

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة 8 ماي 1945 قالمة  
Université 8 Mai 1945 Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



## Mémoire

### En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie  
Spécialité/Option: Phytopathologie et Phytopharmacie  
Département: Ecologie et Génie De l'Environnement

---

**Thème : Etude comparative de 36 lignées de blé tendre  
(*Triticumaestivum L*) pour une éventuelle sélection.**

---

Présenté par :

ABASSI IBTISSEM

KHEMAMSA KAOUA

Devant la commission composée de :

Président: OUCHETATI N. MCB

Université de Guelma

Examineur :BAALI S MAA

Université de Guelma

Encadreur: ZITOUNI A. MCB

Université de Guelma

Membre:ALLIOUI N MCB

Université de Guelma

Membre: KHALADI O. MCB

Université de Guelma

Membre: LAOUAR H. MAA

Université de Guelma

Juin 2017

## **Remerciement**

*Je tiens avant tout à remercier dieu tout puissant de m'avoir donné la force et la volonté pour achever ce modeste travail.*

*Mes remerciements vont également à mon promoteur MR ZITOUNT ALI qui m'as toujours accueilli à bras ouverts et à tout moment de m'avoir assiste le long de la réalisation de ce travail qu'il trouve ici mes sincères gratitudes et mes profondes reconnaissances pour tous les efforts qui ont déployé dansce sujet ainsi que de sa compréhension et de sa patience*

*Je remercie également tout les enseignants qui siègent à ce Jury pour la critique qu'ils feront de notre travail*

*-MADAME OUCHTATI N. .Qui nous a fait l'honneur de présider ce jury*

*-MR BAALI S. qui nous a fait l'honneur de bien vouloir juger ce travail*

*J'adresse mes sincères remerciements à Mme ojanwedade(ingénieur à la même station) pour leurs disponibilités et aides précieuses*

*Enfin je veux souligner les contributions efficaces de tous mes Proches et toute et Amis qui à des titres divers, m'on aidé et soutenus et toute la promotion phytopathologie*

## TABLE DES MATIERES

Remerciement .....	I
Résumé .....	II
Liste des abréviations .....	III
Liste des tableaux .....	VI
Liste des figures .....	V
<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>VI</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre 01 :l'importance économique et nutritionnel de blé</b>	
1 Origine et historique du blé tendre .....	03
2. définition de blé tendre .....	03
3. Classification .....	03
4. Importance économique .....	04
5. Importance nutritionnelle .....	04
6. Composition d'un grain de blé tender.....	04
7. les stades phenologiques des blé .....	05
8. Utilisation industrielles de blé tendre.....	06
<b>Chapitre 02 : l'influence des facteurs pédoclimatiques sur le blé</b>	
1 Les stress thermique.....	07
1.1 Stress lié à la chaleur .....	07
1.2 Stress lié au froid.....	07.
2 Les stress hydrique .....	07
2.1 Le stress hydrique et la culture de blé .....	07.
3. Le stress salin et la culture de blé .....	08
4. Les exigences édaphiques .....	08

5. Les principales maladies de blé.....	08
5.1 Rouilles.....	08
5.2 Rouille Brune.....	08
5.3 oïdium.....	09
5.4 taches auréole.....	10
5.5 Charbon et carie .....	11

### **Chapitre 03 : matériel et méthodes**

1. Description du site d'études .....	12
2. Matériel végétale .....	13
3. Dispositif expérimentale .....	14
4. Les stades phénologique des lignées en expérimentation.....	17
5. Les conditions pédoclimatiques de la zone d'étude .....	17
5.1 Les conditions climatiques de la zone d'étude .....	17
5.2 Les conditions pédologiques de la zone d'étude .....	17
6. Paramètres étudiés .....	17
6.1 Les paramètres agronomiques .....	17
6.1.1 Pourcentage de levée /m <sup>2</sup> .....	17
6.1.2 Nombre plant par m <sup>2</sup> .....	17
6.1.3 Nombre de talle par plant .....	17
6.1.4 Hauteur .....	18
6.1.5 Nombre d'épis par m <sup>2</sup> .....	18
6.1.6 Nombre de grains par d'épis .....	18
6.1.7 PMG .....	18
6.1.8 Rendement .....	18
6.2 Les principales maladies rencontrées au niveau de la parcelle d'essai : .....	18
7. Traitement statistique .....	19

## **Chapitre 04 :Résultats et discussion**

1. Paramètres pédoclimatiques.....	20
1.1 Paramètres climatiques .....	20
1.1.1précipitation .....	21
1.1.2Température.....	21
1.1.3Humidité .....	22
1.2 Paramètres pédologiques .....	22
1.2.1 Granulométrie .....	22
2. Détermination des stades phénologiques .....	23
2. Paramètres étudiés .....	23
2.1 Paramètre agronomique .....	24
2.1.1 Pourcentage de levée .....	24
2.1.2 Nombre de plants par mètre carre .....	25
2.1.3 Nombre de talles par plante .....	25
2.1.4Nombre des épis par mètre carre .....	25
2.1.5 Hauteur des plantes .....	26
2.1.6 Nombre de grains par épi .....	27
2.1.7 Poids de mille grains (PMG) .....	28
2.1.8 Rendement .....	29
3Les principale maladies rencontré dans les parcelle d'essai.....	30
3.1Notion des maladies .....	30
<b>Conclusion</b> .....	32
Références bibliographiques .....	35



## Listes des abréviations :

1. **%** : Pourcentage
2. **C°** : Degré Celsius
3. **CAW**:chambre d'agriculture de la wilaya coopérative
4. **CCLS** :Coopérative des céréales et des légumes secs
5. **Cm** : Centimètre
6. **CE** : conductivité électrique
7. **DSA** : direction de service agricole
8. **FAO** : Food and Agriculture Organization of the United Nations
9. **FDPS** : Fermes de Démonstration et de Production de Semences.
10. **g** : gramme
11. **g/m<sup>2</sup>** : Gramme par mètre carré
12. **ha** : Hectare
13. **HT** : Hauteur
14. **ITGC** : Institut technique des grandes cultures
15. **Kg** : Kilogramme
16. **L'ITMA** : l'institut technique moyenne d'agriculture
17. **M** : Mètre
18. **MAP** : Mono ammonium phosphate
19. **MO** : Matière organique
20. **Nbre** : Nombre
21. **PMG** : Poids de mille grains
22. **Qt** : Quintaux
23. **RDT** : Rendement en grain
24. **SPA** : société par action
25. **USD** : Le dollar des États-Unis

**Liste des figures :**

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
01	la structure de grain (blé tendre)	<b>05</b>
02	les stades phenologiques des blé (DEROULERS Paul , 2014)	<b>05</b>
03	utilisation de blé tendre	<b>06</b>
04	les symptômes la rouille jaune	<b>09</b>
05	les symptômes de la rouille brune	<b>10</b>
06	L'oïdium de blé tendre	<b>10</b>
07	Tache auréolée de blé tender	<b>11</b>
08	Carie commune du blé	<b>11</b>
09	dispositif expérimental on de la station de l'ITGC de Guelma (photo satellite)	<b>12</b>
10	Disposition expérimental	<b>16</b>
11	Pluviomètre de la région de gelma2016/2017	<b>20</b>
12	température de région de Guelma2016/2017.	<b>20</b>
13	Humidité de la région de gelma2016/2017	<b>21</b>
14	pourcentage de levée.	<b>23</b>
15	Nombre de plants par mètre carre pour les différentes lignées	<b>24</b>
16	Nombre de talles par plante pour les différentes lignées	<b>25</b>
17	Nombre d'épis par mètre carre pour différents lignées	<b>26</b>
18	Hauteur des plantes pour les différentes lignées	<b>27</b>
19	Nombre de grains par épi pour les différentes lignées	<b>27</b>
20	Poids de mille grains pour les différentes lignées	<b>28</b>
21	Rendement en Qt/ha	<b>30</b>

**Liste des tableaux**

Tableau	Titre	Page
01	Composition chimique d'un grain de blé tendre	04
02	Nomenclature et historique de la sélection des lignées étudiées	13
03	Résumé des différents travaux cultureux	15
04	Caractéristiques pédologiques du site d'essai (ITGC)	22
05	Les stades phénologiques des lignées en expérimentation	22
06	Notation de l'incidence et Sévérité de l'oïdium et Taches auréolée	30

**Résumé :**

La présente étude a été conduite au niveau de la ferme de démonstration et de production de semences de l'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC) de Guelma au cours de la campagne agricole 2016/2017 sur 36 lignées de blé tendre (*Triticumaestivum* L), issues d'un programme de sélection de l'ITGC, afin de valoriser leurs aptitudes d'adaptation au niveau de la région de Guelma dans le Nord Est de l'Algérie.

Les résultats basés sur les paramètres de production ont montré, que la lignée L14 a présenté les meilleurs résultats suivis par les lignées L5, L13, L31, L4, L10, L32 et L33 ont présenté une tolérance vis-à-vis de la sécheresse printanière qui a marqué cette saison.

**Mots clés :** blé tendre ;(*Triticumaestivum* L), lignées, sélection, conditions pédoclimatiques Guelma, Algérie.

## Summary

The present study was led at the level of the farm of demonstration and production of seeds. Of The Technical Institute of the Field crops (ITGC) of Guelma during the agricultural campaign 2016/2017 on 36 lines of common wheat (*Triticum aestivum* L), stemming from a program of selection of the ITGC, to value their capacities of adaptation at the level of the region of Guelma in the northeast of Algeria.

Results based on production parameters showed that line L14 with the best results followed by lines L5, L13, L31, L4, L10, L32 and L33, presented a tolerance to spring drought who scored this season.

Key words: soft wheat; (*Triticum aestivum* L), lines, selection, pedoclimatic conditions Guelma, Algeria

## ملخص:

أجريت هذه الدراسة على مستوى المزرعة التجريبية لإنتاج البذور بقالمة التابعة للمعهد التقني للمحاصيل الكبرى خلال الموسم الزراعي 2017/2016 على 36 سلالة من القمح اللين (*Triticumaestivum*L)، حصل عليها في إطار برنامج انتقاء بالمعهد التقني للمحاصيل الكبرى، من أجل تقييم مدى تأقلمها بمنطقة قالمة بشمال شرق الجزائر.

النتائج المتحصل عليها تبين أن السلالة L14 أعطت احسن النتائج متنوعة بالسلالات L5, L13,L33, L4, L10, L32L31, التي أبدت تحملا تجاه الجفاف الربيعي الذي ميز هذا الموسم.

الكلمات المفتاحية: القمح اللين (*Triticumaestivum* L)، سلالات ، انتقاء، ظروف المناخ والتربة، قالمة، الجزائر

**Introduction :**

Parmi les céréales le blé occupe la première place de la production mondiale et la deuxième après le riz, comme source de nourriture pour les populations humaines, il assure 15% de ses besoins énergétiques (Bajji, 1999).

Parmi les autres céréales, seul le blé tendre est utilisé de façon importante, dans l'alimentation du bétail, et de plus en plus, suite à sa teneur régulière en énergie et sa richesse en protéine, quoique variable, est supérieur à celle du maïs et des autres céréales, le taux d'incorporation du blé tendre dans les rations est de l'ordre de 20% en finition, 10% en croissance et 5% au démarrage (Leborgne, 2013).

Les prévisions actuelles de la FAO pour 2017 font entrevoir une production mondiale de céréales de 2,594 milliards de tonnes, alors que l'utilisation mondiale de céréales en 2017-2018 devrait atteindre un niveau record de 2,584 milliards de tonnes, soit 13 millions de tonnes de plus qu'en 2016-2017, la demande devrait être légèrement inférieure au niveau de production prévu [1] .

La production de blé en Algérie est de l'ordre de trois millions de tonnes alors que notre pays importe actuellement environ 5.5 millions de tonnes qui représentent 60% des besoins nationaux, pour répondre à la demande [1] .

L'Algérie demeure l'un des pays les plus importants importateurs de blé dans le monde à côté de l'Égypte et le Maroc, selon l'observatoire national des filières agricoles et agroalimentaires, les importations de blé tendre ont atteint environ 200 millions USD en 2016, contre 70 millions USD de blé dur [2]. Produire plus de céréales est devenue une question préoccupante pour l'Algérie, dont les besoins, d'une population en pleine croissance, sont estimés à plus de 111 millions de quintaux vers 2020 (Hervieu et al., 2006).

L'amélioration de la production de blé tendre est liée à plusieurs paramètres ; l'application des techniques culturales adéquates, le raisonnement et l'utilisation des produits phytosanitaires, les engrais, ainsi que l'irrigation d'appoint dans les régions semi-arides caractérisées par une pluviométrie irrégulière, toutes ces applications peuvent remédier à ce problème. En outre le choix variétal demeure le moyen le plus fiable pour augmenter le rendement, la création et la sélection de nouvelles variétés reste l'objectif le plus important des centres de recherches, c'est une tâche ardue qui demeure aussi longtemps que les difficultés qui entravent l'augmentation du rendement.

Le croisement combiné des variétés locales entreelles et avec des variétés introduites dans un programme de sélection variétale est l'un des objectifs de l'institut technique des grandes cultures, pour l'obtention de nouvelles lignées plus adaptées aux contraintes biotiques et abiotiques, souvent mises en cause pour la réduction du rendement, sans négliger l'amélioration de la qualité technologique et nutritionnelle.

L'objectif de notre étude est de valoriser 36 lignées de blé tendre *Triticumaestivum* L. issues d'un programme d'amélioration dans les diverses stations expérimentales de ITGC, pour une éventuelle sélection de variétés adaptées aux conditions pédoclimatiques des différentes régions du pays.

# *Chapitre 01*

## Chapitre 01 Importance économique et nutritionnelle de blé

### 1 Origine et historique du blé tendre :

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

Le blé tendre est apparu entre 5000 et 6000 ans avant Jésus-Christ dans le croissant fertile puis s'est dispersé à partir de la Grèce en Europe.

C'est à partir de cette zone que les blés ont été diffusés vers l'Afrique, l'Asie et l'Europe. La route la plus ancienne de diffusion des céréales vers les pays du Maghreb fut à partir de la péninsule italienne et de la Sicile. (Boulalet *al.*, 2007).

En Algérie, tout comme en Afrique du Nord, ces cultures représentent la principale spéculation et draine plusieurs activités de transformation; en semoulerie, en boulangerie et en industrie alimentaire. Elles constituent également la base de l'alimentation et occupent une place privilégiée dans les habitudes alimentaires des populations aussi bien dans les milieux ruraux qu'urbains. En effet, la consommation individuelle est évaluée en 2000, à 219 Kg/ an en Algérie. (Boulal *et al.*, 2007).

