



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 محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج  
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.  
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers  
قسم العلوم الفلاحية  
Département des Sciences Agronomiques

# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Amélioration des plantes

## Thème

**Etude de comportement de quelques variétés d'orge**

**(*Hordeum vulgare* L) dans la zone semi-aride**

**de la région El Hammadia Bordj Bou Arreredj**

Réalisé par : M<sup>elle</sup> Benzouaoui Hakima  
M<sup>elle</sup> Gueliane Karima

Soutenu le: 15/09/2021 ;

Devant le jury :

Président : Tabti. D

Univ.BBA / MCB

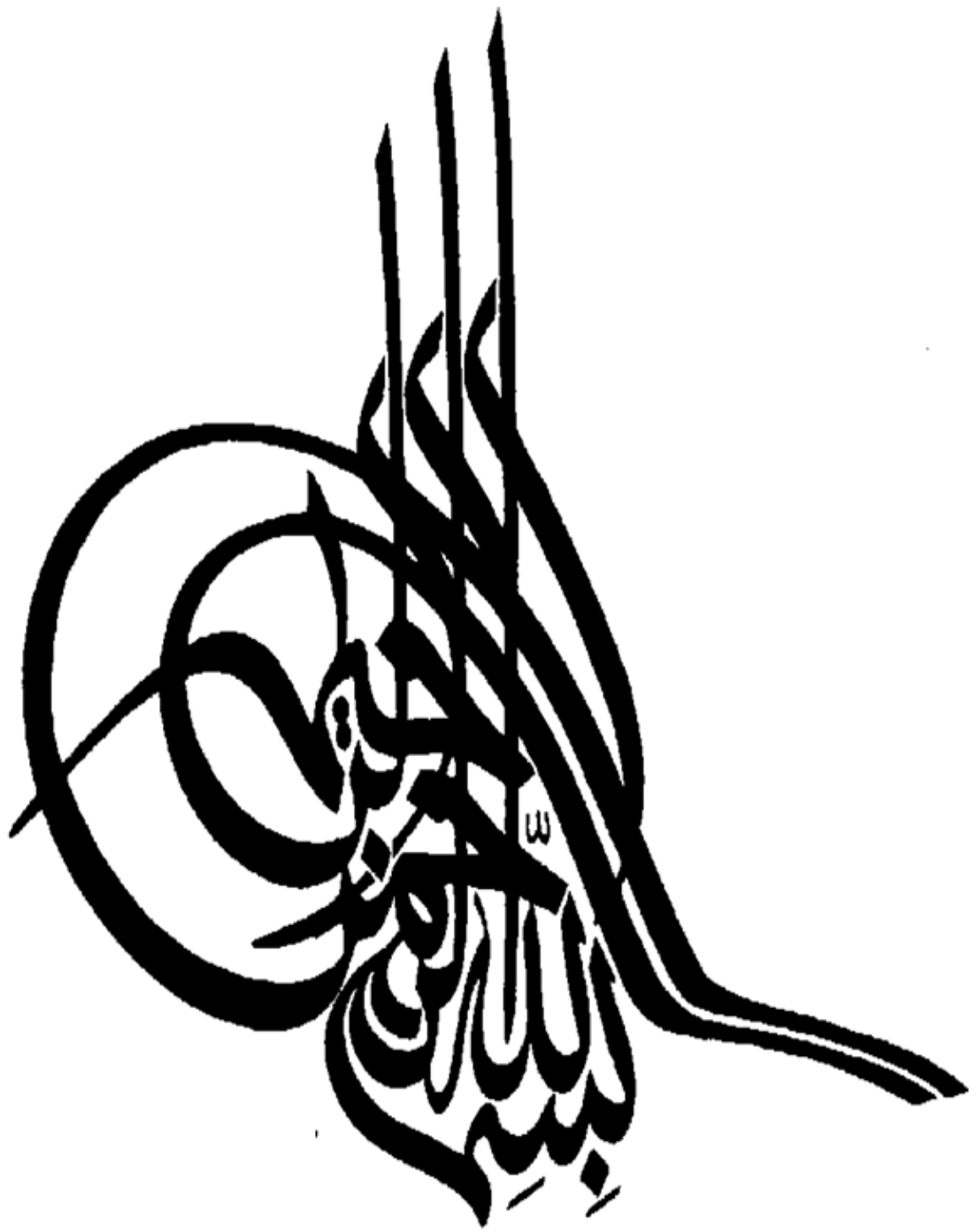
Encadrant : Bahlouli. F

Univ. BBA / PROFESSEUR

Examineur : Fellahi.Z

Univ.BBA / MCA

Année universitaire : 2020/2021



## Remerciements

A l'issue de cette fin de travail nous adressons nos remerciements premièrement à dieu tout puissant pour la volonté, la santé et la patience.

Que celui ne remercie pas les gens ne remercie pas le bon dieu.

Au terme de ce travail, on tient à remercier cordialement :

Monsieur le professeur *Bahlouli F*, qui a dirigé ce travail et qui a fait preuve d'une disponibilité totale et sans réserves en nous apportant une aide précieuse durant l'élaboration de notre mémoire.

Tous les membres de jury d'avoir accepté de juger notre travail, qui sont : M<sup>elle</sup> Tabti D., et M<sup>r</sup> Fellahi Z.

Nous remercions *Mr Laabachi Bachire* qui nous a accueilli dans sa ferme et nous a permis de faire cette étude .

Nos remerciements aussi à *Mr Seghiri Abdelmadjid* chef de service SOPAT à la DSA de Bordj-Bou-Arréridj et *Mr Merrouche Louahdi* propriétaire d'une pépinière apicole pour leurs compréhensions afin de compléter notre étude.

*Mr Sid Nassim, Mr Cissiabdenour, Mr Ben bouzid Zitouni, Me Belquet Karoun* et tous nos collègues qui nous ont aidé à terminer ce travail.

# DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à

Mes très chers parents pour les sacrifices qu'ils ont faits, leurs  
amours, leur encouragement et leur confiance.

Mon cher oncle Rachid et sa femme.

Tous les membres de ma famille.

Mes fidèles amis sans exception.

Tous mes collègues de la DSA de Bordj Bou Arreridj.

**HAKIMA**

# Dédicace

Je dédie entièrement ce travail à:

Mes parents *Rachida et Cherif*, mes piliers, mes exemples, mes premiers supporteurs et ma plus grande force. Merci pour votre présence, votre soutien, votre aide financière, et surtout votre amour, merci de n'avoir jamais douté de moi. Tout ce que j'espère, c'est que vous soyez fiers de moi aujourd'hui.

À ceux que j'aime profondément : mes chers sœurs *Wardiya, Ilham, Hanane, Salwa* et la petite *Nesrine*.

À ma cousine *Nora* et sa famille

À *Fabiba* et sa famille

À mes amies *Elamria et Sara* qui je considère comme des sœurs pour moi

Tout la famille *Gueliane et Allouche*

À toutes mes amies et tous les étudiants de master 2 Amélioration des plants promo de 2020/2021

À tout qui connaissent *Gueliane Karima*.

## SOMMAIRE

Liste des tableaux

Liste des figures et des photos

Liste des abréviations

<b>Introduction</b> .....	01
<b>Partie I : Matériel et Méthodes</b> .....	03
<b>1. Les Conditions de l'expérimentation</b> .....	03
1.1. Le site d'étude.....	03
1.2. L'étude climatique. ....	03
1.2.1 La pluviométrie. ....	03
1.3. Le sol. ....	04
1.4. Le matériel végétal. ....	04
<b>2. Le dispositif expérimental</b> .....	05
<b>3. La conduite de la culture.</b> .....	05
3.1. Le précédent cultural .....	05
3.2. La préparation du sol .....	05
3.3. La fertilisation .....	06
3.4. Le semis.....	06
3.5. Le désherbage.....	06
3.6. L'irrigation .....	06
3.7. La récolte .....	06
<b>4. Les caractères mesurés</b> .....	07
4.1. Les caractères physiologiques .....	07
4.1.1. La teneur relative en eau .....	07
4.2. Les caractères morphologiques .....	07
4.2.1. La surface foliaire .....	07
4.2.2. La longueur de la tige .....	08
4.2.3. La longueur de l'épi .....	08
4.2.4. La longueur des barbes.....	09
4.3. Le rendement et ses composantes .....	09
4.3.1 Le nombre de talles/ plant .....	09
4.3.2. Le nombre de talles/ m <sup>2</sup> .....	09
4.3.3. Le tallage herbacé .....	09
4.3.4. Le nombre de plants/m <sup>2</sup> .....	09
4.3.5. La régression des talles .....	10

4.3.6. Le nombre d'épis / m <sup>2</sup> .....	10
4.3.7. Le nombre de grains /épi .....	10
4.3.8. Le nombre de grains / m <sup>2</sup> .....	10
4.3.9. Le poids de mille grains (g) .....	10
4.3.10. La biomasse aérienne (g/ m <sup>2</sup> ).....	11
4.3.11. Le rendement en grain (g/m <sup>2</sup> ) .....	12
4.3.12. Le rendement estimé (g/m <sup>2</sup> ) .....	12
4.3.13. Le rendement paille (g/m <sup>2</sup> ) .....	12
4.3.14. L'indice de récolte .....	12
<b>5. Méthode de traitement des donnés</b> .....	12
<b>Partie II. Résultats et discussion</b> .....	14
<b>1. Les caractères physiologiques</b> .....	14
1.1. La teneur relative en eau .....	14
<b>2. Les caractères morphologiques</b> .....	15
2.1. La surface foliaire .....	15
2.3. La hauteur de la tige .....	16
2.4. La longueur des épis .....	17
2.5. La longueur des barbes.....	18
<b>3. Le rendement et ses composantes</b> .....	19
3.1. Le nombre de talles/ plant .....	19
3.2. Le nombre de talles/ m <sup>2</sup> .....	20
3.3. Le nombre de plants/m <sup>2</sup> .....	21
3.4. Le nombre d'épis / m <sup>2</sup> .....	21
3.5. La régression des talles .....	22
3.6. Le nombre de grains /épi .....	23
3.7. Le nombre de grains / m <sup>2</sup> .....	23
3.8. Le poids de mille grains (g) .....	24
3.9. La biomasse aérienne (g/ m <sup>2</sup> ) .....	25
3.10. Le rendement en grains (g/m <sup>2</sup> ) .....	26
3.11. Le rendement estimé (g/m <sup>2</sup> ) .....	26
3.12. Le rendement paille (g/m <sup>2</sup> ) .....	27
3.13. L'indice de récolte .....	28
<b>Conclusion.</b> .....	29
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	
<b>Résumé</b>	

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> Répartition mensuelle de la pluviométrie de la campagne 2020-2021 et la période 1990-2019.....	03
<b>Tableau 2.</b> Caractéristiques des géotypes étudiés.....	04
<b>Tableau 3.</b> Résultats des mesures du caractère teneur relative en eau. ....	14
<b>Tableau 4.</b> Résultats de mesure des caractères morphologiques.....	15
<b>Tableau 5.</b> Résultats du rendement et de ses composantes.....	19

## Liste des figures et les photos

<b>Figure 1</b> : Comparaison des pluviométries moyennes mensuelles entre 1990-2019 et 2020-2021.....	04
<b>Figure 2</b> : Schéma représentatif du dispositif expérimental et de la distribution des génotypes.....	05
<b>Figure 3</b> : Comparaison de la teneur relative en eau des sept génotypes testés .....	14
<b>Figure 4</b> : Comparaison de la moyenne de la surface foliaire des sept génotypes testés.....	16
<b>Figure 05</b> ; Comparaison des moyennes de la hauteur de la tige des sept génotypes testés.....	17
<b>Figure 06</b> : Comparaison des moyennes de la longueur des épis des sept génotypes testés.....	18
<b>Figure 07</b> : Comparaison des moyennes de la longueur des barbes des sept génotypes testés.....	18
<b>Figure 08</b> : Comparaison des moyennes du nombre de talles/plant des sept génotypes testés.....	20
<b>Figure 09</b> : Comparaison des moyennes du nombre de talles/m <sup>2</sup> des sept génotypes testés.....	21
<b>Figure 10</b> : Comparaison des moyennes du nombre de plant/m <sup>2</sup> des sept génotypes testés.....	21
<b>Figure 11</b> : Comparaison des moyennes du nombre de plants/m <sup>2</sup> des sept génotypes testés.....	22
<b>Figure 12</b> : Proportions de régression des talles chez les sept génotypes testés.....	22
<b>Figure 13</b> : Comparaison des moyennes du nombre de grain/épi des sept génotypes testés.....	23
<b>Figure 14</b> : Comparaison des moyennes du nombre de grain/m <sup>2</sup> des sept génotypes testés.....	24
<b>Figure 15</b> : Comparaison des moyennes du poids de mille grains des sept génotypes testés.....	25
<b>Figure 16</b> : Comparaison des moyennes de la biomasse des sept génotypes testés.....	25
<b>Figure 17</b> : Comparaison des moyennes du rendement en grain des sept génotypes testés.....	26
<b>Figure 18</b> : Comparaison des moyennes du rendement estimé des sept génotypes testés.....	27
<b>Figure 19</b> : Comparaison des moyennes du rendement paille des génotypes.....	28
<b>Figure 20</b> : Comparaison des moyennes de l'indice de récolte des sept génotypes testés.....	28
<b>Photo 1</b> : Présentation générale de l'essai (photographie original).....	03
<b>Photo 2</b> : Maturation de l'orge (photographie original).....	06
<b>Photo 3</b> : La récolte manuelle des échantillons d'orge (photographie original).....	07
<b>Photo 4</b> : Mises des feuilles dans l'eau distillée (photographie original).....	07
<b>Photo 5</b> : Une feuille d'orge (photographie original).....	08
<b>Photo 6</b> : Mesure de la hauteur de la tige.....	08
<b>Photo 7</b> : Mesure de la longueur des épis.....	09
<b>Photo 8</b> : Nombre de talles/ plant (photographie original).....	09
<b>Photo 9</b> : Nombre de plant/m <sup>2</sup> (photographie original).....	10
<b>Photo 10</b> : Nombre d'épi/m <sup>2</sup> (photographie original).....	10
<b>Photo 11</b> : Nombre des grains /épi (photographie original).....	11
<b>Photo 12</b> : Poids de mille grains (photographie original).....	11
<b>Photo 13</b> : La biomasse aérienne (photographie original).....	12
<b>Photo 14</b> : Rendement des grains (photographie original).....	12

