une exposition subchronique à l'ochratoxine A sont-ils atténués ? Thèse de Doctorat. Toulouse, France, 215p.
- **Ceccarelli et Grando, Hamblin -Euphytica. 1992.** Relationships between barley grain yield measured in low and high yielding environments. *Euphytica* 64 : 49-58.
- **Ceccarelli et Grando. 1998.** Choice of selection strategy in breeding barley for stress environments. *Euphytica*, 103:307-318.
- **Chehat. 2005.** Les politiques céréalières en Algérie. Rapport Annuel. Agri-Med. Agriculture, pêche, alimentation et développement rural durable dans la région Méditerranéenne, CIHEAM 2006.
- **Clément-Grandcourt et Prats. 1970.** Les céréales. J.-B. Baillière et fils, Paris, 351 p.
- **Couvreur. 1984.** Les stades du blé. ITCF Ed. Paris.15p.
- **Debiton. 2010.** Identification des critères du grain de blé (*Triticum aestivum* L.) favorables à la production de bioéthanol par l'étude d'un ensemble de cultivars et par l'étude d'un ensemble de cultivars et par références bibliographiques VII l'analyse protéomique de lignées isogéniques waxy.
Thèse docteur d'Université, Clermont-Ferrand, France, 132p.
- **Djermoun. 2009.** La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. *Revue Nature et Technologie*, 1 :45-53.
- **Duron. 1999.** Le Transport Maritime des Céréales. Mémoire de D.E.S.S.
- **Erroux J. 1961.** Inventaire des blés durs rencontrés et cultivés en Algérie. Mémoires de la société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord. Imprimerie «La typa-Litho» et Jules Carbonel, 5-15.
- **FAO.2017.** Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO),FAOSTAT., bulletin Bilan production. <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>
- **FAO STAT.2019.** Division de la Statistique
http://www.fao.org/faostat/fr/?fbclid=IwAR0I5qqEbupgABDghnoLGU0RLTkinmz5HJ_OmZe63hlz6FfFSII-XfIZgMQ#data/TP.ligne.

Références bibliographiques

- **Feillet, 2000.** Effet des résidus et du travail du sol sur le comportement du blé dur (*Triticum durum* Desf.) en milieu semi-aride. Mémoire d'ingénieur ; Université Ferhat Abbas Sétif. 65p.
- **Fellahi. 2013.** Aptitude à la combinaison et héritabilité de quelques caractères agronomiques du blé tendre (*Triticum aestivum* L.) Mémoire de Magister, Faculté des Sciences Agrovétérinaires et biologiques, Département des Sciences Agronomiques. Université Saad Dahlab de Blida, 11 p.
- **Feller. 1995.** La matière organique du sol : in indicateur de la fertilité. Application aux zones sahélienne .agriculture et développement ,8 :35-41.
- **Fischer. 1978.** Drought resistance in spring resistance wheat cultivar. I. Grain yield responses. Aust, J, Agri, Res, 29: 105-912
- **Gadsden, Rodriguez, Munoz, Nuñez. 2003.** Monitoring Drought in Chihuahua. UNAM. Mexico. Voices of Mexico. 63:101-109pp.
- **Gate. 1995.** Ecophysiologie du blé, Edit. Lavoisier, Paris, Techniques et Documentations, 429 p.
- **Grignac. 1981.** Rendement et composantes du rendement du blé d'hiver dans l'environnement méditerranéen français. Communication au conseil scientifique. Italie, Pp 185-194.
- **Hadria. 2006.** Adaptation et spatialisation des modèles strics pour la gestion d'un périmètre céréalier irriguée en milieu semi-aride. Thèse de doctorat. Univ Cadi AYYAD Samlalia- Marrakech.
- **Hamadache. 2013.** Grande cultures : principaux itinéraires techniques des principales espèces de grandes cultures pluviales cultivées en Algérie et en Afrique du nord (agriculture Conventionnelle), le blé, Tome 1, 1^{er} édition : 256p.
- **Henin. 1969.** Le profil cultural. Ed. MASSON, 2^{ème} édition. Paris.514 p.
- **ITCF. 2003.** Stades du blé. ITCF, Paris, 63 p.
- **ITGC. 2010.** Cultures et coûts de production des grandes cultures. ITGC, Alger, 96 p.
- **Jardat A .1986.** Phenotypie divergence for morphological and yield traits amongfrom Jordan. Revue en Phytica n°52
- **Keller et Hammond. 2005.** RNA silencing in *Aspergillus nidulans* is independent of RNA dependent RNA polymerases. Genetics169:607-617.
La région d'Ouargla : Evaluation de l'efficience de l'irrigation et de la fertilisation azotée, Thèse., Ing, agro, Sah. ITAS, Ouargla, 91p.

