

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mohamed Boudiaf de M'sila



N°: 27/DSA/2021

MEMOIRE

Présenté

À la Faculté des Sciences

Département des Sciences Agronomiques

Pour obtenir le Diplôme de

Master Académique en Production végétale

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Par : NADIR Maissa

DJERIDA Radhia

Thème

Étude de la diversité variétale de l'orge

(Hordeum vulgare L.)

Devant le membre de jury :

Encadreur : BENKHERBACHE NADJAT

Co-Encadreur: BENDADA HOCINE

Président : BENNIOU RAMDANE

Examineur : LALOUCHE BAHIA

Remerciements

Louange à « Allah » qui m'a guidé et inspiré les bons pas et les justes réflexes, sans sa miséricorde, ce travail n'aurait jamais abouti

*Nos grands remerciements s'adressent à M^{me} **BEN KHERBACHE N.**, nous la remercions pour son aide, sa patience pour l'aboutissement de ce travail, Nous lui exprimons notre grande gratitude pour son encadrement et son soutien.*

*Nos remerciements, les plus sincères sont adressés à **Dr Bendada H.**, pour la réalisation de ce travail, son soutien et son précieux encadrement.*

*Nous tenons à remercier **Mme Lallouche B.** et **Professeur Benniou R.** pour avoir accepté de faire partie du jury et d'évaluer ce travail.*

Nous tenons, également, à remercier toute l'équipe d'e l'ITGC de Sétif.





DEDICACE

Je dédie ce travail

*A ma mère, pour son amour, ses encouragements et
ses sacrifices*

*A mon père, pour son soutien, son affection et la
confiance qu'il m'a accordée*

*A mes frères : Abderrezaq , Samir , Khalil , Azzedine ,
Mounir , Zinelaabidine et aïssa*

A mes sœurs : Khadija , rahma , siham

A mon ange dans ma vie , sokarati zwina

A mon amour Idris , maïsse

A mes belles sœurs : oumaïma , zineb , asma , houda , bouchra

A ma petite nièce : sadjida

*Aux filles de la famille : soulaf , wissal , douja alaa
, aridje , mariam , tasnim , issra , yaqin , rital , nardjs*

A mes amis et à ma collègue radhia



MAISSA



DEDICACE

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance.

je dédie ce travail à

- ❖ **Mon père :** aucune dédicace ne saurait exprime l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. La source de force grâce à lui je suis arrivée ici toujours reconnaissante d'être sa fille.*
- ❖ **Ma mère :** tu représentes pour moi la source de tendresse l'exemple de dévouement. Qui n'a pas cessé de m'encourager.*
- ❖ **Mes frères:** Mourad, Mokran, Abdel hakim, Adel, Houssam, Noureddine.*
- ❖ **Mes sœurs :** Nasma, chahira, Wissam, sabah.*
- ❖ **Mes amis :** habiba bougoufa, Nadjet djalab.*
- ❖ **La femme de mon frère :** Noura*
- ❖ **Je prends cette opportunité pour dire merci mille fois à mes amis : maïssa, abde Nacer, pour leurs soutiens durant les moments de réalisation de ce travail.***
- ❖ **A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer***



RADHIA

TABLE DES MATIERES

Introduction générale	1
1 Généralités sur l'orge (<i>Hordeum vulgare L.</i>).....	4
1.1 Historique	4
1.2 Classification botanique	5
1.3 Cycle de développement.....	6
1.4 L'importance et utilisation de l'orge	8
1.5 Description de l'orge (caractères morphologiques et anatomie)	8
1.5.1 Graine.....	8
1.5.2 L'appareil radicaire.....	9
1.5.3 L'appareil aérien	10
1.5.4 Appareil reproducteur	10
1.6 La production mondiale.....	11
1.7 Culture de l'orge en Algérie	12
1.8 Les principales génotypes d'orge cultivées en Algérie	14
2 La Biodiversité et son rôle dans l'amélioration variétale de l'orge	16
2.1 Les niveaux de biodiversité	16
2.1.1 La diversité génique ou intraspécifique	16
2.1.2 La diversité spécifique et interspécifique.....	16
2.1.3 La diversité éco systématique :	17
2.2 Évaluation de biodiversité	18
2.2.1 Evaluation de la diversité génique	18
2.2.2 Evaluation de la diversité spécifique	18
2.3 Conservation de biodiversité	19
2.3.1 La conservation in situ	19
2.3.2 La conservation ex situ	19

1. Localisation du site expérimental	21
2. Conditions climatiques.....	21
4. Dispositif expérimental	22
5. Conduite de l'essai	23
7. L'analyse des données.....	26
Chapitre 03. Résultats et discussions	28
3.1. Caractères phéno-phénologiques et physiologiques.....	28
3.1.1. La Précocité à l'épiaison.....	28
3.1.2. Hauteur des plantes	29
3.1.4. Longueur d'épi	32
3.1.5. Longueur des Barbes	33
3.1.6. Surface foliaire	34
3.1.6.1. Température de la canopée	36
3.2. Caractères agronomiques	37
3.2.1. Nombre d'épi / m ²	37
3.2.2. Nombre de talles/ m ²	38
3.2.3. Poids de mille grains.....	40
3.2.4. Poids des grains de l'épi	41
3.2.5. Nombre de grains de l'épi	42
3.2.6. Rendement.....	43
Conclusion générale.....	45
REFERANCE BIBLIGRAPHIQUE.....	47
ANNEXE	52

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : production mondiale d'orge en millions de tonne de 2011 à 2016 (Fao,2017)

Tableau 2: production des céréales et d'orge en Algérie de 1900 à 2016 (I.T.G.C., 2002 et FAO, 2017).

Tableau 3: Génotypes d'orge cultivées en Algérie (Boufenar et Zaghouane, 2006)

Tableau 4 : Les Moyennes et résultats de la précocité de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif

Tableau 5 : les Moyenne et résultats statistiques de la hauteur de plante de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Tableau 6: Les Moyennes et résultats de la longueur du pédoncule quelque génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Tableau 7: Les Moyennes et résultats statistiques de la longueur de l'épi de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Tableau 8: Les Moyennes et résultats statistiques de la longueur des barbes de quelque génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif

Tableau 9: Les moyennens et résultats statistiques de la surface foliaire des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Tableau 10 : Les moyennes et résultats statistiques du nombre d'épi/m² des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif

Tableau 11 : Les moyennes et résultats statistiques de nombre de talle/m² des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif.

Tableau 12: Les moyenne et résultats statistiques du poids de1000 grains des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif

Tableau 13: date et durée (jour) de l'épiaison de quelques génotypes d'orge conduits dans la région semi-aride

Tableau 14: Les moyenne et résultat statistique de Précocité des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif

Tableau 15: Moyennes et résultat statistique du poids de graine de des épi de quelque variété d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Tableau 16: Les moyenne et résultat statistique du Nombre de graine des épis des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Tableau 17: Les moyenne et résultats statistiques du rendement des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

LISTE DE FIGURES

Figure 1: Croissant fertile zone de domestication de l'orge cultivée (*Hordume vulgree*) au Moyen-Orient, la distribution des ancêtres sauvage de l'orge (*Hordume spontaneum*) et la période approximative pour atteindre différentes régions de monde

Figure 2 : orge à six ranges à gauche et orge à deux rangs à droite (GNIS, SD)

Figure 3: section d'orge a deux range à gauche et d'orge a six range à droite (soltner ,2005)

Figure 4: architecture d'un plant d'orge au stade juvénile

Figure 5 : architecture d'un plant d'orge au stad adulte

Figure 6: vue ventrale et dorsale du grain d'orge (GNIS, SDA)

Figure 7: Epillet d'orge à deux rangs à gauche et d'orge à six rangs droite (Soltner,2005)

Figure 8: Glume à gauche et glumelle à droite (GNIS, SDB)

Figure 9: Dispositif expérimentale au niveau de ITGC Sétif

Figure 10: Températures de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Figure 11: Hauteur de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Figure 12: Longueur du pédoncule de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

Figure 13 : Longueur d'épi quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

Figure 14 Longueur des barbes de quelque génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

Figure 15 : Surface foliaire de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif

Figure 16: Nombre d'épi/m² quelque variété d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Figure 17: Nombre de talle/m² de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif

Figure 18: Poids de 1000 grains de quelques génotypes d'orge conduits dans la région Sétif (2020-2021).

Figure 19: Précocité à l'épiaison de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020/2021)

Figure 20: Poids des grains des épis de quelques génotypes d'orge conduits dans la région Sétif (2020-2021).

Figure 21 : Nombre de grains par épi de quelques géotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020/2021)

Figure 22: Rendement des géotypes d'orge conduits dans la région de Sétif(2020-2021)

LISTE D'ANNEXE

Tableau 1: L'analyse de variance de la température

Tableau 2 : L'analyse de variance de la hauteur

Tableau 3 : L'analyse de variance de la longueur de pédoncule

Tableau 4 : L'analyse de variance de la longueur d'épi

Tableau 5: L'analyse de variance de la longueur de la barbe

Tableau 6 L'analyse de variance de la surface foliaire

Tableau 7 : L'analyse de variance Nombre de talle/m²

Tableau 8 : L'analyse de variance de poids1000 graine

Tableau 9 :L'analyse de variance de précocité

Tableau 10: L'analyse de variance de poids de graine dans 05 épi

Tableau 11: L'analyse de variance de Nombre de graine dans 05 épi

LISTE D'APREVIATION

Avr: avril

CV : Coefficient de variation

DSA : Direction des services Agricole

ET: Ecart-type

F.A.O: Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations

G1 : génotype 01

G2 : génotype 02

G3 : génotype 03

G4 : génotype 04

G5 : génotype 05

G6 : génotype 06

G7 : génotype 07

GNIC : groupement Nationale interprofessionnelle des semences et plan

HS : hautement significatif

ITGC : institut technique des grandes cultures

ICARDA: International centre for agriculture Research in the Dry Areas

LB : longueur des barbes

LE : longueur d'épi

LP : longueur pédoncule

PMG : Poids de mille graines

Mar : mars

MT : millions de tonnes

NG/E : Nombre de graine par épi

NE/m² : Nombre d'épi par mètre carré

NS : non significatif

OAIC : L'office national interprofessionnel des céréales

PG /E : Poids de graine par épi

RDT : Rendement

SF : surface foliaire

TH : tallage herbacé

T : Température

THS : très hautement significatif

ICARDA : Centre International de la Recherche agricole dans Les Zone arides

Introduction générale

L'orge (*Hordeum vulgare L.*) est classée, après le blé, le riz et le maïs, est parmi les céréales les plus cultivées dans le monde (**Bornane et al., 2012**). C'est une des première céréale domestiquées, représentant 5,5 à 6% de la production mondiale de céréales et 11,5 à 12% de la production de céréales secondaires (**Pal et al., 2012 ; Kumar et al., 2013 ; Kumar et al., 2014**). En 2013, la superficie totale cultivée dans le monde avait atteint 49,14 millions d'hectares, avec une production de 143 millions de tonnes métriques (**FAO Stat, 2015**).

La céréaliculture algérienne est située en grande partie dans la zone semi-aride où peu de pluviométrie est disponible, avec une répartition inégale et irrégulière durant la saison de croissance des cultures. Développer des cultures bien adaptées pourrait améliorer les rendements dans de telles conditions (**Gonzalez et al., 2007**). Comme c'est le cas de l'orge dont la distribution apparait naturellement la plus vaste du fait de sa précocité et de son potentiel de productivité en zone arides.

En Algérie, l'orge (*Hordeum vulgare L.*) vient en deuxième céréale, en matière d'importance, après le blé dur (**Benmahammed, 2004**). Cette culture joue un rôle important dans l'équilibre de l'économie algérienne, elle est susceptible de contribuer à l'accroissement de la production fourragère, en particulier dans les zones semi-arides où elle montre une adaptation par rapport aux autres céréales.

Le développement de nouvelles méthodes d'amélioration et de sélection est à la base de la productivité actuelle de l'orge (**Kang et al., 2017**). Ces méthodes ont donné naissance aux nouveaux génotypes, plus productif et plus résistante (**Piri, 1991**).

L'Algérie est reconnue comme étant un centre de diversité pour plusieurs espèces céréalières, dont l'orge (*Hordeum vulgare L.*). Ce matériel végétal est non seulement en partie exploité pour la production agricole mais intéresse également la recherche pour ces caractéristique spécifique comme la tolérance à la salinité, à la sécheresse, aux hautes températures et au gel, la qualité technologique des produits, la résistance aux maladies et l'adaptation aux milieu difficiles (**Abdelguerfi, 2003**). Certaines génotypes locales ou espèces sauvages (*Hordeum spontaneum*) représente une large source de variation pour des caractères morpho-physiologiques susceptibles de contribuer à la stabilité du rendement (**Forster et al., 1999**).

La faiblesse de la production céréalière en Algérie découle, en majeure partie, des faibles potentiels des rendements (**Benbelkacem et Kellou, 2000**). En effet, le rendement de cette espèce est faible et irrégulier, suite aux effets des contraintes climatiques et aux techniques culturales appliquées, qui restent peu performantes. Il est, également, attribué à l'utilisation inadéquate des génotypes.

L'objectif de cette étude est de décrire le comportement de dix (10) génotypes, dont trois (03) génotypes locaux, dans la région semi-aride, en visant l'étude de certains caractères morphologiques et caractères agronomiques.

Chapitre 01 : Revue Bibliographique

1 Généralités sur l'orge (*Hordeum vulgare* L.)

1.1 Historique

L'orge est l'une des plus anciennes céréales cultivées. Les études génétiques, incluant les analyses récentes en biologie moléculaire confirment que l'orge cultivée actuellement a évolué à partir de *Hordeum spontaneum* L. (Nevo, 1992). Cet ancêtre est présent encore au Proche et Moyen-Orient, il porte des épis à deux ou six rangs (Bonjean et picard, 1990). Des études récentes attribuent son origine aux régions montagneuses d'Ethiopie et d'Asie du Sud-Est (paquereau, 2013).

Ses traces ont été trouvées au Proche-Orient au moins 7000 ans avant notre ère et en Ethiopie il y a près de 10000 ans (Botineau, 2010). Et elle a atteint l'Europe de N'ord et central, ainsi que l'inde, vers 2000-3000 avant J-C. En chine, elle est arrivée en 1000-2000 avant J-C, c'est la céréale dont l'aire de la culture couvre les zones écologiques les plus diverses (von bothmer, 1992). Au Sahara elle était cultivée dans les oasis en 100-300 avant J-C (Brink et Bellay ,2006).

La domestication de l'orge a commencé dans la croissant fertile (figure 01), qui comprend des parties de l'Iran, la Turquie, la Syrie la Palestine et la Jordanie (Invandic et al., 2002).