### 2. de blé tendre :

Les grains des blés tendre sont arrondis, les enveloppes sont épaisses sans transparences. Lors du passage entre les cylindrique, se prêtent particulièrement bien à la mouture, les enveloppes s'aplatissent et s'ouvrent sans se broyer, libérant l'amande et donnant une très forte proportion de son. Les blés tendres permettent d'obtenir une farine de bonne qualité, contenant environ 8 à 10% de gluten, ayant de bonnes aptitudes pour la panification (Feillet, 2000).

### 3. Classification :

Le blé tendre est réparti selon le nombre de leur chromosomes, au groupe hexaploïde (6x7 chromosomes), comprend la majorité des blés à épis assez larges et aux grains riches en amidon nécessaires à la fabrication de pain. (Lesage, 2011)

Règne	Plantae (Règne végétale)
Division	Magnoliophyta (Angiospermes)
Classe	Liliopsida (Monocotylédons)
S/Classe	Commelinidae
Ordre	Poales
Famille	Poaceae (ex Graminées)
S/Famille	Triticeae

Tribu	Triticeae (Triticées)
S/Tribu	Triticinae
Genre	<i>Triticum</i>
Espèce	<i>Triticumaestivum</i> L.(Chadefaud. et Emberger, 1960)

#### 4. Importance économique :

Près d'un milliard de tonnes de céréales sont produits annuellement dans le monde, le blé et le riz en sont les plus importants.

En 2005 la production mondiale des céréales est 2 239.400 millions de tonnes (FAOSTAT) l'Algérie se classe huitième comme pays importeur de céréales au monde (FAO2002) cette consommation directe du blé augmente avec la démographie mais aussi avec la diversification des mondes de consommation d'aliments a base de céréales (pain, pâtes ....) la consommation humaine moyenne de céréales en Algérie /personne/an est de 223 kg (Hervieu et al, 2009).

#### 5. Importance nutritionnelle :

Les céréales constituent l'essentiel de la ration alimentaire de l'algérien le régime alimentaire en Algérie reste largement déterminé par la disponibilité des produits fabriqués localement ou importés et par l'accessibilité de leur prix au consommateur ceci explique la prédominance des produits céréaliers dans le total calorique dont bénéficié le citoyen algérien c'est tout dire de l'importance socioéconomique que représente la production céréalière en Algérie les blés sont surtout des aliments glucidiques (Surget et Barron,2005)

**Tableau 01** : composition chimique d'un grain de blé tendre (Godon, 1991, Cheftel ET Cheftel, 1977)

	Eau(%)	Glucides totaux (%)	Matière protéique (%)	Matière grasse (%)	Matière minérale(%)
Blé entier	13	68-72	10	1,5 -2	1,7- 2.1
Enveloppe	13	65-68	17 - 19	4 -5	6 - 7
Amande farineuse	13	74-76	9 - 12	0,7 - 1	0,4 - 3
Germe	13	37-43	22-32	15 - 18	4 - 5

#### 6. Composition d'un grain de blé tender

En nutrition humaine, les céréales constituent la base de la pyramide alimentaire puisqu'elles représentent la principale source de calories (Bourgeois et al., 1996).

Ils sont une source d'énergie car l'amidon est le glucide le plus consommable (Cheftel et Cheftel, 1977).

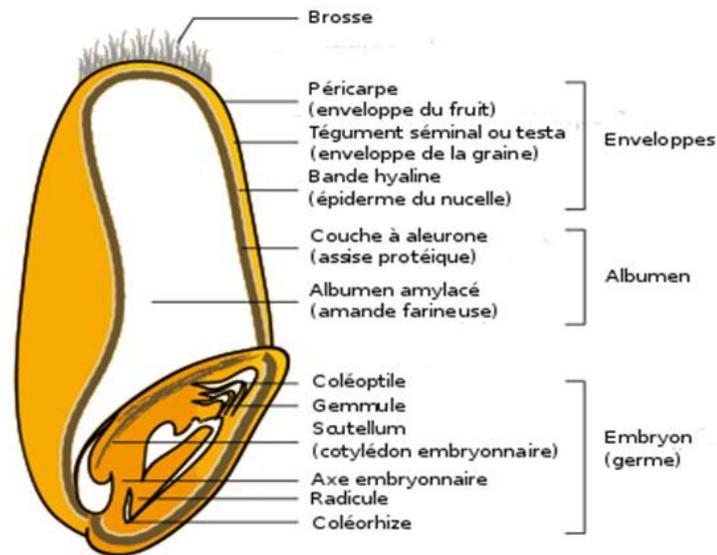


Fig 01 : structure de grain (blé tendre)

### 7. les stades phénologiques des blé :

Le développement du blé tendre d'hiver (figure 2) commence par le semis en automne (Octobre-Novembre) et la germination quelques jours après le semis puis entame sa levée avant l'hiver. Une fois les conditions rassemblées (température, humidité...) le blé va croître et laisser apparaître ses talles pour la fin de l'hiver, on parle de tallage (Février). Les talles (tiges secondaires) commencent à apparaître et entrent en compétition avec les plantes adventices.

Ensuite, la tige principale du blé commence à croître en hauteur, cette étape est appelée la montaison. C'est à la fin de la montaison que les épis se développent et que le blé arrive au stade de l'épiaison (Mai-Juin). Enfin, le plus souvent la moisson du blé se réalise au mois de juillet. (Deroulers, 2014)

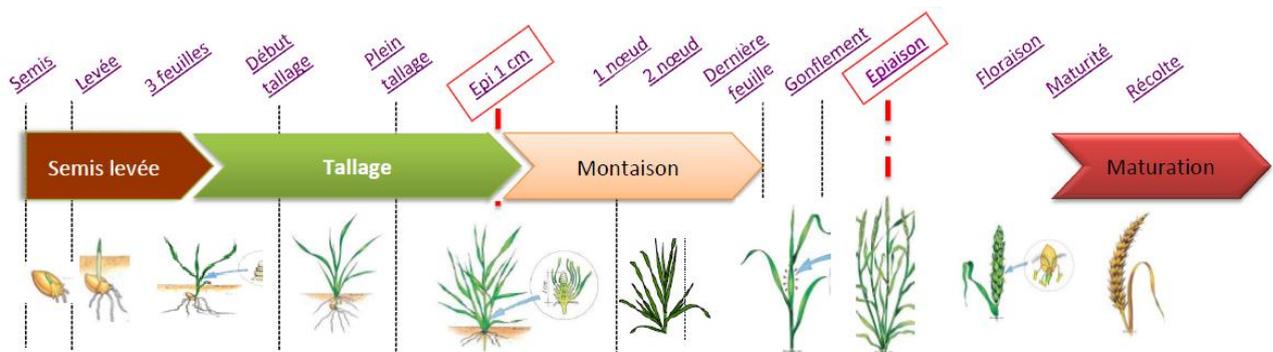


Fig 02 : les stades phénologiques de blé

## 8. Utilisation industrielles de blé tendre

Le blé constitue l'épine dorsale du système alimentaire algérien. Il est la base du modèle de consommation alimentaire nationale, comme dans la plupart des pays méditerranéens. Dans l'alimentation humaine : blé tendre, il est utilisé principalement en meunerie pour obtenir la farine nécessaire à la production de pain commercial, de viennoiseries ou de pâtisseries. (Chehat, 2005).

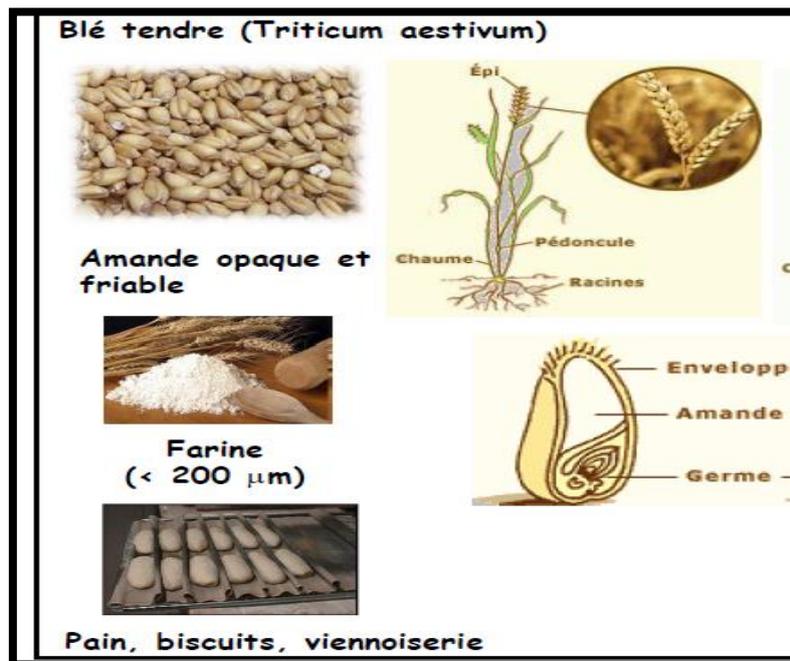


Fig 03 : utilisation de blé tendre

# *Chapitre 02*

Chapitre 02 : Influence des facteurs pédoclimatiques sur le blé

## 1. L'influence des facteurs climatiques sur le blé :

### 1.1 Les stress thermique:

La température permet d'évaluer la chaleur dont dépend le rythme de développement des plantes (Eliard, 1974). La température est l'un des principaux facteurs qui conditionne la productivité des plantes. Les plantes qui poussent dans les régions désertiques et dans des régions cultivées semi-arides sont soumises à des températures élevées en même temps qu'à des niveaux de radiations élevées, à des faibles humidités du sol et effet de stress hydrique. (Lemekeddem, 2014)

#### 1.1.1 Stress lié à la chaleur:

Les hautes températures Dans les zones arides et semi-arides d'altitude, le stress thermique peut intervenir même en début du cycle. (Karou et al. 1998), (Rawson, 1988) réussit à montrer que l'effet pénalisant de l'élévation de la température est surtout dû au fait que la plante n'arrive pas à absorber les éléments nutritifs et l'eau et les utiliser au rythme imposé par le stress thermique. Observent une forte réduction du nombre de plantes levées par unité de surface, suite aux effets des hautes températures automnales. Ces effets s'amenuisent à mesure que le semis est fait tardivement (Fischer, 1985) Le stress thermique durant la période pré-anthèse modifie non seulement le poids final du grain, mais aussi le nombre de grains. Au-delà de 32°C, on peut observer des dommages irréversibles pouvant aller jusqu'à la destruction de l'organe ou de la plante (Wardlaw et al., 1998)

#### 1.1.2 Stress lié au froid:

L'altitude et un climat de type méditerranéen imposent un hiver très froid et pluvieux, le froid hivernal limite la croissance au moment où l'eau est disponible et allonge le cycle de la plante pour l'exposer à la sécheresse du début de l'été (Chenaffi et al., 2006). Les basses températures réduisent la croissance durant l'hiver alors que les plantes peuvent utiliser plus efficacement l'eau stockée dans le sol suite à la faible demande climatique qui caractérise cette période.

### 1.2 Les stress hydrique :

Le stress hydrique a été défini comme une baisse ou un excès de la disponibilité de l'eau, traduisant par une réduction de la croissance de la plante et/ou de sa reproduction par rapport au potentiel du génotype. La contrainte hydrique est le facteur ou l'ensemble de facteurs ayant pour conséquence le stress. D'autres auteurs limitent la définition du stress aux seules conditions correspondant à une hydratation sub-optimale des tissus (Lamaze et al., 1994).

### **1.2.1 Le stress hydrique et la culture de blé :**

La sécheresse a toujours été assimilée au stress hydrique. Ce stress hydrique est l'un des stress environnementaux les plus importants de la productivité agricole. Selon (Wang et *al.*, 2003), Selon (Morgan et Condon, 1986), le stress hydrique qui fait chuter le potentiel hydrique foliaire du blé de - 8.4 à -20 bars réduit la photosynthèse de 5 fois par rapport au témoin, et provoque un arrêt de transfert des assimilés des feuilles vers les autres organes de la plante. Provoque le jaunissement du blé qui traduit un développement chétif fréquemment observé à la sortie d'hiver, il engendre aussi le développement des maladies cryptogamiques et gêne la nutrition minérale des plantes (Grignac, 1965).

### **1.3 Le stress salin :**

Le stress salin est une brusque augmentation de la concentration en sels qui conduit d'une part, un afflux plus élevé d'ions dans la cellule suite à la chute de la concentration du milieu externe, d'autre part, à une perte d'eau par voie osmotique. Une abondance de sels dissous s'observe bien sûr en milieu marin, mais aussi dans beaucoup de milieux terrestres (Ben hebreche et Djafour, 2011).

#### **1.3.1 Le stress salin et la culture de blé :**

Le blé tolère des valeurs de CE (conductivité électrique) de 4.5 micromhos (Durand, 1981). Le blé tendre semble plus tolérant au sel que le blé dur (Slama, 1986; Roudani, 1996). La réponse à la salinité se manifeste généralement chez la plupart des plantes cultivées par un effet dépressif sur la croissance et le développement (Munns, 1986; Schachtman, 1995). La diminution de la croissance est une réponse à la déshydratation; elle contribue à la conservation de l'eau, ce qui permet la survie de la plante (Hasagawa et *al.*, 1984; Binzel et *al.*, 1988).

### **1.4 Les exigences édaphiques :**

Selon (Kribaa, 2003), les contraintes édaphiques s'agissent par une profondeur du sol réduite par des accumulations calcaires dures, limitant la réserve hydrique et le développement racinaire. Elles agissent également par l'état structural de l'horizon de surface qui détermine en grande partie le fonctionnement hydrique du sol. Les caractéristiques chimiques, biochimiques et biologiques du sol peuvent constituer également des contraintes.

#### **1.4.1 Les exigences édaphiques et la culture de blé :**

Les conditions pédologiques peuvent être déterminantes dans l'influence de l'adaptation du blé et sa répartition dans l'espace. Le sol est donc un facteur déterminant pour la réussite d'une culture. Il intervient par sa composition minérale et sa matière organique sur la nutrition ainsi que par sa structure sur la profondeur des lits de semence. Ainsi, une bonne

terre de blé se caractérise par une texture fine limono-argileuse, assurant aux racines fasciculées une grande surface de contact pour une bonne nutrition minérale et une structure stable, résistante à la dégradation des pluies d'hiver

## 1.5 Les principales maladies du blé :

### 1.5.1 Rouilles

Les rouilles sont des parasites biotrophes obligatoires et endophytes causées par des champignons Basidiomycètes de l'ordre des Urédinales. Les rouilles sont parmi les maladies les plus dévastatrices du blé. Le développement épidémique peut avoir lieu dans certaines régions occasionnant des pertes pouvant aller jusqu'à 25%

#### Rouille jaune

La rouille jaune due à *Puccinia striiformis* apparaît d'abord au cours du printemps par foyers très distincts de 1 à 2 m<sup>2</sup> où la maladie est très intense. Elle peut ensuite, selon les conditions climatiques, s'étendre ou non à chaque parcelle. Sur les feuilles, la rouille jaune se présente généralement sous forme de stries qui suivent les nervures



Fig 04 : les symptômes la rouille jaune

#### Rouille Brune

Elle est causée par *Puccinia recondita* Roberge f. sp. *Tritici*. C'est la plus importante des trois rouilles et c'est la plus répandue dans le Maghreb. Le développement épidémique de cette maladie peut avoir lieu dans certaines régions occasionnant des pertes pouvant aller jusqu'à 25%.