Références bibliographiques

- **Larbi. 2003.** United Nations Research Institute for Social Development, Discussion paper112.
- **Loue. 1982.** Comparaison entre le blocage de la fumure potassique en tête de rotation et sa répartition sur les cultures. Revue de potasse, N5. Berne.1982.-pp 1 - 5.
- **Maachi. 2005.** Etude de comportement d'une céréale à grains sous centre pivot dans la région d'Ouargla : Evaluation de l'efficacité de l'irrigation et de la fertilisation azotée, thèse, Ing, agro, sah, ITAS, Ouargla, 91p
- **MADRP 2017.** Ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche, Les statistiques agricoles.
- **MADRP. 2019.** Ministère de l'Agriculture du développement rural et de la pêche.
- **MADRP. 2014.** Statistique agricole : superficies, productions et rendements, série B 1980- 2013.
- **Masse, Koch-Miramond, Lund, 1990.** La maturation. ITCF services plantes-climat 10 p.
- **Mhenni O. 2018.** Etude du comportement de neuf lignées sélectionnées de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) dans la région semi-aride de Sétif 41p.
- **Monneveux. 1991.** Quelles stratégie pour l'amélioration génétique de la tolérance au déficit hydrique des céréales d'hiver.in CHALABI, DEMARLY Y ., Eds. L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides. Tunis AUPELFUREF, JOHN LIBBEY EUROTTEXT1991 :165-186.
- **Moule. 1971.** Phytotechnie spéciale. Tome 2 : Céréales. La maison rustique, Paris, 235p.
- **Nizamuddin et Marshall.1989.** Effects of dwarfing genes on yield and yield components under irrigated and rainfed conditions in wheat (*Triticum aestivum* L.). Euphytica 42: 127 – 134
- **Nouar, Bouzerzour, Haddad, Menad. 2012.** Génotype x Environment Interaction Assessment in Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) using AMMI and GGE Models. Advanced Environmental Biology, 6: 3007-3015.
- **Olmedo O et Cantrell R. 1995.** Recurrent selection for grain yield in Durum Wheat.Crop Scid. N° 35. Pp.714-719.IN : Evaluation de la qualité d'un germoplasm de blé dur (*Triticum durum* Desf): appréciation de l'aptitude technologique et biochimique. Ait Kaki S. (2001). Mémo de Mag. Univ Badji Mokhtar. Annaba.

Références bibliographiques

- **Oudjani W. 2009.** Diversité de 25 génotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.) : étude des caractères de production et d'adaptation. Mémoire magister, Institut des sciences de la nature, Université Constantine, 133p.
- **Parts Grandcount. 1971.** Les céréales 2ème éd. Coll d'enseignement Agricole. 288 P.
- **Rastoin et Ben abderrazik. 2014.** Céréales et oléo protéagineux au Maghreb. Pour un co-développement de filières territorialisées. [document électronique]. Institut de Prospective Economique du Monde Méditerranéen (IPEMED).
[%C3%A9ales%20et%20ol%C3%A9oprot%C3%A9agineux%20au%20Maghreb%20-%20CHAPITRE%201%20-%20%20ALGERIE.pdf](#)
- **Reyes-Gómez, Lopez, Robles. 2006.** Caractérisation de la sécheresse hydrologique dans le bassin- versant du Rio Conchos (Etat de Chihuahua, Mexique). *Sécheresse* ; 17(4) :475-84pp.
- **Satorre et Slafer. 1999.** *Wheat: ecology and physiology of yield determination*. New-York : Food products press. 503p.
- **Selon Spilde. 1989.** Influence of seed size and test weight on several agronomic traits of barley and hard red spring wheat. *Journal of Production Agriculture*, 2 : 169-172.
- **Soltner. 1999.** Les grandes productions végétales.
- **Soltner. 2005.** Les grandes productions végétales. 20ème. Ed. CCTA . Pp20-140.
- **Varoquaux et Pelletier. 2002.** Evolution des techniques, outils et méthodes en - 46 -
- **Yaakoub et Delloumi. 2017.** The Role of Commercial Banks in Financing Economic Activity .A case study on the bank of agriculture and rural development-Adrar agency-A Master dissertation in economic sciences. Economic Department. Ahmed Darya University, Adrar, Algeria.
- **Zane. 1993.** Improving the accuracy of self-corrected mathematics homework. *The Journal of Educational Research*, 86(3), 184-189.
- **Znasni et Belhadj. 2006.** Contribution à l'étude de l'influence de la Salinité des sols et des eaux sur les céréales cas de blé tendre et l'orge dans la plaine de Sidi Bel Abbas ; Mémoire de fin d'étude. Faculté de science. Agronomie (Tlemcen).