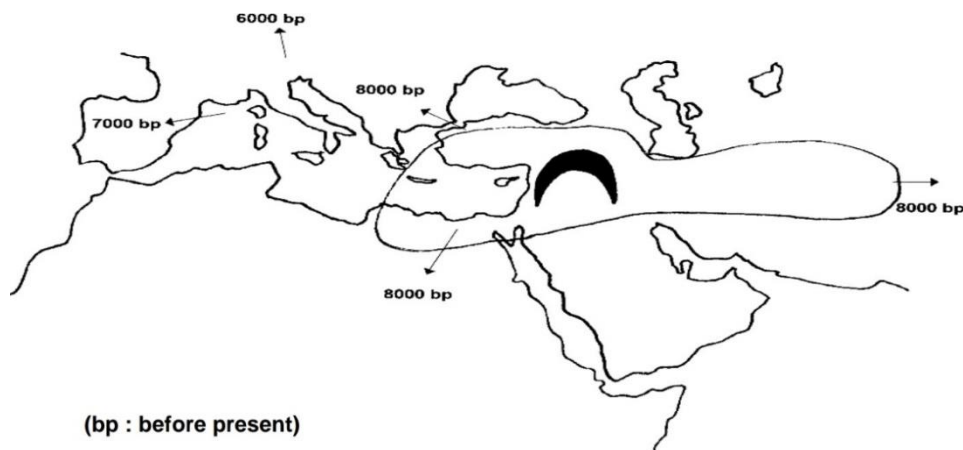


Figure 1: Croissant fertile zone de domestication de l'orge cultivée (*Hordeum vulgare*) au Moyen-Orient, la distribution des ancêtres sauvage de l'orge (*Hordeum spontaneum*) et la période approximative pour atteindre différentes régions de monde (Backes et al., 2006).

Les vestiges archéologiques de grains d'orge trouvés à divers endroits dans le croissant fertile indiquent que la récolte a été domestique environ 8000 ans avant J-C (**Badr et al., 2000**). Ainsi, pendant l'antiquité et jusqu'au deuxième siècle avant J-C, l'orge était la céréale la plus utilisée pour l'alimentation humaine dans les régions du croissant fertile, d'Europe et du bassin méditerranéen, Quant aux pays du Maghreb, son introduction s'est faite depuis le croissant fertile en passant par l'Égypte (**Boulal et al., 2007**).

Sa culture est pratiquée sur les flancs des montagnes à des altitudes bien supérieures à celles des autres céréales. En Afrique, on la trouve surtout dans les régions tropicales (Afrique de l'Est) tandis qu'en Afrique de l'Ouest, l'orge est une culture de saison sèche (**Cerccarelli et Grando, 1996**).

1.2 Classification botanique

L'orge cultivée (*Hordeum vulgare L.*) appartient à la famille des *Poacées* (graminées) et au genre *Hordeum*. Les orges cultivées sont dérivées de l'orge sauvage à deux rangs *Hordeum spontaneum* (**Moule, 1971**).

D'après (**Chadefoud et Emberger, 1960; Prats, 1960; feuillet, 2000**), la position systématique de l'orge présente comme suit :

Embranchement : *Spermaphytes*

Sous embranchement : *Angiospermes*

Classe : *Monocotylédones*

Ordre : *Glumiflorales*

Familles : *Poaceae*

Sous famille : *Hordeum*

Espèce : *Hordeum vulgare L.*

LINNE (1755) in GRILLOT (1959), classe les orges selon le degré de fertilité des épillets et la compacité de l'épi en deux groupes (figure 02) :

- ✓ **Le groupe des orges à six rangs** dont les épillets médians et latéraux sont fertiles, se subdivise selon le degré de compacité de l'épi en :

- ✚ *Hordume hexasitchum L.* (escourgeon) a un épi compact composé sur chaque axe du rachis de 3 épillets fertiles
- ✚ *Hordeum tétrastichum L.*
- ✓ **Le groupe des orges à 2 rangs** dont les épillets médians seuls sont fertiles. Ce sont :
 - ✚ *Hordeum distichum L.* à un épi aplati et lâche composé de deux rangées d'épillets fertiles, sur chaque axe du rachis entouré de 4 épillets stériles (**Linné, 1755**) et (**Grillot, 1959**).



Figure 2 : orge à six ranges à gauche et orge à deux rangs à droite (GNIS, SD)



Figure 3: section d'orge a deux range a gauche et d'orge à six rangs à droite (Soltner ,2005)

1.3 Cycle de développement

Les caractéristiques de végétation et de reproduction de l'orge sont voisines des celles du blé ; les différences les plus marquées concernent :

- Une propension plus forte au tallage, avec une paille souvent plus fragile ;
- Un cycle semis-maturité souvent plus court ;
- Une capacité de survie au froid n'atteignant généralement pas celle des blés ou du seigle

Selon le génotype, les orges ont des besoins nuls (orges de printemps) ou variables (orge dite d'hiver ou d'automne) de froid vernalisant pour pouvoir passer convenablement de leurs phases végétatives à la phase de reproduction 3 à 7 semaines usuellement pour un développement « normal » en conditions naturelles (même les types les plus « hiver » finissent par monter après 3 à 4 semaines de vernalisation seulement alors tardivement quelques épis. Souvent échaudés à maturité) (**Gallais et Bannerot, 1992**).

En zone tempérée. L'orge d'hiver a un cycle germination-maturité de 210 à 270 jours. Donc des sommes de températures de 1900 à 2000 degrés jours. Le zéro de végétation étant proche de 0 C°. Le cycle germination-maturité de l'orge de printemps n'est que de 90 à 150 jours, selon le génotype, la latitude et le climat, avec des sommes de températures de 1500 à 1700 degrés jours. (**Moule, 1980**).

Hormis le besoin éventuel en vernalisation, l'orge est une espèce dite « de jours longs »

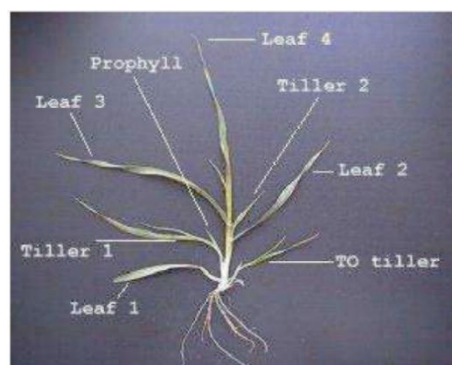


Figure 4: architecture d'une plant d'orge au stade juvénile (Taibi .W., 2016).

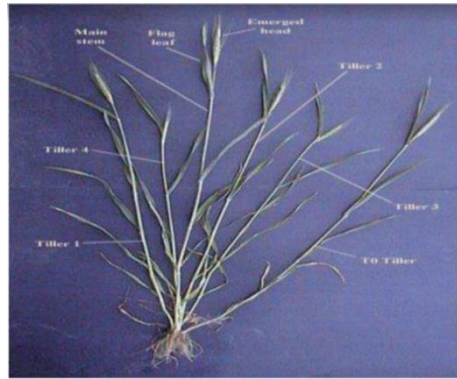


Figure 5 : architecture d'une plante d'orge (Taibi, 2016)

1.4 L'importance et utilisation de l'orge

L'orge est un aliment de base important dans certaines régions d'Afrique du nord et de Proche-Orient, dans les hauts plateaux de l'Asie centrale, dans la corne de l'Afrique, dans la région andine et dans les pays baltiques (Grando *al*, 2001). C'est une source importante de nourriture et de fourrage pour le bétail et d'aliment et de boisson pour les humains (Newton, *et al.*, 2011). Étant une ressource stratégique, son importance, de par sa rusticité, son importance économique et son utilisation à double fins et en alimentation humaine (Bouzerzour *et Benmahammed* 1993).

En Algérie, au début du 19^{ème} siècle, l'orge venait en tête des cultures. Elle était destinée à la consommation animale et dans les régions steppiques (Hakimi, 1993). L'orge représente actuellement l'aliment essentiel des ovins en Algérie estimé à 3,5 millions d'unités gros bétail (UGB). (Benmahammed, 2004).

De nos jours, et particulièrement dans les pays de l'Europe de l'Est, la farine d'orge est généralement mélangée à celle du blé et d'autres céréales pour la fabrication de galettes et de pain. En Amérique du Nord et en Europe de l'Ouest, 20-25 %, seulement, de la production est utilisée directement pour la préparation de la farine destinée à la confection de pain et d'autres mets pour l'alimentation humaine. Environ 45-50% de la production annuelle d'orge est réservée à l'alimentation animale (Ceccarelli *et* Grando, 1996).

1.5 Description de l'orge (caractères morphologiques et anatomie)

1.5.1 Graine

D'une manière générale, la graine est un caryopse formé par le lemme (glumelle inférieure) et le paléa (glumelle supérieure), attaché à un rachis (Reid, 1961). Le caryopse est e

section arrondie ou ovale, (**Moule, 1980**). Elle présente une nervure médiane et deux nervures latérales dorsales elle est prolonge par une barbe. Alors que la glumelle supérieure correspond à la face ventrale de la graine. Celui-ci présent une dépression ou sillon a la base duquel est insérée une baguette.

- Le caryopse se compose du péricarpe, des téguments, de la couche, d'aleurone.
- L'endoplasme (masse amylacées) et l'embryon ou germe.

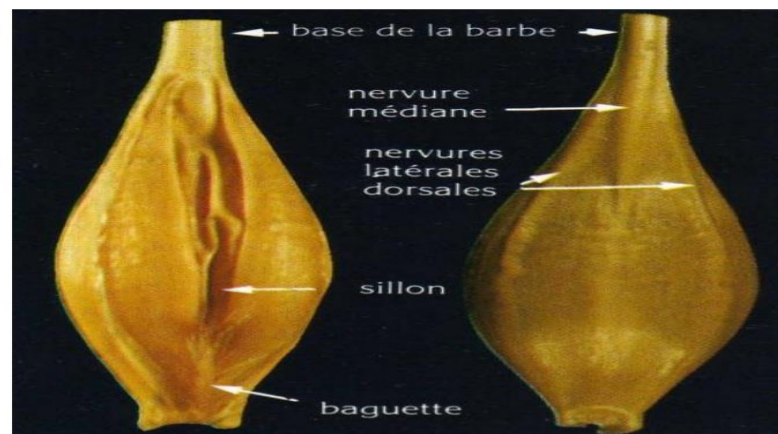


Figure 6:vue ventrale et dorsale du grain d'orge (GNIS, SDa)

Le péricarpe qui s'est développé à partir de la paroi de l'ovaire, est une enveloppe protectrice qui recouvre l'ensemble du grain.

- Les téguments sont couche cellulaire externes enveloppent le noyau de l'ovule et se différenciant en l'enveloppe du grain avec d'abondantes.
- L'endosperme se forme dans le sac embryonnaire par division cellulaire après la fécondation, après la fécondation et constitue un tissu nutritif pour l'embryon en développement.
- La couche la plus externe des cellules de l'endosperme est l'aleurone, qui contient des corps protéiques et des enzymes liés à l'endosperme. Les enzymes nécessaires à la digestion d'endosperme.
- L'embryon est situé à l'extrémité du caryopse, sue face dorsale. Dorsale est se une jeune plante au fur et à mesure que la graines germe. A l'intérieur du caryopse mature, l'embryon est attaché à l'endosperme par son cotylédon ou le scutellum.

1.5.2 L'appareil racinaire

La racine est une structure axiale simple sans organes foliaires et sans division en nœuds et entrenœud (**Esau, 1977**). L'orge possède deux ensembles des racines ;

Les premières lors de la germination de la graine, sont les racines primaires (séminalles). Elles sont généralement au nombre de 5 à 7 (**Briggs, 1978**), mais chez certains cultivars, il peut en avoir jusqu'à 09 (**Pope, 1945**). Les racines primaires ont une profondeur maximale d'environ 25 cm avec d'abondantes latéralisations non ramifiées.

Les racines adventives ont tendance à être plus épaisses et moins ramifiées que les racines Séminalles, tandis que les couches supérieures du sol sont généralement remplies de racines adventives.

1.5.3 L'appareil aérien

La partie aérienne de l'orge est formée d'un certain nombre d'unité biologique ou de ramifications appelées talles. Ces ramifications partent toutes d'une zone, appelée court-nouées située à la base de la tige ; le plateau de tallage (**Soltner, 2005**).

La tige est cylindrique, constituée d'entre-nœuds creux séparés par des nœuds pleins avec septal transversaux, en générale, il Ya a cinq à sept entre-nœuds, dont l'entre nœud basal est le plus court, ils augmentent en longueur et leur diamètre diminue progressivement vers le haut (**Briggs, 1978; Wiebe et Reid, 1961**). Une graine foliaire e a son origine à chaque nœud. Juste au-dessus du nœud, la graine est renflée au niveau du méristème.

Les feuilles simples se présentent sous forme d'une crête semi-circulaire autour du point de croissance apicale, alternant progressivement vers le haut sue les côtés opposés de la tige. Le nombre de feuilles par tige se situe entre 5 et 10, mais certaines souches peuvent en avoir 15 ou plus (**Harlan et Pope, 1922**).

La partie inférieure de la feuille associée au nœud devient gonflée et est parfois appelée joint au nœud. (**Briggs, 1978 ; Kirby et Appelyard, 1981**).

1.5.4 Appareil reproducteur

L'inflorescence de l'orge est un épi à l'extrémité de la tige. L'épi est constitué d'épillets fixes aux nœuds d'un rachis plat et en zigzag, chaque épillet est à fleur unique et se compose de deux glumelles et d'un fleuron (figure 7).

La fleur est hermaphrodite et entourée de deux glumelles (inférieure et supérieure, figure 8). Elle comporte un ovaire possédant un seul ovule, un stigmate divisé (bifide) plumeux et 03 étamines. Les épillets latéraux des orges à 2 rangs sont stériles (**Gallais et Bannrot, 1992**).

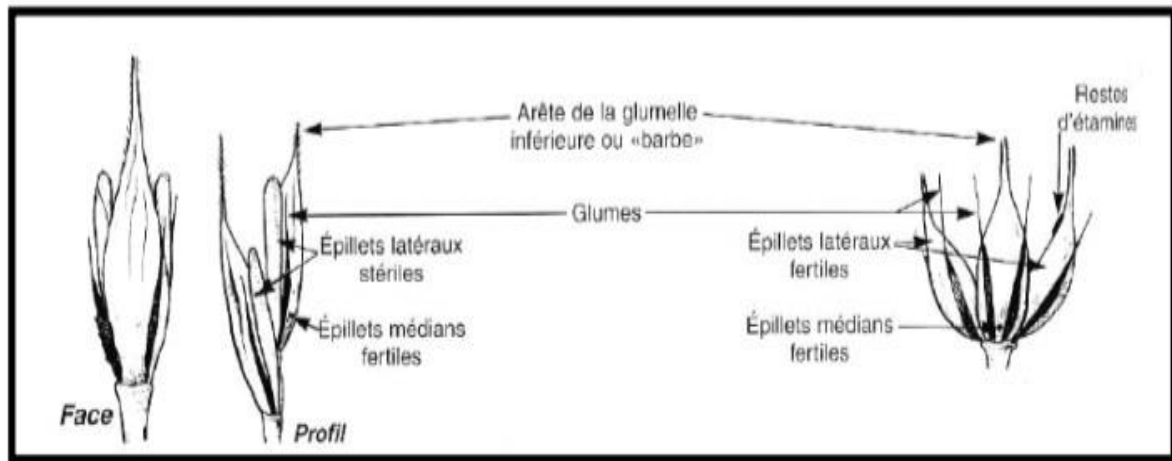


Figure 7:Épillet d'orge à deux rangs à gauche et d'orge à six rangs droite (Soltner, 2005).