Fig 05: les symptômes de la rouille brune

### 1.5.2 L'Oïdium: [3]

Peut attaquer le blé sur toute la durée de culture, sur feuilles et sur épis. Cette maladie est présente sur tout le territoire, mais on la rencontre essentiellement sur variétés

#### **Feuilles**

L'attaque commence par les feuilles les plus basses, sur les gaines et les limbes. Développement rapide même à basse température (5°C).

Touffes blanches, cotonneuses, éparées sur toute la feuille (face supérieure) qui deviennent brunes et grises. Après quelques temps, apparition de ponctuations noires (cleistothèces) qui sont les organes de conservation.

Après rinçage par les pluies, il reste des traces des attaques sous forme de taches chlorotiques sur la feuille.

#### **Epi**

Bords des glumelles, barbes. Sensibles. L'oïdium n'est réellement nuisible que s'il contamine l'épi. Sur triticales, l'oïdium est beaucoup plus préjudiciable. Il est indispensable de le maîtriser par des techniques culturales adaptées.



Fig 06: l'oïdium de blé tendre

### 1.5.3 Tache auréolée :

Petites taches brunes, ovales et entourées d'un évident halo jaune caractéristique. Ces tache deviennent ovales beige 5 à 13 mm de longueur et bordées d'un halo jaune contrairement aux lésions causées par *septoria tritici* la tache auréolée est ovale à lenticulaire (pointue aux extrémités). Un point brun foncé est souvent présent au centre des taches. (Michel Lacroix, 2002).



Fig 07: tache auréolée

### 1.5.4 Charbon et carie

La carie se retrouve principalement chez le blé causées par *Tilletia foetida* ou *Tilletia caries*. Les grains dans les épis affectés par le charbon sont remplacés par des masses de spores ayant une apparence poudreuse et noire tandis que dans le cas de la carie, les grains affectés sont gris à brunâtres tout en conservant leur forme. Le charbon est qualifié de charbon couvert lorsque la glume n'est pas entièrement détruite et qu'une fine membrane blanchâtre non opaque laisse entrevoir la masse de spores noires. Quant au charbon nu, tout le grain est complètement détruit et la masse de spores noires n'est pas enveloppée par une membrane. (Lacroix, 2008)



Fig 08 : Carie commune du blé

# *Matériel et méthodes*

## 1. Description du site d'études :

La ferme de démonstration et de production de semences (FDPS) de Guelma fait partie des neuf (09) Fermes de l'institut technique des grandes cultures (ITGC) dans le territoire national, la station couvre une zone d'action comprenant cinq (05) Wilayas (Annaba, El-Taref, Guelma, Skikda et S.Ahras), elle coordonne ses activités avec les DSA, CAWet CCLS, et pour se faire la ferme dispose d'un réseau de multiplicateurs de semences et agriculteurs leaders dans les cinq Wilayas, dont elle est chargée de transmettre un savoir-faire en matière de développement agricole aux agriculteurs de la région.

Localisation: se situe dans le chef-lieu de la commune de Guelma, limité au Nord par l'entreprise industrielle CYCMA, à l'Est, par l'ancien ligne de chemin de fer et des terres agricoles de l'ITMA, à l'Ouest, par la RN N°80 et des terres de l'ITMA, et au sud les logements de fonction et autres terrains agricoles de l'ITMA. Les coordonnées géographiques de la station ; E : 007027,041 - N : 36027,753, avec une altitude de 246 m.

La FDPS de Guelma est l'une des stations de l'institut national de recherche agronomique d'Algérie, transférée à l'ITGC, en application de l'article 22 de l'ordonnance n° 74-90 du 1er Octobre 1974 portant création de l'IDGC.



Fig 09 : Localisation de la station de l'ITGC de Guelma (photo satellite)

## 2. Matériel végétale :

L'essai vise à évaluer l'aptitude d'adaptation de 35 lignées pures introduites de blé tendre on comparaison avec une lignée pure locale certifiée « Mahouna » dont les nomenclaturesont résumées dans le tableau ( 02 )

Tableau : (02) nomenclature et historique de la sélection des lignées étudiées.

Génotypes No.2015	N°	Nom	Historique de la sélection
<b>HTSBWON-15-0007</b>	L1	SERI.1B//KAUZ/HEVO/3/AMAD/4/ESDA/SHW A//BCN	AISBW05-0153-4AP-0AP-0AP-1AP -0SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0017</b>	L2	WEAVER/WL 3928//SW 89.3064/3/SOMAMA-3	AISBW05-0135-1AP-0AP-0AP-2AP -0SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0018</b>	L3	KAUZ//MON/CROW?S?/4/SERI.1B//KAUZ/HEVO/3/AMAD	ICW05-0534-11AP-0AP-0AP-2AP -0SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0019</b>	L4	KAUZ//MON/CROW?S?/4/SERI.1B//KAUZ/HEVO/3/AMAD	ICW05-0534-22AP-0AP-0AP-2AP -0SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0020</b>	L5	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/TRAP#1/BOW//PFAU/3/MILAN	ICW05-0568-7AP-0AP-0AP-3AP -0SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0021</b>	L6	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/FLORKW A-2	ICW05-0569-1AP-0AP-0AP-3AP -0SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0022</b>	L7	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/TEVEE'S'/BOBWHITE #1	ICW05-0594-22AP-0AP-0AP-1AP -0SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0024</b>	L8	FLAG-6/ICARDA-SRRL-6	ICW06-00859-19AP/0KUL-0DZ/0AP-0DZ/0AP-2AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0026</b>	L9	ATTILA 50Y//ATTILA/BCN/3/PFAU/MILAN	ICW05-0632-12AP-0AP-0AP-2AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0027</b>	L10	HUBARA-5/ANGI-1	ICW04-0009-10AP-0AP-0AP-6AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0056</b>	L11	SHIHAB-16	CMSS97M00652S-0B-0AP-1AP-0APS-0AP-20AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0057</b>	L12	P1.861/RDWG//PBW343/3/MUNIA/ALTAR 84//AMSEL	ICW06-50323-3AP-0AP-0AP -06 SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0058</b>	L13	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/ANGI-1/5/KABOWSH-1	ICW06-50091-26AP-0AP-0AP -04 SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0061</b>	L14	PFAU/MILAN	CMSS92Y02937S-91Y-05M-010Y-010Y-9M-0Y-5Y-0B-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0062</b>	L15	KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/TNMU/MILAN/4/MILAN//PSN/BOW	ICW06-50377-5AP-0AP-0AP -02 SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0068</b>	L16	OPATA/RAYON//KAUZ/3/2*MILAN/DUCULA	ICW06-50333-4AP-0AP-0AP -1 SD-0TR
<b>HTSBWON-15-0075</b>	L17	JAWAHIR-1/GIRWILL-5	ICW05-0669-10AP-0AP-0AP-4AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0079</b>	L18	JAWAHIR-1/3/PASTOR/SERI//PFAU	ICW05-0668-8AP-0AP-0AP-3AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0093</b>	L19	ATTILA 50Y//ATTILA/BCN/3/PFAU/MILAN	ICW05-0632-12AP-0AP-0AP-1AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0094</b>	L20	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/MNV//KAUZ/4/PRINIA/	ICW05-0651-4AP-0AP-

		WEAVER//STAR	0AP-2AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0098</b>	L21	JAWAHIR-1/GIRWILL-5	ICW05-0669-15AP-0AP-0AP-2AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0099</b>	L22	JAWAHIR-1/GIRWILL-5	ICW05-0669-2AP-0AP-0AP-5AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0104</b>	L23	KBG-01/FLAG-7	ICW06-00728-18AP/0KUL-0DZ/0AP-0DZ/0AP-5AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0112</b>	L24	SERI.1B//KAUZ/HEVO/3/AMAD/4/FLAG-2	ICW06-00141-18AP/0KUL-0DZ/0AP-0DZ/0AP-3AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0117</b>	L25	KBG-01/FLAG-7	ICW06-00728-15AP/0KUL-0DZ/0AP-0DZ/0AP-3AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0138</b>	L26	PASTOR-2/3/SHUHA-7//SERI 82/SHUHA'S'	AISBW05-0089-4AP-0AP-0AP-2AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0141</b>	L27	TEVEE-11/SHUHA-19/7/KEA/TAN/4/TSH/3/KAL/BB//TQFN/5/WL7 168/6/SNB	AISBW05-0130-1AP-0AP-0AP-3AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0146</b>	L28	VEE7//KAUZ//PFAU/MILAN	AISBW05-0147-12AP-0AP-0AP-4AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0147</b>	L29	SERI.1B//KAUZ/HEVO/3/AMAD/4/WEAVER/JACANA	AISBW05-0152-1AP-0AP-0AP-1AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0148</b>	L30	SERI.1B//KAUZ/HEVO/3/AMAD/4/ESDA/SHWA//BCN	AISBW05-0153-15AP-0AP-0AP-1AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0149</b>	L31	KAUZ'S'/SERI/3/TEVEE'S'//CROW/VEE'S'	ICW05-0443-16AP-0AP-0AP-1AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0150</b>	L32	KAUZ'S'/SERI/3/TEVEE'S'//CROW/VEE'S'	ICW05-0443-3AP-0AP-0AP-3AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0151</b>	L33	ATTILA*2/PBW65//PFAU/MILAN	ICW05-0450-10AP-0AP-0AP-1AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0152</b>	L34	ATTILA*2/PBW65//PFAU/MILAN	ICW05-0450-1AP-0AP-0AP-2AP-0AP-0TR
<b>HTSBWON-15-0153</b>	L35	WHEATEAR/22SAWSN – 156	ICW05-0458-10AP-0AP-0AP-1AP-0AP-0TR

### 3. Dispositif expérimentale :

On a suivi un dispositif à randomisation total avec 2 répétitions pour évaluer l'aptitude d'adaptation des lignées concernées par notre étude, une profondeur allant de 25 à 35 cm. Les variétés concernées par l'étude est suivies dans

On a réservé une parcelle de 874m<sup>2</sup> pour notre expérimentation, on utilisant un dispositif à randomisation total avec 2 répétitions, chaque répétition a été divisée en parcelles élémentaires en nombre de lignées étudiées soient (36 parcelles), dont la distance entre les répétitions est 1 mètre, et la distance entre parcelles est de 20cm, la surface de chaque parcelle élémentaire est (1,2m x 5m)

6m<sup>2</sup>, la semence a été effectuée en 06 lignes espacées de 7cm. Le travail du sol ainsi que le suivi des autres travaux culturaux sont résumés dans le tableau (03)

Tableau 03: Résumé des différents travaux culturaux

Travail du sol		Semi	Traitements phytosanitaires
-Labour	-28-08-2016 . instrument : charrue à socs	- 14-12-2016. - Instrument semence : - En lignes a l'aide d'un semoir expérimentale - Profondeur de semi : 25-35cm - Densité de semi : 350 graines/m <sup>2</sup>	- Herbicide : - Cossack - dose: 1L/hectare - 12.02.2017
-Les façons superficielles	-29-11-2016 . d'outil à disques et à dents		
-Traçage	-01-12-2016 au 04-12-2016.		
-La fumure de fond	-02-11-2016 : -MAP à la dose de 1.5 qx /ha		
-Le roulage	-15-12-2016		
-Engrais d'entretien	-Urée :2 quintaux par hectare ; -1apport :31-01-2017 -2apport : 28-02-2017		

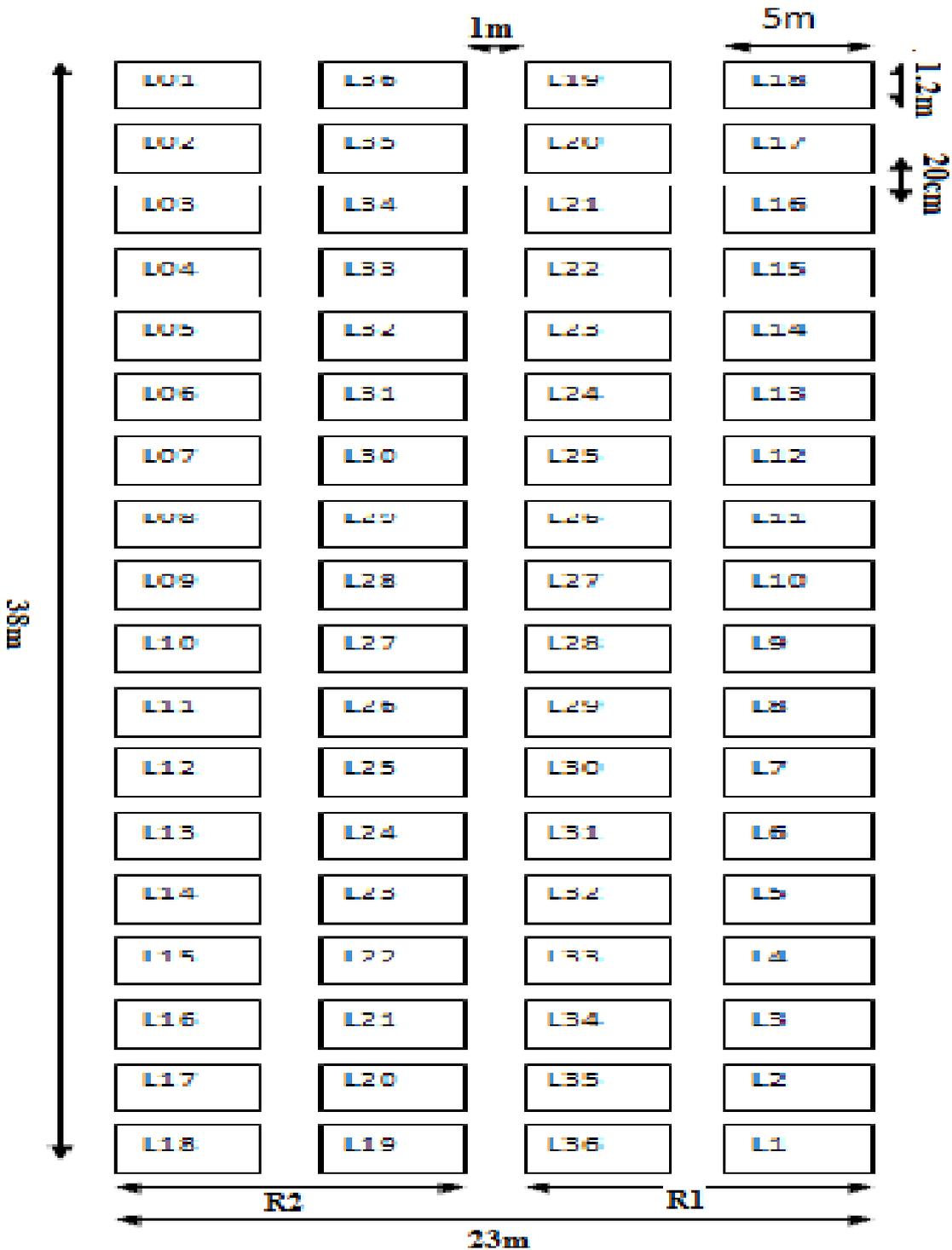


Fig 10 : dispositif expérimental

#### **4. Les conditions pédoclimatiques de la zone d'étude :**

##### **4.1 Les conditions climatiques de la zone d'étude**

La wilaya de Guelma se caractérise par un climat sub-humide au centre (Elfedjoudj, HeliopolisetBoumahraahmed) et au Nord (Bouatimahmoud, et Roknia) et semi-aride vers le Sud (Oued zenati et Tamlouka). Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été.