## **Liste des abréviations**

**TRE** : Teneur Relative en Eau.

**PF** : Poids Frais.

**PS** : Poids Sec.

**PT** : Poids de Turgescence.

**P** : Probabilité.

**SF** : Surface Foliaire.

**HT** : Hauteur de la Tige.

**LE** : Longueur des Epis.

**LB** : Longueur des Barbes.

**MADR** : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

**NTP** : Nombre de Talles/ Plant.

**NTM<sup>2</sup>** : Nombre de Talles/ m<sup>2</sup>

**NPM<sup>2</sup>** : Nombre de Plant/m<sup>2</sup>

**NE** : Nombre d'Epi/m<sup>2</sup>

**REG Tall** : Régression des Talles.

**NGE** : Nombre de Grain/Epi.

**NGM<sup>2</sup>** : Nombre de Grain / m<sup>2</sup>

**PMG** : Poids de Mille Grains.

**BIO** : Biomasse Aérienne.

**RDT** : Rendement en Grain.

**RDT est** : Rendement Estimé.

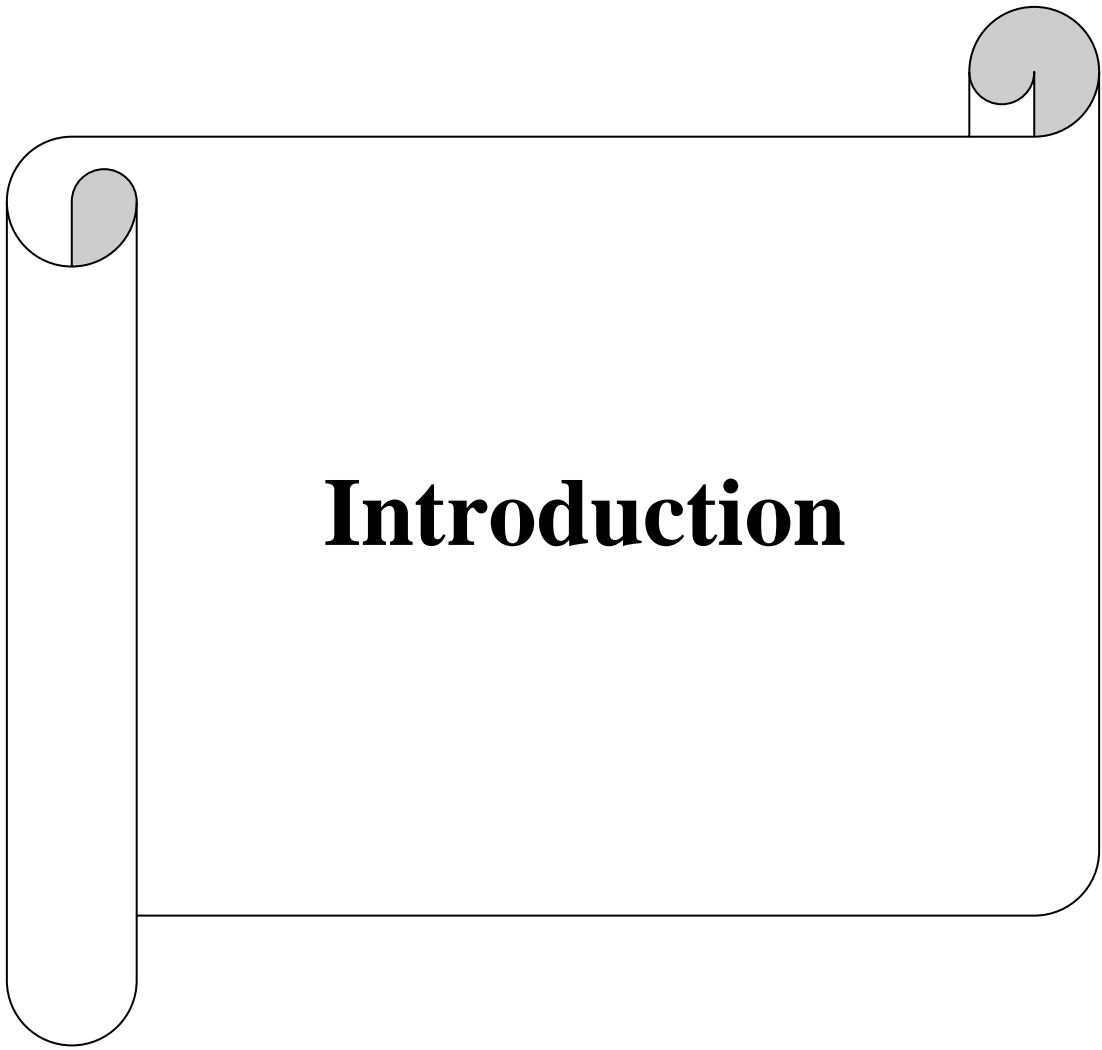
**PLL** : Rendement Paille.

**IR** : Indice de Récolte.

**INSID** : Institut national supérieur de l'irrigation et du drainage

**ONM** : l'Office National de la Météorologie.

**ACSAD** : Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands



# **Introduction**

## Introduction :

En Algérie l'orge (*Hordeum vulgare*L.) couvre avec le blé (*Triticum durum* Desf.) plus de 85% des superficies emblavées annuellement en céréales, avec une superficie destinée à la culture de l'orge de l'ordre de 1 340 852 ha et une production annuelle de 12 1311 371 qx (MADR 2020).

Les zones emblavées d'orge se situent en majorité sur les hauts plateaux et les plaines intérieures, c'est une espèce qui s'inscrit dans le cadre des systèmes extensives ; céréaliculture-élevage ovin, elle joue un rôle important dans l'équilibre précaire de l'économie des petites exploitations des zones marginales (Mouretet *al.*, 1991).

L'importance de cette céréale réside dans le fait qu'elle peut être exploitée à la fois pour la production de fourrage pâturé, fauché ou de grain (Khaldoune, 1995), cette culture qui constitue également une source complémentaire dans l'alimentation humaine peut avoir un important intérêt fourragé dans les zones semi-aride, où elle montre une meilleure adaptation par rapport aux autres céréales (Soltner, 1980). Elle constitue dans ces zones la seule source fourragère pour les ovins durant la période hivernale (Bouzerzour et Monneveux, 1993).

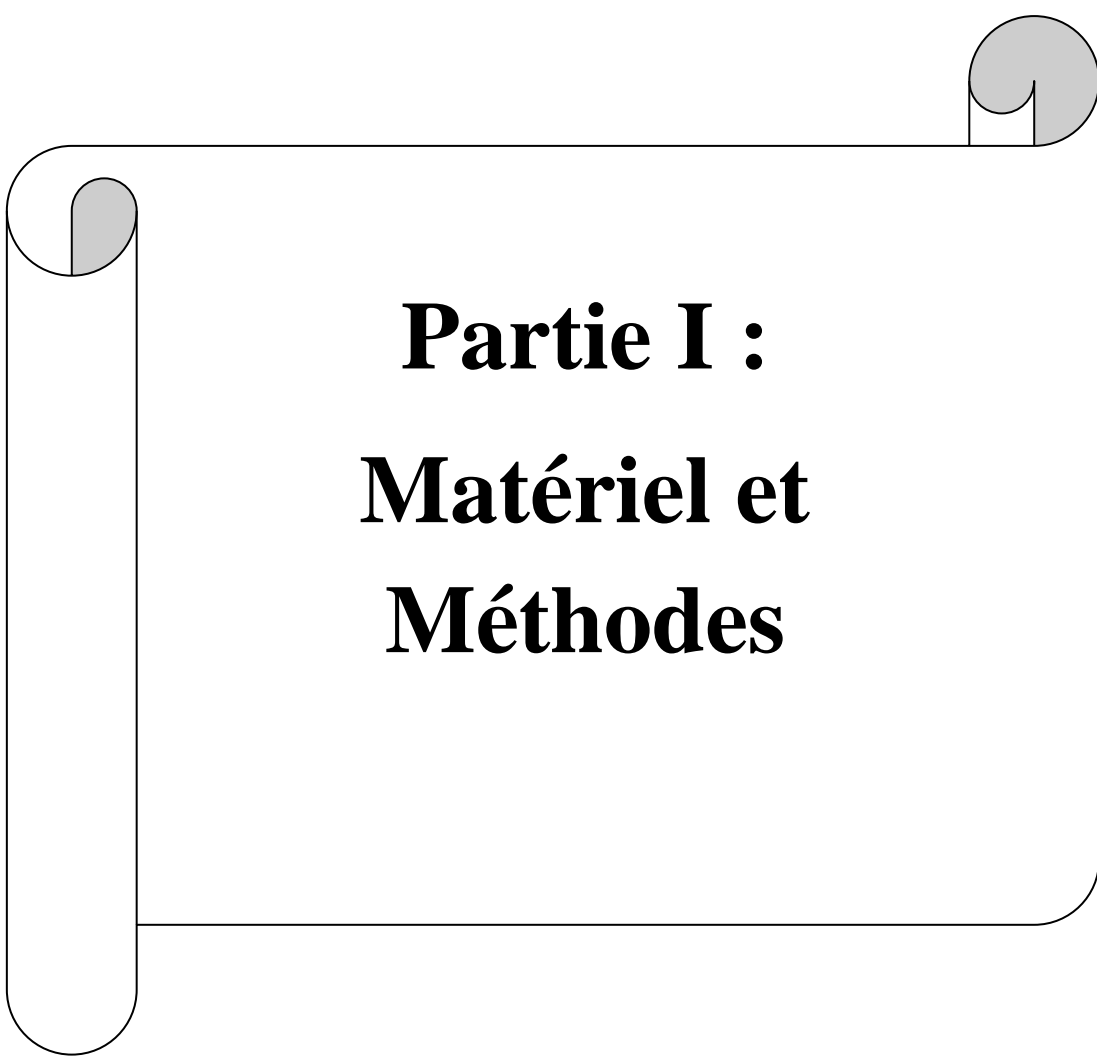
Dans la zone de Bordj Bou Arréridj les difficultés d'adaptation des variétés introduites et des obtentions de la recherche agronomique nationale, aux conditions environnementales sévères de cette vaste région, ont été signalées par Benlaribi et *al* 1990. Il est noté que la sensibilité aux contraintes climatiques du matériel végétal, explique en grande partie l'instabilité de la production (Kabouch, 1998).

Parmi les caractères qui contribuent à l'adaptation au milieu ; la biomasse produite et sa répartition entre les différentes puits : talles, épis et feuillage, ce sont des caractéristiques qui renforcent l'adaptation au milieu donné (Austin et *al.*, 1989).

Dans un souci de limiter les fluctuations du rendement liées à la variabilité environnementale, de nombreuses études se basent actuellement sur l'identification de critères phénologiques et /ou morpho-physiologiques liés étroitement au rendement en conditions de stress abiotique (Blum, 1988).

La précocité à l'épiaison est un rythme de développement de la plante afin de s'adapter au climat du lieu de production (Bouzerzour et *al.*, 1998). Elle est utilisée pour éviter le froid tardif (Worland et *al.*, 1994).

L'objectif de notre travail consiste à comparer le comportement de quelques variétés d'orge Introduites par rapport aux variétés locales, dans la zone semi-aride de la région d'El Hammadia, wilaya de Bordj-Bou-Arréridj. Cette comparaison a pour but de connaître l'aptitude de ces variétés à se développer dans la zone semi-aride et à donner un rendement convenable ou supérieur aux meilleures sélections de la région.



**Partie I :**  
**Matériel et**  
**Méthodes**

## Partie I : Matériel et Méthodes

### 1. Les conditions de l'expérimentation :

#### 1.1. Le site d'étude :

L'expérimentation a été installée au niveau de la commune d'El-Hammadia, wilaya de Bordj Bou Arréridj, chez l'exploitation agricole LAABACHI Bachir, le site se trouve à une altitude de 881 m, une latitude de 35°58' et une longitude de 4°47'.



**Photo1** : Présentation générale de l'essai (photographie original).

#### 1.2. L'étude climatique :

##### 1.2.1. La pluviométrie :

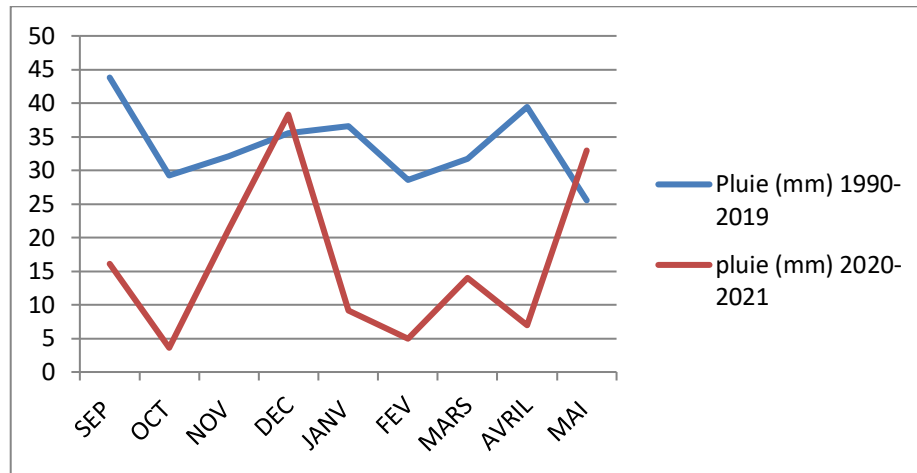
La quantité totale de pluie enregistrée durant la campagne 2020/2021 est de 147,3 mm. Nous notons un déficit de 144,93 mm par rapport à la moyenne annuelle calculée sur dix ans (1990-2019) qui a enregistré une pluviométrie de 302,46 mm.

La pluviométrie mensuelle de la campagne 2020-2021 comparée à celle de la période 1990-2019 fait ressortir des déficits marqués pour les mois de septembre, Octobre, Novembre, Janvier, Mars et Avril ce qui classe l'année 2020-2021 comme une année sinistrée(Figure1).

**Tableau 1** :Répartition mensuelle de la pluviométrie de la campagne 2020-2021 et la période 1990-2019.

Mois	Pluviométrie mensuelle 1990-2019 (mm)	Pluviométrie mensuelle 2020-2021 (mm)	Ecart (mm)
Septembre	43,81	16,1	-27,71
Octobre	29,23	3,6	-25,63
Novembre	32,11	21,2	-10,91
Décembre	35,53	38,3	2,77
Janvier	36,56	9,1	-27,46
Février	28,53	05	-23,53
Mars	31,74	14	-24,74
Avril	39,41	07	-32,41
Mai	25,54	33	7,46
Juin	/	/	/
TOTAL	302,46	147,3	-144,93

Source : O.N.M (1990-2019), INSID 2020-2021



**Figure 1 :** Comparaison des pluviométries moyennes mensuelles entre 1990-2019 et 2020-2021

### 1.3. Le sol :

Afin de connaître les caractéristiques physico-chimiques de notre champ expérimental, des analyses chimiques du sol ont été effectuées au laboratoire AUREA (laboratoire d'analyse et de conseil Agro-environnemental en France), réalisé par l'entreprise Timac AGRO. Des échantillons ont été prélevés à la tarière sur une profondeur de 0,25 m.

L'analyse de la granulométrie a donné une texture limono-argilo-calcaire avec un taux satisfaisant en matière organique (2.8%) mais des valeurs élevées en calcaire (totale 80.2%, active 32.9%), un pH alcalin et des valeurs élevées en phosphore et en oligo-éléments (Ragoub et Aissi., 2019).

### 1.4. Le matériel végétale :

L'étude a été portée sur sept géotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) différents de par leur diversité génétique et leur origine géographique qui sont : El Fouara, Tichedrett, Rahma, Marini, Sougueur, V1 et V2.

L'origine et le type de rang, aux géotypes expérimentés sont représentés dans le Tableau 2.