ANNEXES

Annexes

Annexe A : Tableaux des mesures des paramètres morphologiques et agronomiques

A.1 Paramètres morphologiques

A.1.1 Hauteur de la plante

Génotypes	Bloc 01	Bloc 02	Bloc 03	Bloc 04	Moyenne
Hd 1220	80	85	79	80	81
Ain Abid	82	74	73	79	77
Rahma	77	79	71	79	76.5
Gades	74	74	77	79	76
Bandera	70	76	73	70	72.25
RGT Tokayo	71	70	72	87	75
Atomo	74	65	85	77	75.25
Alhambra	73	75	84	80	78
Nudel	72	75	78	75	75
Arz	77	73	70	79	74.75
Moy Général	75	74.6	76.2	78.5	76.075

A.2 Les composants de rendement

A.2.1 Nombre d'épis par m²(NE/m²)

Génotypes	Bloc 01	Bloc 02	Bloc 03	Bloc 04	Moyenne
Hd 1220	320	340	316	320	324
Ain Abid	328	296	292	316	308
Rahma	308	316	284	316	306
Gades	296	296	308	316	304
Bandera	280	304	292	280	289
RGT Tokayo	284	280	288	348	300
Atomo	296	260	340	308	301
Alhambra	292	300	336	320	312
Nudel	288	300	312	300	300
Arz	308	292	280	316	299
Moy Général	300	298.4	304.8	314	304.3

Annexes

A.2.2 Nombre de grains par épi (NG/E)

Génotypes	Bloc 01	Bloc 02	Bloc 03	Bloc 04	Moyenne
Hd 1220	38	33	37	34	35.25
Ain Abid	27	44	35	43	37.25
Rahma	35	31	39	28	33.25
Gades	35	34	29	37	33.75
Bandera	36	27	28	31	30.5
RGT Tokayo	36	40	34	28	34.66
Atomo	32	37	34	35	34.5
Alhambra	34	31	28	33	31.66
Nudel	35	35	36	33	34.83
Arz	42	32	31	34	34.91
Moy Général	35	34.4	33.1	33.6	34.05

A.2.3 Le poids de mille grains (PMG) (gr)

Génotypes	Bloc 01	Bloc 02	Bloc 03	Bloc 04	Moyenne
Hd 1220	43.20	42.70	43.10	43.50	43.12
Ain Abid	41.10	42.20	41.80	41	41.52
Rahma	40.20	39.70	40.5	40.90	40.32
Gades	39.20	38.70	38.40	39.70	39
Bandera	35.20	34.60	33.90	34.80	34.62
RGT Tokayo	37.50	37.20	36.80	36.90	37.10
Atomo	39.20	40.10	40.30	40.40	40
Alhambra	42.80	41.4	41.70	42.10	42
Nudel	39.40	39.80	38.90	39.40	39.37
Arz	38.50	37.40	36.20	38.20	37.57
Moy Générale	39.63	39.38	39.16	39.69	39.46

A.2.4 Les rendements

A.2.4.1 Rendement estimé ou biologique (RB) (qx/ha)