Dans notre travail on a essayé de récolter les principaux paramètres climatiques qui peuvent contrôler nos expérimentations tels que ; les températures minimales, les températures maximales, le nombre de jours de gelée blanche, l'humidité relative et la pluviométrie. Les données climatiques affèrent par la station climatologique de Bel kheire.

##### **4.2 Les conditions pédologiques de la zone d'étude**

Dans notre travail on a essayé d'analyser les principales caractéristiques du sol de la parcelle d'essai à savoir ; la granulométrie à l'aide de la méthode de la pipette (*M. DELAUNE, et al.1991*), la matière organique (*CHAUSSOD R., 2009*), la porosité (*D.W.Smith, et al ,1998*) la salinité et le Ph (*Serge Marlet, et al.2007*) , ont été analysés.

#### **5. Paramètres étudiés :**

##### **5.1 Les paramètres agronomiques :**

###### **5.1.1 Pourcentage de levée /m<sup>2</sup>:**

Ce paramètre a été évalué visuellement, d'une manière approximative, on estimant le taux de manque, durant la période ; 01/01/2017 qui coïncide la levée de toutes les lignées de la parcelle.

###### **5.1.2 Nombre plant par m<sup>2</sup> :**

Ce paramètre a été déterminé au stade levé, pour chaque parcelle élémentaire le nombre total de plants a été compté dans un quadrant d'un mètre carré.

###### **5.1.3 Nombre de talle par plant :**

Dans un échantillon d'un mètre carré, tous les thalles de chaque plant ont été comptés, à fin de noter la moyenne de talle par plant.

#### 5.1.4 Hauteur :

La mesure de la hauteur des plantes a eu lieu au stade épiaison 05/ 04/ 2017, ce paramètre a été mesurée à l'aide d'une règle graduée, de la base de la plante jusqu'au barbes de l'épi d'un échantillon de dix pieds, pris au hasard pour toutes les lignées à fin de calculer la moyenne.

#### 5.1.5 Nombre d'épis par m<sup>2</sup> :

Pendant le stade d'épiaison, le nombre des épis par plante a été évalué par le comptage de tous les épis dans un échantillon d'un mètre carré.

#### 5.1.6 Nombre de grains par épis :

Le nombre de grains par d'épis a été évalué au stade maturité physiologique par le comptage de grains d'un échantillon de trois épis prise hasard pour chaque parcelle, et on calcule la moyenne de grains par épi.

#### 5.1.7 PMG :

Le poids de mille grains a été évalué au stade maturité physiologique, sur un échantillon de vingt épis, après un battage manuelle puis le comptage à été réalisé à l'aide d'un outil de comptage à fin de calculer la moyenne du poids de mille grains.

#### 5.1.8 Rendement :

En raison de contraintes de tempes on n'a pas pu attendre la maturité agronomique pour calculer le rendement qui sera probablement pendant la fin de juin, donc on 'a estimé le rendement par hectare par le calcul du nombre d'épis par mètre carre, le nombre de grains par épi et le poids de mille grains selon le formule ci-dessous, et le rendement en g/m<sup>2</sup> sera converti en Qt/ha.

$$\text{Rendement(Qt/ha)} = [\text{Nbre d'épis par m}^2 \times \text{Nbre de grains par d'épis} \times \text{PMG}/1000(\text{g})]/10$$

#### 5.2 Les principales maladies rencontrées au niveau de la parcelle d'essai :

Des prospections sur terrain ont été entreprises pour le recensement des différentes maladies rencontrées au niveau de la parcelle d'essai, on a commencé le recensement des maladies qui peuvent affecter la culture au stade tallage vers le 01 mars 2017 1, pour la recherche des maladies cryptogamique l'observation à l'œil nu est souvent adéquat, mais on utilise aussi une loupe manuelle en cas de nécessité, pour l'identification des maladies on a utilisé des guides ( ANONYME, 2009 ) et la consultation du personnel de la station.

Pour évaluer les maladies on a calculé le taux des plantes malades dans chaque parcelle, a fin de noter l'incidence de chaque maladie selon la formule ci-dessous, en cas d'une infestation majeure on procède a calculer la sévérité de celle-ci, selon l'échelle conventionnelle de 1 à 9 propres a chaque maladie (SAARI et PRESCOT, 1975) *in* (LUC 1980)

Incidence d'attaque (%) =  $\frac{\text{Nombre de plant malades}}{\text{Nombre total de plant}} \times 100$

#### **6. Traitement statistique :**

Le calcul statistique a été réalisé a l'aide d'un logiciel de statistique (Minitab 16.1) pour calculer l'analyse de la variance a un facteur de classification, et pour la comparaison multiple des moyennes on a utilisé le test de DUNNET, ainsi que pour calculer le coefficient de corrélation entre les différents paramètres.

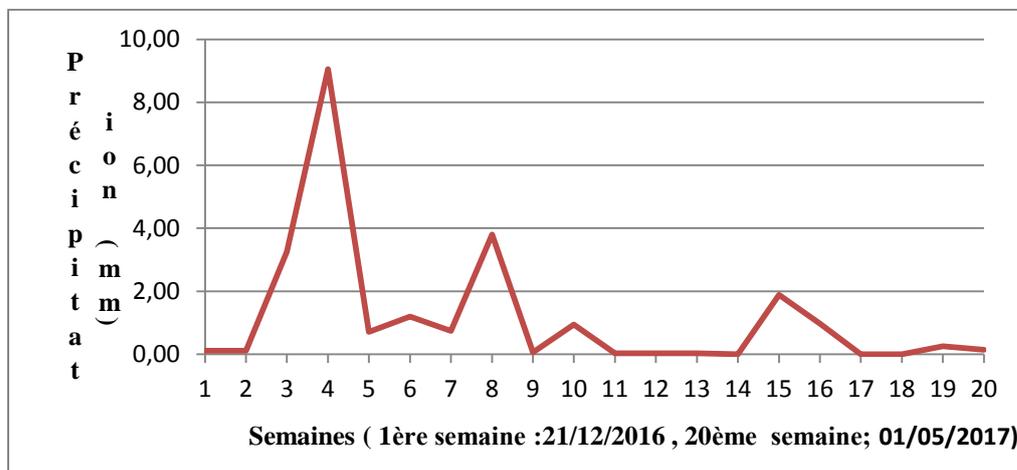
## *Résultats et discussion*

## Résultats et discussion :

### 1. Paramètres pédoclimatiques

#### 1.1 Paramètres climatiques :

Les conditions climatiques de la campagne 2016/2017 sont caractérisées par un hiver froid où la température minimale n'a pas dépassé les 6 °C en hiver, cependant nos résultats n'ont pas enregistré l'apparition de la gelée blanche pendant toute la saison, du fait que la température minimale n'a pas descendu au seuil de zéro, la saison est marquée par une répartition irrégulière de la pluviométrie avec une précipitation moyenne pendant le mois de janvier, et un printemps sec, en outre on a remarqué un faible taux d'humidité ; qui n'a pas dépassé le seuil de 90% pour toute la saison. (Les figure 11 12, 13)



**Figure 11:** pluviométrie de la région de Guelma 2016/2017 (source ITGC de Guelma).

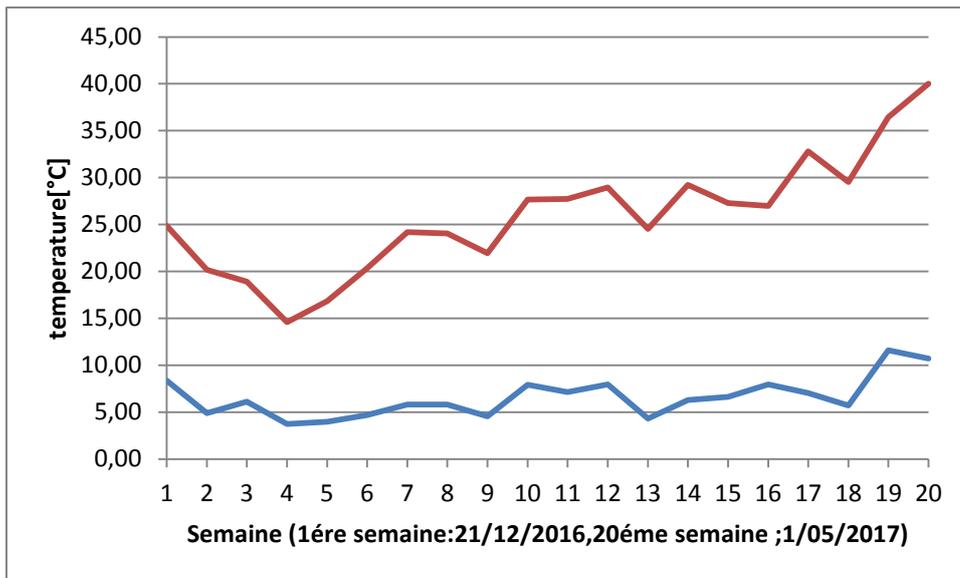


Figure 12 : température minimale et maximale de la région de Guelma 2016/2017 (source ITGC de Guelma).

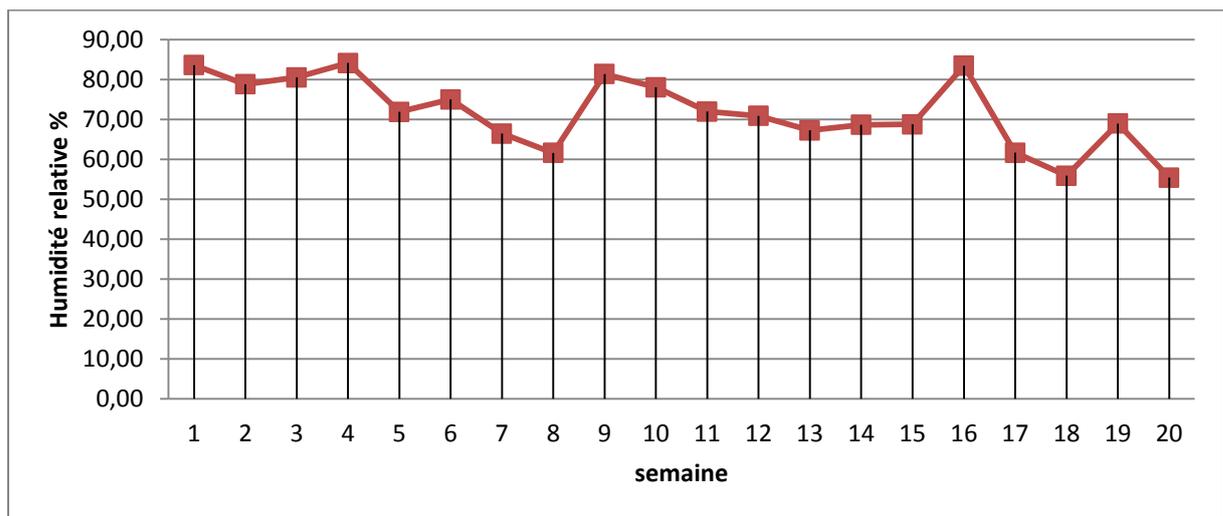


Figure13: humidité de la région de Guelma 2016/2017 (source ITGC de Guelma).

## 1.2 Paramètres pédologiques :

Les résultats illustrés dans le tableau (04) montre que sol de la parcelle d'essai est bien structuré avec une porosité ( $56,56 \pm 0,61$ ) qui signifie que le sol est bien travaillé, la porosité renseigne sur les capacités hydrauliques ou atmosphériques d'un sol, la porosité varie de 30% dans des sols à texture très fine à 80% dans les tourbes (Goba et al. 2010), ces résultats indiquent une bonne perméabilité du sol. La structure est argilo-limoneuse d'après le triangle de texture (selon le triangle de jamagne, 1967, cité par Richer de,Feller, Jamagne et Arrouays,2008 ), après la destruction de la matière organique donne une couleur rouge en présence des oxydes de fer (Mathieu,2009), qui caractérise les sols

ferralsitiques méditerranéens (Legros 2007). Le sol de la parcelle présente un taux modéré de matière organique selon l'échelle de l'organisation internationale de normalisation, le pH est neutre et avec un faible taux de salinité, (Baize D, 2000).

Tableau 04 : caractéristiques pédologiques du site d'essai

Caractéristiques pédologiques	Valeurs	Qualité
<b>La granulométrie</b>	Argiles : 35.39±5.26 Limons : 50,45 ± 9,80 Sables : 14,17 ± 4,53	Sol argilo- limoneux (selon le triangle de Jamagne, 1967)
<b>La matière organique</b>	3%±0.06	Sol (modéré) (Goba et al. 2010)
<b>La porosité</b>	56,56 ± 0,61	Sol bien structuré
<b>Le pH</b>	7.58±0.11	Sol neutre
<b>La salinité</b>	0,23 ± 0,045 % Conductivité électrique : 944 micromhos/cm	Salinité faible (Legros, 1996). (Baize, 2000).

## 2. Détermination des stades phénologiques:

Des prospections systématiques ont été effectués au cours de la saison à fin de déterminer les différents stades phénologiques et leurs dates d'apparition, ce paramètre est très important, étant donné que les conditions climatologiques qui règnent lors de la période de chaque stade peuvent agir sur les différentes phases de développement de la culture, en particulier les phases sensibles (floraison, remplissage des grains) (Soussana, 2013).