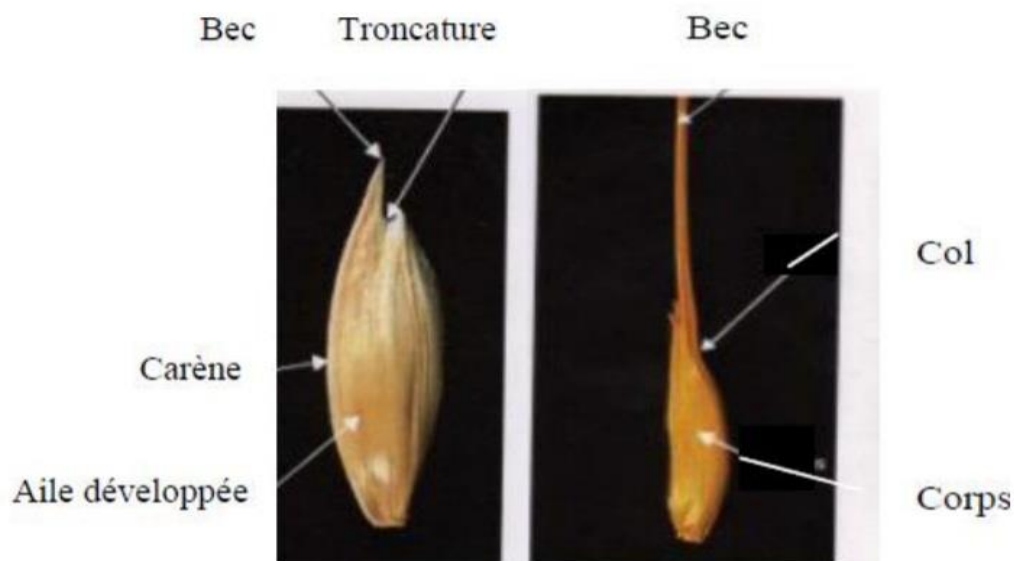


Figure 8:Glume à gauche et glumelle à droite (GNIS, SDb)

1.6 La production mondiale

L'orge constitue la quatrième céréale cultivée au niveau mondial après le maïs, le blé et le riz (**Schulte et al., 2009**). Sur une moyenne des 50 dernières années, le Canada en est le 3^{ème} producteur mondial, derrière la Russie et l'Allemagne (**Fao, 2017**).

Pour la campagne 2015-2016, La production mondiale d'orge a été estimée à 148,3 millions de tonnes. La production est en recul par rapport aux campagnes précédentes ; cette diminution est due en partie à la réduction de la superficie emblavée (-10%), mais aussi à une baisse de rendement due aux aléas climatiques dans certaines régions (Tableau 1). L'union Européenne est de loin le principal producteur d'orge, avec près de 90 millions de tonnes ou 72,7% du total. Les plus gros exportateurs d'orge sont l'union européenne, l'Australie et le Canada. Les plus grands importateurs sont l'Arabie saoudite, la Chine et le Japon.

Tableau 1: La production mondiale d'orge en millions de tonne de 2011 à 2016 (FAO, 2017).

Pays	2011(Mt)	2012(Mt)	2013(Mt)	2014(Mt)	2015(Mt)	2016(Mt)
Fédération de Russie	16,9	14	15,4	20,4	17,5	18
Allemagne	8,7	10,4	10,3	11,6	11,6	10,7
Canada	7,9	8	10,2	7,1	8,2	8,7
France	8,8	11,3	10,3	11,7	13,1	10,3
Ukraine	9,1	6,9	7,6	9	8,3	9,4
Turquie	7,6	7,1	7,9	6,3	8	6,7
Australie	8	8,2	7,5	9,2	8,6	9
Autre	65,2	66,3	74,2	69,1	72,8	68,4
Production totale	132,2	132,2	143,4	144,5	148,3	141,3

1.7 Culture de l'orge en Algérie

En Algérie, 35 % de la superficie céréalière est consacrée à la culture de l'orge qui est concentrée entre les isohyètes 250 et 450 mm. Le rendement de cette espèce est faible et irrégulier, suite aux effets des contraintes climatique et aux techniques culturales appliquées qui restent peu performantes

Situe la culture de l'orge en Algérie et son mode exploitation sur plusieurs régions bioclimatique, à savoir la région subhumide, la région semi-aride, la région aride et la région Sahara supérieur. (Kakimi, 1993). L'orge est très adaptée aux systèmes de culture pratique en zones sèches (Benmahammed, 2005). Elle s'adapte bien à la pauvreté des soles arides, à la chaleur, au manque d'eau, au froid et l'altitude (J.E., 2008).

En Algérie, l'orge est la deuxième céréale pluviale après le blé dur avec 01 million d'hectares récoltés annuellement (Ramla *et al.*, 2017). La moyenne de rendement de l'orge

stage à une valeur de 9,54 qx/ha. Elle varie en fonction des années de 1,3 qx/ha en 1945 et 17.61 qx/ha en 2009. Le suivi de l'évolution de la production met en évidence l'importance des fluctuations inter annuelles. La production se caractérise par une grande variabilité allant de 1,9 millions quintaux en 2009 et en 2016 respectivement (Tableau2).

Tableau 2: production des céréales et d'orge en Algérie de 1900 à 2016 (ITGC, 2002 et FAO, 2017).

Années	Production 10 ⁶ qx		%	Superficie 10 ⁶ ha	Rendement qx/ha
	Total	Orge		Orge	Orge
1990	19,2	9,2	47,9	1,4	6,6
1920	18,2	7,9	43,4	1,3	6,1
1930	16,8	7	41,7	1,1	6,4
1960	14,8	7,8	52,7	1,3	6
1940	17,8	6,9	38,8	1,2	5,7
1950	17,8	5,9	31,5	1	5,6
1970	21,3	4,42	20,8	0,7	5,88
1980	18,3	4,96	27,1	0,8	6
1990	18,8	7,2	38,3	1	7,02
2000	16,2	7,8	48,1	0,8	8,76
2010	34,9	10,98	31,5	0,8	13,43
2011	37,3	12,58	33,7	0,9	14,76
2012	51,4	15,92	31	1	15,45
2013	49,1	14,99	30,5	0,9	16,69
2014	34,6	9,93	27,5	0,8	11,86
2015	34,3	10,31	30	0,8	12,84
2016	34,8	9,2	26,4	0,7	13,02
Moyenne	26,8	8,95	35,33	0,97	9,54

Cependant, ces dernières années, la production nationale de l'orge a progressivement augmentée car plusieurs programmes et projets ont été mis en place pour l'amélioration de la production de l'orge. Depuis 2009 L'Algérie est devenue auto-suffisante en production d'orge L'Office National interprofessionnel des céréales (OAIC) a été autorisé par le ministère de l'Agriculture et du développement Rural à exporter une partie de la production record d'orge de 2009. C'est la première fois, depuis 1970, que l'Algérie se positionne sur le marché international pour écouler sa production (Anonyme, 2010). En revanche, la récolte céréalière de 2014 et 2016 (Tableau 2) a été affectée par une baisse importante de la production d'orge, cette réduction de production est due à nombreux facteurs ; l'abandon de la

culture de l'orge par les agriculteurs au profit du blé, l'insuffisance et l'irrégularité de la pluviométrie, le faible potentiel des génotypes cultivées et surtout les maladies parasitaires qui provoquent chaque année des pertes considérables du rendement.

1.8 Les principales génotypes d'orge cultivées en Algérie

Le nombre de génotypes cultivées d'orge en Algérie est plus modeste que celui des blés (**Hakimi, 1993**). **Ducellier** (1930) s'est étonné devant les performances de certains génotypes d'orge cultivées en Algérie, comme leur faculté de tallage et leur fécondité qui permettait d'obtenir de très bons rendements en semences à l'hectare (**Hakimi, 1993**).

Les génotypes Saïda, Rihane 03 et Tichedrett sont largement distribuées en Algérie. Les recours aux autres génotypes sont liés à leur zone de prédilection. Certaines génotypes existent mais sont peu demandées comme celles de Jaidor (Dahbia), Barberousse (Hamra), Ascad 176, (Nailia), El-Fouara. Le choix de la variété à utiliser dépend de ses caractéristiques agronomiques et de la zone de culture (**Boufeneur et Zaghouane, 2006**).

Les principaux génotypes cultivés en Algérie regroupées dans le tableau :

Tableau 3: génotypes d'orge cultivées en Algérie (**Boufenar et Zaghouane, 2006**)

Variété	Caractéristiques
Jaidor (dahbia)	A Paille courte, fort tallage, bonne productivité, tolérante aux maladies et à la verse, sensible au gel
Rihane 03	A paille courte, précoce, fort tallage, bonne productivité, à double exploitation
Ascad 68(Remada)	Précoce, à fort tallage et bonne productivité, tolérante aux rouilles et à la verse, adaptée aux zones des plaines intérieures
Ascad 60 (bahria)	A paille courte et creuse, précoce, fort tallage, bonne productivité, sensible à la jaunisse nanisant et résistante à la verse
Ascard 176 (Nailia)	Variété Précoce, résistante à la verse et tolérante à la sécheresse, sensible aux maladies (rouille brune, Oidium helminthosporiose, rhynchosporiose).
Saïda 183	Variété locale, semi-tardive, à paille moyenne et creuse, tallage moyen, bonne productivité, sensible aux maladies
Tichedrett	Variété locale, à paille moyenne, précoce, tallage moyen, bonne productivité et rustique
El-Fouara	A paille courte ou moyenne, fort tallage, bonne productivité, tolérante au froid, à la sécheresse et la verse, adaptée aux hauts-plateaux

2 La Biodiversité et son rôle dans l'amélioration variétale de l'orge

2.1 Les niveaux de biodiversité

La notion de la biodiversité a un caractère plus général, plus unificateur que la notion de la diversité (souvent qualifiée de spécifique) : il s'agit d'étudier à la fois la diversité au niveau des gènes, des espèces ou des paysages (**Marty *et al.*, 2005**).

2.1.1 La diversité génique ou intraspécifique

Elle se définit par la variabilité des gènes au sein d'une même espèce ou d'une population, elle est, donc, caractérisée par la différence de deux individus d'une même espèce ou sous-espèce, c'est-à-dire la diversité intra spécifique (**Rusell , 1992**).

La diversité génique est le fondement des organismes vivants, en autre terme par les différences génétiques entre population d'une même espèce et entre individus appartenant à la même population (**Glowka *et al.*, 1996**).

2.1.2 La diversité spécifique et interspécifique

La diversité spécifique est une unité de bas du monde vivant (dans des conditions naturelles de vie ne procède à aucun échange de gènes avec des espèces voisines), et une unité de reproduction (d'où l'espèce n'est pas absolument homogène). Les individus qui la composent peuvent différer les uns des autres par quelques traits héréditaires. Cette variabilité au sein de l'espèce permet parfois de la scinder en sous espèce, biotypes races et génotypes. Ces niveaux sub-spécifique sont souvent difficiles à définir (**Demol *et al.*, 2002**).

La diversité génétique peut se mesurer à différents niveaux : population, espèces, communauté écologique. Le niveau étudié est fonction des variables examinées et des objectifs de l'étude. La diversité interspécifique est une expression qui désigne la variabilité des espèces sauvage ou domestique dans une zone géographique particulière. La diversité spécifique fait référence à l'existence de plusieurs espèces différentes sur un même territoire de dimensions modestes (biotope : forêt, marécage, vallée) (**Glowka *et al.*, 1996**).

La variété est un ensemble homogène des plantes clairement identifiées par des caractères morphologiques, physiologiques et génétiques qui les distinguent des autres plantes de la même espèce (**GINS, 1990**). La variété est plus précisément un regroupement peut être défini

par l'expression de caractéristique résultant d'un autre regroupement végétal par l'expression d'au moins une même forme (**anonyme, 2003**).

La diversité des espèces c'est une variabilité qu'existe au niveau des différentes espèces rencontrées dans une aire donnée, ou bien c'est la richesse en espèce dans un habitat donné. La diversité interspécifique est une expression que désigne la variabilité des sauvages ou domestique dans une zone géographique (**Glawka et al., 1996**).

2.1.3 La diversité éco systématique :

La diversité interspécifique est une expression qui désigne la variabilité des espèces sauvage ou domestique dans une zone géographique particulière. La diversité spécifique fait référence à l'existence de plusieurs espèces différentes sur un même territoire de dimensions modestes (biotope : forêt, marécage, vallée) (**Glawka et al., 1996**).

Elle correspond à la diversité des écosystèmes présents sur terre, des interactions des populations naturelles et de leurs environnements physiques : la nature des sols, l'hydrographie, le climat, la topographie et les grands cycles que régulent ces systèmes.

Ces mécanismes sont complexes mais ce sont eux qui permettent la continuation de l'existence des espèces et la préservation de la biodiversité (**Marty et al., 2005**).

Conserver les différents habitats avec l'ensemble de ses composantes (biotiques et abiotique ainsi que les différentes relations qui peuvent exister entre elles), les relations entre êtres vivants sont très complexes, elles peuvent être d'ordre trophique (chaînes alimentaires, symbioses, parasitismes ...) génétique (flux de gènes).

La relation milieu-êtres vivants ont également une importance capitale dans l'expression de la biodiversité en effet, la diversité génétique continue (de type quantitatif) à la fois soit la contrôle des gènes, du milieu, et de l'interaction génotype milieu.

La formule phénotypique pour un caractère génétique quantitatif donné s'écrit (**Abdelguerfi, 2003**).

$$P \text{ (phénotype)} = G \text{ (génotype)} + E \text{ (milieu)} + G \times E \text{ (interaction génotype - milieu)}$$

2.2 Évaluation de biodiversité

2.2.1 Evaluation de la diversité génique

- ✓ **Les fréquences alléliques:** ou bien la diversité allélique mesure la variation de la composition de gène des individus. En général, plus il y a d'allèles, et plus diverses sont leurs fréquences, plus la diversité génétique est grande. En fait la moyenne d'hétérozygotie et la probabilité de deux allèles prélevés au hasard sont génétiquement différentes.
- ✓ **Les traits phénotypiques :** ils constituent une autre approche de mesure de la diversité génétique. Ils permettent de vérifier si les individus partagent les mêmes traits de phénotype
- ✓ **L'ordonnance d'ADN ou bien l'information d'ordre d'ADN :** elle est obtenue par l'utilisation d'une réaction en chaîne de polymérisation. Une cellule est exigée pour obtenir les données ordonnées d'ordre d'ADN. Les espèces étroitement liées peuvent partager jusqu'à 95% de leurs ordres d'ADN, de ce fait ayant peu de diversité dans leurs information génétique globale (**Antonovic, 1990**).