Génotypes	Bloc 01	Bloc 02	Bloc 03	Bloc 04	Moyenne
Hd 1220	52.53	47.9	50.39	47.32	49.53
Ain Abid	36.39	54.96	42.71	55.71	47.44
Rahma	43.33	38.89	44.85	36.18	40.81
Gades	40.61	38.94	34.29	46.41	40.06
Bandera	35.48	28.39	27.71	30.20	30.44
RGT Tokayo	38.34	41.66	36.03	35.95	37.99
Atomo	37.13	38.57	46.58	43.55	41.45
Alhambra	42.49	38.5	39.23	44.45	41.16
Nudel	39.71	41.79	43.69	39	41.04
Arz	49.80	34.94	31.42	41.04	39.30
Moy Général	41.58	40.45	39.69	41.98	40.92

Annexes

Annexe B

B.1 Classement des moyennes par test de Newman et Keuls au seuil de 5%.

B.1.1 Hauteur de la plante (HP)

Code de génotype	Génotype	Moyenne	Groupe homogènes
Gén 1	HD1220	81	A
Gén 8	Alhambra	78	A
Gén 2	Ain Abid	77	B
Gén 3	Rahma	76.5	B
Gén 4	Gades	76	C
Gén 7	Atomo	75.25	D
Gén 9	Nudel	75	D
Gén 6	RGT Tokayo	75	D
Gén 10	Arz	74.75	D
Gén 5	Bandera	72.25	D

B.1.2 Nombre d'épis par m² (NE/m²)

Code de génotype	Génotype	Moyenne	Groupe homogènes
Gén 1	HD1220	324	A
Gén 8	Alhambra	312	A B
Gén 2	Ain Abid	308	B C
Gén 3	Rahma	306	B C
Gén 4	Gades	304	B C D
Gén 7	Atomo	301	B C D
Gén 9	Nudel	300	B C D
Gén 6	RGT Tokayo	300	C D
Gén 10	Arz	299	C D
Gén 5	Bandera	289	D

B.1.3 Nombre de grains par épi (NG/E)

Code de génotype	Génotype	Moyenne	Groupe homogènes
Gén 2	Ain Abid	37.25	A
Gén 1	HD1220	35.25	A B
Gén 10	Arz	34.91	B C
Gén 9	Nudel	34.83	B C D
Gén 6	RGT Tokayo	34.66	C D E
Gén 7	Atomo	34.5	C D E
Gén 4	Gades	33.75	D E
Gén 3	Rahma	33.25	D E
Gén 8	Alhambra	31.66	E F
Gén 5	Bandera	30.5	F

Annexes

B.2.4 Le poids de mille grains (PMG)

Code de génotype	Génotype	Moyenne	Groupe homogènes	
Gén 1	HD1220	43.12	A	
Gén 8	Alhambra	42	A	
Gén 2	Ain Abid	41.52	A	
Gén 3	Rahma	40.32	A	B
Gén 7	Atomo	40	A	B
Gén 9	Nudel	39.37	A	B
Gén 4	Gades	39	A	B
Gén 10	Arz	37.57	A	B
Gén 6	RGT Tokayo	37.1	A	B
Gén 5	Bandera	34.62		B

Résumé :

La vulnérabilité du blé au changement climatique s'accélère à un rythme croissant. Cette étude vise à étudier l'adaptation du blé tendre dans l'environnement aride et semi-aride algérienne. L'expérimentation a été menée au niveau de la station expérimentale de l'ITGC (Sebaine-Tiaret). L'ensemble des paramètres retenus est d'ordre qualitatifs et quantitatifs sur dix génotypes dont deux habituellement y cultivés (HD 1220 et Ain Abid) et d'autres accessions qui sont récemment introduites (huit lignées). Les résultats obtenus ont indiqués une variation de l'expression des mesures effectués en fonction de la variation génétiques conduite. En effet, le génotype HD1220 et Ain Abid extériorisent des résultats performants par rapport aux autres génotypes. Ces deux mêmes génotypes ont inscrit un nombre d'épi/m² de 324 et 308 respectivement. Alors que le nombre de grains/épi est de l'ordre de 37.25 graines pour Ain Abid et 35.25 graines chez HD1220. Par ailleurs, la lignée ATOMO montre aussi une réponse morphologique performante. Son nombre d'épi/m² est de 301 et le nombre de graines/épi est de 34.5.