Tableau 05 : les stades phénologiques des lignées étudiées :

Stades phénologiques	Dates
Levée	25/12/2016
Tallage	01/03/2017
Montaison	15/03/2017
Épiaison	05/04/2017
Maturité physiologique	29/05/2017
Maturité agronomique	25/06/2017

## 3. les paramètres étudiés :

### 3.1 les paramètres agronomiques

### 3.1.1 Pourcentage de levée :

La figure13 montre une oscillation de la levée de l'ordre de 17% à 97 % pour toutes les lignées, l'analyse de la variance a montré des différences significatives entre les lignées. la levée peut être affecté par la viabilité de la semence, l'effet de rémanence des herbicides, les conditions pédoclimatiques notamment l'humidité du sol, et la température, tous ces paramètres peuvent agir sur la germination et par la suite sur la levée, du fait que les conditions pédoclimatiques étaient favorables pour la germination et par conséquent sur la levée, (fig.11et12) donc on pense que ce taux de levée faible et variable selon les lignées est peut être dû à la mauvaise qualité de semences, malheureusement on n'a pas pu tester la viabilité de la semence suite à la quantité limitée fourni, ou encore en relation avec l'effet de rémanence des herbicides utilisés pendant les campagnes précédentes, du fait que le précédent cultural était une légumineuse, ou on a utilisé un herbicide puissant « Cossack OD. »

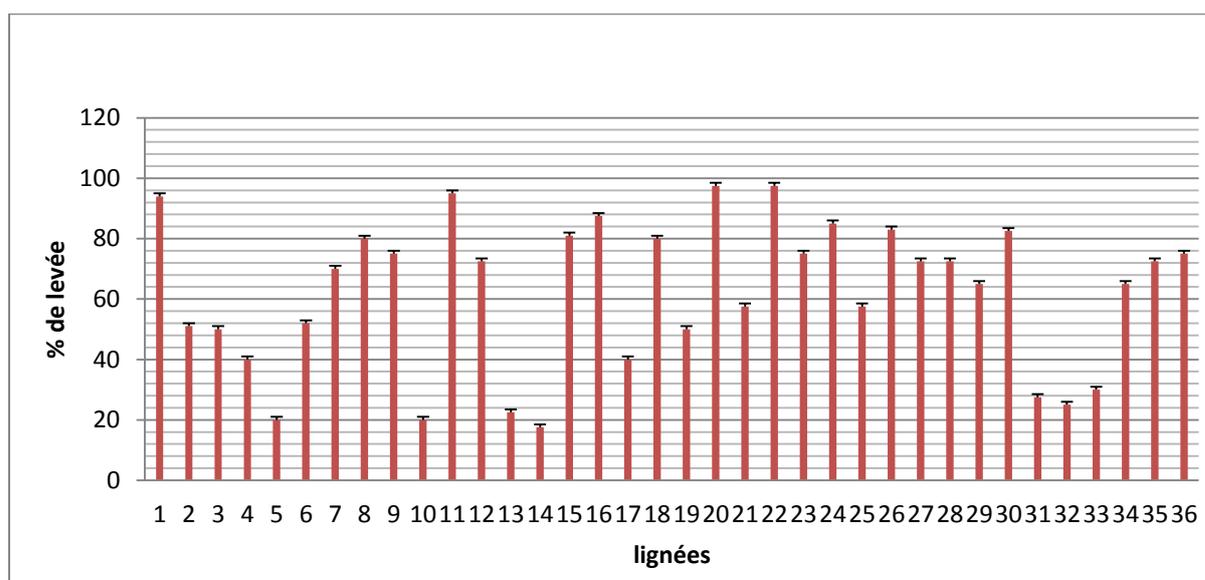


Fig 14: pourcentage de la levée.

### 3.1.2 Nombre de plants par mètre carré :

Afin de mieux comparer les lignées étudiées concernant ce paramètre, on a ajusté le nombre de plants par mètre carré en rapport avec le pourcentage de la levée.

Le tableau de l'analyse de la variance en (annexe 02) montre des différences significatives entre les résultats et la comparaison des moyennes nous a donné deux groupes ; le premier comprend les lignées L5, L14, L10, L33, L32, L4 et L31 avec un nombre de plants

par mètre carré allant de 163 à 342, et un deuxième groupe avec la variété témoin « Mahouna » accompagnée du reste des lignées où le nombre de plants par mètre carré n'a pas dépassé le seuil de 132.

Ce paramètre a été évalué le 1<sup>er</sup> mars au cours du stade tallage, les conditions climatiques qui ont régné pendant la période qui a précédé ce stade étaient favorables, pour le développement du blé, que soit pour la température ou la précipitation, on pense que la variété témoin « Mahouna » avec les lignées de la même catégorie demande des précipitations plus élevées.

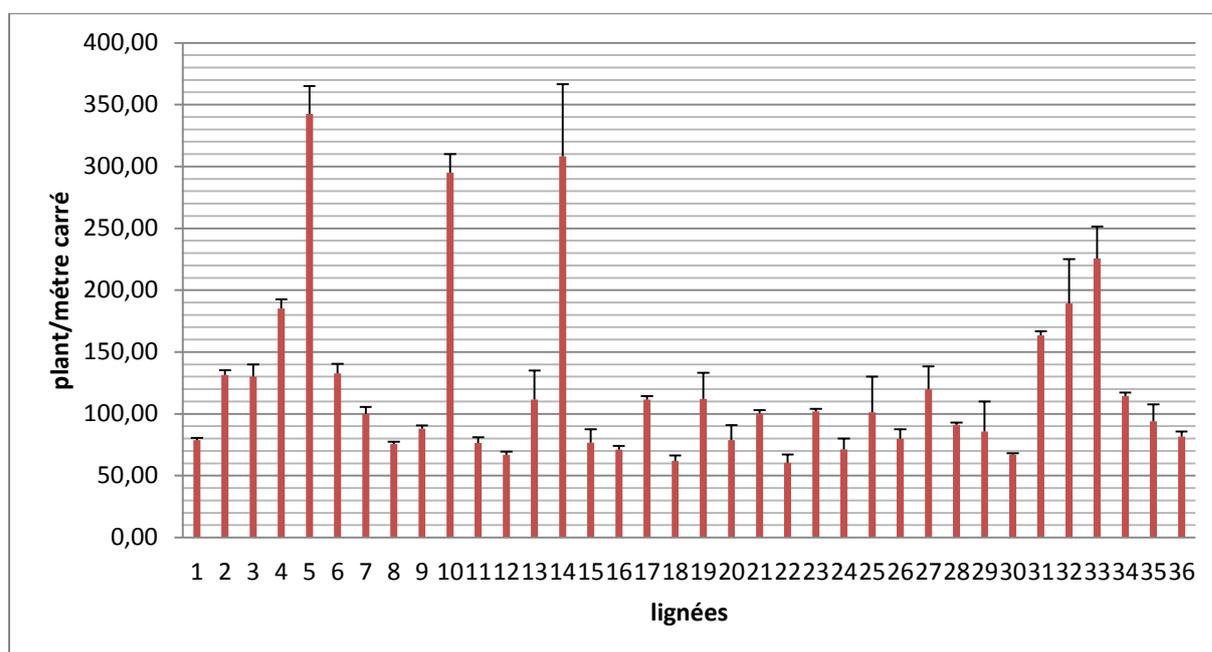


Fig 15 : 2- Nombre de plants par mètre carré

### 2.3-Nombre de talles par plante :

Le test d'analyse de la variance a montré des différences significatives entre les différentes lignées (annex03) et la figure 14 affiche un nombre de talles par plante de l'ordre de 20 à 21 talles par plante pour les lignées ; L35, L7, L1, L34, L30, L27, L22, L18, L14, L2, alors que le nombre de talles par plants n'a pas dépassé 19 talles par plant, pour la lignée témoin « Mahouna » avec les lignées accompagnons.

Ce paramètre est un caractère variétal qui peut être affecté par les conditions de la culture notamment la pluviométrie, la température, la présence de mauvaises herbes ..., (Assem et al., 2006).

On remarque que la lignée L14 a donné un résultat satisfaisant pour les deux paramètres plants par mètre carré et talle par plant, et le cas inverse pour les lignées L24, L16, L13, L11, L20, L23, L17, L8, L19, L21, L15, L12, 28, L26, L25, L29, L6, L3 et L9 qui ont présenté des résultats insuffisants pour les deux paramètres.

Les figures (11 et 12) montrent que la période (janvier-fevrier) qui a précédé le stade tallage observé vers le début du mois de mars, est caractérisée par une bonne pluviométrie accompagnée par une température minimale inférieure à 5 °C. Les conditions de la pluviométrie de cette période sont favorables pour le développement du blé tendre, alors que les températures minimales inférieures à 5 C° semble avoir un effet négatif sur le stade tallage des variétés classées en deuxième position concernant ce paramètre.

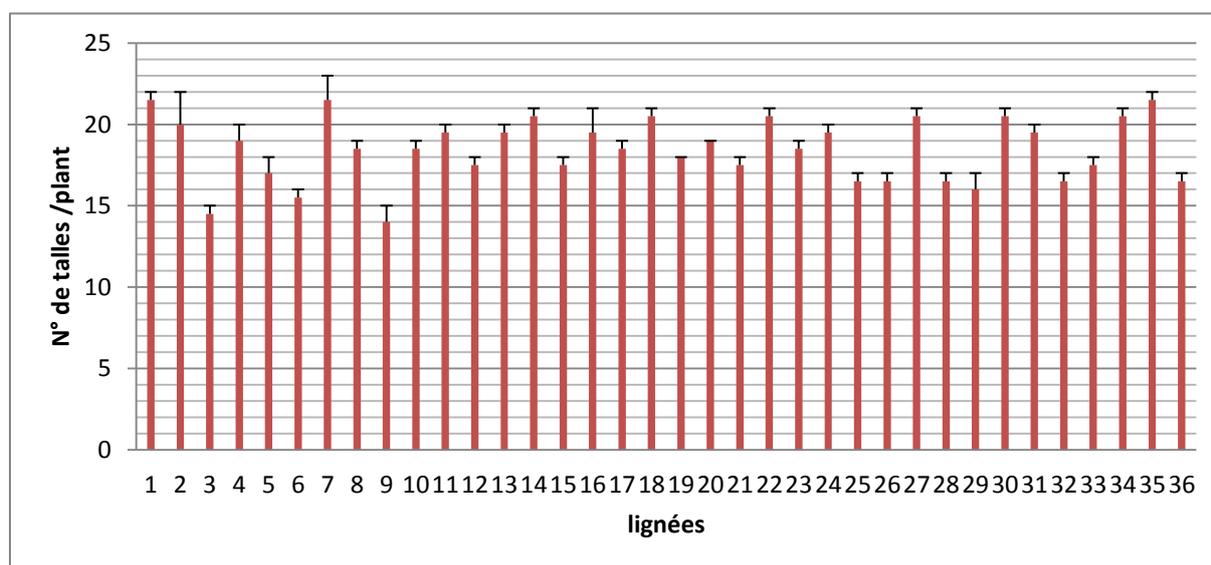


Fig 16 : Nombre de talles par plante

#### 2.4-Nombre des épis par mètre carré :

L'analyse statistique a montré des différences significatives entre les lignées, et la comparaison des moyennes affiche la présence de deux groupes ; les meilleurs résultats sont apparus avec les lignées L5, L32, L14, L13, L10, L31, L33 et L4 avec un nombre d'épi allant de 675 à 985 épis par mètres carré, alors que la lignée témoin « Mahouna » avec les lignées accompagnons ont donné des résultats ne dépassant pas 500 épi par mètre carré.

Les figures (10 et 11) et (annexe 5) montrent que la période du mois de mars, qui a précédé le stade epiaison observé vers le début du mois d'avril, est caractérisé par une sécheresse accentuée, accompagnée par une température minimale entre 5 et 10°C, et

maximale 25 et 30 °C ce qui signifie que cette période est marquée par une sécheresse accompagnée d'une température très élevée au-dessus de la moyenne saisonnière, ces conditions semblent défavorables pour le développement du blé tendre, en particulier lors du stade épiaison.

On remarque que la lignée L14 a donné le meilleur résultat dans les deux paramètres, talles par plant et épis par mètre carré, ce qui nous permet de conclure que presque la totalité des talles de cette lignée ont réussi à arriver au stade épiaison, cette lignée a présenté une tolérance remarquable vis-à-vis du stress hydrique qui caractérisait la période printanière. Cependant les lignées ;L35, L7, L1, L34, L30, L27, L22, L18, L2, qui ont donné un résultat satisfaisant de talles par plant alors que leurs résultats relatifs aux épis par mètre carré sont insuffisants, ce qui indique que certaines talles de ces lignées affectées par l'effet néfaste des facteurs du milieu notamment le stress hydrique n'ont pas pu arriver au stade épiaison.

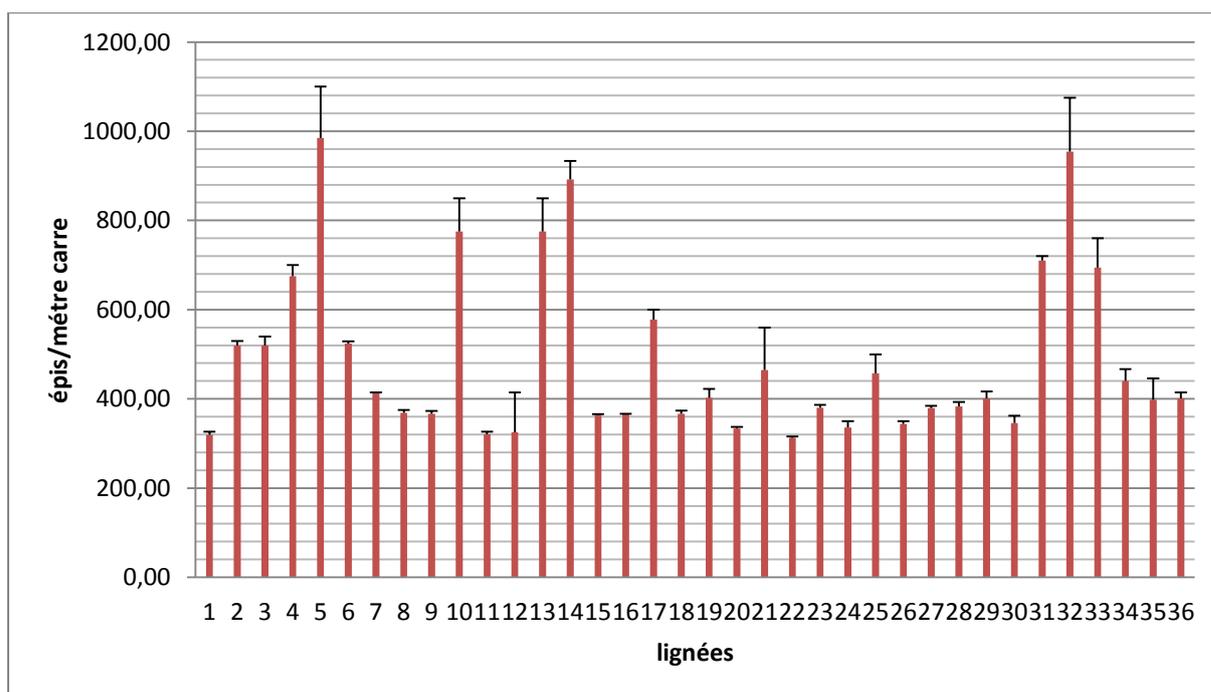


Fig 17: Nombre d'épis par mètre carré.