2.2.2 Evaluation de la diversité spécifique

L'évaluation de la diversité spécifique la plus couramment utilisée par les biologistes et les gestionnaires des milieux naturels étant : la richesse spécifique , l'abondance de tout ou partie des espèces présentes, la densité relative de chaque espèce (la régularité ou l'évenness) ,leur degré de rareté , la superficie de l'habitat ,le degré de naturalité ou de représentativité des espèces ou des communautés, ainsi que diverses Caractéristiques liées usages (valeur touristique ou culturelle .cynégétique)..... etc (**Usher ,1986; Brunaud, 1987; Ledant ,1991; Spellerberg ,1992; Ricklefs and Schluter ,1993**).

- **L'abondance ou le nombre d'individus** d'une population est un paramètre fondamental qui conditionne très largement la reproduction de l'espèce et sa capacité de dissémination vers l'extérieures. Il mérite donc d'être pris en compte dans l'évaluation de la biodiversité des sites, ceux qui hébergent des populations assez importantes pour rester viables à long terme ayant une grande valeur pour la conservation des espèces (**Joly, 2002**).

2.3 Conservation de biodiversité

La conservation de la diversité biologique s'articule ainsi autour de deux lignes bien distinctes que tendent néanmoins à converger :

2.3.1 La conservation in situ

Ce type de conservation permet aux espèces animales et végétales de poursuivre leur évolution en s'adaptant au changement de l'environnement, et concerne un grand nombre d'espèces. Tout fois, la conservation in situ n'est pas toujours possible à cause de la disparation de nombreux habitats et la perturbation des certains autres.

La conservation in situ est la meilleure 8 de conservation et d'utilisation durable de la diversité biologique. C'est dans cet objectif et pour pouvoir conserver des milieux naturels et les espèces qu'ils y ont eu la création de zone parcs nationaux en Algérie. **(Taibi et al., 2016).**

2.3.2 La conservation ex situ

Elle consiste à préserver les espèces en dehors de leur habitat naturel c'est l'un des rôles réservés aux jardins botaniques et parcs zoologiques animaliers, mais on fait également appel à d'autres méthodes comme les banques de gènes et collections vivantes.

La conservation ex situ est d'un apport très important dans la conservation des espèces de faune et flore sérieusement menacées **(Asamou, 2005).**

Chapitre 02 :
Matériel et Méthodes

1. Localisation du site expérimental

L'expérimentation a été conduite au cours de la campagne agricole 2020/2021 au niveau de la station expérimentale agricole de l'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC), situé à 4 km au sud-ouest de la ville de Sétif, au niveau du lieu dit R'MADA lié administrativement à la commune de Mezloug, Daïra de Ain Arnat. Le site expérimental est situé aux coordonnées géographiques suivantes : 36° 08' N, 5° 20' E, à une altitude de 962 m.

2. Conditions climatiques

Les précipitations moyennes de la campagne d'étude ont atteint 292.2 mm. Le mois de mai a été le mois le plus pluvieux (81,5 mm) suivi par décembre et mars avec une précipitation moyenne de 54,4 et 45 mm, respectivement. Les mois d'octobre, février et avril ont enregistré les précipitations les plus faibles avec 6,5, 8,1 et 9,9 mm respectivement. Les températures moyennes ont commencé relativement élevées au début de la campagne puis elles sont descendues pendant l'hiver pour atteindre 7 °C au mois de décembre. Un déficit hydrique pourrait avoir eu lieu le mois d'avril où les températures ont été élevées et les précipitations faibles.

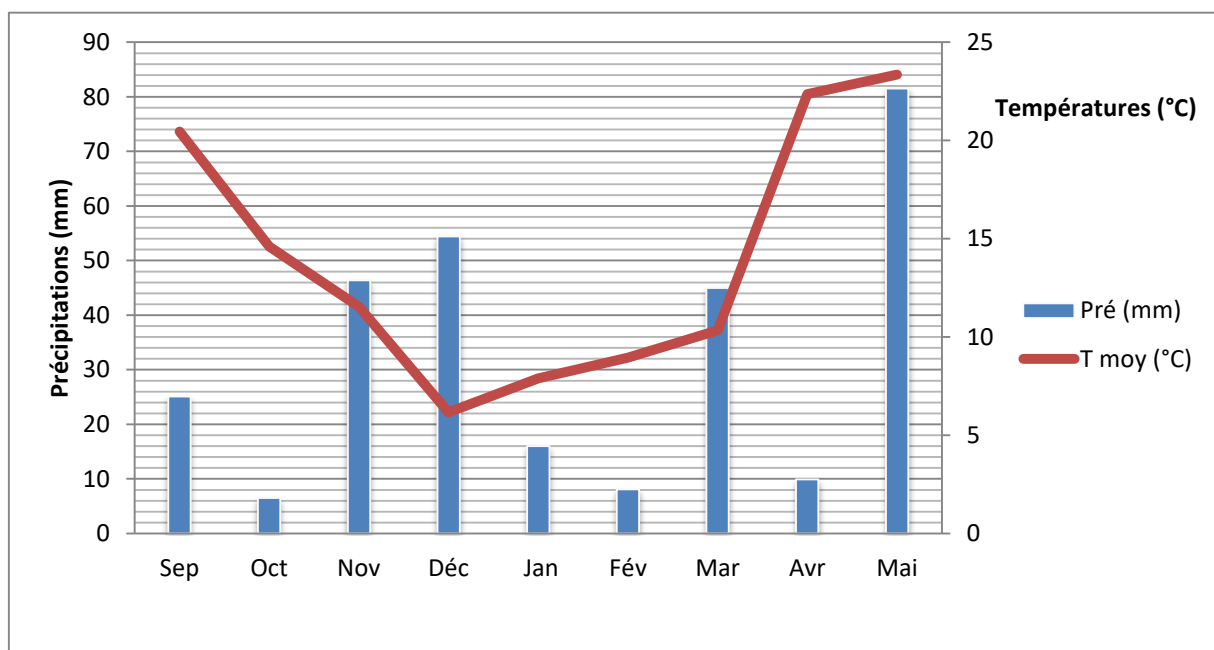


Figure 9 : Pluviométrie et températures moyennes mensuelles enregistrées au cours de la campagne agricole d'étude (2020/2021) sur le site expérimental de l'ITGC de Sétif.

3. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de dix (10) génotypes dont sept nouveaux génotypes prometteurs du centre arabe de recherche agricole dans les zones arides (ACSAD) et trois (3) génotypes locales (El-Fouara, Saida 183, Tichedrett), considérées comme des témoins. (Tableau 4).

Tableau 4 : Code, pédigrées, origine des génotypes testés dans l'expérimentation.

Code	Origine	Pedigree
G1	ACSAD	Baishishek/3/YEA 168-4/YEA605-5//Lignee131/ArabiAbiad
G2	ACSAD	ACSAD 1644 / ACS-B-11371-14 IZACS -B - 12338(2010)- 11IZ -3IZ-2IZ-0IZ
G3	ACSAD	ACS 11401 / ACSAD 1670ACS-B-12283(2009)-15IZ-1IZ-3IZ-0IZ
G4	ACSAD	ACSAD 1644 /4/ M 9878/ CARDO // QUINA/3/ACS-B-12216(2009)-6IZ-1IZ-3IZ-0IZ
G5	ACSAD	ACSAD 1700/LITANI/MUNDAH ACS - B -12644 (2012) -7IZ -3IZ-1IZACS - B - 12652 (2012) - 8Z -1IZ-1IZ
G6	ACSAD	ACSAD 1700 // LITANI/MUNDAH ACS - B -12644 (2012) -7IZ -3IZ-1IZ
G7	ACSAD	ACSAD 1707 /5/ COHO/ZY//MAZURKA/3/A LANDA/4/CENTIN ELA/2* CALICUCHIMAACS - B -12666 (2012) -20IZ -2IZ-3IZ
G8	Témoin	EL FOUARRA
G9	Témoin	TICHEDRETT
G10	Témoin	SAIDA 183

4. Dispositif expérimental

L'essai est installé selon un dispositif expérimental en blocs aléatoires complets avec 04 répétitions. Les parcelles élémentaires sont de 5 m de long et de 1,20 m de large soit une superficie de 6 m² (figure19). L'écartement entre parcelles élémentaires est 0,4 m. les blocs sont espacés de 2 m.



Figure 9: Dispositif expérimental au niveau de l'ITGC Sétif

5. Conduite de l'essai

Le précédent cultural est une jachère travaillée. La parcelle a été labourée en période de jachère le 29 février 2020 dans des conditions d'humidité du sol favorable, avec une charrue à socs. Un passage au cover-crop (le premier recroisement) a été effectué le 30 Mai 2020. Cette opération permet d'éviter l'évaporation de l'eau, existante dans le sol en période de sécheresse et la destruction des plantes adventices. Le deuxième recroisement a été réalisé le 24 septembre 2020 pour la préparation du lit de semences. Un passage de la herse a été effectué le 16 novembre 2020.

L'engrais de fond a été épandu avant semis le 03/11/2020 à raison de 100 kg/ha de MAP (12N-52-0k).

Le semis a été effectué le 25 Novembre 2020 avec semoir expérimental du type HEGUE avec une densité de semis de 250 grains/m²

La fertilisation azotée a été apportée en deux apports sous forme d'urée 46%, le premier a été épandu au stade trois feuilles le 16/02/2021 à raison de 40 kg/ha et le deuxième le 14 mars 2021 au stade épi 1cm à raison de 50 kg/ha.

Le désherbage chimique de post émergence a été effectué le 18 février 2021 par le Mustang (anti-déco) avec une dose de 0,6L/h.

La récolte a été effectuée à l'aide de moissonneuse batteuse expérimentale au mois de juin (19/06/2021), à maturité complète de l'orge.

6. Mesures et notations

Les notations et les mesures ont portés sur la détermination de

6.1 Caractères phéno-morphologiques et physiologiques

6.1.1 Étude de la Précocité

La durée de la phase végétative (Précocité) est déterminée en nombre de jours calendaires comptés à partir de la levée jusqu'à la date de réalisation de 50% de l'épiaison. La date d'épiaison est indiquée par la sortie des barbes de la gaine de la dernière feuille complètement développée.

6.1.2 Hauteur des plantes

Au stade maturité, un échantillon de 10 plantes a été prélevé de chaque parcelle élémentaire et sur lequel nous avons mesuré la longueur de la plante du ras du sol jusqu'aux sommets des barbes de l'épi. Elle est exprimée en cm.

6.1.3 Longueur du pédoncule (LP)

Les plantes prélevées pour mesurer la hauteur ont servi à mesurer la longueur du col de l'épi à partir du dernier nœud jusqu'à la base de l'épi (1er article du rachis). Elle est exprimée en cm

6.1.4 Longueur de l'épi (LE)

Les plantes prélevées pour mesurer la longueur des plantes ont été séparées de leurs épis. Ces derniers ont été mesurés à l'aide d'une règle graduée de la base de l'épi (premier article du rachis) jusqu'au sommet de l'épillet terminal.

6.1.5 Longueur des barbes (LB)

La mesure de la longueur des barbes a été effectuée sur les épis cités plus haut à partir du sommet de l'épillet terminal jusqu'au sommet des barbes.

6.1.6 Surface foliaire (SF)

La surface foliaire est estimée à partir d'un échantillon de 05 feuilles, dont on mesure la longueur (L) et la plus grande largeur de la feuille étendard. La surface foliaire est déduite par la formule: **SF (cm²) = 0.607 (L x l)**

Où :

SF = surface moyenne de la feuille étendard (cm²)

L = longueur moyenne de la feuille étendard (cm)

l = largeur moyenne de la feuille étendard (cm)

0,607 = coefficient de régression de la surface estimée à partir du papier grammage sur celle déduite par le produit (L x l) (Spagnoletti-Zeuli et Qualset, 1990).

6.1.7 La température de la canopée (CT, °C)

La température de la canopée est mesurée au stade épiaison, à raison de trois lectures par génotype et par répétition. Un thermomètre infrarouge portatif (modèle TECPEL 513, TAIWAN), avec un champ de vision de 100 mm à 1000 mm, a été utilisé pour mesurer le CT (° C). Les données ont été prises du même côté de chaque parcelle à 1 m du bord et à environ 50 cm au-dessus de la canopée à un angle de 30 ° par rapport à l'horizontale. Les lectures ont été faites entre 13h00 et 15h00 les jours ensoleillés.

6.2 Caractères agronomiques

6.2.1 Nombre de plante levée par m²

Le comptage du nombre de pieds levés par mètre carré a été réalisé d'après BRIFFAUX (1987), comme suite :

- On pose une règle de 1 mètre entre deux lignes de semis (aléatoirement)
- On compte les plantes de part et d'autre de cette règle.
- On fait 03 comptages (en diagonale) pour chaque parcelle élémentaire (soit 6 mètre linéaire par chaque parcelle).

On fait le total de chaque parcelle puis on calcule la moyenne par traitement identique.

6.2.2 Le Tallage herbacé (TH)

Le tallage herbacé de chaque génotype a été déterminé par le comptage de nombre des talles par mètre carré (m²).

6.2.3 Nombre d'épis par m² (NE/M²)

Le comptage du nombre d'épis par mètre carré a été réalisé d'après BRIFFAUX (1987), au stade pleine épiaison à maturité :

- On pose une règle de 1 mètre entre deux lignes de semis choisies au hasard;
- On compte les épis de part et d'autre de cette règle.
- On fait 03 comptages (en diagonale) pour chaque parcelle élémentaire (soit 6 mètre linéaire par chaque parcelle), le comptage de moyenne se fait par parcelle, puis par traitement identique.

6.2.4 Nombre de grains par épi (NG/E)

Après égrenage manuel de 10 épis prélevés du même lot qui a servi à la détermination du nombre d'épis par mètre carré au niveau de chaque parcelle élémentaire ont permis le comptage du nombre de grains par épis.

6.2.5 Poids de 1000 grains (PMG)

Le poids de mille grains a été obtenu en pesant 500 grains sur une balance de précision. Le comptage a été effectué manuellement après la récolte des parcelles élémentaires.

6.2.6 Rendement

La récolte a été effectuée le 26/06/2016 à l'aide de moissonneuse batteuse expérimentale du type HEGUE pour chaque parcelle élémentaire. Les valeurs obtenues sont converties en quintaux par hectare (Rendement machine).

7. L'analyse des données

Les résultats obtenus ont été soumis à une analyse de variance à un facteur à l'aide du logiciel STATBOX (version 6.40).

La signification des différences est exprimée en fonction de la probabilité:

- $P \leq 0.05 \Rightarrow$ la différence entre les traitements sont significativement différent
- $P \leq 0.01 \Rightarrow$ la différence entre les traitements sont hautement significatifs.
- $P \leq 0.001 \Rightarrow$ la différence entre les traitements sont très hautement significatifs.

Chapitre 03 :

Résultats et discussions

Chapitre 03. Résultats et discussions

3.1. Caractères phéno-phénologiques et physiologiques

3.1.1. La Précocité à l'épiaison

Les résultats de l'analyse de la variance montrent des différences très hautement significatives entre les génotypes testés pour la précocité (tableau 5 et 6).