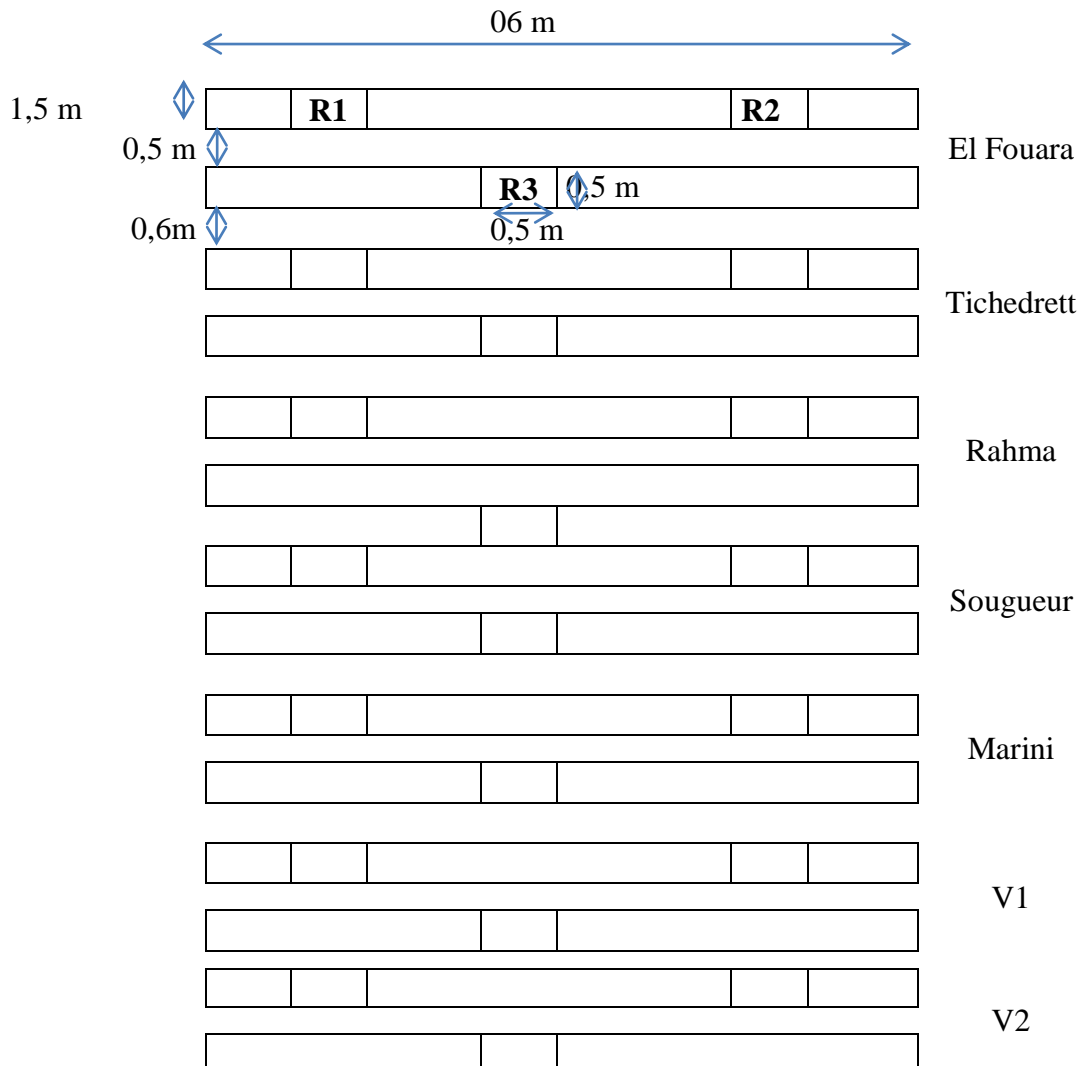
**Tableau 2.** Noms, type du rang, et origine des géotypes étudiés.

N°	Géotypes	Type du rang	Origine
1	El Fouara	6	Introduit de Syrie
2	Tichedrett	6	Algérie
3	Rahma	2	Italie
4	Sougueur	6	Acsad
5	Marini	2	Allemand
6	V1	6	Korée
7	V2	6	Korée

## 2. Le dispositif expérimental :

L'essai est conduit en plein champs dans un dispositif en bloc complètement randomisé dont le traçage du bloc a été effectué manuellement en sept variétés, chacune d'elles a été semée dans deux bandes séparée l'une de l'autre par un espace de 0.5 m.

Nos essais expérimentaux ont été réalisés à partir des carrés distribués dans chacune des variétés comme suit : deux carrés dans une bande, l'autre carré dans l'autre bande de la même variété (Figure 2).



**Figure 2** : Schéma représentatif du dispositif expérimental et de la distribution des génotypes.

## 3. La conduite de la culture :

### 3.1. Le précédent cultural :

Le précédent cultural est une culture maraichère (navet), il est nécessaire d'alterner l'orge avec d'autres cultures en appliquant l'assolement de rotation de l'exploitation.

### 3.2. La préparations du sol :

Les différentes opérations de préparation du sol réalisées avant le semis sont :

- Un labour profond effectué à l'aide d'une charrue à disque en mois de mars.
- Un premier recroisement effectué à l'aide d'un cover crop en fin du mois de mai pour la fermeture du labour.
- Le deuxième recroisement effectué à l'aide d'un cover crop pour le recouvrement de l'engrais et la préparation de lit de semence.
- Les façons superficielles, réalisées avant le semis à l'aide d'un roto herse.

### **3.3. La fertilisation :**

- Une fumure de fond sous forme de TSP à raison de 46% réalisé en mois d'octobre.
- Une fumure azotée de couverture sous forme d'urée à 46% à raison de 100 kg/ha réalisé le 04 février.

### **3.4. Le semis :**

Le semis a été réalisé en 20/11/2020, avec une dose de semis de 120 kg/ha, le semis a été effectué par un semoir.

### **3.5. Le désherbage :**

Un désherbage manuel est effectué à chaque repousse de mauvaises herbes.

### **3.6. L'irrigation :**

L'irrigation par aspersion a été réalisée à raison de trois apports pendant le cycle végétatif.

### **3.7. La récolte :**

La récolte a été réalisée manuellement le 02/06/2021.



**Photo2 :** Maturation de l'orge (photographie original).



**Photo 3 :** La récolte manuelle des échantillons d'orge (photographie original).

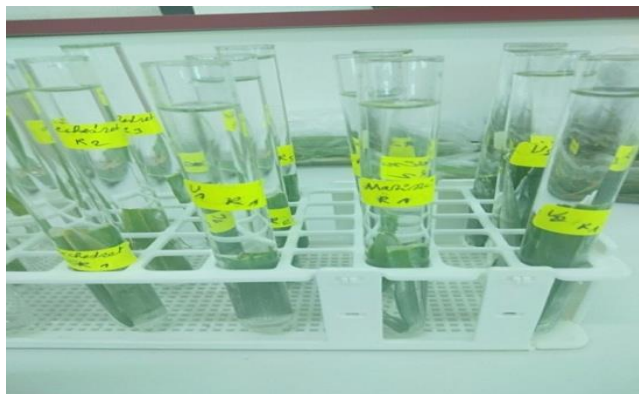
## 4. Les caractères mesurés :

### 4.1. Les caractères physiologiques :

#### 4.1.1. La teneur relative en eau :

La teneur relative en eau des feuilles a été déterminée à l'aide de la méthode de Barrs (1962) in Bouras (2001) au stade épiaison sur un échantillon des feuilles. Les trois feuilles sont coupées de la base du limbe et immédiatement pesées pour avoir le poids frais (PF) ; les feuilles sectionnées sont ensuite placées dans l'eau distillée à une température de 4°C et à l'obscurité pendant 24 heures. Les feuilles sont à nouveau pesées et on obtient le poids de turgescence (PT) ; les échantillons sont enfin mis à sécher à l'étuve à 80°C pendant 24 heures pour avoir le poids sec (PS). Les valeurs de la teneur relative en eau sont déterminées à partir de la formule suivante :

$$\text{TRE (\%)} = \frac{\text{PF-PS}}{\text{PT-PS}} \times 100$$



**Photo 4 :** Mises des feuilles dans l'eau distillée (photographie original).

### 4.2. Les caractères morphologiques :

#### 4.2.1. La surface foliaire :

Cette mesure a été effectuée au stade épiaison sur la feuille la plus étendue. Les mesures ont concerné la longueur et la largeur de la feuille. La surface de la feuille est calculée par la relation suivante :

$$\text{SF (cm)} = \text{longueur (cm)} \times \text{largeur (cm)} \times \text{coefficient de correction (estimé à 0.75)}.$$

Le coefficient de correction est rapporté par Spagnoletti-Zeuliet Qualset (1990), il représente le coefficient de régression de la surface foliaire déduite par le produit longueur x largeur



**Photo 5 :** Une feuille d'orge (photographie original).

### 4.2.2. La longueur de la tige :

Cette mesure a été réalisée à maturité avant la récolte ; la hauteur est estimée de la base du collet jusqu'à l'extrémité des barbes.



**Photo 6 :** Mesure de la hauteur de la tige.

### 4.2.3. La longueur de l'épi :

La longueur de l'épi a été mesurée au stade maturité.



**Photo 7 :** Mesure de la longueur des épis.

### 4.2.4. La longueur des barbes :

Cette mesure a été effectuée à maturité, cette longueur est calculée à partir de l'extrémité de l'épi jusqu'à l'extrémité des barbes.

### 4.3. Le rendement et de ses composantes :

#### 4.3.1. Le nombre de talles/ plant :

Il a été déterminé par le nombre des talles par plant, le comptage est réalisé au stade fin tallage.



**Photo 8** :Nombre de talles/ plant (photographie original).

#### 4.3.2. Le nombre de talles/m<sup>2</sup>:

Il a été déterminé par le nombre des talles par plant, le comptage est réalisé au stade fin tallage sur un carré de 50 cm de longueur puis rapporté au mètre carré.

#### 4.3.3. Le tallage herbacé :

Est obtenu par la division du nombre des talles par m<sup>2</sup> sur le nombre des plants /m<sup>2</sup>.

#### 4.3.4. Le nombre de plants/m<sup>2</sup> :

Il a été déterminé par nombre de plants par m<sup>2</sup>.Ce comptage est effectué sur un carré de 50 cm de longueur puis rapporté au mètre carré.



**Photo 9** : Nombre de plant/m<sup>2</sup> (photographie original).

### 4.3.5. La régression des talles :

C'est la différence entre le nombre des talles et la densité épi.

### 4.3.6. Le nombre d'épi/m<sup>2</sup> :

Il a été estimé par le comptage du nombre d'épi sur un carré de 50 cm de longueur puis rapporté au mètre carré à maturité.



**Photo 10** : Nombre d'épi/m<sup>2</sup>(photographie original).

### 4.3.7. Le nombre de grain/épi :

C'est le comptage de nombre de grain formé dans un épi à maturité



**Photo 11** : Nombre des grains /épi (photographie original).

### 4.3.8. Le nombre de grain/m<sup>2</sup> :

Il a été déterminé par le comptage de nombre de grain sur un carré de 50 cm de longueur puis rapporté au mètre carré.

### 4.3.9. Le poids de mille grains (g) :

Il a été déterminé par le comptage de mille grains pour chaque carré ,puis pesé avec une balance après la récolte.



**Photo 12** : Poids de mille grains (photographie original).

### 4.3.10. La biomasse aérienne ( $\text{g/m}^2$ ) :

La partie aérienne totale (paille + épis) a été pesée après la récolte.



**Photo 13** : La biomasse aérienne (photographie original).

### 4.3.11. Le rendement en grain ( $\text{g/m}^2$ ) :

Chaque carré est récolté individuellement, après battage, les grains sont pesés.



**Photo 14** : Rendement des grains (photographie original).

### 4.3.12. Le rendement estimé ( $\text{g/m}^2$ ) :

Il est obtenu comme suit :

$$\text{Rendement estimé} = \frac{\text{Nombre d'épi/m}^2 \times \text{Nombre de grains/épi} \times \text{poids de mille grains}}{1000}$$

### 4.3.13. Le rendement paille (g/m<sup>2</sup>) :

Chaque carré est récolté individuellement, après battage, la paille est pesée.

### 4.3.14. L'indice de récolte :

C'est le rapport du rendement en grains sur le rendement en biomasse aérienne totale.

Il est obtenu par la formule suivante :

$$\text{IR}(\%) = \frac{\text{Poids de la matière sèche des grains (g/m}^2\text{)}}{\text{Poids de la biomasse aérienne (g/m}^2\text{)}} \times 100$$

## 5. Méthode de traitement des données :

La méthode statistique employée pour l'interprétation des résultats est l'analyse de la variance à un seul critère de classification. Le traitement des données est réalisé à l'aide d'un logiciel ANNOVA.



## **Partie II : Résultats et discussion**

## Partie II : Résultats et discussion

### 1. Les Caractères physiologiques :

#### 1.1. Teneur relative en eau (TRE):

L'analyse des résultats du caractère teneur relative en eau est réunie dans le tableau 3.

L'analyse de la variance montre l'existence d'une différence significative pour l'effet génotype (Tableau 3).

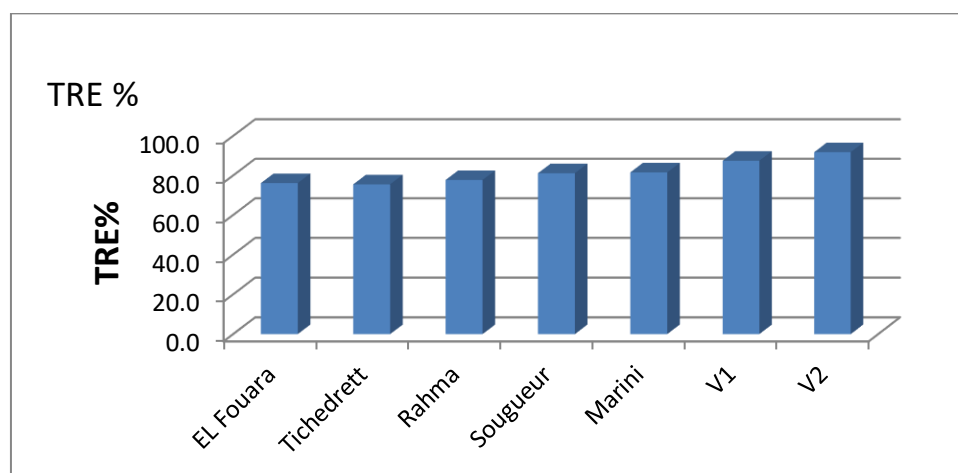
**Tableau 3** : Résultats des mesures du caractère teneur relative en eau.

Variété	EL Fouara	Tichedrett	Rahma	Sougueur	Marini	V1	V2	Génotype (p)
TRE (%)	76,1	75,5	77,7	81,1	81,5	87,4	91,8	0,090342(NS)

La comparaison des moyennes de la teneur relative en eau fait ressortir deux groupes homogènes, les teneurs mesurées varient de manière très prononcée entre les génotypes ; la teneur la plus élevée est enregistrée chez le génotype V2 avec une valeur de 91,8 %, suivi par V1 avec une valeur 87,4 %, la plus faible valeur est notée chez le génotype Tichedrett avec une valeur de 75,5 %; les génotypes restés ont des valeurs très proches (figure 3).

Les génotypes semblent avoir une teneur relative en eau identique. Nous pouvons pour autant distinguer certaines différences, en effet le génotype V2 semble être plus résistant à la sécheresse suivi par V1, par rapport à ce critère physiologique.

La teneur relative en eau des feuilles est un indicateur permettant de caractériser directement ou indirectement l'état hydrique des plantes surtout dans le cas le plus extrême ou elle caractérise la dessiccation des cellules (Tardieu, 1996 In Hadj Youcef, 2002) ; elle permet de détecter les variétés tolérantes à la sécheresse par le maintien de cette teneur à des potentiels hydriques faibles, et donc a une capacité d'ajustement osmotique élevé (Monneveau et al., 1992 in Hamrouche, 1998).



**Figure 3** : Comparaison de la teneur relative en eau des sept génotypes testés.

### 2. Les caractères morphologiques :

L'analyse des résultats des caractères morphologiques sont réunies dans le Tableau 4.