## 2.5 Hauteur des plantes :

Les résultats relatifs à ce paramètre (fig 18) et (annexe 4) révèlent une légère augmentation de la hauteur des plantes de la lignée témoin avec les lignées associées, avec une hauteur allant de 79 cm à 100 cm, cependant les lignées L32 et L33 ont présenté une hauteur de l'ordre de 78 cm.

Bien que ce paramètre soit sous contrôle génétique, il peut être influencé par les conditions du milieu, en effet une culture bien irriguée présente une bonne biomasse qui se traduit par une hauteur et feuillage important.

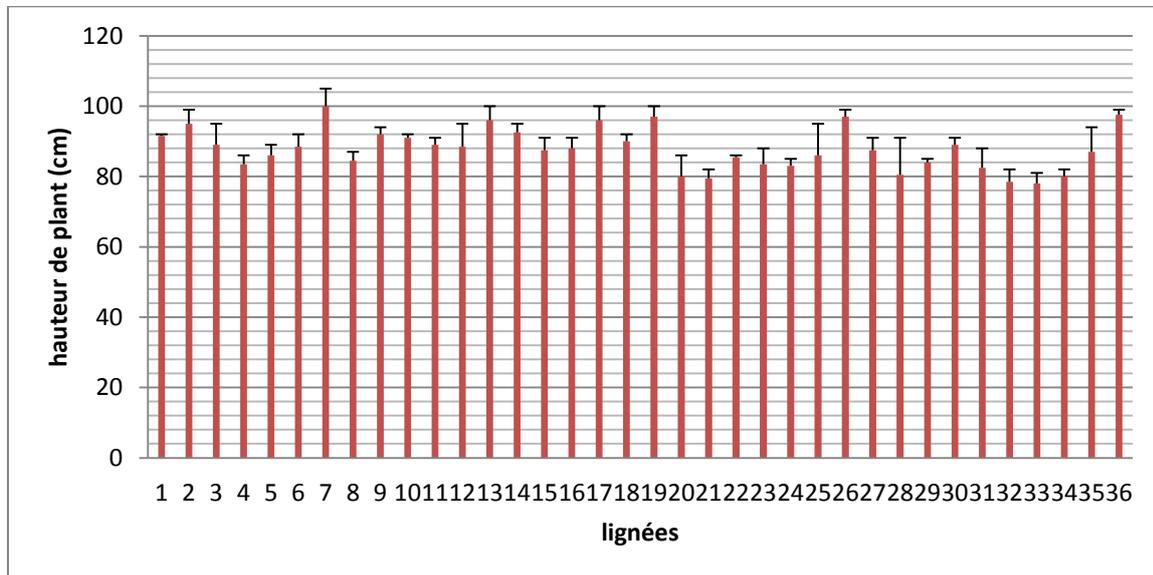


Fig 18: Hauteur des plantes

### 2.6-Nombre de grains par épi :

Le tableau de l'analyse de la variance (annexe 6) a montré des différences non significatives entre les lignées, la figure 18 présente un nombre de grains par épi de l'ordre 46 à 69 grains par épi et ce pour toutes les lignées.

Ce paramètre est influencé par la taille des épis et le nombre d'épillets par épi, bien que ces deux paramètres soient considérés comme des caractères variétaux, ils peuvent être affectés par les conditions du milieu.

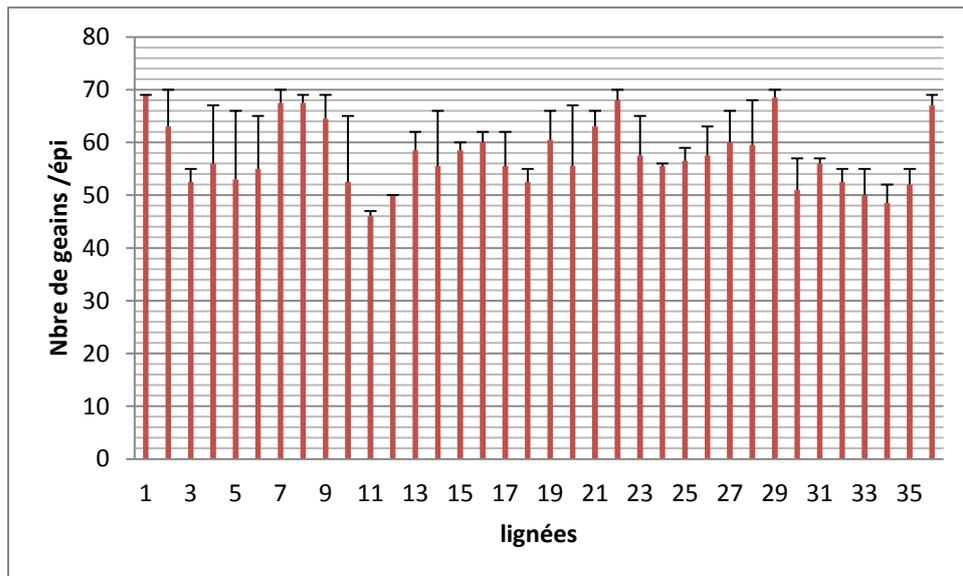


Fig 19: Nombre de grains par épi

### 2.7- Poids de mille grains (PMG) :

Le tableau de l'analyse de la variance (annexe 7) a montré des différences significatives entre les différentes lignées, et la comparaison des moyennes affiche la présence de deux groupes ; les meilleurs résultats sont apparus avec la lignée témoin « Mahouna » avec les lignées L8, L21, L11, L34, L25, L20, L14, L19, L30, L23, L17, L12, L7, L26, L6, L22, L10, L35, L33, L4, L32, L15, L28, L27, L24, avec un poids des grains allant de 36.5g à 43.5g, alors que les autres lignées ont donné des résultats ne dépassant pas 35g. La sécheresse printanière affecte le remplissage des grains (Assem et al., 2006), qui a pour conséquence l'obtention de grains de petite taille.

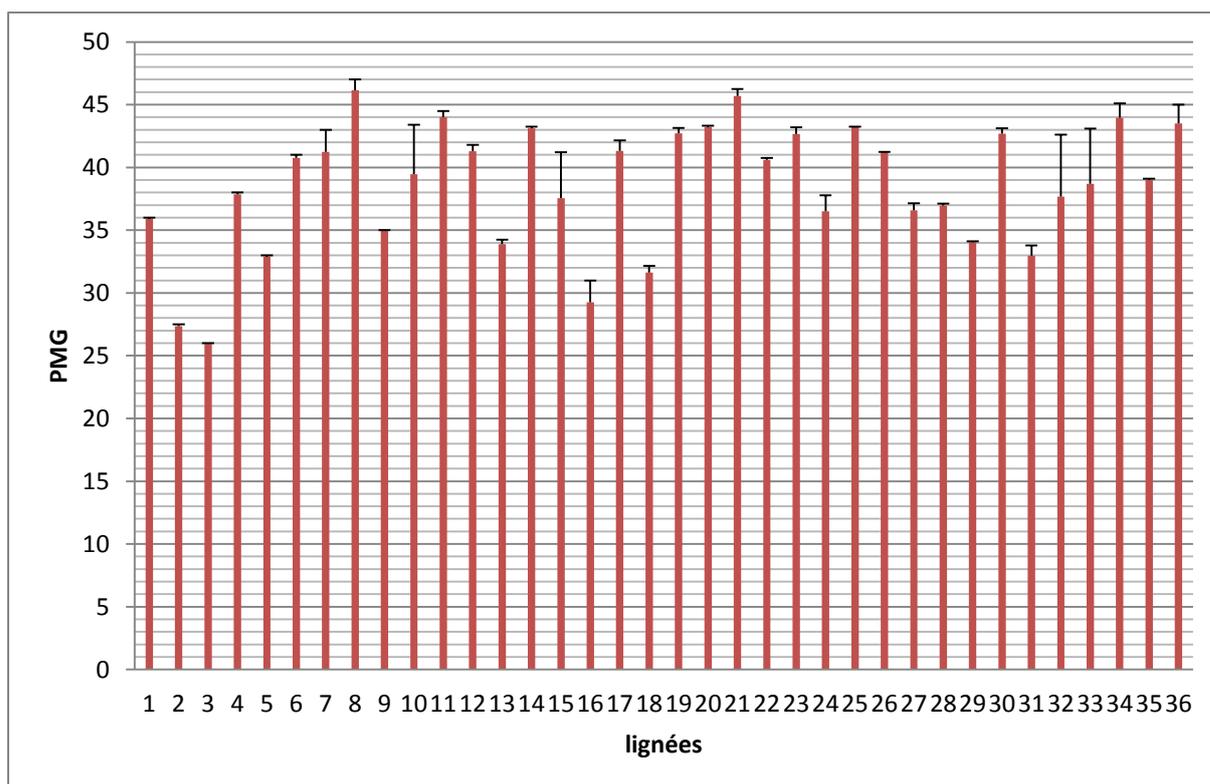


Fig 20: Poids de mille grains

### 2.8 Rendement estimé :

L'analyse de la variance (annexe 8) a montré des différences non significatives entre les lignées, la figure 20 montre un rendement de l'ordre 60 à 215 quintaux par hectare.

Le rendement a été calculé sur la base du nombre d'épis par mètre carré, le nombre de grains par épi et le poids de mille grains.

Concernant ce paramètre on constate la présence de plusieurs groupes, le rendement de chacun a été influencé par certains paramètres agronomiques ;

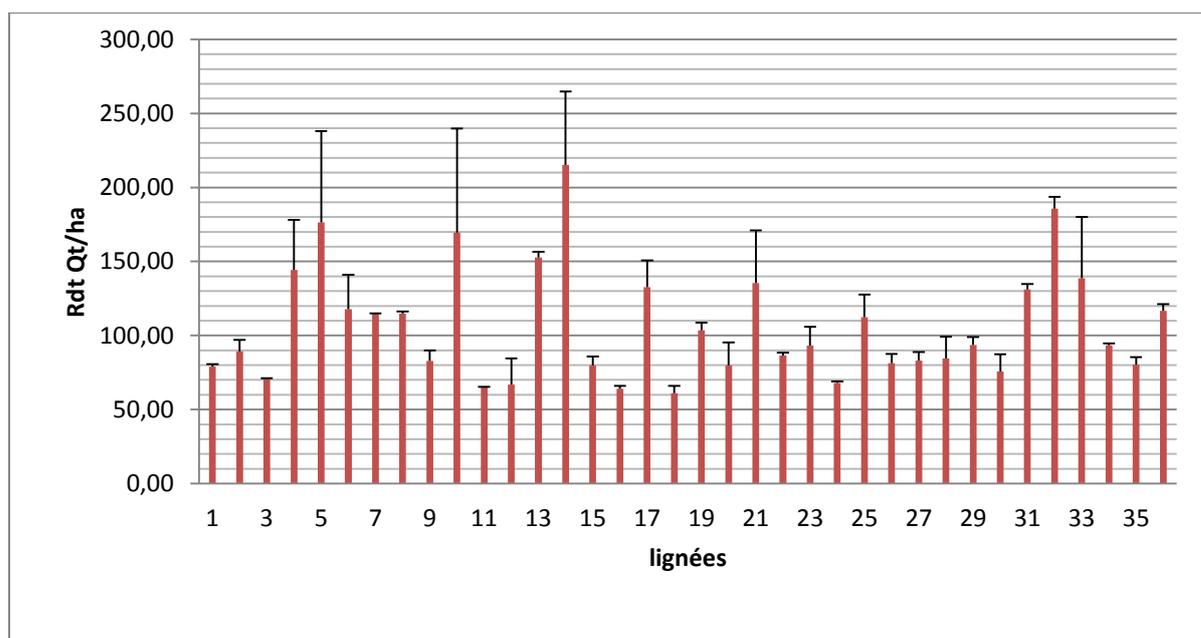
- la lignée 14 a donné un meilleur résultat avec tous les paramètres néanmoins le calcul statistique montre une différence non significative en comparaison avec les autres lignées, on pense que ce résultat est en relation avec le nombre de grains par épi de cette lignée, qui a été plus ou moins faible (classée 22<sup>ème</sup> dans sa catégorie).

- chez les deux groupes de lignées ; le premier qui comprend L5, L13 et L31 et le deuxième qui groupe les lignées L4, L10, L32 et L33 le rendement a été influencé par le nombre d'épis par mètre carré pour le premier groupe et par les deux paramètres à savoir le nombre d'épis par mètre carré et le poids de mille grains, pour le second, bien que le nombre de talles de ces lignées a été classé en deuxième position avec un nombre de talles réduit,

toutefois ces talles ont réussi à arriver au stade épiaison, ce qui implique que ces lignées sont plus ou moins tolérantes à la sécheresse printanière.

- Les lignées L7, L22, L27, L30, L34 et L35 le rendement a été sous l'influence du nombre élevé de talles par plant et le poids de mille grains, cependant le résultat du nombre d'épis par mètre carré a été faible, donc l'ensemble de talles n'ont pas pu arriver au stade épiaison, ce qui signifie que ces lignées sont moins tolérantes à la sécheresse surgie pendant la période printanière.

- Le dernier groupe comprend les lignées ; L26, L25, L12, L15, L6, L8, L11, L24, L20, L23, L19, L21, L28 et la lignée témoin L36, ont montré un faible résultat pour tous les paramètres à l'exception du poids de mille grains, étant donné que ce paramètre est beaucoup plus lié au caractère variétal, on suppose que ces lignées soient moins tolérantes à la sécheresse, toutefois dans des conditions de pluviométrie élevée ces lignées peuvent donner un meilleur résultat.