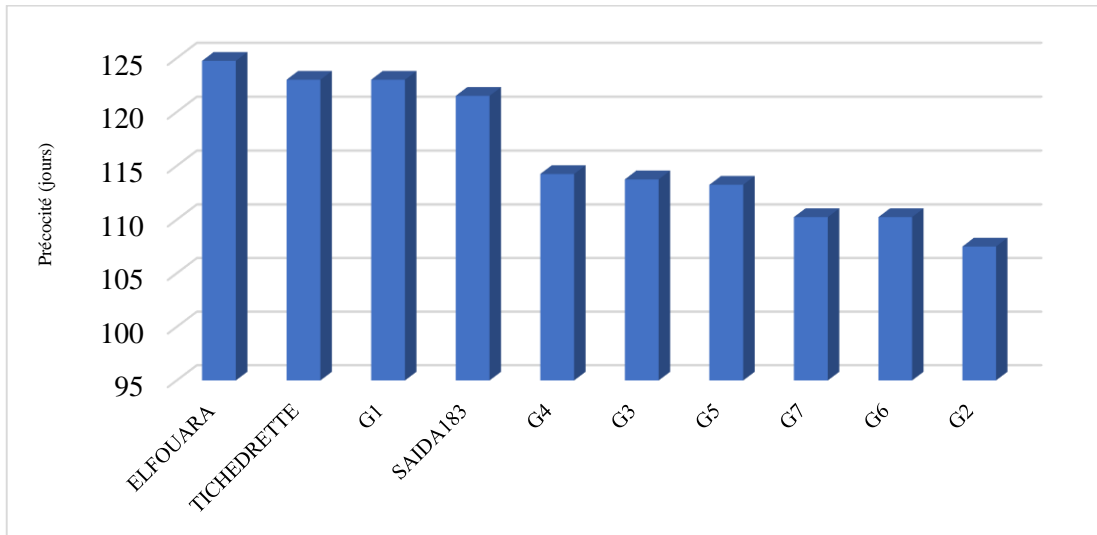


Figure 10 : la précocité à l'épiaison de quelques génotypes d'orge conduite dans la région de Sétif (2020/2021)

Tableau 5 : Date et durée (jour) de l'épiaison de quelques génotypes d'orge conduits dans la région semi-aride.

Génotypes	Date d'épiaison	Durée (jours)	Précocité
G1	12-avr	125	Tardive
G2	28-mars	110	Précoce
G3	03-avr	115	Semi-précoce
G4	04-avr	116	Semi-précoce
G5	02-avr	115	Semi-précoce
G6	31-mars	114	Semi-précoce
G7	31-mars	114	Semi-précoce
El- Foira	12-avr	123	Tardive
Ticherdrett	14-avr	125	Tardive
Saida 183	13-avr	122	Tardive

Les géotypes précoces sont ceux ayant épiés les premiers représentés par G02 Avec 110 Jour. Les géotypes tardifs sont ceux ayant épiés les derniers, à savoir G01, EL-Fouara, Ticherdett, Saida 183 avec 125 jour soit une différence de 15 jours par rapport au géotype précoce.

Tableau 6 : Moyennes et résultats statistiques de la Précocité des géotypes d’orge conduite dans la région de Sétif.

Géotypes	Moyenne	Groupes homogènes	Résultats statistiques
El-Fouara	124.75	A	Moyenne générale : 116.15 jour Ecarte type : 1,772 Coefficient de variation : 1,53% Probabilité : 0 HS
Tichedrett	123	A	
G1	123	A	
Saida 183	121,5	A	
G4	114,25	B	
G3	113,75	B	
G5	113,25	BC	
G7	110,25	CD	
G6	110.5	CD	
G2	107.5	D	

THS=très hautement significatif

3.1.2. Hauteur des plantes

Les Moyennes et les résultats de la hauteur des plantes de quelques géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif sont représentés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Moyennes et résultats statistique de la hauteur de plante quelque génotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

Génotypes	Moyennes	Résultats statistiques
G1	53,375	Moyenne générale=50,535cm Ecarte type=6,57 Coefficient de variation =13,01% Probabilité=0 ,49089 NS
G2	51,875	
G3	46,75	
G4	51,5	
G5	54,5	
G6	55,25	
G7	49,475	
Tichedrett	47,625	
El-Fouara	46,375	
Saida183	48,625	

NS=non significatif

La variabilité de la hauteur des plantes à maturité est très importante. En effet, l’analyse de la variance de la hauteur des plantes n’a montré aucune différence significative entre les génotypes testés.

La comparaison des moyennes selon le test de Newman-Keuls a montré que la hauteur la plus élevée est notée chez le génotype G 06 avec 55,25cm, alors que la variété locale El-Fouara a été la plus courte avec 46,37cm.

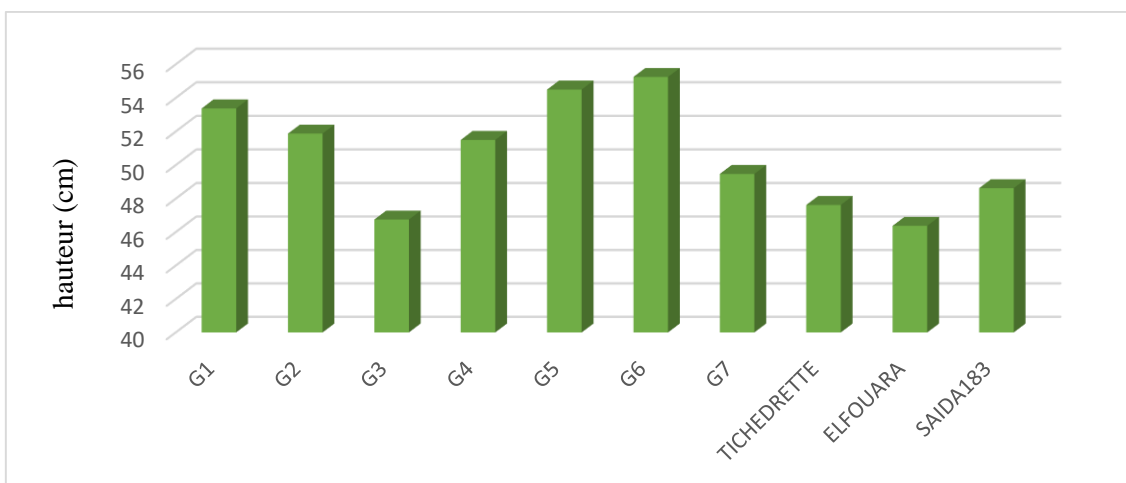


Figure 11 : Hauteur de quelques génotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

3.1.2. Longueur du pédoncule (LP)

Les Moyennes et les résultats de la longueur du pédoncule des génotypes d’orge sont représentés dans le tableau 8.

Tableau 8 : Moyennes et résultats de la Longueur du pédoncule de quelques génotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Génotypes	Moyennes	Résultats statistiques
G1	11,063	Moyenne générale=10,767cm Ecarte type = 2,198 Coefficient de variation=20,41% Probabilité=0,38669 NS
G2	12,46	
G3	8,76	
G4	10,335	
G5	10,873	
G6	11,145	
G7	10,67	
Tichedrett	10,85	
El-Fouara	9,212	
Saida 183	12,3	

NS=non significatif

Les résultats de l’analyse de la variance montrent un effet génotype non significatif de la longueur du pédoncule. La différence entre les génotypes est illustrée dans la figure 12.

La grande différence entre les génotypes est représentées par Saida 183, le génotype G02 dont la longueur du pédoncule la plus élevée dépasse 12 cm, suivie par les génotypes G01 et G06 avec respectivement 11,063 et 11,145 cm. Le plus petit pédoncule est formé par le génotype G03 avec 8, 76 cm, soit une différence de 4 cm par rapport à la longueur la plus élevée.

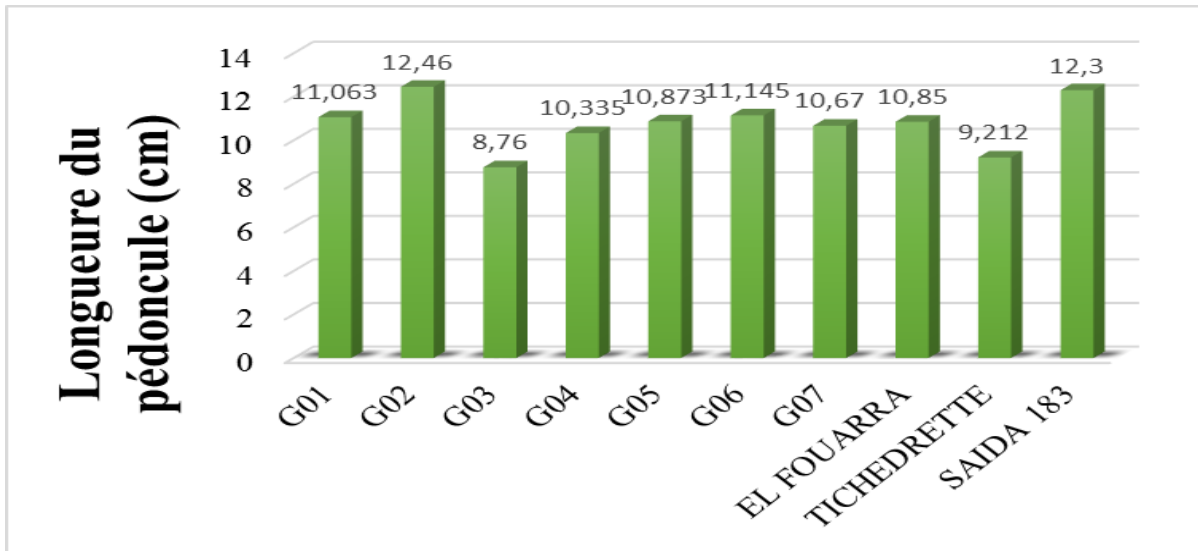


Figure 12: La longueur du pédoncule de quelques génotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

3.1.4. Longueur d’épi

Les Moyennes et les résultats de la Longueur de l’épi des génotypes d’orge étudiés sont représentés dans le tableau 9.

Tableau 9 : Moyennes et résultats statistique de la longueur d’épi de quelques génotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

Génotypes	Moyennes	Résultats statistiques
G1	4,375	Moyenne générale=4,654cm Ecarte type=0,572 Coefficient de variation=12,29% Probabilité= 0,7286NS
G2	4,925	
G3	4,36	
G4	4,46	
G5	4,555	
G6	4,825	
G7	4,865	
Tichedrett	5,005	
El-Fouara	4,557	
Saida183	4,61	

NS= Non significatif

Le résultat de l'analyse de la variance montre une différence non significative entre les génotypes pour la longueur d'épi. La comparaison des moyennes selon le test de Newman-Keuls a montré que l'épi le plus long est formé par le génotype G2 avec 4.92 cm suivie par la variété locale El-Fouara avec 4.55cm, par contre la valeur la plus faible est notée chez le génotype G3 avec 4,36 cm.

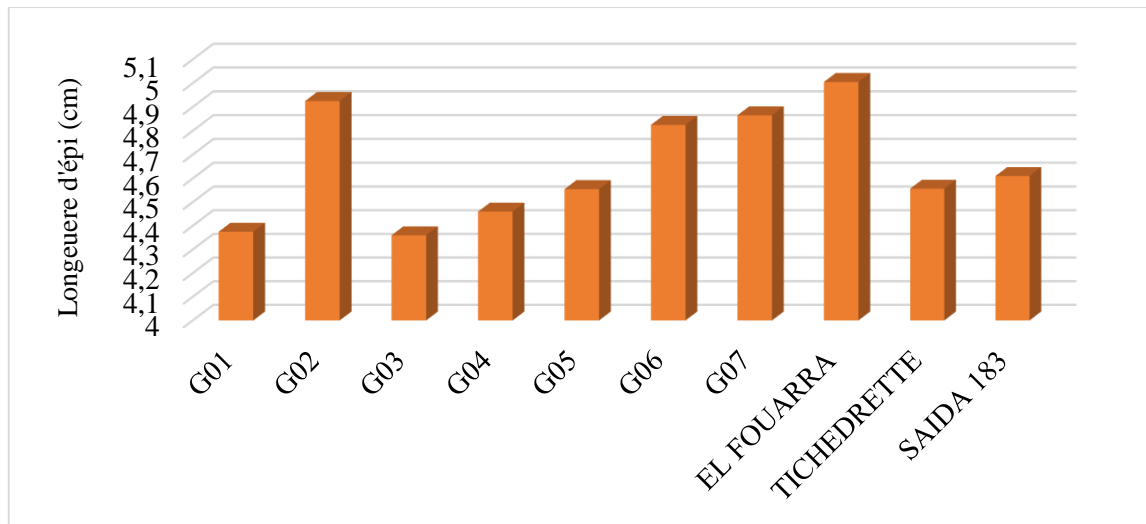


Figure 13: La longueur d'épi de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

3.1.5. Longueur des Barbes

Les Moyennes et les résultats de la longueur des barbes de quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif sont représentés dans le tableau 10. Le résultat de l'analyse de la variance ne montre aucune différence significative pour la longueur des barbes entre les génotypes. Les barbes les plus longues sont observées chez Tichedrett et G2 avec 11,75 et 11.04 cm respectivement, et les plus courtes chez G5 et G1 avec 9,73 et 9,94 cm respectivement (Figure 14).

Tableau 10 : Moyennes et résultats statistique de la longueur des barbes de quelques géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif.

Géotypes	Moyennes	Résultats statistiques
G1	9.94	Moyenne générale= 10,503cm Ecart type=1,084 Coefficient de variation=10,503% Probabilité =0,25659NS
G2	11,04	
G3	10,58	
G4	11,13	
G5	9,73	
G6	10,205	
G7	10,185	
Tichedrett	11,745	
El-Fouara	10,007	
Saida 183	10,47	

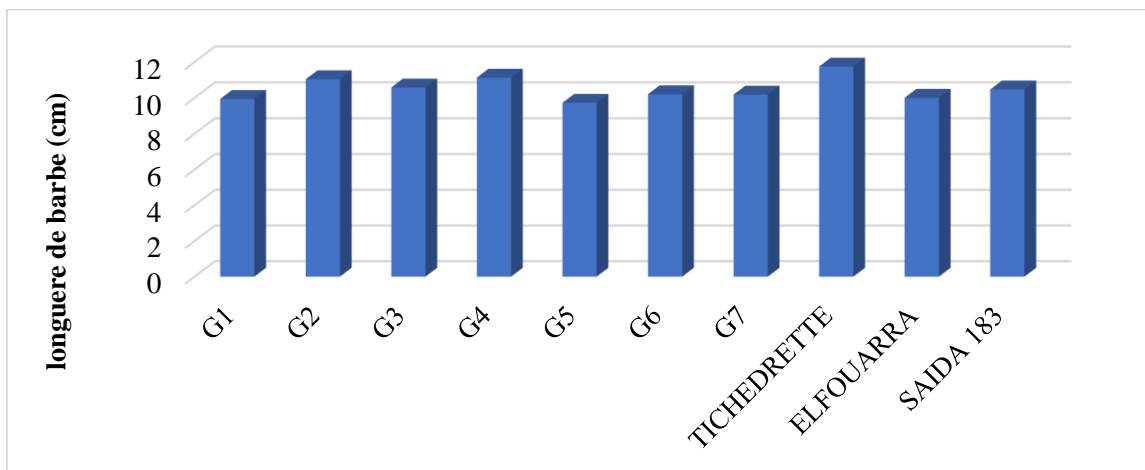


Figure 14: La longueur des barbes de quelques géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

3.1.6. Surface foliaire

Les moyennes et les résultats de la surface foliaire des géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif sont présentés dans le tableau 11.