**Tableau 4** : Résultats des mesures des caractères morphologiques.

Variété	El Fouara	Tichedrett	Rahma	Sougueur	Marini	V1	V2	Génotype (p)
SF (cm <sup>2</sup> )	18,50	16,55	12,05	12,61	14,43	11,00	16,69	0,152432 (NS)
HT (cm)	85,7	82,9	69,9	69,9	78,4	55,7	70,3	0.000001(THS)
LE (cm)	22,2	19,1	16,2	17,7	21,3	8,2	13,7	0.000000(THS)
LB (cm)	16,1	14,2	7,9	12,2	11,2	4,0	8,6	0.000005 (THS)

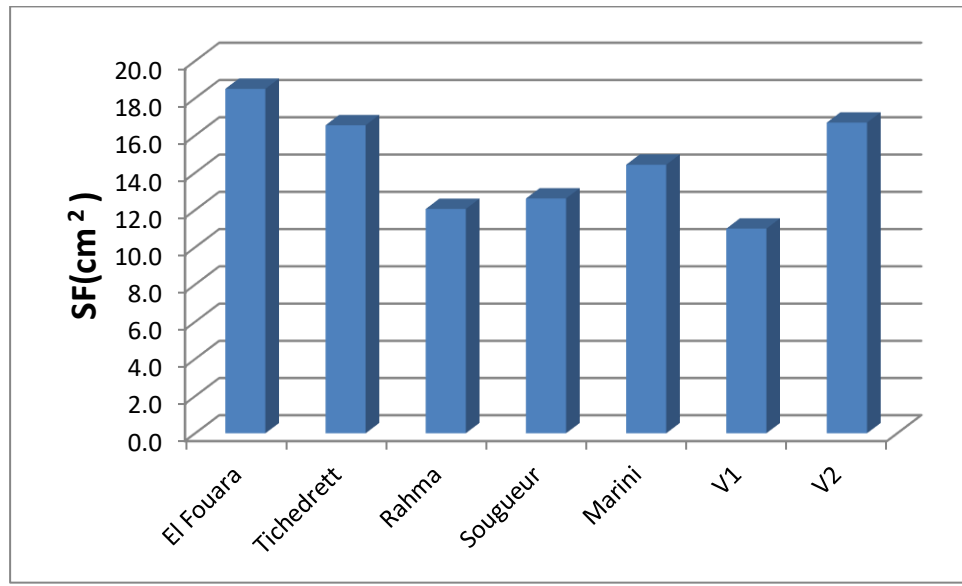
#### 2.1. La surface foliaire (SF):

L'analyse de la variance révèle une différence non significative entre les génotypes (Tableau 4). La comparaison des moyennes de la surface foliaire fait ressortir deux groupes homogènes, la surface la plus élevée est observé chez le génotype El Fouara avec une surface de 18,50 cm<sup>2</sup> suivi par V2 avec 16,69 cm<sup>2</sup>. Par contre la surface la plus faible est formé par le génotype V1 avec une surface de 11,00 cm<sup>2</sup> et enfin la variété Rahma avec 12,05cm<sup>2</sup>(figure 04).

La longueur des feuilles est considéré par Mousset et al.,(1992), comme caractéristique de l'espece. Selon Guettouche(1998), les variétés arrivent à réduire leur surface foliaire selon le régime alimentaire.

La reduction de la surface foliaire quand le déficite hydrique est important, constitue un mécanisme important qui est développé par la plante afin de réduire son besoin en eau (Turk et Hall 1980 in Guettouch 1998). Hadj youcef (2002), note que durant l'année sèche la moyenne de la surface foliaire est plus faible par rapport à celle de l'année humide. Il ya en effet une réduction d'environ 14 % de la surface foliaire.

Selon Arrandeau (1989), la reduction de la surface foliaire tend à minimiser les pertes d'eau par transpiration, mais elle peut aussi provoquer une diminution du rendement à cause de la réduction de la capacité photosynthétique.



**Figure 4** : Comparaison de la moyenne de la surface foliaire des sept génotypes testés.

### 2.2. La hauteur de la tige (HT) :

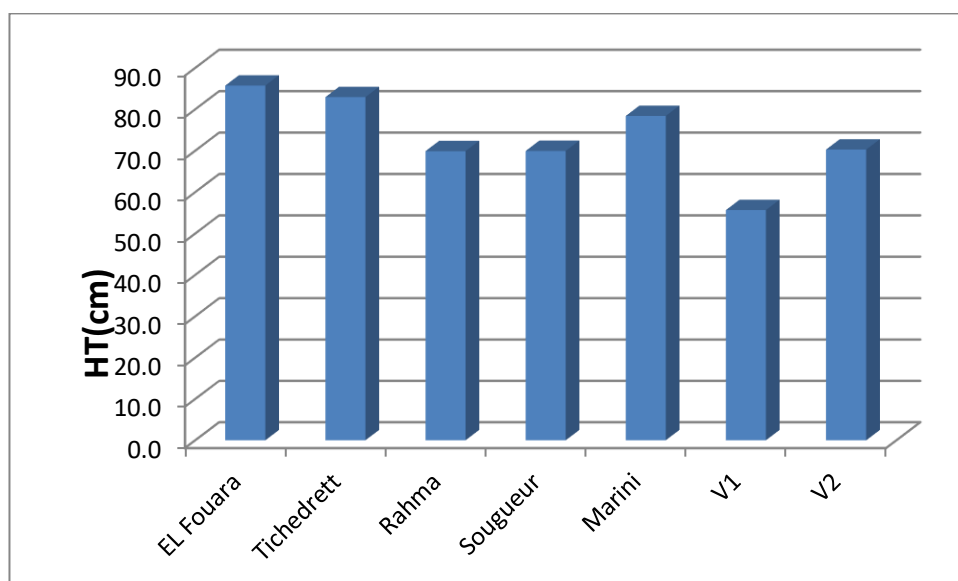
L'analyse de variance montre une différence Très hautement significative entre les génotypes (Tableau 4). La comparaison des moyennes de la hauteur de la tige fait ressortir deux groupes homogènes, la valeur la plus élevée est enregistrée par le génotype EL Fouara soit 85,70 cm et Tichedrett avec 82,90 cm, les génotypes Rahma et Sougueur ont la même hauteur de 69,90 cm, la faible hauteur est enregistrée chez le génotype V1 avec une 55,7 cm (Figure 5).

En milieu semi-aride la production de paille est aussi intéressante que celle du grain, les populations avec une paille haute possèdent une bonne capacité de mobilisation des réserves d'assimilats dans leurs chaumes afin de favoriser la croissance et le remplissage du grain particulièrement en milieu semis aride (Benmhammed, 1996).

Une taille élevée des chaumes est souvent associée à un système racinaire profond et donc à une meilleure aptitude à extraire du sol l'eau et les éléments nutritifs (Bagga et al., 1970 in Hannifi, 1999).

De nombreux chercheurs semblent confirmer le rôle de la hauteur de la plante en condition de déficit hydrique comme Djabrani (2000), qui note que le déficit hydrique réduit la hauteur de la plante.

La comparaison de nos résultats avec celles de Belakhder et Rebai (2009), montre que les hauteurs des plants des génotypes Tichderett et EL Fouara enregistrées durant la campagne 2020/2021 sont plus faibles que les hauteurs enregistrées durant la campagne 2008/2009, cela est due en grande partie aux conditions climatiques défavorables qui ont caractérisé cette année agricole.



**Figure 5** : Comparaison des moyennes de la hauteur de la tige des sept génotypes testés.

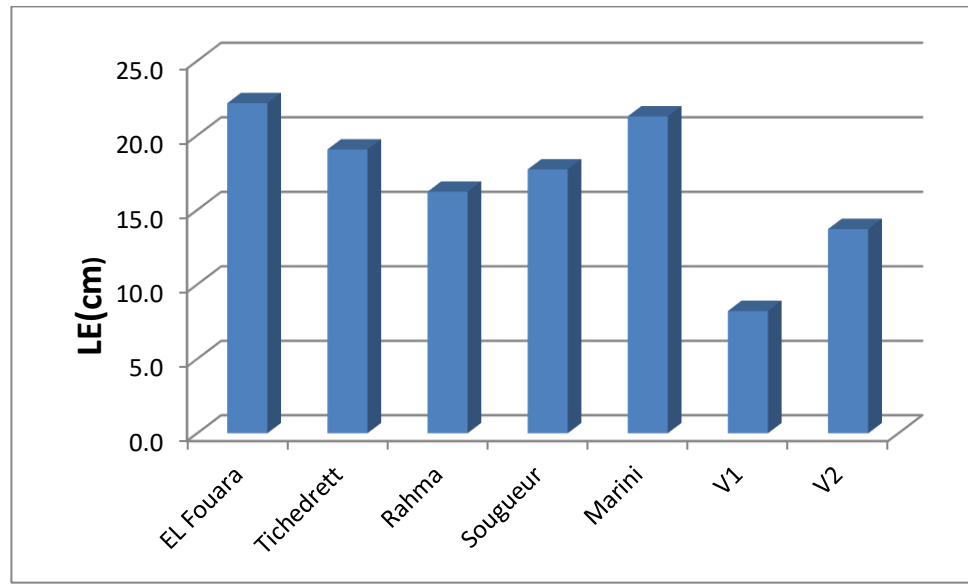
### 2.3. La longueur des épis (LE):

L'analyse de variance révèle une différence très hautement significative entre les génotypes (Tableau 4).

La comparaison des moyennes de la teneur relative en eau fait ressortir trois groupes homogènes, la longueur la plus élevée est enregistrée chez le génotype El Fouara avec une longueur de 22,20 cm suivi par le génotype Marini avec 21,30cm et la faible longueur est représentée par le génotype V1 avec 08,20 cm les autres génotypes présentent des valeurs intermédiaires (figure 06).

La longueur de l'épi est une caractéristique variétale peu influençable par les variations dues au milieu (Jounard,1964), ceci peut expliquer les variations obtenues entre les différents génotypes.

Nous observons que les génotypes V1 et V2 offrent des épis de taille réduite par rapport aux génotypes El Fouara, Marini et Tichedrett qui possèdent des épis de taille plus longue, les génotypes Rahma et Sougueur présentent des tailles intermédiaires.

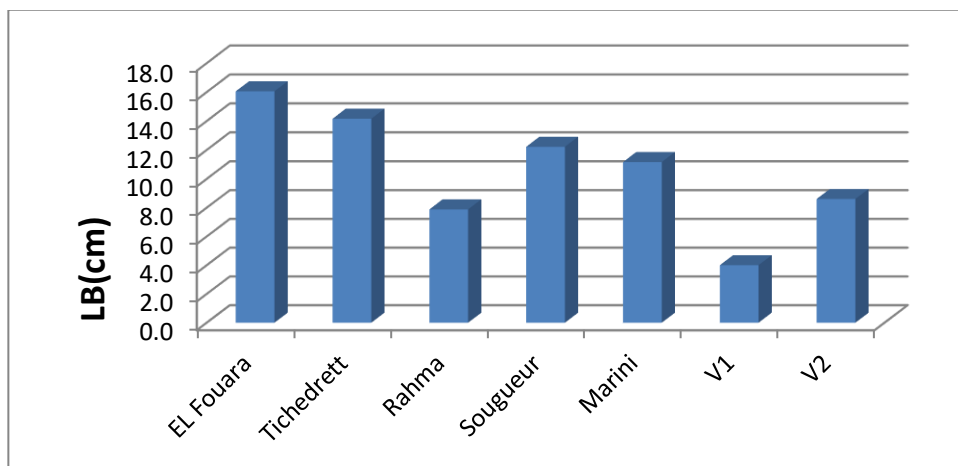


**Figure 6** : Comparaison des moyennes de la longueur des épis des sept génotypes testés.

#### 2.4. La longueur des barbes (LB) :

L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative entre les génotypes (Tableau 4). La comparaison des moyennes de la longueur des barbes fait ressortir trois groupes homogènes, la valeur la plus élevée pour la longueur des barbes est enregistré par le génotype El Fouara avec 16,10 cm suivi par le génotype Tichedrett avec 14,20cm, la plus faible longueur est représentée par le génotype V1 avec une longueur de 04,00 cm, les autres génotypes présentent des valeurs intermédiaires (Figure 07).

La longueur des barbes est un caractère qui est souvent étudié dans les travaux de la tolérance des plantes à la sécheresse (Hadji Christodoulou, 1985 ; cité par Bendiab, 1996, les génotypes qui présentent une longueur de barbe élevée sont les plus adaptés au déficit hydrique, donc la variété El Fouara semble avoir un niveau élevé d'adaptation au déficit hydrique suivi par Tichedrett.



**Figure 7** : Comparaison des moyennes de la longueur des barbes des sept génotypes testés.

## Partie II : Résultats et discussion

### 3. Le rendement et ses composantes :

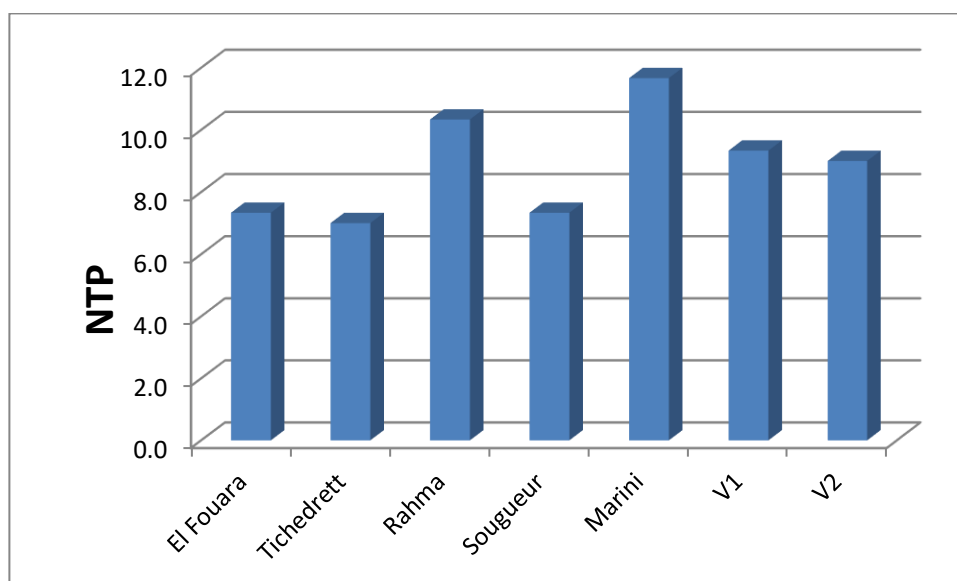
L'analyse des résultats du rendement et de ses composantes sont réunie dans le Tableau 5.

**Tableau 5** : Résultats du rendement et de ses composantes.

Variété	ElFouara	Tichedrett	Rahma	Sougueur	Marini	V1	V2	Génotype (p)
<b>NTP</b>	7,3	7,0	10,3	7,3	11,7	9,3	9,0	0.133(NS)
<b>NTM<sup>2</sup></b>	805,3	884,0	1352,0	750,7	1157,3	744,0	753,3	0,00066(THS)
<b>NPM<sup>2</sup></b>	121,3	124	128	120	106,7	76,0	84,0	0,0230 (S)
<b>NE</b>	384,0	284,0	510,7	513,3	890,758	582,7	404,0	0,110 (NS)
<b>REG Tall</b>	47,68	32,13	37,77	68,38	76,96	78,32	53,63	
<b>NGE</b>	43,0	37,3	19,7	40	25,3	51,0	65,3	0,000014 (THS)
<b>NGM<sup>2</sup></b>	16050,7	11626,7	7074,7	13529,3	16865,3	17474,7	16504,0	0,047300 (THS)
<b>PMG (g)</b>	25,9	33,4	29,7	26,9	41,4	19,5	25,9	0,000761 (THS)
<b>BIO(g/m<sup>2</sup>)</b>	1092,4	1025,7	945,8	923,5	1439,1	802,0	1045,7	0,021621 (S)
<b>RDT(g/m<sup>2</sup>)</b>	416,2	392,3	213,5	386,6	673,4	336,6	380,7	0,007647 (THS)
<b>RDT est (g/m<sup>2</sup>)</b>	410,47	351,36	322,51	566,5	932,02	583,22	682,7	0,187296(NS)
<b>PLL (g/m<sup>2</sup>)</b>	676,3	633,4	732,2	536,8	765,7	465,4	665,0	0,006849(THS)
<b>IR</b>	0,4	0,4	0,2	0,4	0,5	0,4	0,4	0,012592(S)

#### 3.1. Le nombre de talles/ plant (NTP):

L'analyse de la variance révèle une différence non significative entre les génotypes testés (Tableau 5). Pour l'effet génotype la comparaison des moyennes du nombre de talles/ plant fait ressortir deux groupes homogènes, la valeur la plus élevée est enregistré par le génotype Marini avec 11,70 talles/plant suivi par le génotype Rahma avec 10,30 talles/plant. Les génotypes Tichedrett et EL Fouara forment les plus faibles valeurs (Figure 08).