**Fig 21 : rendement des différentes lignées**

### 3. les principales maladies rencontrées au niveau de la parcelle d'essai

#### 3.1 Notion des maladies :

#### Les principales maladies rencontrées sur la parcelle d'essai :

Les principales maladies rencontrées sur la parcelle d'essai sont l'oïdium et la tâche auréolée ; l'incidence de la première maladie avec des oscillations entre 5% et 10% au niveau de toutes les parcelles, alors que la deuxième maladie n'a été apparue qu'à l'état de traces. Donc on a procédé à évaluer la sévérité que pour l'oïdium. Le tableau 6 résume les résultats des principales maladies rencontrées sur la parcelle d'essai.

Tableau 06: Notation de l'incidence et Sévérité de l'oïdium et Taches auréolée :

Géno No.2015	Lignées	Maladie Oïdium		Tache auréolée
		incidence	Sévérité	
HTSBWON-15-0007	L1	5%	1	TRACES INSIGNIFIANTES AU NIVEAU DE TOUTES LES LIGNEES
HTSBWON-15-0018	L2	5%	1	
HTSBWON-15-0019	L3	5%	1	
HTSBWON-15-0020	L4	5%	1	
HTSBWON-15-0021	L5	5%	1	
HTSBWON-15-0022	L6	10%	3	
HTSBWON-15-0024	L7	10%	3	
HTSBWON-15-0026	L8	10%	3	
HTSBWON-15-0027	L9	10%	5	
HTSBWON-15-0056	L10	10%	5	
HTSBWON-15-0057	L11	5%	1	
HTSBWON-15-0058	L12	10%	3	
HTSBWON-15-0061	L13	10%	3	
HTSBWON-15-0062	L14	10%	3	
HTSBWON-15-0068	L15	10%	5	
HTSBWON-15-0075	L16	10%	5	
HTSBWON-15-0079	L17	5%	1	
HTSBWON-15-0093	L18	5%	1	
HTSBWON-15-0094	L19	10%	5	
HTSBWON-15-0098	L20	10%	5	
HTSBWON-15-0099	L21	5%	1	
HTSBWON-15-0104	L22	10%	5	
HTSBWON-15-0112	L23	10%	5	
HTSBWON-15-0117	L24	10%	5	
HTSBWON-15-0138	L25	10%	3	
HTSBWON-15-0141	L26	10%	3	
HTSBWON-15-0146	L27	5%	1	
HTSBWON-15-0147	L28	5%	1	
HTSBWON-15-0148	L29	5%	1	
HTSBWON-15-0149	L30	5%	1	
HTSBWON-15-0150	L31	5%	1	
HTSBWON-15-0151	L32	5%	1	
HTSBWON-15-0152	L33	10%	3	
HTSBWON-15-0153	L34	10%	3	
HTSBWON-15-0154	L35	10%	3	
Témoin 3	L36	5%	1	

Les résultats affichés dans les figures( T° H%), montrent que la campagne agricole 2016/2017 a été plus ou moins sèche en particulier pendant la période printanière où on constate habituellement les contaminations les plus importantes des maladies

cryptogamiques, favorisés par la température élevée accompagnée par une haute humidité relative. Suite à la sécheresse qui a marqué la saison 2016/2017 on n'a pas observé les maladies cryptogamiques déclarées fréquemment dans la région, à l'exception de l'oïdium qui peut apparaître même dans des conditions d'humidité relative plus ou moins faible. De cet effet on peut plus donner une appréciation sur la résistance des lignées en expérimentation vis-à-vis des maladies les plus observées dans la région.

**Conclusion :**

Notre travail a porté sur 36 lignées du blé tendre; 35 lignées issues d'un programme d'amélioration avancées de l'ITGC; (L1 à L35) en comparaison avec une variété témoin L36 « Mahouna » adaptée aux conditions pédoclimatiques de notre région, le but est d'évaluer le comportement de ces lignées, en appuyant sur les composantes du rendement, pour ressortir les lignées, qui présentent un comportement idéal tant pour la production que pour la qualité.

Les conditions climatiques de la campagne 2016/2017 sont caractérisées par un hiver froid où la température minimale n'a pas dépassé les 6 °C en hiver, cependant nos résultats n'ont pas enregistré l'apparition de la gelée blanche pendant toute la saison, la saison est marquée par une répartition irrégulière de la pluviométrie avec une précipitation moyenne pendant l'hiver et un printemps sec, ainsi on a enregistré un faible taux d'humidité relative, qui n'a pas dépassé le seuil de 90% au cours de toute la saison.

Le sol de la parcelle d'essai est bien structuré avec une porosité ( $56,56 \pm 0,61$ ) qui signifie que le sol a été bien travaillé. La structure est argilo-limoneuse avec une couleur rouge en présence des oxydes de fer, qui caractérise les sols férsiallitiques méditerranéens (Legros 2007). Le sol de la parcelle présente aussi un taux modéré de matière organique, un pH neutre et un faible taux de salinité.

Le taux de la levée est de l'ordre de 17% à 97 % pour toutes les lignées, l'analyse de la variance a montré des différences significatives entre les lignées, en a constaté que certaines lignées ont présenté un faible taux de la levée, l'effet de rémanence des herbicides n'est pas exclu.

Les résultats obtenus du nombre de plants par mètre carré, montrent des différences significatives entre les lignées les meilleurs résultats sont obtenus avec les lignées L5, L14, L10, L33, L32, L4 et L31 avec un nombre de plants par mètre carré allant de 163 à 342. On pense que la variété témoin « Mahouna » avec les lignées de la même catégorie qui ont donné moins de plants par mètre carré, demande des précipitations plus élevées.

La même constatation pour le résultat du nombre de talles par plantes où on a enregistré deux groupes différents, concernant les résultats les plus élevés sont de l'ordre de 20 à 21 talles par plante pour les lignées ; L35, L7, L1, L34, L30, L27, L22, L18, L14, L2, alors que le nombre de talles par plants n'a pas dépassé 19 thalles par plant, pour la lignée témoin « Mahouna » avec les lignées accompagnons.

On remarque que la lignée L14 a donné un résultat satisfaisant pour les deux paramètres ; plants par mètre carré et talles par plant, et le cas inverse pour les lignées L24, L16, L13, L11, L20, L23, L17, L8, L19, L21, L15, L12, L28, L26, L25, L29, L6, L3 et L9 qui ont présenté des résultats insuffisants pour les deux paramètres. Les températures minimales inférieures à 5 °C semble avoir un effet négatif sur le stade tallage des variétés classées en deuxième position concernant ce paramètre.

Pour le nombre d'épis par mètre carré, les résultats sont répartis en deux groupes les meilleurs résultats sont apparus avec les lignées L5, L32, L14, L13, L10, L31, L33 et L4 avec un nombre d'épi allant de 675 à 985 épis par mètre carré, alors que la lignée témoin « Mahouna » avec les lignées accompagnons ont donné des résultats ne dépassant pas 500 épis par mètre carré. La sécheresse accompagnée d'une température très élevée au dessus de la moyenne saisonnière pendant le printemps, semble défavorable pour le développement du blé tendre, en particulier sur le stade épiaison, des lignées présentant les résultats les plus faibles de ce paramètre.

L'évaluation du poids de mille grains montre que la lignée témoin « Mahouna » avec les lignées L8, L21, L11, L34, L25, L20, L14, L19, L30, L23, L17, L12, L7, L26, L6, L22, L10, L35, L33, L4, L32, L15, L28, L27, L24, sont caractérisés par un poids des grains élevé, allant 36.5g à 43.5g, bien que ce paramètre soit beaucoup plus lié à la spécificité variétale, la sécheresse printanière pourrait affecter le remplissage des grains des lignées présentant une taille réduite des grains

En effet l'analyse statistique a montré des différences non significatives entre les lignées, concernant le rendement estimé, toutefois, on a constaté la présence de plusieurs groupes, le rendement de chacun a été influencé par certains paramètres agronomiques ;

- la lignée 14 a donné un meilleur résultat avec tous les paramètres.
- les lignées L5, L13 et L31 le rendement a été influencé par le nombre d'épis par mètre carré, alors que chez les lignées L4, L10, L32 et L33 le rendement a été influencé par les deux paramètres à savoir le nombre d'épis par mètre carré et le poids de mille grains, bien que le nombre de talles soit réduit chez ces lignées, toutefois ces talles ont réussi à arriver au stade épiaison, ce qui implique que ces lignées sont plus ou moins tolérantes à la sécheresse printanière.
- Les lignées L7, L22, L27, L30, L34 et L35 le rendement a été sous l'influence du nombre élevé de talles par plant et le poids de mille grains, cependant le résultat du

nombre d'épis par mètre carré a été faible, donc l'ensemble de talles n'ont pas pu arriver au stade épiaison, ce qui signifie que ces lignées sont moins tolérantes à la sécheresse surgie pendant la période printanière.

- les lignées ; L26, L25, L12, L15, L6, L8, L11, L24, L20, L23, L19, L21, L28 et la lignée témoin L36, ont montré un faible résultat pour tous les paramètres à l'exception du poids de mille grains, étant donné que ce paramètre est beaucoup plus lié au caractère variétal, on suppose que ces lignées soient moins tolérantes à la sécheresse, toutefois dans des conditions de pluviométrie élevée ces lignées peuvent donner un meilleur résultat.

Les principales maladies rencontrées sur la parcelle d'essai sont l'oïdium et la tâche auréolée ; l'incidence de la première maladie avec des oscillations entre 5% et 10% au niveau de toutes les parcelles, alors que la deuxième maladie n'a été apparue qu'à l'état de traces. Donc on a procédé à évaluer la sévérité que pour l'oïdium. Le tableau 6 résume les résultats des principales maladies rencontrées sur la parcelle d'essai.

Les données climatologiques montrent que la campagne agricole 2016/2017 a été plus ou moins sèche, dans ces on n'a pas observé les maladies cryptogamiques déclarées fréquemment dans la région, à l'exception de l'oïdium qui peut apparaître même dans des conditions d'humidité relative plus ou moins faible. De cet effet on peut plus donner une appréciation sur la résistance des lignées en expérimentation vis-à-vis des maladies les plus observées dans la région.

## *Références bibliographiques*

### Référence bibliographique :

- 1-Anonyme, 2009. Guide des maladies des céréales.
- 2-Assem N., ELHafid L., Benyounes H.et Khalid El Atmani K,2006. Effets du stress hydrique appliqué au stade trois feuilles sur le rendement en grains de dix variétés de blé cultivées au Maroc oriental: Volume 17, numéro 4, Octobre-Novembre-Décembre 2006.
- 3-Bajji M, (1999). Étude des mécanismes de résistance au stress hydrique chez le blé dur caractérisation de cultivars différant par leurs niveaux de résistance à la sécheresse et de variants somaclonaux sélectionnés in vitro. Thèse de doctorat, faculté des sciences, université catholique de Louvain.
- 4-Boulal H., Zaghouane O., EL Mourid M. et Rezgui S. 2007. Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. ITGC, INRA, ICARDA, Algérie,176 p.
- 5-Boulal H., Zaghouane O., EL Mourid M. et Rezgui S. 2007. Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. ITGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.
- 6-Chadefaud M. et Emberger L., 1960.Traité de botanique. Systématique. Les végétaux vasculaires par L. Emberger. Fasciculé Masson et Cie. Tome II, 753p.
- 7-Chaussod R, 2009. Présentation journée « matières organiques », Estagel, 09 janvier 2009, Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Orientales. (tom1)
- 8-Chehat F. (2005). Les politiques céréalières en Algérie. Rapport Annuel. Agri-Med. Agriculture, pêche, alimentation et développement rural durable dans la région Méditerranéenne, CIHEAM 2006
- 9-Deroulers Paul ,2014. Influence des itinéraires culturels sur l'assemblage des communautés d'adventices en céréale d'hiver, Expertise et traitement en Environnement, p16.
- 10-Feillet P, 2000. Le grain de blé composition et utilisation. Ed. INRA, Paris, 308 p.
- 11-Gobat J. M., Aragno M. et Matthey W., (2010) :Le sol vivant : Bases de pédologie, Pédologie du sol ; 3<sup>ème</sup> édition, presse polytechnique et universitaire
- 12-Gubben, G.J.H et Denton, O.A(Editeurs), (2004). Ressources végétales de l'Afrique tropicale2.légumes, traductionnel plant : ressources of tropicale Africa. Vegetables /2004.fondation PROTA ,Wageningen,Pays-bas /BackhuysPublishers, leiden,Pays-Bas/CTA Wageningen,Pays-Bas.737pp

- 13-Hélène MASSOT, Rodolphe Vidal, Antonin, Laurence Fontaine, Bernard Rolland, 2014. Guide de notation de la couverture du sol par le blé tendre, Avec la contribution financière du Fonds de Soutien à l'Obtention Végétale.
- 14-Hervie B., Capone R., Abis S., 2009. l'enjeu céréales en méditerranée .les notes d'analyse de CIHEAM N°09 mai.
- 15-Hervieu B., R. Capone, S. Abis. 2006. The challenge posed by the cereals sector in the Mediterranean. Ciheam analytical note, N°9 : 14 pages.
- 16-J.-L. Durand, 2007. Les effets du déficit hydrique sur la plante aspects physiologiques Unité d'Ecophysiologie des Plantes Fourragères, p181-195.
- 17-Kellou R, 2008. Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-Méditerranée. Le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif Occitan et Audecoop, 168p. Thèse de master en Sciences du CIHEAM-IAMM
- 18-Le Bars J, et Le Bars P, 1987. Les moisissures des denrées alimentaires et leurs conséquences. Conférences prononcées dans le cadre de la réunion de la "Section Midi-Pyrénées" à Toulouse, le 18 septembre 1987, (cf. Bulletin de l'Association des Anciens élèves de l'Institut Pasteur, 4e trimestre 1987).
- 19-Leborgne M. C. (2013°) : Nutrition et alimentation des animaux d'élevage - tome 2 : L ..., Volume 2, édition ; EducAgri.
- 20-LEGROS J. P., (1996). Cartographie des sols. De l'analyse spatiale à la gestion des territoires. Lausanne : Presses polytechniques romandes
- 21-Legros J. P., (1996). Cartographie des sols. De l'analyse spatiale à la gestion des territoires. Lausanne : Presses polytechniques romandes
- 22-Lemekeddem Hassna, 2014 .Synthèse bibliographique sur l'effet du stress salin sur la germination de blé UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA; p13.
- 23-Lesage V, 2011. contribution à la validation fonctionnelle du gène majeur contrôlant la dureté /tendreté de l'albumen du grain de blé par l'étude de lignées quasi-isogoniques, Thèse de Doctorat d'Université, Université Blaise Pascal, 118p.

24-Luc C, 1980. Assessment of severity of foliage diseases of cereals in cooperative evaluation tests; inventaire des maladies des plantes de CNADA, 60:1.