Le résultat de l’analyse de la variance montre des différences très hautement significatives entre les géotypes pour la surface foliaire. La comparaison des moyennes selon Newman et keuls au seuil de 5% révèle 3 groupes homogènes. La surface foliaire la plus importante est observée chez les géotypes G5 et G1 avec 8,71 et 5,58 cm respectivement,

alors que la plus réduite est présentée chez les génotypes G7 et G2 avec 5,44 et 5,34 cm respectivement.

Tableau 11: Moyennes et résultats statistiques de la surface foliaire des génotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Génotypes	Moyennes	Homogène Groupes	Résultats
G5	8,714	A	Moyenne générale : 6.947 cm ² Ecart type : 1,284 Coefficient de variation : 18,48% Probabilité : 0,00151THS
G1	8,585	A	
El-Fouara	8,094	AB	
Tichedrett	7,836	AB	
G3	7,203	AB	
G4	6,879	AB	
G6	5,795	B	
Saida 183	5,57	B	
G7	5,446	B	
G2	5,347	B	

THS=très hautement significatif

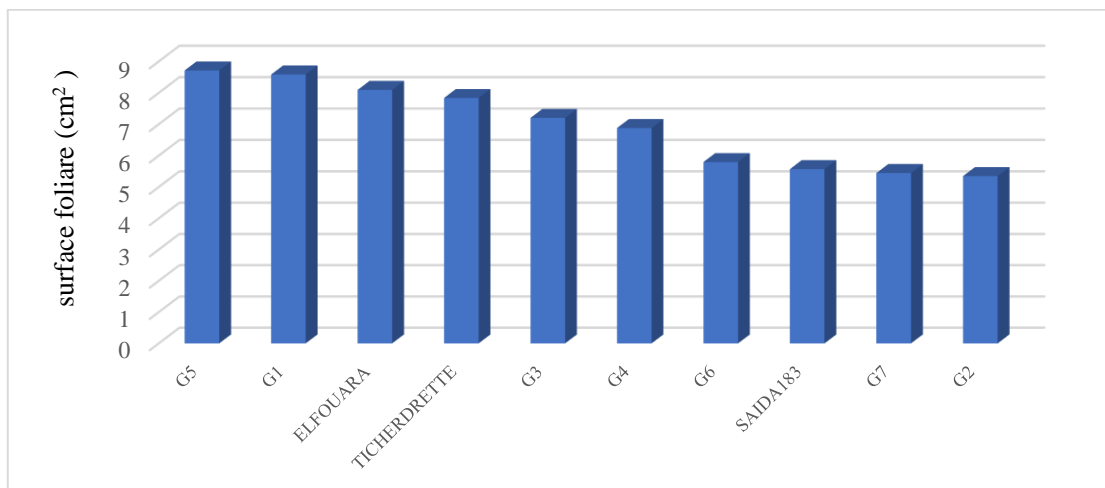


Figure 15: Surface foliaire de quelques génotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020/2021).

3.1.6.1. Température de la canopée

Les moyennes et les résultats de la température du couvert végétal des géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif sont présentés dans le tableau 12.

Tableau 3.1.6.12 : Les moyennes et résultats de la température du couvert végétal de quelques géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

Géotypes	Moyennes	Résultats statistiques
G1	17,3	Moyenne générale : 17,105 c° Ecarte type : 0,859 Coefficient de variation : 5,02% Probabilité : 0,28067 NS
G2	17,2	
G3	17,35	
G4	16,85	
G5	16,95	
G6	16,2	
G7	17,15	
Tichedrett	18,15	
El-Fouara	17	
Saida 183	16,9	

NS= non significatif

Les résultats de l’analyse de la variance ne montrent aucune différence significative entre les géotypes évalués pour la température du couvert végétal. La température de la canopée varie de 16,2 à 18,15°C par rapport à une moyenne de 17,10 °C. La température la plus élevée est observée chez la variété locale Tichedrett à raison de 23,5°C, par contre, la plus basse température est mesurée chez le géotype G6 avec 16,2 °C.

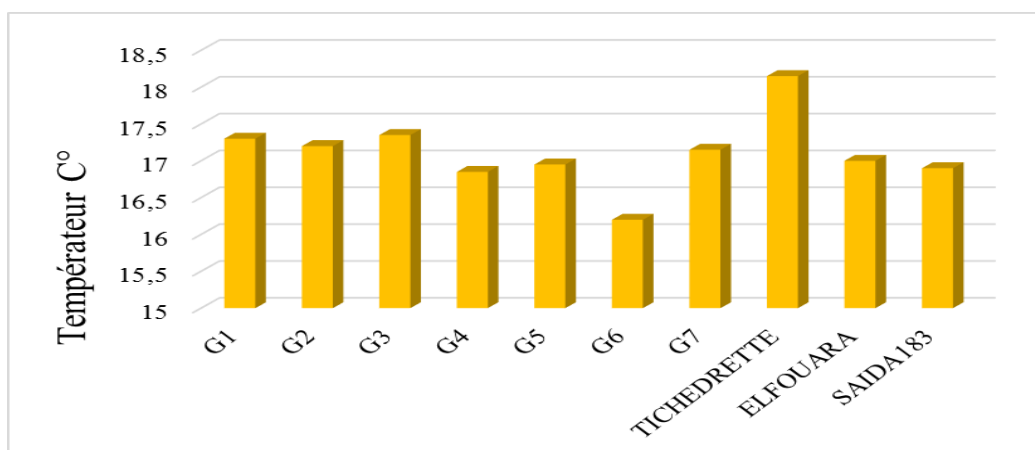


Figure 16 : Température du couvert végétal de quelques génotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021).

3.2. Caractères agronomiques

3.2.1. Nombre d’épi / m²

Le nombre d’épi des génotypes étudiés est présenté par les moyennes et résultats statistiques représentés dans le tableau 13.

Tableau 13.2.13: Les moyenne et résultat statistique de Nombre d’épi/m² des génotypes d’orge conduits dans la région de Sétif

Variété	Moyenne	Homogène de groupe	Résultat statistique
G3	60,75	A	Moyenne générale : 52.475 épi/m ² Ecarte type :7,12 Coefficient de variation : 13,57% Probabilité : 0,00997 THS
G4	60,25	A	
SAIDA183	57,5	A	
G6	54,25	AB	
G2	53	AB	
TICHEDRETT	51,75	AB	
G5	51	AB	
G7	50,5	AB	
G1	45,25	AB	
ELFOUARA	40,5	B	

THS=très hautement significatif

Les résultats obtenus montrent une différence très hautement significative entre les génotypes étudiés. Le test de Newman et Keuls au seuil de 5%, fait apparaître le génotype 03 avec nombre d'épi le plus élevé (60,75 épi/m²), Suivi par le génotype 04 (60,75épi/m²). D'autre part le faible nombre épi/m² a été représenté chez la variété Tichedrett (40,5 épi/m²).

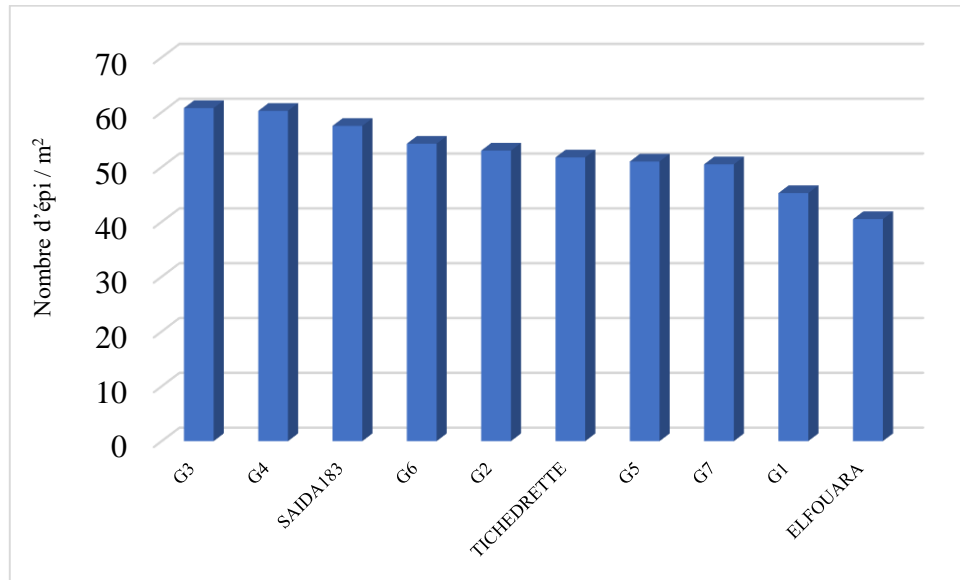


Figure 17: Nombre d'épi m² quelques génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

3.2.2. Nombre de talles/ m²

Le résultat de l'analyse de variance ne montre pas de différences significatives du nombre de talles au m², entre les génotypes étudiés. Le génotype 02 a donné le plus grand nombre de talle (157,5 talle/ m²), Suivi par le génotype 06 (155,25 talle/m²). D'autre part, le faible nombre talles/m² a été observé chez génotype 03 (tableau 14).

Tableau 14: Les moyennes et résultat statistique de Nombre de talles/m² des géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif.

Géotypes	Moyenne	Résultats statistique
G1	135,5	Moyenne générale =142,2 talles/ m ² Ecarte type= 20,655 Coefficient de variation =14,53% Probabilité = 0,25695 NS
G2	157,5	
G3	134	
G4	155	
G5	126,25	
G6	155,75	
G7	127,25	
G8	145,5	
TICHEDRETT	135	
EL FOUARA	150,25	
SAIDA 183		

NS=non significatif

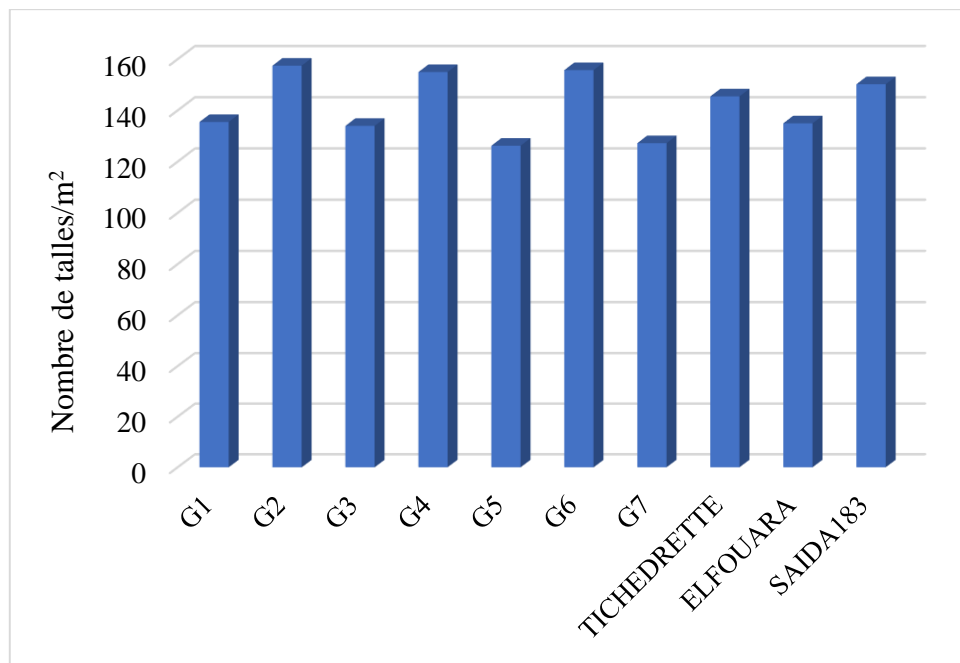


Figure 18: Nombre de talles/m² de quelques géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020/2021).

3.2.3. Poids de mille grains

Les résultats obtenus montrent l'existence d'une forte variabilité entre les génotypes pour le poids de mille grains (tableau 15). En effet l'analyse de variance montre une différence très hautement significative entre les individus. La comparaison des moyennes selon le test de NEWMAN et KEULS fait apparaître un PMG très élevée représenté par la variété saida183 avec 52,788 g.

Tableau 15: Moyennes et résultats statistiques de poids de 1000 grains des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif

Variété	Moyenne	Groupes homogènes	Résultats statiques
SAIDA183	52,788	A	Moyenne générale =43,981g Ecarte type= 1,617 Coefficient de variation =3,68% Probabilité = 0 THS
TICHEDRETT	48,032	B	
G3	46,75	BC	
EL-FOUARA	46,735	BC	
G1	45,473	BCD	
G4	44,298	CD	
G5	42,857	D	
G7	40,44	E	
G6	37,765	F	
G2	34,67	G	

THS=très hautement significatif

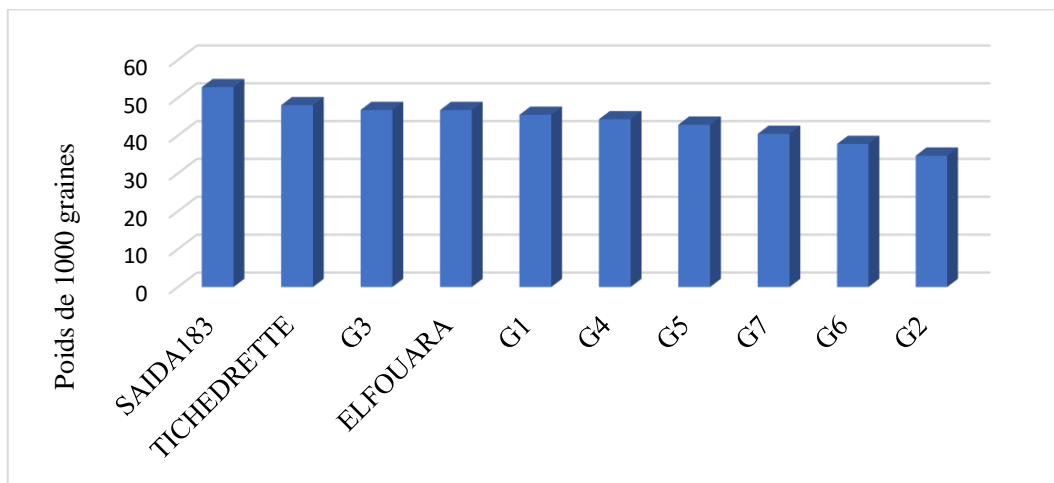


Figure 19 : Le poids de1000 grains de quelques génotypes d'orge conduits dans la région Sétif (2020-2021).