Cette étude apporte une information appréciable sur la bonne adaptabilité des génotypes conduits sous climat semi-aride. Néanmoins, pour obtenir une productivité optimale et stable une sélection axée sur l'obtention de variétés ayant la précocité requise, peu variables d'une année sur l'autre est à privilégier pour développer des variétés plus adaptées à ce type de climat. Cette sélection doit porter à la fois sur les exigences thermopériodique et photopériodique de la plante ainsi que sur d'autres facteurs comme le stress hydrique et salin.

Mots clés : Semi-aride, lignées, Adaptations, sélection, le stress hydrique et salin.

Summary:

The vulnerability of wheat to climate change is accelerating at an increasing rate. This study aims to study the adaptation of soft wheat in the arid and semi-arid environment of Algeria. The experiment was carried out at the ITGC experimental station (Sebaine-Tiaret). All the parameters selected are qualitative and quantitative on ten genotypes, two of which are usually cultivated there (HD 1220 and Ain ABID) and other accessions which have been recently introduced (eight lines). The results obtained indicated a variation in the expression of the measurements made as a function of the genetic variation carried out. Indeed, the HD1220 genotype and Ain Abid show high performance results compared to other genotypes. These same two genotypes recorded a number of ears / m² of 308 and 324 respectively. While the number of kernels / ear is around 37.25 seeds for Ain Abid and 35.25 seeds for HD1220. Furthermore, the ATOMO line also shows an efficient morphological response. Its number of ears / m² is 301 and the number of seeds / ear is 34.5.

This study provides valuable information on the good adaptability of genotypes conducted in a semi-arid climate. However, to obtain optimum and stable productivity, a selection focused on obtaining varieties with the required precocity, which vary little from one year to the next, should be favored in order to develop varieties more suited to this type of climate. This selection must address both the thermoperiodic and photoperiodic requirements of the plant as well as other factors such as water and salt stress.

Keywords: Semi-arid, Lines, Adaptations, selection, water and salt stress.

المخلص:

إن تعرض القمح لتغير المناخ يتسارع بمعدل متزايد. تهدف هذه الدراسة إلى دراسة تكيف القمح اللين في البيئة الجافة والشبه الجافة في الجزائر. تم تنفيذ التجربة في المحطة التجريبية للمعهد التقني للزراعة الواسعة (سبعين تيارت). جميع الخصائص المختارة نوعية وكمية لعشرة سلالات وراثية، اثنان منها يزرعان عادة هناك (Ain Abid et HD1220) وأنواع أخرى تم اضافتها مؤخرا (ثمانية أصناف). أشارت النتائج التي تم الحصول عليها الى وجود تباين في التعبير عن القياسات التي تم اجراؤها كدلالة للتنوع الجيني الذي تم اجراؤه في الواقع، اظهر التركيب الوراثي ل Ain Abid و HD1220 نتائج أداء عالية مقارنة بالأنماط الجينية الأخرى. سجل هاذان النمطان الجينيان 324 و308 سنبله / م² على التوالي. في حين أن عدد الحبات/ السنبله حوالي 37.25 حبة ل Ain Abid و35.25 حبة ل HD1220. علاوة على ذلك، يظهر صنف Atomo أيضا استجابة مورفولوجية فعالة حيث وصل عدد السنابل/ م² الى 301 حبة وعدد الحبات/السنبله 34.5. توفر هذه الدراسة معلومات قيمة عن التكيف الجيد للأنماط الجينية التي أجريت في مناخ شبه جاف. وللحصول على إنتاجية مثلى ومستقرة، يجب تفضيل اختيار يركز على حصول أصناف مطلوبة، والتي تختلف قليلا من عام الى اخر، من اجل تطوير أصناف أكثر ملائمة لهذا النوع من المناخ. يجب ان يعالج هذا الانتقاء كلا من متطلبات الدورة الحرارية والدورة الضوئية للنبات بالإضافة الى عوامل أخرى مثل الاجهاد المائي والملحي.

الكلمات المفتاحية: شبه جاف، سلالات، تكيف، الانتقاء، الاجهاد المائي والملحي.