**Figure 8** : Comparaison des moyennes du nombre de talles/plant des sept génotypes testés.

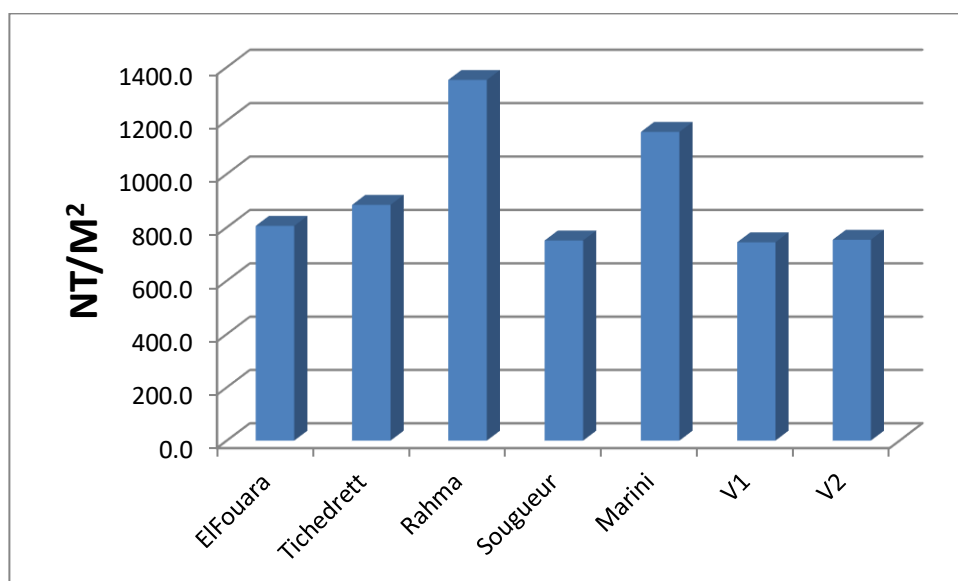
### 3.2. Le nombre de talles/ m<sup>2</sup>(NTM<sup>2</sup>):

L'analyse de la variance effectuée sur l'ensemble des génotypes montre une différence très hautement significative entre les génotypes testés (Tableau 5).

La comparaison des moyennes du nombre de talles/m<sup>2</sup> fait ressortir deux groupes homogènes. On constate que le nombre de talles le plus élevé est enregistré par le génotype Rahma avec 1352 talles/m<sup>2</sup> suivi par le génotype Marini avec 1157,3 talles/m<sup>2</sup>. Les génotypes V1, Sougueur et V2 forment les plus faibles valeurs avec 744,750,3 et 753.3 talles/plant respectivement ; EL Fouara et Tichedrett possèdent des valeurs moyennes avec 805,3 et 884,0 talles /plant respectivement (Figure 09).

Le nombre de talles/ m<sup>2</sup> augmente avec la densité de semis (Sombbrero et *al.*,1992), sans négliger l'effet du génotype qui peut influencer énormément sur la densité des épis. D'après Makhoulf et *al.*,(2001) les variétés sensibles au photopériodisme se développent sous les jours courts non pénalisants ne fleurissent pas et restent à l'état végétatif jusqu'à atteindre un nombre maximum de feuilles qui correspond à la transformation du méristème en une inflorescence.

Au contraire, les jours longs accélèrent la conversion vers un méristème floral et réduisent le nombre total de talles formés.

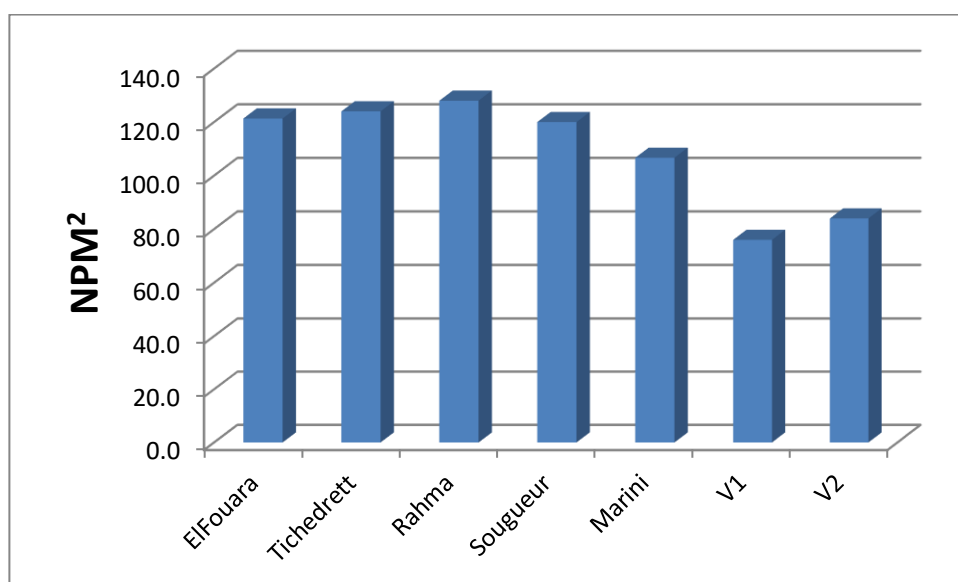


**Figure 9** : Comparaison des moyennes du nombre de talles/m<sup>2</sup>des sept génotypes testés.

### 3.3. Le nombre de plant/m<sup>2</sup>( NPM<sup>2</sup>) :

L'analyse de la variance du nombre de plant présente une différence significative entre les génotypes étudiés, ils semblent tous présenter une même densité (Figure 10) .

Les moyennes de nombre des plants par m<sup>2</sup> sont illustrées dans le Tableau 5. Le nombre de plants/m<sup>2</sup> est un facteur lié au travail du sol ou à la densité de semis, il n'est pas lié au génotype.



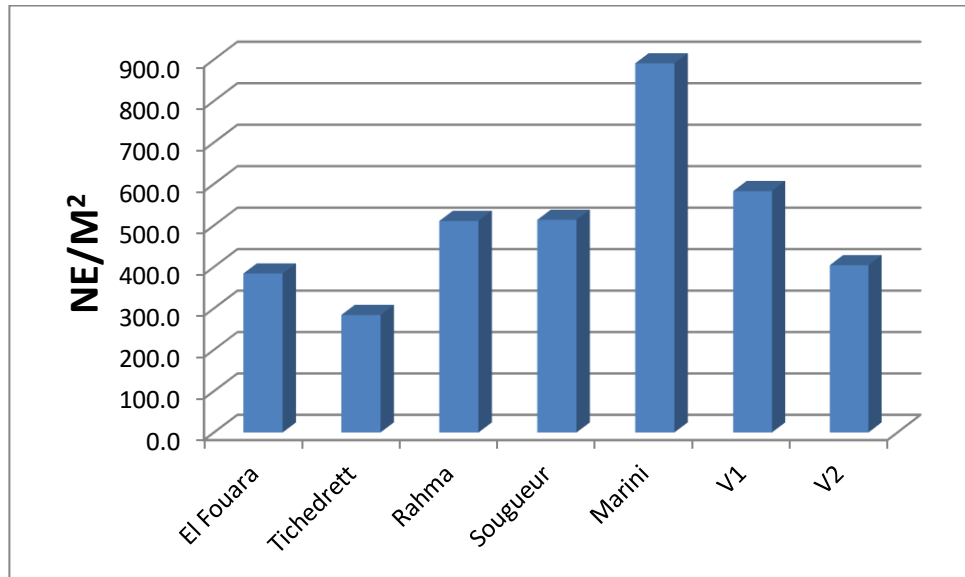
**Figure 10** : Comparaison des moyennes du nombre de plant/m<sup>2</sup>des sept génotypes testés.

### 3.4. Le nombre d'épi / m<sup>2</sup>(NE) :

L'analyse de la variance pour le caractère nombre d'épi/m<sup>2</sup> montre des différences non significatives entre les génotypes étudiés (Tableau 5).

## Partie II : Résultats et discussion

La comparaison des moyennes des génotypes testés fait ressortir deux groupes homogènes, Marini avec 890,75 épis/m<sup>2</sup> qui correspond à la valeur la plus élevée ; les génotypes Tichedrett avec 284 épis/m<sup>2</sup> et El Fouara avec 384.0 épis/m<sup>2</sup> forment les valeurs les plus faibles. V1, Rahma, Sougueur et V2 avec 582,7, 510,7, 513,3 et 404,0 épis/m<sup>2</sup> respectivement enregistrent des valeurs moyennes (Figure11).

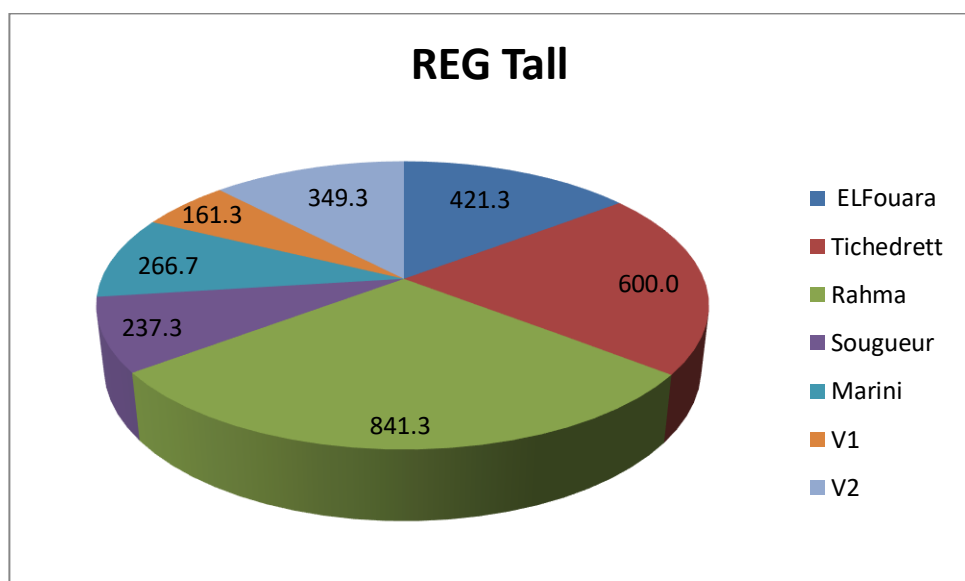


**Figure11** : Comparaison des moyennes du nombre de plants/m<sup>2</sup> des sept génotypes testés.

### 3.5. La régression des talles (Reg Tall) :

Après la comparaison du nombre d'épis par rapport au nombre de talle herbacé, nous avons noté un taux de régression différent d'un génotype à un autre.

La figure 12 établit les proportions de cette diminution chez le génotype étudié.



**Figure 12** : Proportions de régression des talles chez les sept génotypes testés

Nous remarquons que les génotypes V1 et Marini présentent un taux de régression élevé dont la densité d'épis est élevée ; les génotypes Tichedrett et Rahma ont un taux de régression faible présentent une densité d'épis faible (Figure 11).

Nous constatons que le facteur génotype influe sur la variation de régression chez les individus étudiés.

### 3.6. Le nombre de grain /épi (NGE) :

L'analyse de variance révèle une différence très hautement significative entre les génotypes testés. Les moyennes du nombre des grains par épi sont illustrées dans le Tableau 5. La comparaison des moyennes du nombre de grain /épi fait ressortir deux groupes homogènes, les génotypes V2 et V1 enregistrent les valeurs les plus élevées avec 65,3 et 51,0 grains par épi respectivement. Par contre les génotypes Rahma avec 19,7 grain/épi et Marini avec 25,3 grain/épi forment les génotypes qui présentent les plus faibles valeurs (figure 13).

D'après Bendiab (1996), le stress hydrique réduit considérablement le nombre de grains par épi. Le nombre des grains par épi est fortement influencé par l'état de l'appareil végétatif et en particulier son volume (Couvrure 1980). Bouzerour et Benmahamed (1991) constatent que le nombre de grain varie en fonction des dates de semis et des variétés.

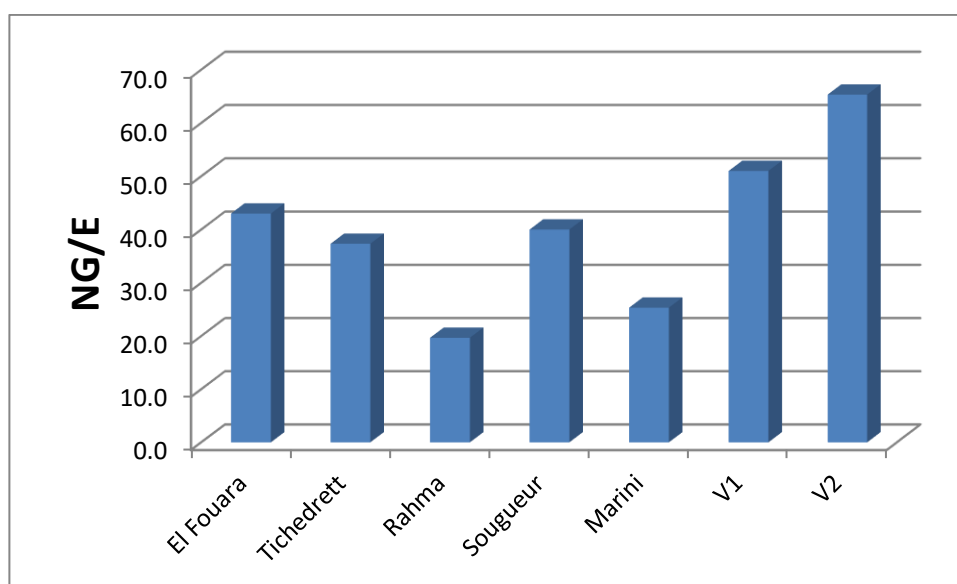


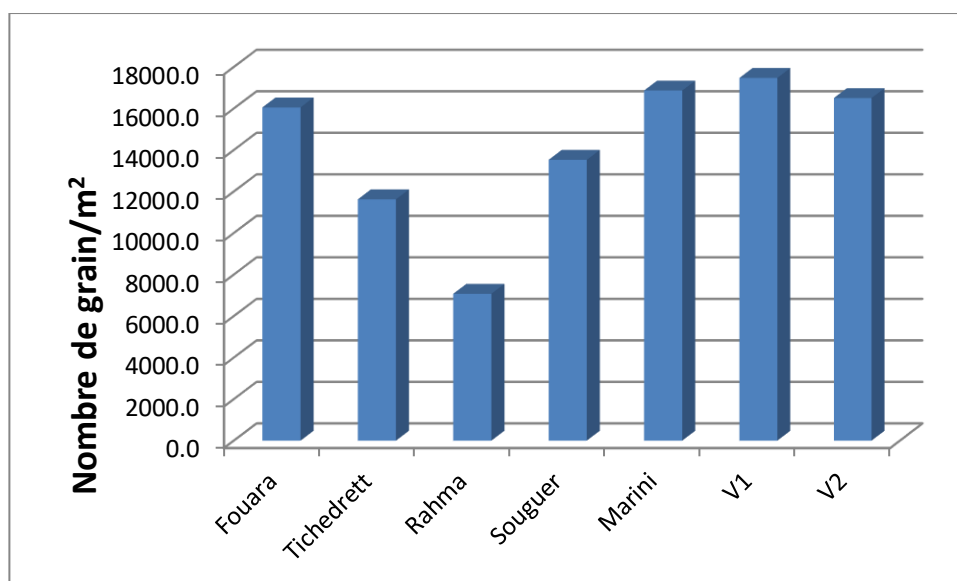
Figure 13 : Comparaison des moyennes du nombre de grain/épi des sept génotypes testés.