3.2.4. Poids des grains de l'épi

Le poids des grains de l'épi a présenté les moyennes et les résultats cosignés dans le tableau suivant :

Tableau 3.2.46 : Moyennes et résultat statistique du poids des grains de l'épi de quelque variété d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Génotypes	Moyennes	Homogène Groupes	Résultats statistique
SAIDA183	6,925	A	Moyenne générale= 5,983g Ecarte type=0,783 Coefficient de variation= 13,28% Probabilité =0,01868HS
G5	6,55	AB	
G7	6,425	AB	
TICHEDRETT	6,275	AB	
G1	6,05	AB	
G3	5,65	AB	
ELFOUARA	5,475	AB	
G4	5,45	AB	
G2	5,275	AB	
G6	4,85	B	

HS=hautement significatif

Les résultats obtenus montrent l'existence d'une forte variabilité entre les individus. En effet l'analyse de variance montre une différence hautement significatifs.

Le test de NEWMAN et KEULS fait apparaître. Le PGE très élevée est représenté par SAIDA183 dont le poids dépasse 6g. La dernière est représentée par deux génotypes à savoir Tichedrett et EL-Fouara. Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure.

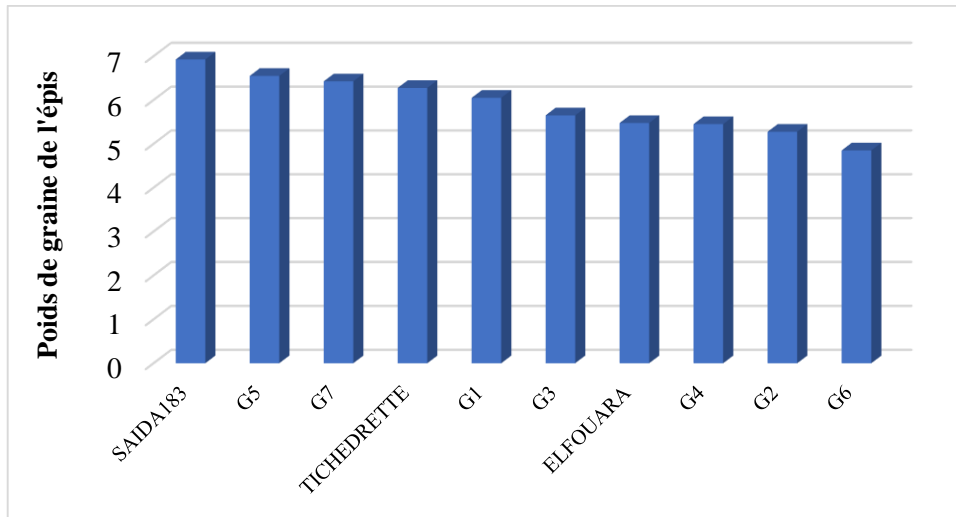


Figure 20 le poids de grains de l'épi de quelque génotypes d'orge conduits dans la région Sétif (2020-2021).

3.2.5. Nombre de grains de l'épi

Le Nombre de graine par épi est le reflet de la fertilité de la plante, nos résultats sont rapportés dans le tableau 17.

Tableau 3.2.57: Les moyennes et résultat statistique du nombre de graine de l'épi des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Génotypes	Moyennes	Homogène Groupes	Résultats
G5	181,5	A	Moyenne générale :141,4 grains/épi
G7	180,5	A	
G2	153,75	AB	
TICHEDRETT	146,75	B	Ecart type :17,405
G3	137,75	B	
G6	136	B	Coefficient de variation :12,31%
G4	134	B	
SAIDA183	132,5	B	
G1	125	B	Probabilité = 0 THS
ELFOUARA	86,25	C	

THS=très hautement significatif

Ce caractère joue un rôle important dans la détermination du rendement, il est en fonction du nombre des épillets fertiles. L'analyse de variance montre une différence très hautement significatifs entre les génotypes étudiés.

Le test de Newman et Keuls au seuil de 5%, fait apparaitre le nombre de grains/épi le plus élevée qui est de 181,5 grains/épi pour le génotype 05, suivi par le génotype 01 avec 180,5 grains/épi.

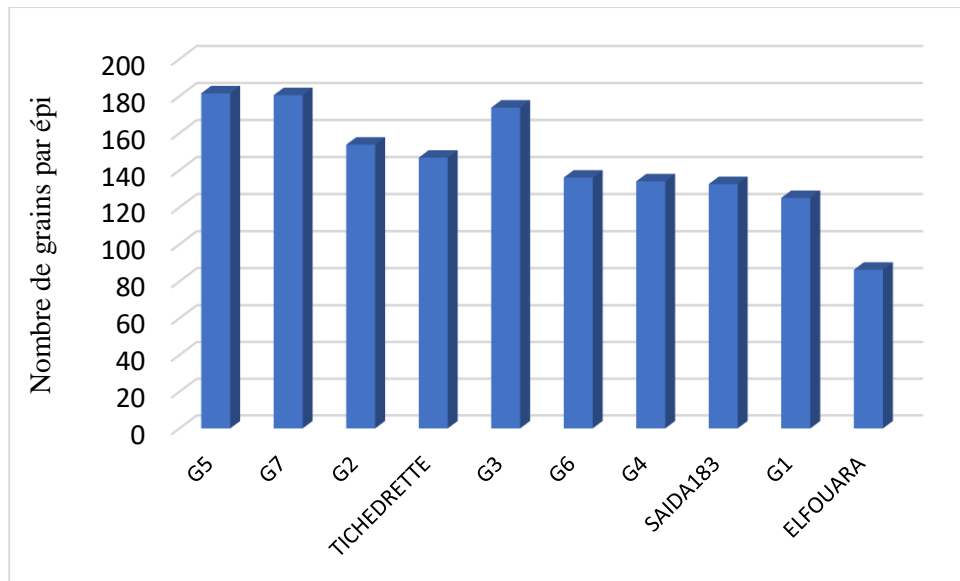


Figure 21 : le Nombre de graines par épi de quelque variété d'orge (graines/épi) conduits dans la région de Sétif (2020/2021)

3.2.6. Rendement

Les moyennes et les résultats du rendement en grains des génotypes d'orge conduits dans la région de Sétif sont présentés dans le tableau 18. L'analyse de la variance montre l'existence de différence très hautement significative entre les génotypes.

Le rendement le plus élevé est réalisé par le génotype G1 avec 25,125 qx/h. C'est le seul groupe homogène suivi par TICHDRETT avec 23,5q/h. Le rendement le plus faible est représenté par les génotypes G7et G5 avec respectivement 18,49 et 17,458 qx/h.

Tableau 3.2.618: Les moyennes et résultats statistiques du rendement des géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Géotypes	Moyennes	Groupes homogènes	Résultats statistiques
G1	25,125	A	Moyenne générale=21,151q/h Ecarte type = 1,967 Coefficient de variation=9,30% Probabilité=0,00009 THS
TICHEDRETT	23,5	AB	
SAIDA183	23,332	AB	
G3	22,761	ABC	
G6	20,75	BCD	
ELFOUARA	20,707	BCD	
G2	20,458	BCD	
G4	18,917	CD	
G7	18,496	D	
G5	17,458	D	

THS=très hautement significatif

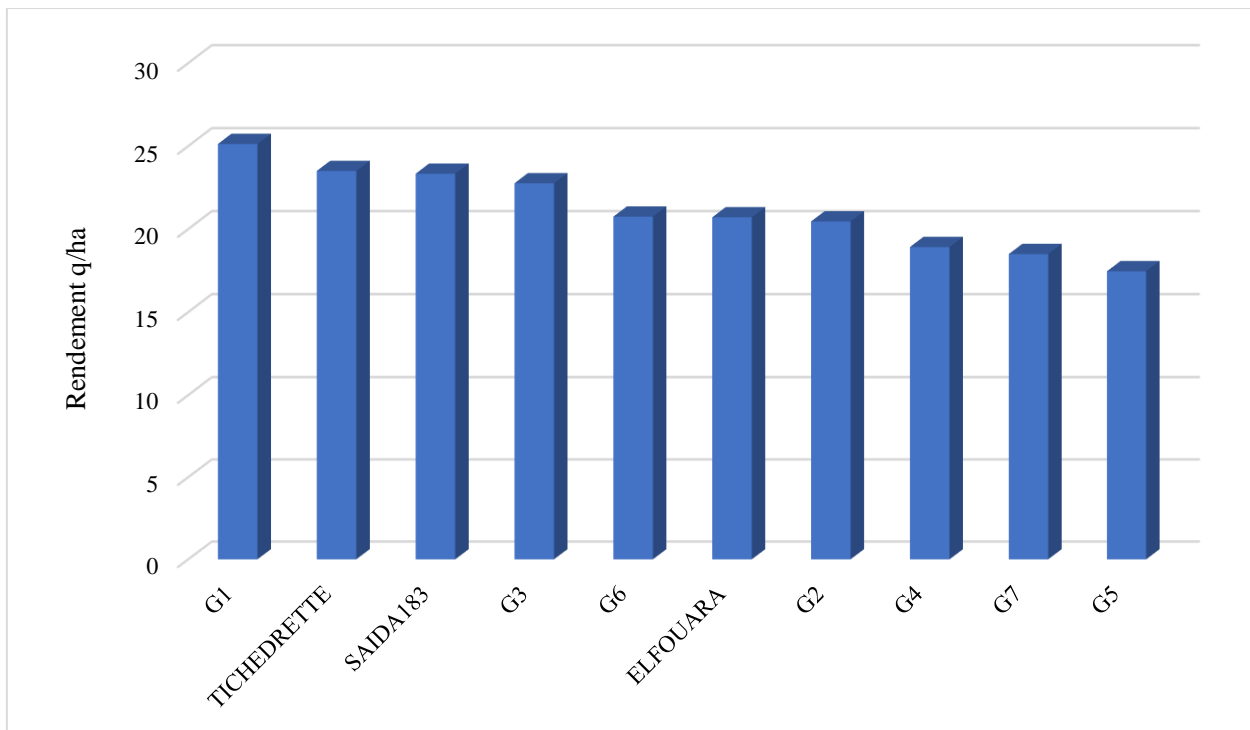


Figure 22: Le rendement des géotypes d’orge conduits dans la région de Sétif (2020-2021)

Conclusion générale

Cette étude expérimentale a été entreprise dans le but d'analyser de la diversité variétale de l'orge par l'étude des caractères d'adaptation et de production de 10 génotypes d'orge au cours de la campagne 2020/ 2021.

Nous pouvons conclure que les génotypes locaux Elfouara, Tichedrett et Saida183 sont les plus tolérants aux températures élevées, en particulier la variété Tichedrett, dont le rendement a été élevé. Le poids de 1000 gains des variétés locales varie d'une de 52.78 g pour saida183, suivi de Tichedrett avec 48.02 g et Elfouara avec 46.73g. Les résultats ont montré que les génotypes locaux étaient tardifs, Tichedrett 125 jours, Elfouara 123 jours et Saida183 avec 122 jours.

Quant au 7 génotype étudiés issus de l'ACSAD et de l'ICARDA, ils présentent de bons caractères productifs avec une diminution du poids des grains, puisque le nombre d'épi/m² de génotype 03 (G3) atteint 60.75 épi/m², suivi de génotype 04 (G4) avec une valeur de 60.25 épi/m² et la valeur la plus basse de 45.25 pour génotype 01 (G1). Quant au nombre de talles/m², les génotypes 02 (G2) et (G6) et (G4) occupaient les premières valeurs, respectivement, 155.75 talles/m², 157.5 talles/m², 155 talles/m². Quant au la précocité, la plupart des génotypes sont semis-précoce sauf le génotype 02 (G2) et précoce

Notre étude a révélé la variation de l'orge en ce qui concerne les paramètres morphologiques à savoir la hauteur des plantes à maturité dont la hauteur maximale atteignait 50,3 cm. La plus grande surface foliaire a été enregistrée par le génotype 05 (G5). La longueur des barbes a été assez grande avec des valeurs allant de 9.73 cm pour le génotype 05 (G5) à 11.75 cm obtenu par Tichedrett, de même, ces épis sont d'une longueur assez grande avec des valeurs allant de 4.36 cm pour génotype 03 (G3) à 5.005 Tichadratt. La longueur du pédoncule a varié de 12.46 pour le génotype 02 (G2) et de 8.76 cm pour le génotype 03 (G3).

Le rendement qui est la principale préoccupation de l'agriculteur montre une bonne performance des génotypes 01 (G1) avec 25.125 q/ha, de la variété de Tichederett avec 23.5q/ha, ainsi que la variété SAIDA183 dont le rendement a été de 23.332q/ha, elles sont suivies par le génotype 03 (G3) (22.761 q/ha), le génotype 06 (G6) (20.75q/ha), la variété Elfaoura (20.707q/ha), le génotype 02 (G2) 20.458q/ha, et le génotype 04 (G4) 18.917 q/ha. Les rendements les moins élevés sont obtenus par les génotypes 07 (G7) (18.496 q/ha) et génotype 05(G5) (17.458q/ha)

CONCLUSION GENERALE

L'orge est une plante qui connaît sur le plan mondial une expansion rapide et dont les surfaces consacrées à sa culture sont sans cesse en augmentation. L'orge possède l'avantage de pouvoir donner des rendements satisfaisant dans des zones semi-arides en raison de sa résistance à la sécheresse. A travers cette étude que de nouveaux géotypes plus performants de ceux cultivés localement peuvent être adopté pour assurer une augmentation des rendements réussir à assurer une autosuffisance en matière de production d'orge et d'une manière exceptionnelle, atteindre la sécurité alimentaire.

Référence Bibliographique

(Hordeum vulgare L.) in India. *Research on Crops* 15: 871-875

Abdelguerfi A., 2003 Evaluation matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture. Rapport de synthèse. TOME IX Projet ALG/97/G31 FEM/ PNUD, Alger, 22-23/01/2003, 123p Anonyme, 2010. Après 40 ans, l'Algérie redevient exportatrice d'orge. *Econostrum.infl'*actualité économique en méditerranée.

Anonyme ,2003 - le débat des semences volume 2 : solutions pour les lois nationales régissant le contrôle de ressources génétique et des Oinnovation biologique groupe crucible u .centre des recherches pour le développement international. Institue International des ressources phylogénétiques et la fondation Dag Hammcorskjoïld .vol II ,p 265

Antonovic, 1990- Genetically Based measures of Uniqueness; in Orians G.H .,Brown G.M., kunin W.E and Swirzinbinski 7J.E. (eds) .The preservation and valuation of genetic resources ,University of washington press p94

Backes, G., Orabi, J., Fischbeck, G. and Jahoor, A., "Barley", In : Kole C., "Genome mapping and molecular breeding in plants", V 1.Cereals and millets. Springer-Verlag, Berlin, (2006), 155 - 210.

Badr, A., Muller, K., Schafer-Pregl, R., El Rabey, H., Effgen, S., Ibrahim, H.

Benbelkacem et Kellou,2000. Taibi W, Mahdad Y, Gaouar SB., 2017.Etude de la diversité variétale de l'orge (*Hordeum vulgare*.L) ,au niveau de la wilaya Tlemcen (Algérie).PP7.

Benmahammed A., 2004. La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie. *Céréaliculture*, n° 41, 1er semestre. PP 34 – 38.

Bonjean A. et Picard E., 1990. Les céréales à paille: origine, histoire, économie, sélection. Ed. INRA, Paris, France, 300 p

Bornane, S. S., Prasad, L., Prasad, R. and Lal, J.P. (2012). Perspective of barley drought tolerance; methods and mechanisms comparable to other cereals. *Journal of Progressive Agriculture*, 3 (2) : 68_70.