25-M. Delaune, M. Reiffsteck, C. Feller, 1991. L'analyse granulométrique de sols et sédiments à l'aide du microgranulomètre « Sedigraph 5000 ET » Comparaison avec la méthode « pipette Robinson » vol. XXVI, no 2, 1991 : 183-189 183

26-Mathieu C. (2009) . Les principaux sols du monde Voyage à travers l'épiderme vivant de la planète Terre éditeur LAVOISIER / TEC ET DOC,

27-Michel Lacroix, 2002. Maladies des céréales et de la luzerne .

28-Michel Lacroix, 2008. Maladies des céréales et de la luzerne, La société canadienne de phytopathologie Guide agronomique des grandes cultures, publication 811F.

Richer de A. ,Feller C., Jamagne M. et Arrouays D. (2008) : Perdus dans le triangle des textures ; Etude et Gestion des Sols, 15, 2, 2008

29-Serge Marlet, F. Bouksila, I. Mekki, I. Benaissa. Fonctionnement et salinité de la nappe de l'oasis de Fatnassa : arguments géochimiques. Marcel. Kuper, Abdel Aziz Zaïri. Troisième atelier régional du projet Sirma, Jun 2007, Nabeul Tunisie,, Tunisie. Cirad, 14 p., 2008.

30-Soussana J. F. (2013). S'adapter au changement climatique: Agriculture, écosystèmes et territoires, édition Quae.

31-Surget A., et Barron C, 2005. histologie du grain de blé de céréales N°145 Nov/dec, p37.

Site d'internet :

[1] <http://www.fao.org>.

[2] <http://onfaa.inraa.dz>.

[3] <http://www.fiches.arvalis-infos.fr>

# *Annexes*

## Annexe 01

### Pourcentage de levée :

ANOVA à un facteur contrôlé pourcentage de levée en fonction de lignée

### Tableau d'Analyse de variance

Source	DF	SS	MS	F	P
lignées	35	41762,2	1193,2	43,63	0,000
Error	36	984,5	27,3		
Total	71	42746,7			

### Comparaisons deux à deux dunette (un contrôle)

Information de groupement avec la méthode de la plus petite différence significative de dunette et au niveau de confiance de 95%.

Lignée	N	moyen	Groupage
36 (control)	2	75,000	A
22	2	97,500	
20	2	97,500	
11	2	95,000	
1	2	94,000	
16	2	87,500	A
24	2	85,000	A
26	2	83,000	A
30	2	82,500	A
15	2	81,000	A
18	2	80,000	A
8	2	80,000	A
23	2	75,000	A
9	2	75,000	A
35	2	72,500	A
28	2	72,500	A
27	2	72,500	A
12	2	72,500	A
7	2	70,000	A
34	2	65,000	A
29	2	65,000	A
25	2	57,500	
21	2	57,500	
6	2	52,000	
2	2	51,000	
19	2	50,000	
3	2	50,000	
17	2	40,000	
4	2	40,000	
33	2	30,000	
31	2	27,500	
32	2	25,000	
13	2	22,500	
10	2	20,000	
5	2	20,000	
14	2	17,500	

. Des moyens non marqués par la lettre A sont significativement différents du niveau de contrôle

Annexe 02 :

Nombre Plant par mètre carre :

ANOVA à un facteur contrôlé plant par mètre carre en fonction de lignée

### Tableau Analyse de variance

Source	DF	SS	MS	F	P
lignées	35	345906	9883	18,00	0,000
Error	36	19768	549		
Total	71	365674			

### Comparaisons deux à deux dunette (un contrôle)

Information de groupement avec la méthode de la plus petite différence significative de dunette et au niveau de confiance de 95%.

Lignées	N	moyenne	groupement
36 (control)	2	81,61	A
5	2	342,50	
14	2	308,33	
10	2	295,00	
33	2	225,71	
32	2	189,17	
4	2	185,00	
31	2	163,33	
6	2	132,69	A
2	2	131,37	A
3	2	130,00	A
27	2	119,86	A
34	2	114,40	A
19	2	112,12	A
17	2	111,59	A
13	2	111,50	A
23	2	102,00	A
25	2	101,15	A
21	2	100,54	A
7	2	100,00	A
35	2	93,85	A
28	2	91,10	A
9	2	88,00	A
29	2	85,71	A
26	2	79,80	A
1	2	78,74	A
20	2	78,66	A
15	2	76,68	A
11	2	76,32	A
8	2	75,63	A
24	2	71,25	A
16	2	70,95	A
30	2	67,24	A
12	2	66,81	A
18	2	61,88	A
22	2	60,34	A

Des moyens non marqués par la lettre A sont significativement différents du niveau de contrôle

Annexe 03 :

Nombre Talles par plant :

ANOVA à un facteur contrôlé talles par plant en fonction de lignée

### Tableau Analyse de variance

Source	DF	SS	MS	F	P
lignées	35	273,38	7,81	7,30	0,000
Error	36	38,50	1,07		
Total	71	311,88			

### Comparaisons deux à deux dunette (un contrôle)

Information de groupement avec la méthode de la plus petite différence significative de dunette et au niveau de confiance de 95%.

Lignées	N	moyenne	groupement
36 (control)	2	16,500	A
35	2	21,500	
7	2	21,500	
1	2	21,500	
34	2	20,500	
30	2	20,500	
27	2	20,500	
22	2	20,500	
18	2	20,500	
14	2	20,500	
2	2	20,000	
31	2	19,500	A
24	2	19,500	A
16	2	19,500	A
13	2	19,500	A
11	2	19,500	A
20	2	19,000	A
4	2	19,000	A
23	2	18,500	A
17	2	18,500	A
10	2	18,500	A
8	2	18,500	A
19	2	18,000	A
33	2	17,500	A
21	2	17,500	A
15	2	17,500	A
12	2	17,500	A
5	2	17,000	A
32	2	16,500	A
28	2	16,500	A
26	2	16,500	A
25	2	16,500	A
29	2	16,000	A
6	2	15,500	A
3	2	14,500	A
9	2	14,000	A

Des moyens non marqués par la lettre A sont significativement différents du niveau de contrôle

Annexe 04 :

### Hauteur des plants :

ANOVA à un facteur contrôlé hauteur en fonction de lignée

#### Tableau Analyse de variance

Source	DF	SS	MS	F	P
lignées	35	2448,8	70,0	2,03	0,019
Error	36	1241,5	34,5		
Total	71	3690,3			

#### Comparaisons deux à deux dunette (un contrôle)

Information de groupement avec la méthode de la plus petite différence significative de dunette et au niveau de confiance de 95%.

Lignées	N	moyenne	groupement
36 (control)	2	97,500	A
7	2	100,000	A
26	2	97,000	A
19	2	97,000	A
17	2	96,000	A
13	2	96,000	A
2	2	95,000	A
14	2	92,500	A
9	2	92,000	A
1	2	91,500	A
10	2	91,000	A
18	2	90,000	A
30	2	89,000	A
11	2	89,000	A
3	2	89,000	A
12	2	88,500	A
6	2	88,500	A
16	2	88,000	A
27	2	87,500	A
15	2	87,500	A
35	2	87,000	A
25	2	86,000	A
5	2	86,000	A
22	2	85,500	A
8	2	84,500	A
29	2	84,000	A
23	2	83,500	A
4	2	83,500	A
24	2	83,000	A
31	2	82,500	A
28	2	80,500	A
34	2	80,000	A
20	2	80,000	A
21	2	79,500	A
32	2	78,500	
33	2	78,000	

Des moyens non marqués par la lettre A sont significativement différents du niveau de contrôle

## Annexe 05 :

Nombre Epis par mètre carre :

ANOVA à un facteur contrôlé épis par m<sup>2</sup> en fonction de lignée

### Tableau Analyse de variance

Source	DF	SS	MS	F	P
lignées	35	2560609	73160	18,69	0,000
Error	36	140900	3914		
Total	71	2701509			

### Comparaisons deux à deux dunette (un contrôle)

Information de groupement avec la méthode de la plus petite différence significative de dunette et au niveau de confiance de 95%.

Lignées	N	moyenne	Groupement
36 (control)	2	400,89	A
5	2	985,00	
32	2	954,17	
14	2	891,67	
13	2	775,00	
10	2	775,00	
31	2	710,00	
33	2	694,29	
4	2	675,00	
17	2	577,78	A
6	2	524,04	A
3	2	520,00	A
2	2	519,61	A
21	2	464,62	A
25	2	457,69	A
34	2	440,48	A
7	2	412,86	A
19	2	402,02	A
29	2	401,19	A
35	2	398,08	A
28	2	383,10	A
23	2	380,00	A
27	2	379,18	A
8	2	368,75	A
9	2	366,67	A
18	2	366,25	A
16	2	365,69	A
15	2	364,18	A
30	2	345,96	A
26	2	343,60	A
24	2	336,11	A
20	2	333,42	A
12	2	325,14	A
11	2	321,05	A
1	2	319,07	A
22	2	312,89	A

Des moyens non marqués par la lettre A sont significativement différents du niveau de contrôle

## Annexe 06 :

Nombre Grain par épi :

ANOVA à un facteur contrôlé grain par épi en fonction de lignée

### Tableau Analyse de variance

Source	DF	SS	MS	F	P
lignées	35	2672,0	76,3	1,07	0,417
Error	36	2562,0	71,2		
Total	71	5234,0			

### Comparaisons deux à deux dunette (un contrôle)

Information de groupement avec la méthode de la plus petite différence significative de dunette et au niveau de confiance de 95%.

Lignées	N	moyenne	Groupement
36 (control)	2	67,000	A
1	2	69,000	A
29	2	68,500	A
22	2	68,000	A
8	2	67,500	A
7	2	67,500	A
9	2	64,500	A
21	2	63,000	A
2	2	63,000	A
19	2	60,500	A
27	2	60,000	A
16	2	60,000	A
28	2	59,500	A
15	2	58,500	A
13	2	58,500	A
26	2	57,500	A
23	2	57,500	A
25	2	56,500	A
31	2	56,000	A
4	2	56,000	A
24	2	55,500	A
20	2	55,500	A
17	2	55,500	A
14	2	55,500	A
6	2	55,000	A
5	2	53,000	A
32	2	52,500	A
18	2	52,500	A
10	2	52,500	A
3	2	52,500	A
35	2	52,000	A
30	2	51,000	A
33	2	50,000	A
12	2	50,000	A
34	2	48,500	A
11	2	46,000	A

Des moyens non marqués par la lettre A sont non significativement différents du niveau de contrôle

## Annexe 07 :

PMG :

ANOVA à un facteur contrôlé poids de mille grains en fonction de lignée

### Tableau Analyse de variance

Source	DF	SS	MS	F	P
lignées	35	1809,19	51,69	10,53	0,000
Error	36	176,67	4,91		
Total	71	1985,86			

### Comparaisons deux à deux dunette (un contrôle)

Information de groupement avec la méthode de la plus petite différence significative de dunette et au niveau de confiance de 95%.

Lignées	N	moyenne	groupement
36 (control)	2	43,500	A
8	2	46,150	A
21	2	45,690	A
11	2	44,000	A
34	2	43,950	A
25	2	43,250	A
20	2	43,230	A
14	2	43,125	A
19	2	42,720	A
30	2	42,680	A
23	2	42,650	A
17	2	41,325	A
12	2	41,300	A
7	2	41,250	A
26	2	41,225	A
6	2	40,750	A
22	2	40,610	A
10	2	39,450	A
35	2	39,000	A
33	2	38,700	A
4	2	37,850	A
32	2	37,675	A
15	2	37,550	A
28	2	36,965	A
27	2	36,575	A
24	2	36,510	A
1	2	35,900	
9	2	34,950	
29	2	34,040	
13	2	33,875	
31	2	32,980	
5	2	32,900	
18	2	31,630	
16	2	29,250	
2	2	27,350	
3	2	25,950	

Des moyens non marqués par la lettre A sont significativement différents du niveau de contrôle

## Annexe 08 :

### :RTD Qt/ha

ANOVA à un facteur contrôlé RTD Qt/ha en fonction de lignée

#### Tableau Analyse de variance

Source	DF	SS	MS	F	P
lignées	35	102525	2929	2,94	0,001
Error	36	35911	998		
Total	71	138436			

Groupement d'informations à l'aide de la méthode Dunnett

Lignées	N	moyenne	groupement
36 (control)	2	116,74	A
14	2	215,16	A
32	2	185,57	A
5	2	176,48	A
10	2	169,59	A
13	2	152,63	A
4	2	144,25	A
33	2	138,59	A
21	2	135,46	A
17	2	132,70	A
31	2	131,11	A
6	2	117,78	A
8	2	114,82	A
7	2	114,77	A
25	2	112,30	A
19	2	103,47	A
29	2	93,61	A
34	2	93,46	A
23	2	93,23	A
2	2	89,30	A
22	2	86,39	A
28	2	84,62	A
27	2	82,98	A
9	2	82,75	A
26	2	81,31	A
35	2	80,18	A
15	2	79,82	A
20	2	79,79	A
1	2	79,03	A
30	2	75,60	A
3	2	70,71	A
24	2	68,01	A
12	2	66,92	A
11	2	64,95	A
16	2	64,05	A
18	2	60,95	A

Des moyens non marqués par la lettre A sont non significativement différents du niveau de contrôle

Annexe 09 :

Tableau : les données climatologiques de la zone d'étude (2016 – 2017)

Date		Précipitation [mm]	Température de l'aire [°C]			Humidité [%]
Mois	semaine		moyenne	min	max	
Décembre	3	0,11	12,49	8,36	16,51	83,60
	4	0,11	9,31	4,90	15,29	78,80
Janvier	1	3,26	9,16	6,11	12,80	80,51
	2	9,06	6,99	3,74	10,84	84,09
	3	0,71	7,96	3,97	12,86	71,87
	4	1,20	9,61	4,67	15,67	74,97
Février	1	0,74	11,80	5,81	18,36	66,44
	2	3,80	11,77	5,81	18,24	61,57
	3	0,06	10,57	4,54	17,39	81,34
	4	0,94	13,17	7,90	19,74	78,01
Mars	1	0,03	13,50	7,14	20,59	71,96
	2	0,03	14,14	7,96	20,99	70,89
	3	0,03	11,91	4,31	20,20	67,23
	4	0,00	14,27	6,29	22,93	68,61
	5	1,89	13,29	6,61	20,66	68,73
Avril	1	0,97	13,29	7,96	19,01	83,41
	2	0,00	16,31	7,01	25,80	61,61
	3	0,00	14,94	5,70	23,81	55,89
	4	0,26	17,41	11,59	24,86	68,96
Mai	1	0,14	20,01	10,70	29,33	55,39