### 3.7. Nombre de grain / m<sup>2</sup> (NGM<sup>2</sup>):

Les résultats obtenus par l'analyse de variance montrent une différence très hautement significative pour l'effet génotype (Tableau 5).

La comparaison des moyennes nombre de grain / m<sup>2</sup> fait ressortir deux groupes homogènes, le nombre des grains par m<sup>2</sup> le plus élevé est observé chez le génotype V1 avec

un nombre de 17474,7 grain/m<sup>2</sup> suivi par Marini avec 16865,3 grain/m<sup>2</sup> contrairement au génotype Rahma qui possède le plus faible nombre de grain/m<sup>2</sup> avec 7074,7 grain/m<sup>2</sup> (Figure 14).



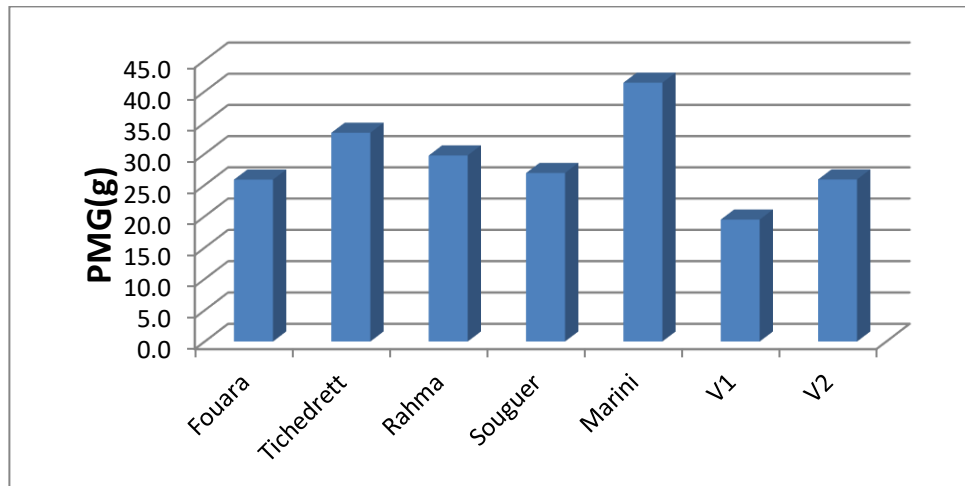
**Figure 14** : Comparaison des moyennes du nombre de grain/m<sup>2</sup> des sept génotypes testés.

### 3.8. Le poids de mille grains (g) ( PMG):

L'analyse de la variance révèle une différence très hautement significative entre les différents génotypes testés. Les moyennes du nombre des grains par épi sont illustrées dans le Tableau 5.

La comparaison des moyennes fait ressortir deux groupes homogènes, les génotypes Marini et Tichedrett enregistrent les valeurs les plus élevées avec 41,1g et 33,4g respectivement. Par contre le génotype V1 avec 19,5g enregistre la plus faible valeur. V2, El Fouara et Sougueur possèdent des valeurs moyennes avec 25,9, 25,9, 26,9g respectivement (figure 15).

Le taux de remplissage des grains explique les différences génotypiques du poids de mille grains mieux que la durée de la phase de remplissage du grain chez les orges à 2 rangs (Legouis, 1993). Selon Grignac (1981), le déficit hydrique et des températures élevées au cours de la maturation diminuent considérablement le poids de mille grains.



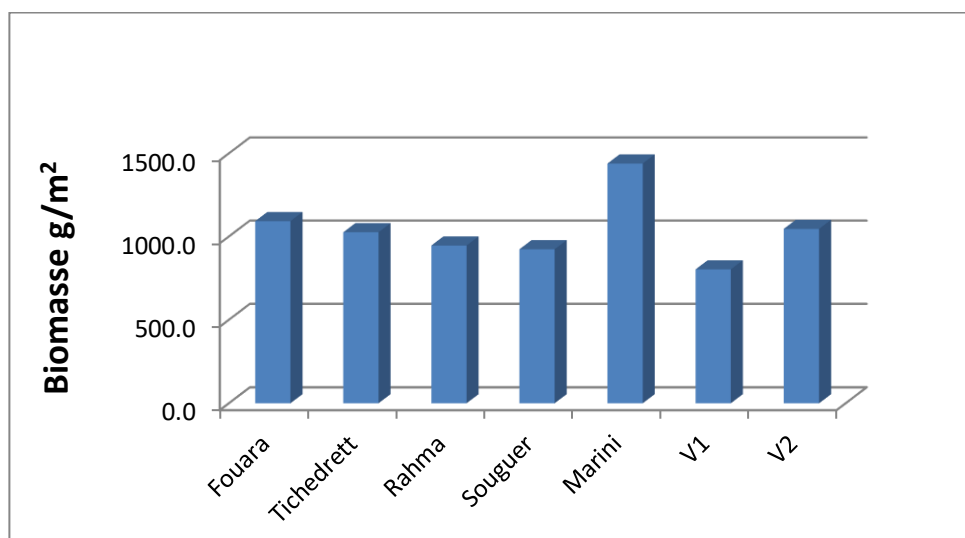
**Figure 15 :** Comparaison des moyennes du poids de mille grains des sept génotypes testés.

### 3.9. La biomasse aérienne ( $\text{g/ m}^2$ ) (BIO) :

L'analyse de la variance révèle une différence significative entre les génotypes testés. Les moyennes du nombre des grains par épi sont illustrées dans le Tableau 5.

La comparaison des moyennes de la biomasse aérienne fait ressortir deux groupes homogènes, Pour l'effet génotype la biomasse la plus élevée est enregistrée par le génotype Marini avec  $1439,1 \text{ g/m}^2$ . Les génotypes V1, Souguer et Rahma possèdent les plus faibles valeurs avec  $802,0$ ,  $923,5$ ,  $945,8 \text{ g/m}^2$  respectivement. ElFouara, V2 et Tichedrett représentent des nombres moyens avec  $1092,4$ ,  $1045,7$  et  $1025,7 \text{ g/m}^2$  respectivement (figure 16).

Semaini (1997), montre que la matière sèche de la plante entière est un processus qui est marqué uniquement par la contrainte hydrique. Les génotypes testés sont soumis aux mêmes conditions du milieu ce qui explique les variabilités génotypiques pour ce caractère.



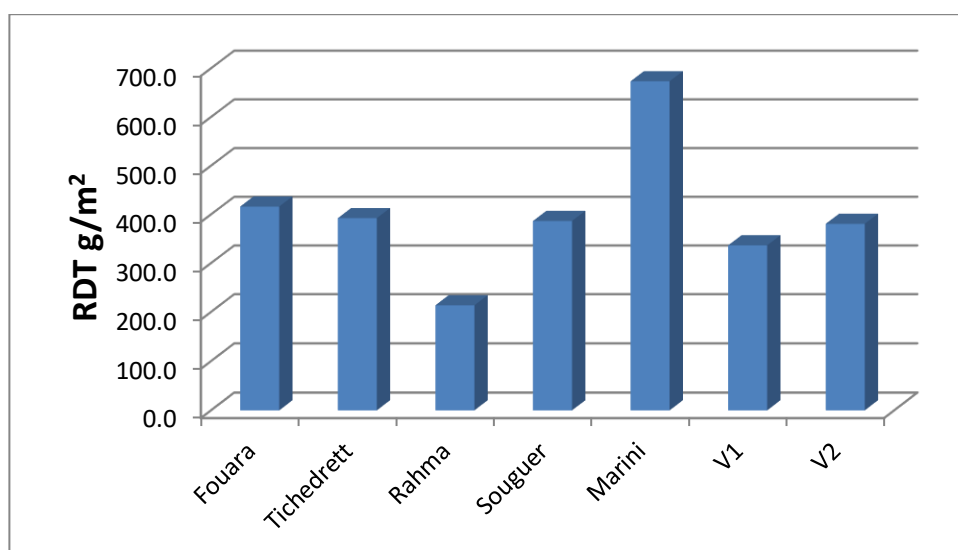
**Figure 16 :** Comparaison des moyennes de la biomasse des sept génotypes testés.

### 3.10. Le rendement en grain ( $\text{g/m}^2$ ) (RDT):

L'analyse de la variance révèle une différence hautement significative entre les génotypes (Tableau 5). La comparaison des moyennes du rendement en grain fait ressortir deux groupes homogènes, la valeur la plus élevée est enregistrée chez le génotype Marini avec  $673,4 \text{ g/m}^2$ . Par contre le génotype Rahma avec  $213,5 \text{ g/m}^2$  forme le génotype avec la plus faible valeur, EL Fouara, Tichedrett, Sougueur, V2 et V1 présentent les génotypes à rendement moyen avec  $416,2, 392,3, 386,6, 380,7, 336,6 \text{ g/m}^2$  respectivement (figure 17).

L'élaboration du rendement dépend de la croissance générale qui est directement en fonction des conditions d'alimentation hydrique (Gate, 1995).

Jouve et Daoudi (1984), montrent que le rendement en grain est très sensible à des déficits hydrique intervenant durant la phase de formation des épis et des grains ou durant la période d'accumulation des réserves dans le grain.



**Figure 17 :** Comparaison des moyennes du rendement en grain des sept génotypes testés.

### 3.11. Le rendement estimé ( $\text{g/m}^2$ ) (RDT est) :

L'analyse de variance effectuée sur le rendement montre que l'effet génotype est non significatif (Tableau 5).

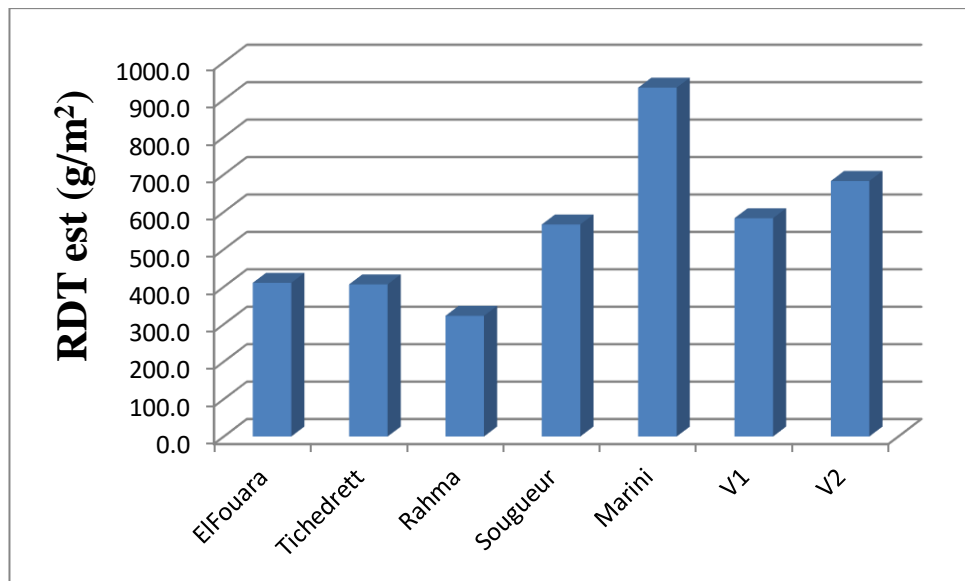
La comparaison des moyennes du rendement estimé fait ressortir deux groupes homogènes, le rendement le plus élevé est noté chez le génotype Marini avec une valeur de  $8532,3 \text{ g/m}^2$ , le génotype Tichedrett présente le plus faible rendement avec  $897,7 \text{ g/m}^2$ .

El Fouara et V2 possèdent les rendements plus proches avec  $1092,4$  et  $1089,4 \text{ g/m}^2$  respectivement (Figure 18).

D'après Meziani (1995) et Ourida (1997) ; la sécheresse a induit une diminution du rendement en grain de 34.46 % en moyenne.

Debakane et al., (1996) confirment que la durée de remplissage des grains engendre la diminution du poids de mille grains. Par ailleurs, selon Baldy (1986) quelque jour suffisent pour inhiber une récolte prometteuse notamment au début montaison, pendant la formation des épis puis durant le remplissage des grains.

D'après Gate et al., (1992), l'élaboration du rendement dépend de la croissance générale qui est directement en fonction d'alimentation hydrique.

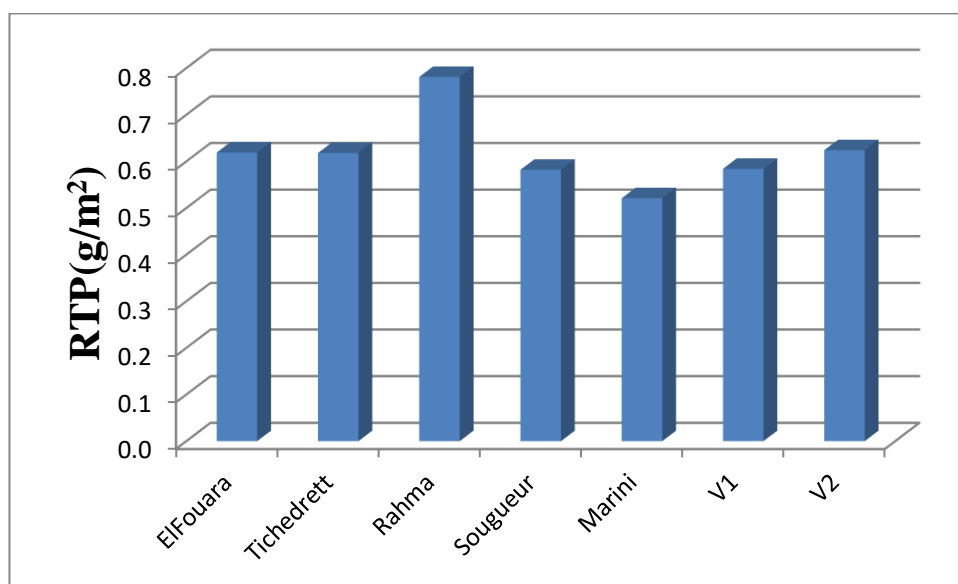


**Figure 18** : Comparaison des moyennes du rendement estimé des sept génotypes testés.

### 3.12. Le rendement paille (g/m<sup>2</sup>) (PLL) :

L'analyse de la variance effectuée sur le rendement montre que l'effet génotype est hautement significatif (Tableau 5).

La comparaison des moyennes du rendement paille fait ressortir deux groupes homogènes, le rendement le plus élevé est observé chez les génotypes Marini avec une valeur de 932,02 g/m<sup>2</sup>, suivi par le génotype V2 avec 682,7, Rahma représente le plus faible rendement avec 322,51 g/m<sup>2</sup>. Sougueur et V1 possèdent des rendements moyens avec 566,5 et 583,22 g/m<sup>2</sup> respectivement (Figure 19).