Boufenar Z., Zaghouane O., Zaghouane F., 2006. Guide des principales génotypes de céréales à paille en Algérie. Ed. ITGC, ICARDA., Alger, 154 p.

- Boulal H., Zaghouane O., El Mourid M., et Rezgui L., 2007.** Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orges) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p
- Bouzerzour H. et Benmahammed A., 1993.** Environmental factors limiting barley yield in the high plateau of Eastern Algeria. *Rachis*, 12 (1) :14 – 19
- Briggs, D. E. 1978.** Barley. Chapman and Hall Ltd., London.
- Brink M., Bellay G., 2006.** Ressources végétales de l'Afrique tropicale vol. 1 : Céréales et légumes secs, Ed. PROTA, Pays-Bas, 92-93-94-95-96 p.
- Brunaud A., 1987-** L'évaluation des milieux : comment faire ? Pourquoi faire ? *Bull, Soc, Hist, nat, Autun* ; 120
- Ceccarelli S. and Grando S., 1996.** *Hordeum vulgare* L. In: Grubben, G.J.H. and Partohardjono, S. (Editors). *Plant Resources of South-East Asia. Cereals* Backhuys Publishers, Leiden, Netherlands, 10: 99–102
- Chadefaud M. et Emberger L.,1960-** *Traité de botanique. Systématique . Les végétaux vasculaires* par L. Emberger . Fasciculé Masson et Cie . Tomme II, p753
- Demol J.,Baudoin J.P., Maréchal R., Margeai G.et Otoul E .,2002** amélioration des plant application au principales espèces cultivées en région tropicales . Les presses agronomiques de Gembloux p583
- Esau, Katherine. 1977.** *Anatomy of seed plants.* 2nd ed. John Wiley and Sons, New York
- FAO Stat., 2015.** Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome, Italy. Available at <http://faostat3.fao.org>].
- Feillet P., 2000-** Le grain de blé . Composition et utilisation . Mieux comprendre .INRA. ISSNA:1144-7605. ISBN:2-73806 0896-8 . P 308
- Forster et al, 1999.Taibi W, Mahdad Y, Gaouar SB., 2017.** Etude de la diversité variétale de l'orge (*Hordeum vulgare* L) ,au niveau de la wilaya Tlemcen (Algérie).PP6.
- Gallais .A.,Bannetot .H .,1992** Amélioration des espèces végétales cultivées , objectif et critères de sélection INRA Paris p57
- Glowka L., Burhenne-Guilmin F., Synge H., Jeffrey A., Neely M.C. et Gündling L., 1996 -** Guide de convention sur la diversité biologique. Environmental Policy and Law paper

- N°30. UICN (Union mondial pour la nature). Centre UCIN du droit de l'environnement. Programme UCIN pour la diversité biologique. 205p.
- GNIS ,SD** -identification des varietés d'orge .ASFIS et GNIS.Paris p 56
- GONZALEZ, A., MARTIN, I., AYERBE, L., (1999).** Barley yield in water stress conditions. The influence of precocity, osmotic adjustment and stomatal conductance. *Field Crop Res*; 62:23-34
- Grando S., Von Bothmer R., Ceccarelli S., 2001.-** Genetic diversity of barley: use of locally adapted germplasm to enhance yield and yield stability of barley in dry areas. In: Cooper HD, Spillance C., Hodgkin T., Ed. *Broadening*
- Grillot ,1959-** La classification des orges cultivées .Au . Am . Plantes , 4 : p 446
- Hakimi M., 1993.** L'évolution de la culture de l'orge : le calendrier climatique traditionnel et les données agro météorologiques modernes. In the agronomy of rainfed barley-based farming systems. *Proceeding of an International symposium (6 - 10 march 1989, Tunis)*. Ed. Jones M., Marthys G., Rijks D. PP157 – 166.
- Harlan, H. V., and M. N. Pope. 1922.** Many-noded dwarf barley. *J. Hared.* 13 :269-273
- <http://www.econostrum.info> (Benbelkacem et kellou,2000).
- Ivandic, V., Hackett, C.A., Nevo, E., Keith, R., Thomas, W.T. and Forster, B.P.,** “Analysis of simple sequence repeats (SSRs) in wild barley from the Fertile Crescent: associations with ecology, geography and flowering time”, *Plant Molecular Biology*, V.48, (2002), 511- 527.
- Jardins Essentiels (J.E.) (2008).** Précieuse céréale d'avenir : l'orge. Version électronique disponible sur : <http://jardinessentiels.blog.fr/2008/05/30/precieuse-cerealed-avenir>.
- Joly P.,2002-**conséquences de la destruction des zones humides sur la biodiversité colloque ,«zone humides continentales :des chercheurs aux gestionnaires ».Fondation Pierre Vérots ,juin 2002,(non publié)
- Kirby, E. J. M., and M. Appleyard. 1981.** Cereal development guide. A. Barron, ed. *Cereal*
- Kishore, N., Kumar, N. and Verma, R.P.S. (2016).** Barley. In: Singh M., Kumar S. (Ed) *Broadening the Genetic Base of Grain Cereals*. Springer, New Delhi, 89-125
- Kumar V, Rathore A, Kharub AS, Kumar D and Sharma I., 2014.** GGE biplot analysis of

- Kumar V., Kumar R., Verma PS., Verma A. Sharma I., 2013.** Recent trends in breeder seed production of barley (*Hordeum vulgare* L.) in India. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 83: 576-578
- Ledant J.P., 1991-** Remarques critiques sur le choix des critères d'évaluation biologique. *Annales de Gembloux* ; 97 : 157-176.
- Marty ,P.,Vivier F.P.,Lepart ,Jet Lavrère ,R.,2005 :**les biodiversités :objets ,théories ,pratiques . CNRS .ED Paris p260
- Marty P., Vivier ,F. P ., lepart ,J et Lavrère , R .,2005 :** les biodévrstité :objets , théories ,pratiques CNRS . ED PARIS . P 260
- Moule, C ., « les céréales » ;** Ed Maison rustique . ,Paris , (1980) , p 318 155
- multi-locational yield trials and identification of representative environments for barley
- Nevo E., 1992 -** Origin, evolution, population genetics and resources for breeding of wild barley (*Hordeum spontaneum* L.), in the Fertile Crescent. In P.R. Shewry. Ed. *Barley: Genetics, Biochemistry, Molecular Biology and Biotechnology*. Éd P.R. shewry, Walling ford, UK: C.A.B. International, the Alden Press, Oxford, pp 19-44
- Pa quereau J., 2013.** Au jardin des plantes de la Bible: botanique, symboles et usages, Ed. Forêt privée française, paris, 158 p.
- Parts H., 1960 -**vers une classification des graminées .*Revue d'Agrostologie Bull. Soc Bot France* :32-79
- Piri K., (1991)** Contribution à la sélection in vitro de plantes androgéniques de blé pour leu4 Tolérance au na cl. THESE DE Doctorat, science agronomique de Gembloux, biologie, Belgique, p168
- Pope.M.N. 1945.** Seminal root number in cultivated barley. *J. Am. Soc. Agron.* 37:771-778
- Ricklefs R.E. et Schluter D., 1993-** *Species Diversity in Ecological Communities*. University of Chicago. Press, Chicago.
- Rusell P.,J.,1992-**Genetics . 3rd eds .Harper Collins publishers ,New york ,USA.
- Schulte D., close T.J.,Graner A.,Langridge P.,Matsumoto T., Muehlbaure G.,Sato**

REFERANCE BIBLIOGRAPHIQUE

- Soltner D.,2005 les grande production végétal .20 éme Edition .Collection science et technique agricoles p472
- Soltner, D.2005. Les grandes productions végétales. 20ème.Ed. CCTA. Pp20-140
- Spellerberg I.F., 1992- Evaluation and assessment for conservation. Chapman et Hall, London.
- Taibi .W ., Mahdad . Y., Gaouar . S .,2016 ., Etude de la diversité variétal de l'orge (*Hordeum vulgree*) au niveau de la wilaya Tlemcen (Algérie) p17 . 26
- Usher M., 1986- Wildlife Conservation Evaluation. Chapman et Hall. London.
- Von Bothmer R., 1992. The wild species of Hordeum: Relationships and potential use for improvement of cultivated barley. Molecular Biology and Biotechnology. C.A.B. International, Wallingford Oxon, pp. 3-18.
- Wiebe, G. A., and D. A. Reid. 1961. Classification of barley varieties grown in the United States and Canada in 1958. USDA Tech. Bull. 1224.

ANNEXE

Tableau 2 : L'analyse de variance de la température

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	35,279	39	0,905				
VAR.FACTORE	8,649	9	0,961	1,303	0,28067		
VAR.BLOCKS	6,715	3	2,238	3,035	0,04576		
VAR.RESIDUAL	19,915	27	0,738			0,859	5,02%

Tableau 3 : L'analyse de variance de la hauteur

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	1671,111	39	42,849				
VAR.FACTORE	374,466	9	41,607	0,963	0,49089		
VAR.BLOCKS	130,277	3	43,426	1,005	0,4069		
VAR.RESIDUAL	1166,368	27	43,199			6,573	13,01%

Tableau 4 : L'analyse de variance de la longueur de pédoncule

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	194,808	39	4,995				
VAR.FACTORE	48,42	9	5,38	1,114	0,38669		
VAR.BLOCKS	15,964	3	5,321	1,102	0,36627		
VAR.RESIDUAL	130,423	27	4,83			2,198	20,41%

Tableau 5 : L'analyse de variance de la longueur d'épi

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	11,05	39	0,283				
VAR.FACTORE	1,974	9	0,219	0,671	0,7286		
VAR.BLOCKS	0,249	3	0,083	0,254	0,85877		
VAR.RESIDUAL	8,827	27	0,327			0,572	12,29%

Tableau 6: L'analyse de variance de la longueur de la barbe

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	49,966	39	1,281				
VAR.FACTORE	14,324	9	1,592	1,354	0,25659		
VAR.BLOCKS	3,907	3	1,302	1,108	0,36371		
VAR.RESIDUAL	31,735	27	1,175			1,084	10,32%

Tableau 7 L'analyse de variance de la surface foliaire

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	3059,975	39	78,461				
VAR.FACTORE	1439,225	9	159,914	3,155	0,00997		
VAR.BLOCKS	252,075	3	84,025	1,658	0,19851		
VAR.RESIDUAL	1368,675	27	50,692			7,12	13,57%

Tableau 8 : L'analyse de variance Nombre de talle/m²

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	17844,4	39	457,549				
VAR.FACTORE	5196,4	9	577,378	1,353	0,25695		
VAR.BLOCKS	1128,799	3	376,266	0,882	0,4649		
VAR.RESIDUAL	11519,2	27	426,637			20,66	14,53%

Tableau 9 : L'analyse de variance de poids 1000 graine

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	1108,241	39	28,416				
VAR.FACTORE	1002,719	9	111,413	42,589	0		
VAR.BLOCKS	34,89	3	11,63	4,446	0,01157		
VAR.RESIDUAL	70,632	27	2,616			1,617	3,68%

Tableau 10 : L'analyse de variance de précocité

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	1527,1	39	39,156				
VAR.FACTORE	1434,6	9	159,4	50,752	0		
VAR.BLOCKS	7,7	3	2,567	0,817	0,49818		
VAR.RESIDUAL	84,8	27	3,141			1,772	1,53%

Tableau 11: L'analyse de variance de poids de graine dans 05 épi

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	32,928	39	0,844				
VAR.FACTORE	15,4	9	1,711	2,794	0,01868		
VAR.BLOCKS	0,995	3	0,332	0,542	0,6616		
VAR.RESIDUAL	16,533	27	0,612			0,783	13,28%

Tableau 12: L'analyse de variance de Nombre de graine dans 05 épi

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	36319,6	39	931,272				
VAR.FACTORE	27219,6	9	3024,4	9,983	0		
VAR.BLOCKS	920,598	3	306,866	1,013	0,40351		
VAR.RESIDUAL	8179,402	27	302,941			17,41	12,31%

Tableau 13 : L'analyse de variance de Rendement

	S.C. E	DDL	C.M	TEST.F	PROBA	E. T	C.V
VAR.TOTAL	425,941	39	10,922				
VAR.FACTORE	220,705	9	24,523	6,34	0,00009		
VAR.BLOCKS	100,807	3	33,602	8,688	0,00037		
VAR.RESIDUAL	104,43	27	3,868			1,967	9,30%

Résumé

L'expérimentation a été conduite au cours de la campagne 2020/2021 dans la station Expérimentale Agricole de l'institut Technique des Grandes cultures (ITGC) de Sétif. L'objectif est de décrire la diversité variétale de 7 génotypes et 3 variétés locales d'orge (*Hordeum vulgare* L.) sélectionnées en zone semi-aride. Le matériel végétal utilisé, est issu d'origine diverses (locale, ICARDA, ACSAD) et conduit selon un dispositif en blocs complètement randomisés avec quatre répétitions.

Les caractères morphologiques et agronomiques liés à la production ont été étudiés. Les analyses de variance ont relevé des différences significatives pour le rendement qui a été le plus élevé chez le génotype 01, TICHEDRETT, SAIDA183. Alors que le plus faible a été observé chez les génotype 07 et 05.

Mots clés : *Hordeum vulgare* L., semi-aride, diversité, Rendement, température de la canopée

Study of the varietal diversity of barley in the semi arid region, Sétif.

Summary

The experiment was conducted during 2020-2021 in the Agricultural Experiment Station of the "Institut Technique des Grandes Cultures" (ITGC) in Sétif. The objectives are to study the varietal diversity of 07 genotypes and 03 varieties of barley (*Hordeum vulgare* L.) selected in semi-arid region. The plant material used is from different origins (local, ICARDA, ACSAD) and is conducted according to a design completely randomized blocks with four repetitions.

The morphological characters and production were studied. The analysis of variance revealed a significant effect in the characteristics studied for each genotype. The results indicate that the highest yield was obtained by genotype 01, TICHEDRETT, SAIDA183, while the lowest yield was observed by genotype 07 and genotype 05.

Key words: *Hordeum vulgare* L., semi-arid, diversity, canopy temperature, yield.

الملخص

تهدف هذه التجربة التي أجريت ما بين 2020-2021 على مستوى محطة التجارب الزراعية للمعهد التقني للمحاصيل الكبرى (ITCC) بسطيف إلى دراسة إختلاف 10 أصناف من الشعير في المنطقة شبه جافة. الأصناف النباتية المستعملة ذات مصادر مختلفة (محلية، ICARDA، ACSAD) خضعت لمخطط عشوائي كامل بأربع تكرارات.

يكشف تحليل التباين عن تأثير كبير وغير كبير للخصائص المدروسة حسب كل صنف وأشار النتائج إلى أن أعلى مردود تم الحصول من قبل الصنف 01, TICHEDRETT, في حين لوحظ أدنى مستوى له من قبل genotype 07 ، genotype 05 ،

الكلمات المفتاحية : الشعير ؛ شبه جافة ؛ التنوع ؛ درجة حرارة الاوراق ؛ المردود