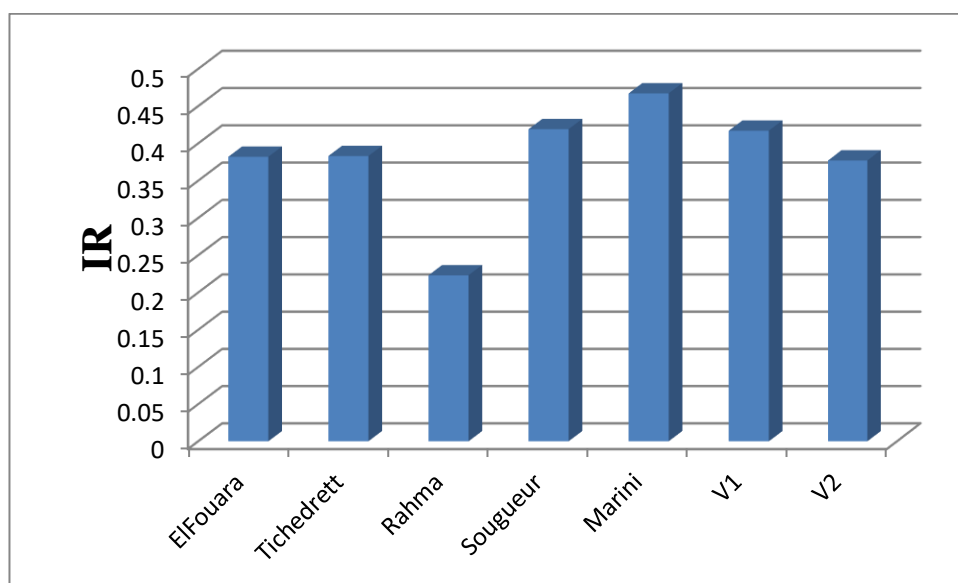


**Figure 19** : Comparaison des moyennes du rendement paille des génotypes.

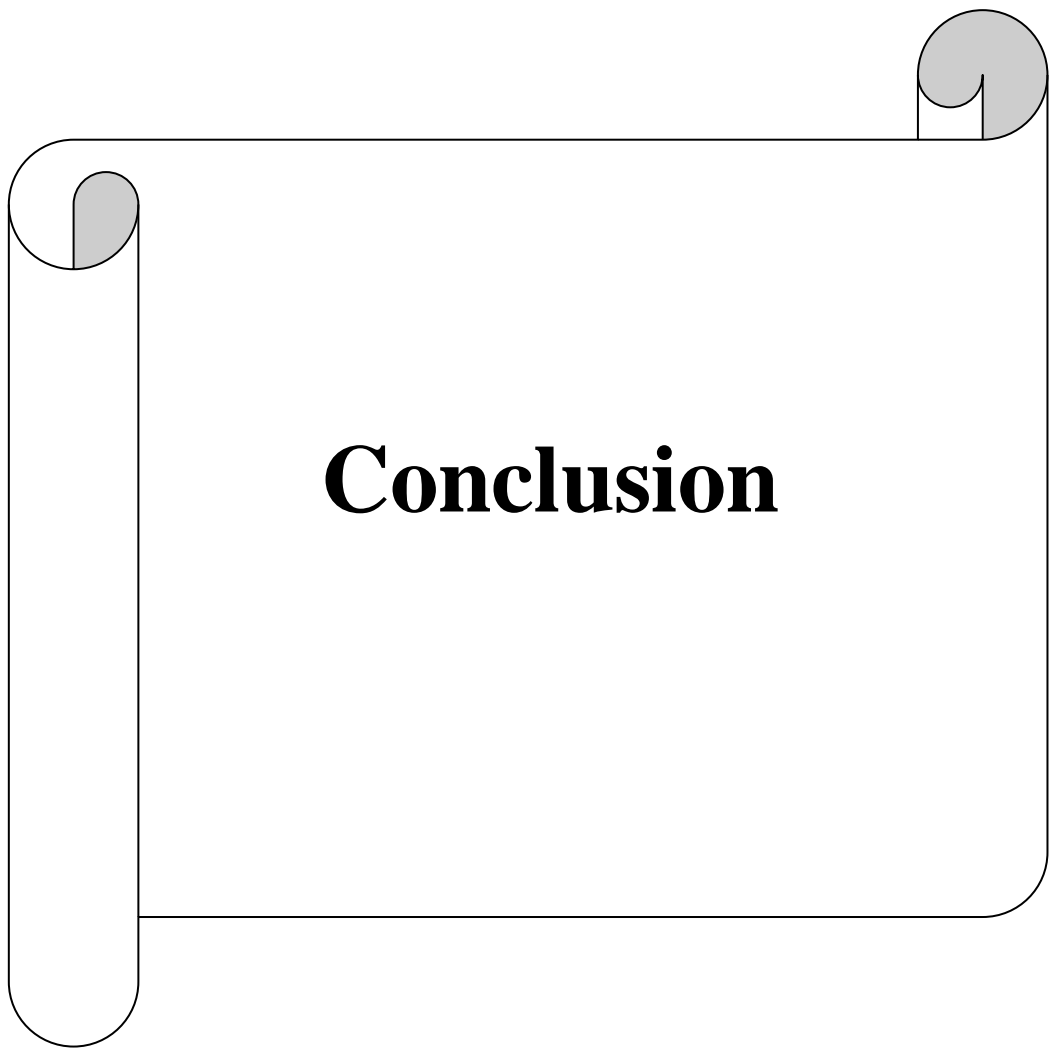
### 3.13. Indice de récolte (IR) :

L'analyse de la variance révèle une différence significative entre les génotypes (Tableau 5). La comparaison des moyennes fait ressortir deux groupes homogènes, le génotype Marini enregistre la valeur la plus élevée avec 0,5%. Par contre le génotype Rahma avec 0,2% constitue le génotype avec la plus faible valeur (Figure 19).

Selon Makhoulf et Bouzerzour(2001), l'indice de récolte apparaît comme une caractéristique à la productivité et de ce fait il peut être utilisé comme critère de sélection pour améliorer indirectement le rendement en grain en milieu limitant, donc les génotypes qui possèdent un indice de récolte élevé ont un rendement élevé. Selon Guettouche (1998), l'indice de récolte est aussi affecté par le déficit hydrique.



**Figure 20** : Comparaison des moyennes de l'indice de récolte des sept génotypes testés.



**Conclusion**

## **Conclusion:**

L'expérimentation que nous avons menée durant la campagne 2020-2021, nous a permis de répondre aux principaux objectifs fixés au départ :

Etudier les paramètres morphologiques, physiologiques ainsi que le rendement et ses composantes dont les mesures ont été effectuées en plein champs, sur la base desquelles nous avons pu évaluer le comportement des génotypes testés vis-à-vis du milieu, est cela pour chaque composante.

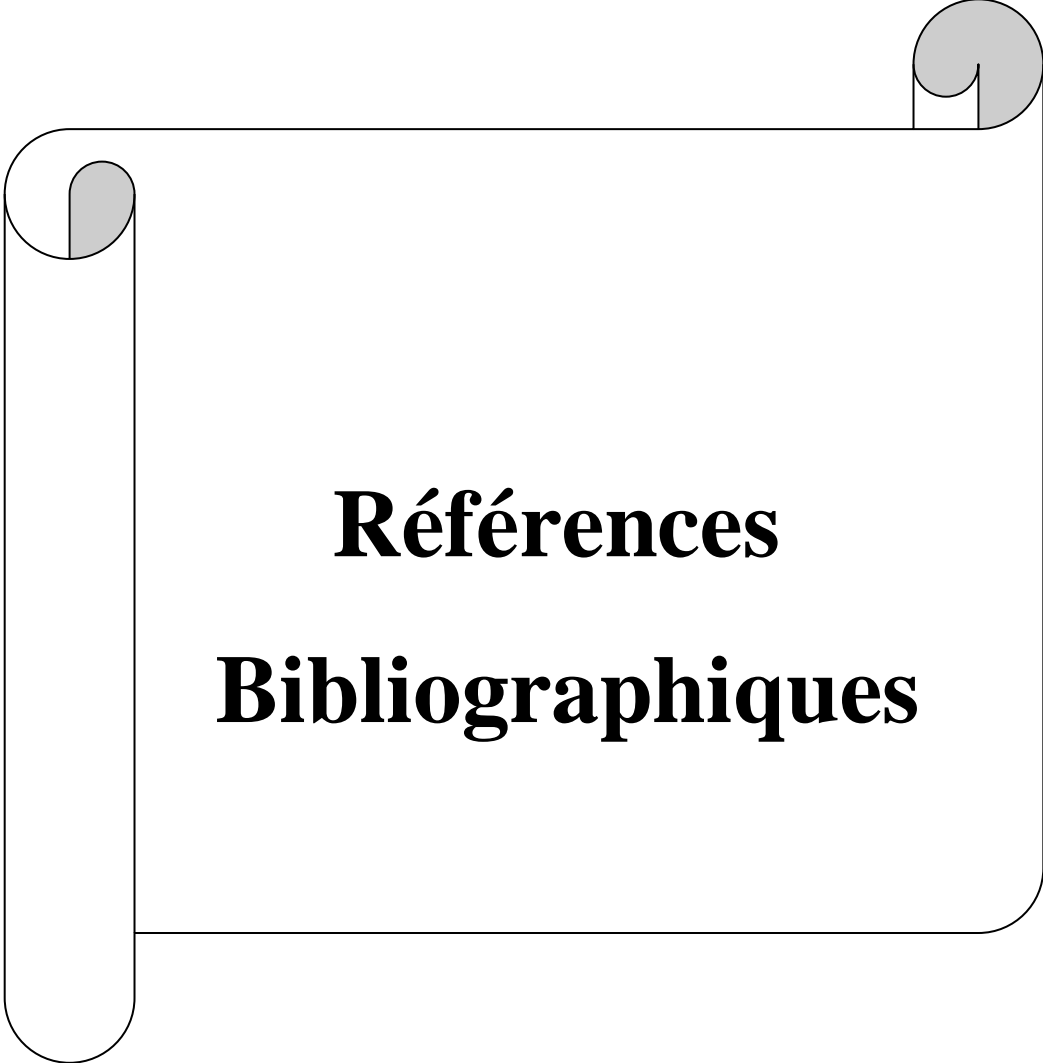
Pour les paramètres physiologiques étudiés, la teneur relative en eau qui est un mécanisme de tolérance économique, qui permet à la plante de maintenir un fonctionnement identique avec une quantité moindre d'eau, le génotype qui a répondu favorablement à ce paramètre est la variété V1

Concernant les paramètres morphologiques telle que la hauteur de la plante, la longueur des barbes et des épis, nous avons trouvé que les génotypes El Fouara et Tichedrett présentent les valeurs les plus élevées par rapport aux autres génotypes.

La biomasse est un bon critère de sélection dans la zone semi-aride de Bordj Bou Arréridj et le génotype qui a présenté un taux de biomasse totale le plus important est Marini.

Les composantes du rendement qui influent fortement sur le rendement réel sont le poids de mille grains, le nombre des grains par épi et la densité épi. La variation importante de l'un de ces composantes d'un génotype affecte son rendement réel, les génotypes Marini et El Fouara présentent le meilleur rendement par rapport aux autres génotypes.

Finalement nous pouvons dire qu'il y a des génotypes introduits qui ont bien répondu au milieu semi-aride et ont donné de bons rendements telle que les génotypes Marini et El Fouara. Leurs introductions, vulgarisations et multiplications seraient un grand acquis pour la production de l'orge dans la région semi-aride.



**Références**  
**Bibliographiques**

## Références bibliographiques:

**Arrand. M.A., 1989**, Breeding strategies for drought resistance. In :drought resistance in céréals. Ed.Baker.F.W.G. pp 295-301.

**Austin R., Ford A, Morgan C., 1989**, Genetic improvement in the yield of winter wheat : à further evaluation. J.Agric.Sci.112.pp 295-301.

**Baldy C. 1986**, Agro météorologie et développement des régions arides et semis arides. Paris. INRA. 114p.

**Belakhder D., et Rebai R., 2009**, Etude du comportement physiologique et agronomique de quelques génotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) conduits dans la zone semi-aride de Sétif thèse. ing .Agro.M'sila.

**Bendiab L.,1996**, Adaptation au stress hydrique de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf) et d'orge (*Hordeum vulgare* L.).Thèse.Ing.phytotechnie,M'sila.

**Benlaribi M., Monneveux P et Grignac P., 1990**, Etude des caractères d'enracinement et leur rôle dans l'adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (*Triticum durum* Desf) Agronomie 10,pp 305-322.

**Benmahamed A., 1996**. Association et héritabilité de quelques caractères à variation continue chez l'orge (*Hordeum vulgare* L.).Thèse.Mag.INA.p80.

**Blum A., 1988**, Plant breeding for stress environment. Roca Raton 4, CRC press.p223.

**Bouras F.,2001**.Effet du stress hydrique sur les composants du rendement de quelques génotypes de blé dur (*Triticum durum*). Thèse. Mag.Agro.INA.El-Harrach.84p.

**Bouzerzour H., Djekoune A Benmahammed A., et Hassous I., 1998**.Contribution de la biomasse aérienne de l'indice de récolte et de la précocité à l'épiaison au rendement en grain ( *Hordeum vulgare* L ) en zone semi-aride d'altitude.Cahier de l'agriculture 8. pp133-137.

**Bouzerour H et Benmahamed A.,1994**.Environmental factors limiting barley grain yield in the high plateaux of easting Algeria. Rachis 12,pp11-14.

**Bouzerzour H et Monneveux ., 1992**.Analyse des facteurs de stabilité du rendement de l'orge dans les conditions des hautes plateaux de l'est Algérien .pp.139-158.In : tolérance à la sécheresse des céréales en zones méditerranéennes. Montpellier-France,(eds) INRA ,Paris. Les colloques64,139-158.

**Couvrure L ., 1980**-La culture de blé se raisonne .Vol.170.pp39-41.

**Debeake B.,Puch G., et Casals M. 1996**.Elaboration du rendement de blé d'hiver en condition de déficit hydrique.In :ETUDE en lisière :Agronomie 16,pp.3-23.

**Djabrani M., 2000**.Adaptation au déficit hydrique de quatre variétés de blé dur. Actes de première symposium international sur la filière blé, pp.161-169.

**GatePH., 1995**.Ecophysologie du blé .Technique et documentation. Lavoisier ; Paris 351p.

**Gate P.H.,Boutier A., Cassabianca W.et Delees E., 1992.**Caractère physiologique décrivant la tolérance à la sécheresse des blés cultivés en France. Interprétations des corrélations entre le rendement et la composition isotopique du carbone des grains. In : Tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne. Ed.INRA. Paris. pp61-73.

**Grignac P.,1981.**Rendement et composantes du rendement du blé d'hiver dans l'environnement méditerranéen France dans limites de potentialités de production du blé dans différents systèmes de culture et dans différentes zones méditerranéennes .185-195.

**Guettouche R.,1998.** Contribution à l'étude des caractères morpho-physiologiques d'adaptation à la sécheresse du blé dur (*Triticum durum* Desf.).Thèse .Mag en science agronomiques, INA, El-Harrach,24p.

**Hadj Youcef H., 2002.**Identification des caractères phénologiques et morphologiques d'adaptation à la sécheresse chez les variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf) et d'orge (*Hordeum vulgare*).Thèse de Mag.INA, El-Harrach.p117.

**Hamrouche H., 1998.**Etude de la tolérance à la sécheresse de quelques lignées d'orge (*Hordeum vulgare* L.). Thèse. Ing. Agro. Phytotechnie INA. El-Harrach.

**Hanafi S., 1999.** Etude des paramètres morpho-physiologiques et de rendement de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) et blé tendre (*Triticum aestivum* L) susceptible d'être utilisées en milieu saharien. Thèse Magistère.Agr, El-Harrach pp55-56.

Identification des de variabilité du rendement du blé dur en condition hydrique limitant dans la région de Sidi - Bel-Abbés. In :physiologie – Sélection des céréales d'hiver en conditions méditerranéennes. Ed. INRA. Paris. Paris. Les colloques 55.pp 35-47.

**Jounard O., 1964.**Etude comparative de la croissance de deux variétés de blé tendre. Ann.Aamél.Plantes14(2).pp101-130.

**Jouve P et Daoudi A., 1984.** Effet de la date de semis sur l'élaboration du rendement du blé de l'orge en zone semi-aride (cas du Maroc atlantique).Agro.Trop. pp3-39. pp216-228.

**Kabouch S., 1998.**Contribution à l'étude de l'influence de la précocité au stade épiaison sur la production de l'orge en zone semi-aride. Thèse.Ing.Agro Batna p39.

**Kabouche S., 1998.**Contribution à l'étude de l'influence de la précocité au stade épiaison sur la production de l'orge en zone semi-aride. Thèse Ing, Agro Batna,p39.

**Khaldoun A, 1995.**Etude de comportement de l'orge exploité à double fin (*Hordeum vulgare* L).Céréaliculture :28.p2-7

**Legouis., 1993.** Grain filling and shoot growth of 2-row and 9-rpw winter barley varieties.Agronomie13.p545.

**Makhlouf A et BouzerzourH. , 2001.**Comparaison de l'efficacité de la sélection précoce directe et indirecte, pour amélioration le rendement en grain chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.) en zone semi-aride d'altitude.Rech.Agro n°9.p16.

**Meziani N., 1996.** Etude de la tolérance à la sécheresse de quelques variétés d'orge (*Hordeum vulgare* L). Essai de production de plante haploïde. Thèse Magistère, p122.

**Mouret J.C., Conesa A.P., Bouchier A., Gaid M et Ouldsaid O., 1991.** Identification des facteurs de variabilité du rendement du blé dur en condition hydrique limitant dans la région de Sidi-Bel-Abbès. In physiologie Sélection des céréales d'hiver en conditions méditerranéennes. Ed. INRA. Paris. Les colloques 55. pp35-47.

**Mousset C., Volaire F et Ghesquier M., 1992.** Caractérisation des populations corses de dactyle. Etude de l'adaptation en zone méditerranéenne.

**Ourida A., 1997.** Etude de la tolérance à la sécheresse de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum*) Thèse. Ing. Agro. INA. El-Harrach, p103.

**Semaini M., 1997.** Etude l'effet du stress hydrique sur quelques processus de deux variétés de blé tendre (*Triticum durum* L). Rech. Agron n° 1 : pp44.

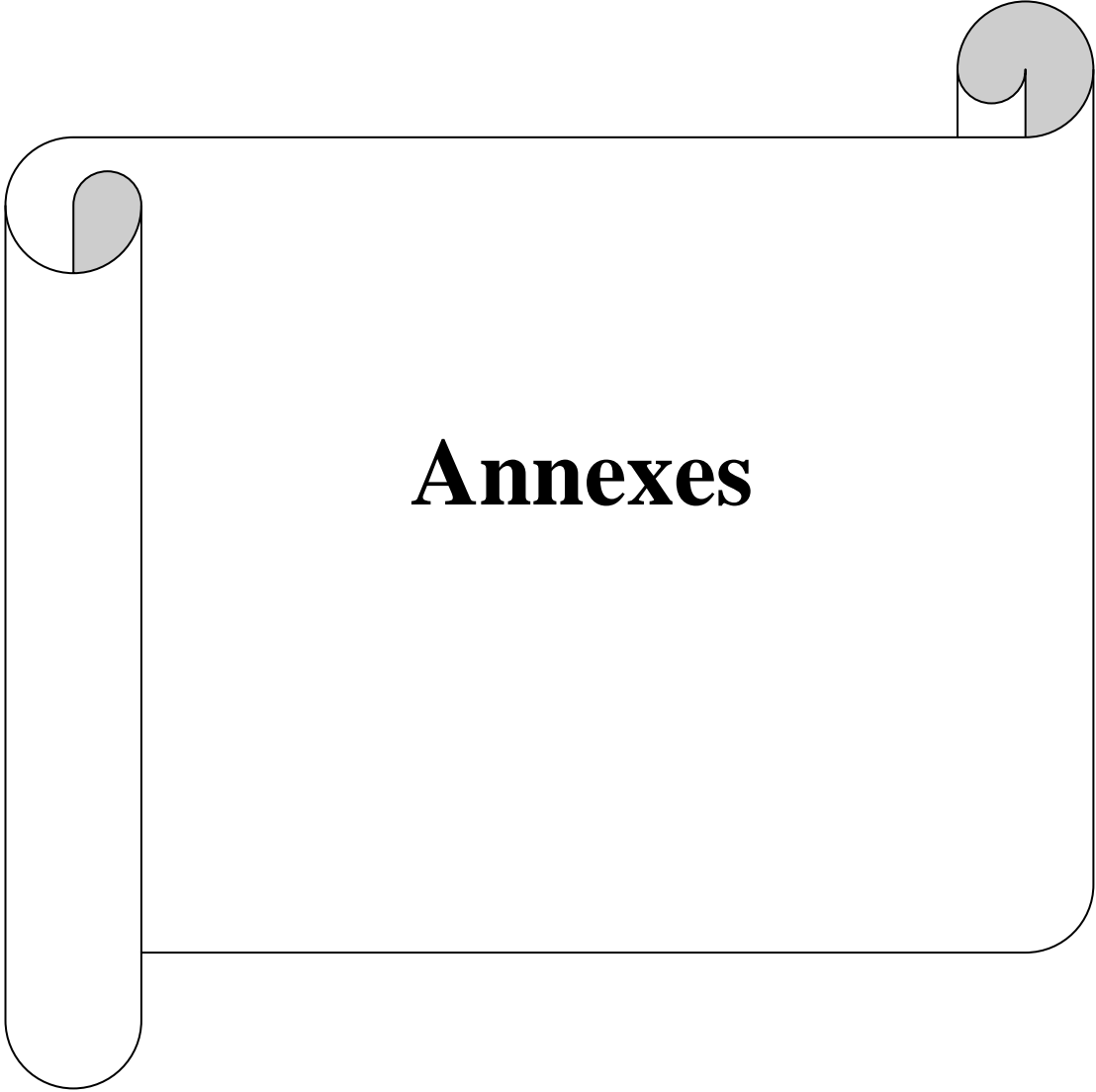
**Soltner D., 1988.** Les grandes productions végétales. 16<sup>ème</sup> édition. p199.

**Sombrero A., Ontanon R., Montoya J.L., et Abad J.L., 1992.** La culture de l'orge en Castille et Léon : croissance. Développement et production. Servicio de investigación Agraria, Apartado. 172.47009 Valladolid. Espagne p4.

**Spagnoletti Zeuli P.L. et Quals (1990).** Flag Leaf variation and analysis of diversity in durum wheat. *Plant Breeding* 105, 189-202.

**Ragoub A., Aissi A., 2019.** Effet des biostimulants foliaires et les correcteurs de carence sur le comportement de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf) p21.

**Worland A., Appendina Met Sayers E., 1994.** The distribution in European winter wheat genes the influence eco climatic adaptability while determining photoperiod insensitivity and plant height. *Euphytica* 80. pp219-288.



# **Annexes**

**Annexe 1 : Analyse de variance de poids de mille grains**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	863,94	143,99	8,8960	0,000761
Rep	2	18,80	9,40	0,5810	0,574435
Erreur	12	194,24	16,19		
Total	20	1076,99			

**Annexe 2 : Analyse de variance de biomasse aérienne**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	724158	120693	3,8914	0,021621
Rep	2	31588	15794	0,5092	0,613381
Erreur	12	372188	31016		
Total	20	1127934			

**Annexe 3 : Analyse de variance du rendement en grain**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	343162	57194	5,1709	0,007647
Rep	2	4213	2107	0,1905	0,829031
Erreur	12	132729	11061		
Total	20	480104			

**Annexe 4 : Analyse de variance du rendement paille**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	0,115346	0,019224	5,319	0,006849
Rep	2	0,012602	0,006301	1,743	0,216425
Erreur	12	0,043371	0,003614		
Total	20	0,171320			

**Annexe 5 : Analyse de variance du nombre de grain /épi**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	4221,14	703,52	19,9784	0,000014
Rep	2	176,10	88,05	2,5003	0,123677
Erreur	12	422,57	35,21		
Total	20	4819,81			

**Annexe 6 : Analyse de variance du nombre de grain / m<sup>2</sup>**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	2,531768E+08	4,219613E+07	3,0521	0,047300
Rep	2	1,408449E+07	7,042243E+06	0,5094	0,613297
Erreur	12	1,659022E+08	1,382518E+07		
Total	20	4,331634E+08			

**Annexe 7 : Analyse de variance du nombre d'épi / m<sup>2</sup>**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	685161	114194	2,24240	0,110201
Rep	2	14959	7480	0,14690	0,864930
Erreur	12	611099	50925		
Total	20	1311220			

**Annexe 8 : Analyse de variance de la hauteur de la tige**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	1848,7	308,1	31,83	0,000001
Rep	2	17,9	9,0	0,93	0,422733
Erreur	12	116,1	9,7		
Total	20	1982,7			

**Annexe 9 : Analyse de variance de la longueur d'épi**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	414,235	69,039	66,405	0,000000
Rep	2	0,574	0,287	0,276	0,763456
Erreur	12	12,476	1,040		
Total	20	427,285			

**Annexe 10 : Analyse de variance de la longueur des barbes**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	300,798	50,133	68,632	0,000000
Rep	2	0,035	0,017	0,024	0,976386
Erreur	12	8,765	0,730		
Total	20	309,598			

**Annexe 11 : Analyse de variance de la teneur relative en eau**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	659,7	110,0	2,425	0,090342
Rep	2	48,0	24,0	0,529	0,602476
Erreur	12	544,2	45,3		
Total	20	1251,9			

**Annexe 12 : Analyse de variance du nombre de plant /m<sup>2</sup>**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	7731,8	1288,6	3,8193	0,023044
Rep	2	964,6	482,3	1,4294	0,277443
Erreur	12	4048,8	337,4		
Total	20	12745,1			

**Annexe 13 : Analyse de variance de la surface foliaire**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	140,225	23,371	1,9532	0,152432
Rep	2	13,077	6,539	0,5465	0,592743
Erreur	12	143,582	11,965		
Total	20	296,884			

**Annexe 14 : Analyse de variance du nombre de talles/ plant**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	55,238	9,206	2,0714	0,133320
Rep	2	24,000	12,000	2,7000	0,107595
Erreur	12	53,333	4,444		
Total	20	132,571			

**Annexe 15 : Analyse de variance du nombre de talles/ m<sup>2</sup>**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	1034450	172408	9,1716	0,000661
Rep	2	61154	30577	1,6266	0,237097
Erreur	12	225577	18798		
Total	20	1321181			

**Annexe 16 : Analyse de variance des talles herbacés**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	67,073	11,179	2,5895	0,075816
Rep	2	25,417	12,709	2,9439	0,091150
Erreur	12	51,804	4,317		
Total	20	144,295			

**Annexe 17 : Analyse de variance de l'indice de récolte**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	0,105856	0,017643	4,5311	0,012592
Rep	2	0,015450	0,007725	1,9840	0,180130
Erreur	12	0,046724	0,003894		
Total	20	0,168030			

**Annexe 18 : Analyse de variance du rendement estimé**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	769047	128175	1,77446	0,187296
Rep	2	44227	22114	0,30614	0,741865
Erreur	12	866797	72233		
Total	20	1680072			

**Annexe 19 : Analyse de variance de la régression des talles**

	ddl	SCE	CM	F	p
Variété	6	1014429	169071	2,40788	0,092005
Rep	2	41026	20513	0,29214	0,751827
Erreur	12	842590	70216		
Total	20	1898045			

## Résumé

Notre étude a été effectuée sur sept génotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L) avec trois répétitions, durant la campagne 2020-2021 dans la région d'El hammadia, au niveau de l'exploitation de Laabachi afin de comparer le comportement physiologique et morphologique de ces génotypes dans la région semi-aride de Bordj BouArréridj, certains génotypes ont présenté un aspect d'adaptation très important traduit par les bons rendements obtenus, qui sont Marini suivi par ELFouara et Tichderett.

Nous avons remarqué à partir nos résultats que la variété Marini avec 673.4 g/m<sup>2</sup> a donné le meilleur rendement. Tandis que les variétés ELFouara avec 416.2 g/m<sup>2</sup>, Tichdrett avec 392.3 g/m<sup>2</sup>, Sougueur avec 386.6 g/m<sup>2</sup>, V2 avec 380.7 g/m<sup>2</sup> et V1 avec 336.6 g/m<sup>2</sup> ont donné des rendements moyens avec des valeurs très proches. Par contre la variété Rahma a donné le rendement le plus faible avec 213.5 g/m<sup>2</sup>. Notre étude nous a permis de choisir des génotypes qui semblent être apte à ce développé convenablement dans climat semi-aride.

**Mots clé :** l'orge, variétés, semi-aride, rendement.comportement.

## Summary

**Our study was conducted on seven genotypes of barley grown during the agricultural season 2020/2021 in El Hammadia region, Bord jBouArreridj, in order to compare the physiological and morphological performance of these genotypes in semi-arid areas. Some of these genotypes shown a notable adaptation aspects, this was demonstrated in their great yield, like Marini, ELFouara and Tichedrett. Through the obtained results, we noticed that the German genotype Marini gave a greater yield than the rest with a product of 673.4 g/m<sup>2</sup>, while the varieties: Fizzy with 416.2 g/m<sup>2</sup>, Tichedrett 392.3 g/m<sup>2</sup>, Souguer with 386.6 s/ha V2 with 380.7 g/m<sup>2</sup> and V1 336.6 g/m<sup>2</sup> gave a medium and close yield, on the the other hand, the cultivar Rahma achieved a small yield of 213.5 g/m<sup>2</sup>. This study allowed us to pick varieties that showed their ability to adapt and develop normally despite the harsh natural factors that characterize the semi-arid areas.**

**Keywords:** barley, genotypes, semi-dry, yield, performance

## ملخص

دراستنا أجريت على سبعة أنماط من الشعير المزروعة أثناء الموسم الفلاحي 2020 / 2021 في الحمادية برج بوعريرج لغرض مقارنة السلوك الفيزيولوجي والمورفولوجي لهاته الأصناف في المناطق الشبه جافة. بعض هذه الأصناف أظهرت أوجه تأقلم هامة ترجمها مردودها المعبر مثل أصناف: ماريني، فوارة و تيشدرت ومن خلال النتائج المتحصل عليها لاحظنا أن الصنف الألماني ماريني أعطى مردودا أكبر من البقية بمنتوج قدره 673.3 غ/م<sup>2</sup> في حين أن الأصناف: فوارة ب 416.2 غ/م<sup>2</sup> تيشدرت ب 392.3 غ/م<sup>2</sup>، السوقر ب 386.6 غ/م<sup>2</sup>، V2 ب 380.7 غ/م<sup>2</sup> و V1 ب 336.6 غ/م<sup>2</sup> أعطت مردود متوسط ومتقارب على العكس الصنف رحمة حقق مردود ضئيل قدر ب 213.5 غ/م<sup>2</sup>. هذه الدراسة سمحت لنا باختيار الأصناف التي أظهرت قدرتها على التأقلم والتطور بصفة عادية بالرغم من العوامل الطبيعية القاسية التي تتميز بها المناطق الشبه الجافة.

**الكلمات المفتاحية :** شعير، أصناف، شبه جافة، مردود، السلوك.